

ДПТУ БУЧИМ Радовиш



**СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕ ВРЗ
ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

**ПОСТРОЈКА ЗА ЛУЖЕЊЕ НА БАКАРНИ РУДИ
И ДОБИВАЊЕ НА КАТОДЕН БАКАР, ДПТУ Бучим - Радовиш**

/

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY

**INSTALLATION FOR LEACHING OF COPPER ORES AND PRODUCTION OF
COPPER CATHODE, DPTU Bucim - Radovis**

подготвено за:
ДПТУ Бучим-Радовиш

подготвено од:

ЕМПИРИА - ЕМС

Април 2011

Содржина

Одговорно лице за изготвување на студијата	5
Листа на акроними	6
Не-техничко резиме	7
Вовед	7
Контекст на планирање и добивање решение со кое се издава согласност	7
Опис на проектот	7
Локација на проектот	8
Опис на животната средина во подрачјето	8
Потенцијални влијанија врз животната средина	10
Мерки за намалување на влијанијата	14
План за управување со животната средина	14
Оправданост на проектот	16
Вовед	17
Релевантна законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина	18
Процес на оценување на влијанието врз животната средина во Македонија	20
Методологија и пристап при изработката на ОВЖС	21
1 Преглед на разгледани алтернативи	28
1.1 Локациски аспекти	28
1.2 Технолошки аспекти	28
1.3 Нулта алтернатива (Do nothing)	28
2 Опис и карактеристики на проектот	30
2.1 Обем и животен циклус на проектот	30
2.2 Општи податоци за инвеститорот	30
2.3 Локација на постројката	31
2.4 Постоечка инфраструктура на локацијата	31
2.5 Проектен концепт	33
2.5.1 Опис на технолошки процес	36
2.5.2 Преработувачкиот комплекс	39
2.5.3 Геотехнолошки комплекс	40
2.5.4 Инсталации и комунална инфраструктура	46
2.5.5 Хидротехнички решенија	49
2.5.6 ППЗ Решенија	51
2.5.7 Осветлувачки инсталации	52
2.5.8 Сообраќајни решенија	53
2.5.9 Потрошувачка и складирање на сировини и помошни материјали	53
2.5.10 Енергетска ефикасност	54
2.6 Започнување со работа	54
2.7 Оперативност и одржување	55
2.8 Одговорност за штета	55
2.9 Престанок со работа, генерална еколошка ревизија и ремедијација	56
3 Опис на локацијата и животната средина на подрачјето	57
3.1 Географска положба на локацијата	58
3.2 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето	60
3.3 Геолошки и хидро-геолошки карактеристики на подрачјето	62
3.3.1 Геолошки карактеристики на подрачјето	62
3.3.2 Хидро - геолошки карактеристики на подрачјето	67
3.3.3 Состојба на почви преку мониторинг со примероци почва	69
3.4 Сеизмички услови на подрачјето	71
3.5 Употреба на земјиште	74

3.6	Хидрографија и квалитет на водите во подрачјето	78
3.6.1	Пошироко подрачје	79
3.6.2	Непосредна околина на рудникот Бучим	83
3.7	Квалитет на воздухот во подрачјето	91
3.7.1	Пошироко подрачје	91
3.7.2	Непосредна околина на рудникот Бучим	92
3.8	Бучава во животната средина во подрачјето	98
3.9	Биолошка разновидност	99
3.10	Население и демографски карактеристики	99
3.11	Културно наследство	100
4	Потенцијални влијанија врз животната средина	103
	Вовед	104
4.1	Влијание врз квалитет на воздух и климатски промени	104
4.2	Влијание врз квалитетот на водите	109
4.3	Влијание врз почвите	113
4.4	Управување со отпад	114
4.5	Влијание од бучава	118
4.6	Безбедносни аспекти и состојби на инциденти	119
4.7	Влијание врз биолошката разновидност и предел	120
4.8	Влијание врз природно наследство	121
4.9	Влијание врз културно наследство	121
4.10	Социо - економски влијанија и придобивки од проектот	122
4.11	Потенцијални кумулативни влијанија	123
4.12	Матрица на влијанија врз животната средина	124
5	Мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина	128
5.1	Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на воздух и климатските промени	129
5.2	Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на води	132
5.3	Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на почви	136
5.4	Мерки за одржливо управување со отпад	137
5.5	Мерки за намалување на влијанија од бучава	147
5.6	Мерки за намалување на влијанија врз пределот	148
5.7	Мерки за намалување на влијанија врз културното наследство	148
5.8	Безбедносни аспекти и мерки за спречување на инциденти	149
5.9	Резиме на мерки за намалување на влијанието врз животната средина	153
6	Управување и мониторинг на животната средина	156
6.1	План на мерки за намалување на влијанија врз животната средина	157
6.2	План за мониторинг на спроведување на мерки за намалување на влијанија врз животната средина	161
6.3	Управување со животната средина	163
6.4	План за мониторинг на животната средина	163
6.5	Известување за состојбите со животната средина	167
6.6	Престанок со работа	167
7	Оправданост на проектот и заклучок	173
7.1	Вовед	173
7.2	Одржлив развој	173
7.3	Оцена на влијанието врз животната средина	174
7.4	Заклучок	178
	Референци	179

Прилози

Прилог 1 - Местоположба на проектот

Прилог 2 - Поставенот на локација

Прилог 3 - Пресек на објект

Прилог 4 - Технолошка шема

Прилог 5 - График на натрупување на оксидно одлагалиште по години

Прилог 6 - Хидрографска карта на пошироката локација

Прилог 7 - Карта на мерни места за земање примероци на површинска вода

Прилог 8 - Карта на предлог мониторинг места (согласно мониторинг планот од основниот проект)

Прилог 9 - Генерални насоки за постапување со опасен отпад

Прилог 10 - Биолошка разновидност во подрачјето на проектот

Одговорно лице за изготвување на студијата

Доставување на студија за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС) изготвена согласно Законот за животната средина на Република Македонија:

Барање за спроведување на проект

Име на барател: ДПТУ Бучим - Радовиш
Адреса на барател: ул. Маршал Тито бб, Радовиш, Македонија
во врска со: Постројка за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар во ДПТУ Бучим - Радовиш

Одговорно лице за изготвување на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина:

Име и презиме: Марјан Михајлов
Позиција: Консултант за животна средина
Адреса: ул. Радушка 58/5
1000 Скопје, Македонија
Датум: 26 прил 2011 година
Потврда за стекнување статус на експерт за ОВЖС: 07-374/5 од 13.01.2011 година
Потпис:



Тим на експерти за изготвување на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина:

Експерт	Проектна компонента
Проф д-р Трајче Стафилов	Мониторинг на животна средина
Проф д-р Тодор Герасимов	Гео-хидрогеолошки аспекти
М-р Константин Сидеровски	Управување со животна средина

Листа на акроними

БПК	Биолошка потрошувачка на кислород
ВСЧ	Вкупно суспендирани честички
ЕС	Европска Комисија
ЕЕС	Европска Економска Заедница
ЕУ	Европска унија
З	Запад
И	Исток
ИОС	Испарливи органски соединенија
ИСКЗ	интегрирано спречување и контрола на загадување
Ј	Југ
ЈИ	Југоисток
ЈЈИ	Југ-Југоисток
ЈП	Јавно претпријатие
КО	Катастарска општина
КП	Катастарска парцела
кВ	Киловолти
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МЗШВ	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство
МСК (МСЦ)	Меркалиева скала
мнв	метри надморска висина
НДТ	Најдобри достапни техники
НПУЦО	Национален план за управување со цврст отпад
ОВЖС	Оцена на влијанието врз животната средина
ПМ	Суспендирани честички со големина ≤ 10 микрометри
РМ	Република Македонија
С	Север
СЗ	Северозапад
ССЗ	Север-Северозапад
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
ХПК	Хемиска потрошувачка на кислород
ПС	Пречистителна станица
UNDP	United Nations Development Programme / Програма за развој на Обединетите Нации

Не-техничко резиме

Вовед

Оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина претставува документ за поддршка на процесот на планирање и спроведување на проект за воспоставување на постројка за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар во ДПТУ Бучим. Планираната локација на новата постројка на ДПТУ Бучим Радовиш е во рамките на постоечкиот концесиски простор на рудникот, на територијата на општината Радовиш.

Предлагач и инвеститор на проектот е ДПТУ Бучим Радовиш. Проектот претставува инвестиција во нова постројка за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар, односно т.н. “green field” инвестиција. Реализацијата на проектот ќе овозможи значајни социо-економски придобивки за локалното население и поширокиот регион на проектот. За локацијата на проектот е подготвен соодветен урбанистички план [1] и истиот е во постапка на усвојување од страна на доносителот, Министерство за транспорт и врски.

Оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС) е изготвена од страна на Емпириа - ЕМС. Истата е во согласност со барањата на македонската регулатива за ОВЖС и насоките во извештајот за определување на обемот и содржината на ОВЖС доставен од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање.

Контекст на планирање и добивање решение со кое се издава согласност

Проектниот предлог за изградба на постројка за лужење на бакарни руди е вклучен во Прилогот 1 на Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанието врз животната средина.

Надлежен орган за спроведување на постапката за ОВЖС е Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП), кое го извести операторот ДПТУ Бучим за потребата од спроведување на ОВЖС и го определи обемот на студијата за ОВЖС.

Оваа студија е изготвена согласно утврдениот обем од страна на МЖСПП и ќе биде предмет на спроведување на постапка за издавање на решение со кое се дава согласност за спроведување на проектот, согласно Законот за животната средина.

Опис на проектот

Детален опис на проектот и неговите карактеристики е даден во поглавјето 2 на оваа студија. Во продолжение на ова резиме, даден е краток преглед на карактеристиките на проектот.

Процесот се состои од четири основни фази: лужење, сорбција, течна екстракција и електролиза. Од своја страна, фазата сорбција вклучува две подфази: збогатување и регенерација, додека течната екстракција- екстракција и реекстракција.

Во секоја од четирите основни фази, бакарот преминува од една форма во друга на следниот начин:

- (i) Во фазата на лужење, бакарот кој што се содржи во рудата, се раствора со помош на слаб киселински раствор (0,5 - 0,8%) на сулфурна киселина. За да се случи тоа, рудата се подредува на слоеви врз специјална подлога, а потоа се попрскува точно определена количина киселински раствор (4-12 l/h.m²). Добиениот раствор кој во себе содржи бакар, се собира за понатамошна обработка.
- (ii) Во фазата на сорбција, растворот кој содржи бакар се испумпува низ слој смола, кој е поставен во колона за размена на јони, и на тој начин се адсорбира бакарот од смолата. Колоната, после тоа се регенерира со раствор на сулфурна киселина, при што се добива концентриран бакарен раствор кој е соодветен за обработка со помош на процесот на течна екстракција.
- (iii) Во фазата на течна екстракција, еден селективен органски реагенс ги извлекува бакарните јони од водениот раствор кој содржи бакар, а сето тоа со помош на хемиска реакција (бакарот преминува од јонска во хемиски сврзана форма). Поголемиот дел од другите соединенија, во овој број и примесите, не се зафаќаат од органскиот реагенс туку остануваат во водниот раствор. Во текот на реекстракцијата, за одделување на бакарот од органиката назад во водниот раствор, се користи воден раствор со висока концентрација на сулфурна киселина, и тоа обично е сиромашен електролит од EW (од хемиски сврзан, бакарот повторно преминува во јонска форма). Реекстракциската реакција е обратна на екстракциската.
- (iv) Во фазата на електролиза, а со цел, одделување на јонскиот бакар од силно киселинскиот раствор врз катодите кои се потопени во раствор, се користат ниска DC волтажа и висока струја (бакарот преминува од јонски во елементарен).

Локација на проектот

Локацијата на проектот се наоѓа на територијата на општината Радовиш, во непосредната околина на рудникот Бучим. Локацијата е со неправилна форма и се простира на нерамен терен, со површина од околу 1,6 km², веднаш под постоечкото рудничко одлагалиште и во рамките на концесискиот простор.

Опис на животната средина во подрачјето

Постојната животна средина на подрачјето во кое припаѓа локацијата на предвидениот проект е детално опишана во поглавјето 3 на оваа студија.

Клима

Подрачјето во кое припаѓа локацијата на проектот, се карактеризира со ниска до средно голема надморска височина, орографска отвореност за долготрајни осончувања и оскудна висока вегетација. Ова подрачје се одликува со посебен температурен режим. Подрачјето спаѓа меѓу областите со мали годишни количини на врнежи и се одликува со зголемена зачестеност на сушни периоди.

Регионот се карактеризира со ветрови. Зачестените ветрови, високите температури и смалената влажност на воздухот, особено во топлиот дел од годината условуваат високи вредности на потенцијалното и на стварното испарување од слободната водна и почвена површина.

Геолошки карактеристики

Геолошката градба на овој регион е мошне сложена со изразена тектоника. Рудното наоѓалиште Бучим ги зафаќа јужните делови од Бучимското рудно поле. Во геолошката градба на Бучимското наоѓалиште учествуваат главно прекамбриски метаморфни карпи (гнајсеви, микашисти и амфиболити) и терцијарни вулкански карпи. Најзастапени литолошки членови во наоѓалиштето се гнајсевите, кои воедно претставуваат и најповолна литолошка средина за одлагање на рудната минерализација. Во поглед на хидрогеолошките својства, истражуваниот терен не се одликува со поизразени карактеристики. Забележителна е појавата на два потока кои во централниот јужен дел од истражуваниот терен се спојуваат.

Почви

Подрачјето околу рудното наоѓалиште Бучим го карактеризираат почви со релативно низок бонитет. Ова се рефлектира во бројот на застапени растителни видови на површините на кои тие се одгледуваат.

Хидрографија и квалитет на води

Пошироката локација на проектот ја карактеризираат неколку хидролошки структури, почнувајќи од реката Тополница, која со своето мало сливно подрачје го опфаќа теренот на проектот. Тополница се влева во Маденска река која пак пред патот за Неготино се влева во Крива Лаковица, која претставува притока на р.Брегалница.

Биолошка разновидност

Специфичните морфолошки, хидролошки, педолошки и климатолошки карактеристики на овој терен, претставуваат лимитирачки фактор за егзистирање на растителните и животински видови, карактеристични и за двата суштински различни биосистеми (копнен и воден). Во тој контекст, посебно лимитирачко влијаније имаат релативно високите природни концентрации на тешки метали во плитките подземни води и почвите, кои се резултат на карактеристиките на матичниот супстракт од кои тие настанале.

Природно наследство

Во Секторската студија за природно наследство, изработена во рамките на Просторниот план на Р.Македонија до 2020 година, во поширокиот регион не постои прогласено, ниту предложено заштитено природно наследство.

Квалитет на воздух

Резултатите од направените мерења укажуваат на влијание од постоечката постројка за руднички активности врз квалитетот на амбиентниот воздух во текот на изминатите години. Меѓутоа, тие јасно укажуваат и на веќе започнат тренд на намалување на влијанието што резултира со подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух, односно зголемување на неговиот апсорптивен капацитет. Намалувањето на влијанието најверојатно се должи на имплементацијата на проектни активности за контрола на фугитивните емисии, спроведени од страна на ДПТУ Бучим, а во соработка со Програмата за развој на Обединетите Нации (UNDP). Со имплементација на мерките за контрола на емисиите во воздух, предвидени со барањето на ДПТУ Бучим за добивање А интергирана еколошка дозвола за усогласување со оперативен план за постоечката постројка, треба да се очекува дополнително намалување на влијанието врз квалитетот на амбиентниот воздух, односно зголемување на неговиот апсорптивен капацитет.

Бучава

Согласно предвидената намена, локацијата на проектот се наоѓа во подрачје со IV степен на заштита од бучава. Во рамки на подготовката на барањето за добивање А интегрирана еколошка дозвола за усогласување со оперативен план за постоечката инсталација на ДПТУ Бучим, било извршено мерење на амбиентална бучава на 6 мерни места, кои ги опфаќаат и селата Бучим и Тополница, како најблиски чувствителни рецептори на бучава. Според резултатите од мерењата, заклучено е дека работата на инсталацијата нема влијание врз животната средина и луѓето.

Културно и археолошко наследство

На подрачјето кое е предмет на анализа нема регистрирани недвижни споменици на културата (Експертен елаборат за заштита на недвижното културно наследство во кој е даден Инвентар на недвижно културно наследство од посебно значење) ажурирани 2003 и 2004 год. Согласно државната урбанистичка планска документација изработена за новата локација, во консултации со Заводот за заштита на спомениците на културата и музеј-Штип во рамките на планскиот опфат детектиран е археолошки локалитет на јужниот дел од опфатот, како и градежна и садова керамика на северниот дел од опфатот. На останатата површина не е констатиран движен или недвижен археолошки материјал.

Население

Територијата на општина Радовиш со 608 km² се вбројува меѓу средно големите општини. Во општина има една градска и 20 селски населби со вкупен број на жители 28 244. Во две населби живеат повеќе од 1000 жители, а во останатите населби живеат помеѓу 300 и 1000 жители. Во пет населби живеат помалку од 50-тина жители.

Потенцијални влијанија врз животната средина

Потенцијалните влијанија врз животната средина од постројката за лужење се идентификувани во поглавјето 4 на оваа студија.

Опис на главните влијанија врз животната средина се дадени во следната табела.

Табела – Опис на главни влијанија врз животната средина

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
Квалитет на воздух						
изградба	- Фугитивна емисија на прашина од ракување со руда и емисија од издувни системи од возила	ограничено	Многу кратко	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно
оперативност	- Фугитивна прашина од насипување на руда на оксидно одлагалиште - Испарувања од процес на лужење и собирни езера - Емисија на киселински пареи и магли, емисија на ИОС од преработувачки комплекс - Емисија од издувни системи од возила	локално	Ограничено на работата на постројката	Сигурна веројатност	А	Реверзибилно
Квалитет на води						
изградба	- Истекување на гориво, масло, лубриканти од возила	локално	Многу кратко	Мала веројатност	В	Реверзибилно
оперативност	- <i>Комунални / атмосферски отпадни води</i> - Неконтролиран исцедувачки раствор - Излевање на базените за раствори за време на поројни дождови или при топење на снеговите - Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштата при појава на дожд) - Излезен технолошки поток-филтрат - Присуство на органика во рафинатот и електролитот - Излезен технолошки поток-рафинат - Истекувања од технолошки садови и цевоводи - Истурања и измивачки води - Измивачка вода - Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии - Техничка вода за одделување на киселински магли	локално	Многу долго	Сигурна веројатност / Без веројатност	В	Реверзибилно

Студија за оцена на влијание врз животната средина – проект Инсталација за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар во ДПТУ Бучим - Радовиш

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
Квалитет на почви						
изградба	- Истекување на гориво, масло или лубриканти	локално	Многу кратко	Мала веројатност	В	Реверзибилно
оперативност	- <i>Комунални отпадни води</i> - <i>Атмосферски отпадни води</i> - Слаби раствори на сулфурна киселина во процес на лужење (кај основно одлагалиште) - Неконтролиран исцедувачки раствор - Киселински рударски дренажи - Излезен технолошки поток-филтрат - Истекувања од технолошки садови и цевоводи. - Истурања и измивачки води - Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии	локално	Многу долго	<i>Сигурна веројатност</i> / Без веројатност	В	Реверзибилно
Бучава						
изградба	- Градежна механизација / опрема, возила за транспорт на материјали	локално	Многу кратко	Сигурна веројатност	А	Реверзибилно
оперативност	- Оперативни активности во постројката за лужење - Активности на механизација за натрупување на рудни маси на одлагалиште	ограничено	Многу долго	Висока веројатност	А	Реверзибилно
Управување со отпад						
изградба	- Различни категории на отпад (градежен, инертен, комунален отпад)	ограничено	Многу кратко	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно
оперативност	- Технолошки неопасен и опасен отпад - Комунален отпад - Друг неопасен отпад	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	В	Реверзибилно

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
Безбедносни аспекти и состојби на инциденти						
	<ul style="list-style-type: none"> - Безбедност од електрична опасност - Ризик од пожар - Ризик од поплави - Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште - Акцидентно истекување на опасни материјали - Технолошки ризици 	локално и регионално	Многу долго	Без веројатност	В	Реверзибилно
Социо-економски аспекти						
	<ul style="list-style-type: none"> - можности за вработување - придонес за националната и локалната економија 	локално и регионално	Многу долго	Сигурно ќе се случи	Позитивни влијанија	/

Мерки за намалување на влијанијата

Идентификуваните и предложени мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина од постројката за лужење се идентификувани и дадени во поглавјето 5 на оваа студија.

План за управување со животната средина

Како дел од процесот за изработка на оваа студија за ОВЖС, изработен е План за управување со животната средина (ПУЖС). Планот содржи група на мерки за намалување на влијанијата и критериуми за процена на нивниот успех, законски барања и институционални мерки кои треба да бидат превземени за време на имплементација на проектот, а со цел да се елиминираат неповратните влијанија или тие да се намалат до прифатливо ниво.

Планот, исто така, вклучува потребни акции за спроведување на предвидените мерки. Тој е есенцијален елемент на студијата за оцена на влијанието врз животната средина. Истиот е изработен врз основа на (i) идентификација на група на мерки за намалување на потенцијално значајните влијанија, (ii) утврдување на барања за да се обезбеди дека тие мерки се ефективни и навремени, и (iii) опис на средствата / ресурсите за реализирање на тие барања.

Планот обезбедува есенцијална врска помеѓу предвидените влијанија и мерките за нивно намалување, специфицирани во оваа студија, со активностите за имплементација и оперативност на проектот. Планот ги потенцира веројатните влијанија врз животната средина од проектот, мерките кои треба да бидат превземени за намалување на влијанијата, институционалните одговорности за намалување на влијанијата и севкупната временска рамка.

Планот е изготвен на начин да овозможи негово едноставно користење. Следните аспекти се адресирани во Планот:

- *Опис на мерки за намалување на влијанијата.* Планот идентификува изводливи и финансиски ефективни мерки за намалување на влијанијата до прифатливо нивоа. Секоја мерка за намалување е накратко опишана во однос на влијанието на кое се однесува и временската рамка за која мерката е потребна.
- *Институционални аранжмани.* Планот ги утврдува одговорностите за спроведување на мерките за намалување на влијанијата. Планот идентификува аранжмани за координација помеѓу различните чинители за намалување на влијанијата.

Акциониот план за управување со животната средина ќе биде спроведуван во текот на фазите на изградба и оперативност на постројката за лужење на операторот ДПТУ Бучим.

Колку што е тоа можно, поглавјето за управување со животната средина во оваа студија, го деталзира тековниот стадиум на планирање на мерките за намалување на влијанијата, како и институционалните одговорности во текот на главните животни фази на имплементација на проектот. Тоа ги вклучува фазите на проектирање, изградба и оперативност на постројката за лужење.

Избраните проектантите, во понатамошна фаза, и изведувачот на изградбата на постројката за лужење, ќе бидат задолжени за понатамошно деталзирање на

прашањата за заштита на животната средина, во зависност од напредокот на нивото на планирање, до практичното започнување на изградбата (воспоставување на градежни зони, времени објекти за работна сила, детали за складирање на градежни и други материјали и опрема, пристапни патишта за транспорт, аранжмани за управување со отпад и отпадни води, локалитети за склопување / монтажа на компоненти за различните видови на инфраструктура, опрема, итн).

Се препорачува, мерките / параметрите за заштита на животната средина кои се утврдени во оваа студија, да се применат за специфицирање на обврски во однос на животната средина во техничките документи за избор на изведувач на изградбата на постројката за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар.

Дополнително, секое барање кое ќе произлезе како резултат на процесот на добивање решение од страна на МЖСПП и други релевантни надлежни тела, ќе треба да биде вклучено во конечните документи за градење.

Деталниот дизајн и обврските за заштита на животната средина во текот на градежните активности ќе бидат усогласени помеѓу операторот ДПТУ Бучим и надлежните институции.

Утврдените барања за заштита на животната средина ќе бидат обврзувачки дел на договорните услови за изведувачот на изградбата. Истиот ќе биде договорно обврзан, за време на целиот процес на градење, да усвои и следи добра градежна пракса во однос на животната средина, и да го одржува на минимум веројатното влијание врз вегетацијата, почвите, подземните и површинските води, воздухот, дивниот свет и пределот, вклучувајќи влијание врз населените места и локалните заедници.

За да се обезбеди ефективна имплементација на ПУЖС, ДПТУ Бучим ќе назначи стручни лица за надзор и мониторинг на спроведување на предвидените мерки во фазата на изградба на постројката за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар. Клучни одговорности на стручните лица ќе бидат обезбедување на мерките и контролата утврдени во Договорот за изградба и во издадените дозволи / решенија, како и нивно спроведување на соодветен начин. Ова вклучува и координација со општината Радовиш и Управата за заштита на животната средина при МЖСПП.

Управувањето со животната средина за време на оперативната фаза на постројката за лужење, генерално ќе се состои од мониторинг на ефикасноста на мерките вградени при проектирањето (дизајнот) и мониторинг на оперативните перформанси на постројката за лужење. Оперативното управување и мониторинг ќе биде организирано и воспоставено од страна на ДПТУ Бучим.

Оправданост на проектот

Резимирано, спроведувањето на проектот е оправдано поради следните причини:

- ✓ Проектот претставува инвестициона иницијатива, која ќе овозможи значајни социо-економски придобивки за локалната заедница и поширокото подрачје.
- ✓ Проектот ќе овозможи забрзан економски развој на општината и приходи во буџетот на општината.
- ✓ Проектот ќе овозможи зголемување на животниот стандард кај локалното население.
- ✓ Проектот ќе придонесе кон интензивирање на економскиот развој во подрачјето и зголемување на можностите за вработување на населението, како на краткорочна основа во текот на фазата на изградба, така и на долгорочна основа во текот на оперативната фаза на проектот.
- ✓ Спроведувањето на проектот претставува крајно решение за долгогодишниот проблем на загадување на површинските води во околината со контаминирани дренажни води основното одлагалиште.
- ✓ Постои изразена поддршка за проектот од страна на локалната самоуправа.
- ✓ Аспектите на животната средина поврзани со сите фази на животниот циклус на проектот се целосно утврдени и земени во предвид.
- ✓ Процената на влијанијата врз животната средина е базирана на најдобро достапни информации.
- ✓ Идентификуваните потенцијални влијанија можат да бидат елиминирани или намалени и, според тоа, предложената инсталација не претставува закана за сериозна или неповратна штета врз животната средина.
- ✓ Со спроведување на утврдените мерки за намалување на влијанијата, проектот нема потенцијал за значително и неповратно влијание врз природните ресурси на подрачјето од интерес.
- ✓ Предложената инсталација нема да предизвика влијанија на еколошкиот интегритет на подрачјето.

Вовед

Релевантна законска регулатива за оцена на влијанието врз животната средина

Домашна регулатива:

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

Законодавство во сферата на животната средина:

- Закон за животната средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05 и 24/07)
 - Уредба за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник на РМ бр. 74/05)
 - Правилник за информациите што треба да ги содржи известувањето за намерата за изведување на проектот и постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанието врз животната средина на проектот (Сл.весник на РМ бр. 33/2006)
 - Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Сл. Весник на РМ бр. 33/2006)
 - Правилник за содржината на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проект, за решението од потребата за оцена на влијанието врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и на решението со кое се дава согласност или се одбива спроведувањето на проектот како и начинот на консултирање на јавноста (Сл. Весник на РМ бр. 33/2006)
 - Правилник за формата, содржината, постапката и начинот на изработка на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина како и постапката за овластување на лицата од Листата на експерти за оцена на влијанието врз животната средина кои ќе го изготват извештајот (Сл. Весник на РМ бр. 33/2006)
 - Уредба за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола односно дозвола за усогласување со оперативен план и временски распоред за поднесување на барање за дозвола за усогласување со оперативен план (Сл.Весник на РМ бр.89/05)
- Закон за квалитет на амбиенталниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04 и 92/07)
 - Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиенталниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04)
 - Уредба за гранични вредности на нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиенталниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели (Службен весник на РМ бр. 22/05)

- Закон за води (Сл. весник на РМ” бр. 4/98, 19/00, 42/05, 46/06) и Нов Закон за води (Сл. весник на РМ” бр. 87/08, 6/09 и 161/09)
 - Уредба за класификација на водите (Службен весник на РМ бр. 18/99)
 - Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен весник на РМ бр. 18/99 и 71/99)
- Закон за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 68/04, 71/04 и 107/07)
 - Листа на отпади (Службен весник на РМ бр. 100/05)
- Закон за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на РМ” бр. 161/09)
-
- Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/2007)
 - Правилник за локациите на мерните станици и мерните места (Службен весник на РМ бр. 120/08)
 - Правилник за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 147/08)
 - Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (Службен весник на РМ бр. 01/09)
- Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/04, 14/06 и 84/07)

Друго релевантно законодавство:

- Закон за локална самоуправа (Службен весник на РМ бр. 05/02)
- Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на РМ бр. 24/08 и 91/09)
 - Правилник за стандарди и нормативи за планирање на просторот (Службен весник на РМ бр. 69/99)
 - Правилник за поблиска содржина, размер и начин на графичка обработка на урбанистичките планови (Службен весник на РМ бр. 78/06 и 140/07)
- Закон за градење (Службен весник на РМ бр. 130/09)
- Закон за заштита на културното наследство (Службен весник на РМ бр. 20/04 и 115/07)
- Закон за експропријација (Службен весник на РМ бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 46/05 и 10/08)

Процес на оценување на влијанието врз животната средина во Македонија

Директивата на ЕУ за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС Директива 85/337/ЕЕЗ, онака како е изменета од 97/11/ЕЕЗ и 2003/35/ЕЗ) ги утврдува барањата за спроведување на оцена на потенцијалните влијанија врз животната средина од јавни и приватни проекти за кои се смета дека ќе влијаат значително врз животната средина. ОВЖС се спроведува пред издавање на дозвола за градба и на одобрение за имплементација на проектот. Влијание врз животната средина може да биде влијание врз човечките суштества и биолошката разновидност; почва, вода, воздух и останати природни ресурси и клима, историско и културно наследство како и интеракција помеѓу овие елементи. Оваа Директива на ЕУ е преточена во законската регулатива во Република Македонија. Оттаму, пред да се издаде дозвола за градба или дозвола за спроведување на одредени видови на проекти, потребно е да се спроведе ОВЖС. Процесот на ОВЖС е наменет да ги предвиди потенцијалните ризици и да се избегне или ублажи евентуалната штета, истовремено балансирајќи ги социјалните и економските цели со целите за заштита на животната средина.

Оцената на влијанието врз животната средина од одредени проекти е обврска која мора да се спроведе во Македонија, согласно членовите 76 - 94 од Законот за животната средина.

Севкупниот процес на ОВЖС вклучува три специфични постапки. Тоа се:

1. 'screening' (постапка за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина)
2. 'scoping' (определување на обемот на оцената на влијанието на проектот врз животната средина), и
3. 'review' (изготвување на извештај за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина за да се утврди дали е изработена до степен на прифатлив стандард и согласно правните барања).

Методологија и пристап при изработката на ОВЖС

Оваа Студија за оцена на влијанието на проектот врз животната средина е изработена согласно барањата содржани во македонското законодавство и согласно барањата на меѓународните финансиски институции.

Проектниот предлог е вклучен во Прилог 1 на Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник на Р.Македонија бр. 74/2005), под точката 4 - “Инсталации за производство на сурови обоени метали и руда, концентрати или секундарни суровини, со металуршки, хемиски, или со електролитски процес”.

Методологијата на процесот за изработување на Студијата вклучи планирање и реализација на три главни групи активности:

Активност 1: Собирање на податоци и изработка на “Baseline” студија

Собирањето на податоци обезбеди фонд на релевантни информации и јасна слика за состојбите во животната средина и социјалното опкружување во подрачјето на локацијата на проектот, како основен предуслов за сеопфатна анализа на веројатните влијанија врз животната средина од спроведување на проектот и, следствено, на потребните мерки за нивно намалување.

Оваа активност вклучи канцелариска анализа, како и активности за теренска перспекција и, следствено, изработка на “Baseline” студија. Анализите беа фокусирани на преглед на расположливата планска и техничка документација за проектниот предлог. Теренските активности се спроведоа за да се изврши евалуација на природните и еколошките ресурси во поширокото подрачје на проектот и иницијалните контакти со заинтересираната јавност.

Активност 2: Спроведување на Студија за оцена на влијанието врз животната средина

Студијата за ОВЖС базира на следните технички барања:

- √ Осврт на разгледани алтернативи
- √ Идентификација и евалуација на веројатните директни и индиректни влијанија во текот на основните фази на животниот циклус на проектот:
 - Инженерско проектирање (фаза на планирање), во координација со проектантскиот тим на ДПТУ Бучим Радовиш
 - Изведување на градежни работи (фаза на изградба), и
 - Функционалност на инсталацијата (оперативна фаза).
- √ Разгледување на кумулативните ефекти
- √ Заштита на животната средина и останатите природни ресурси
- √ Определување на применливи мерки за намалување на веројатните влијанија, со предност на мерките за избегнување и превенција, а употреба на компензациони мерки како крајна алтернатива
- √ Утврдување на План за управување со животната средина и мониторинг на спроведување на мерките за намалување за секоја од проектните фази

Пристапот на експертскиот тим за ОВЖС вклучи координација и синергија на активностите со проектантскиот тим на ДПТУ Бучим за постројката за лужење. Целта на претходното беше да се осигура практично спроведување на принципот на превенција во севкупниот процес на планирање на постројката, со што се избегнуваат било какви евентуални конфликти или штетни влијанија по животната средина во текот на идната практична имплементација на проектот.

а) Предвидување на влијанија врз животната средина и нивен опис

Методологијата за идентификување и оцена на потенцијалните влијанија врз животната средина вклучи:

- Преглед на публикувана литература.
- Аквизиција и преглед на непубликувани документи и извештаи од различни организации и други проекти од овој тип.
- Преглед на релевантни статистички и картографски бази на податоци и податоци од пописи.
- Теренска работа и истраги.

Влијанијата веројатно ќе бидат значајни ако:

- Се интензивни во простор или време.
- Се интензивни во однос на асимилативниот капацитет на животната средина.
- Ги надминуваат стандардите и праговите на животната средина.
- Не се во согласност со политиките за животна средина и плановите за користење на земјиштето.
- Негативно влијаат врз еколошки осетливи и значајни подрачја или ресурси на природното наследство.
- Негативно влијаат врз животниот стил на заедницата или врз традиционалното користење на земјиштето.

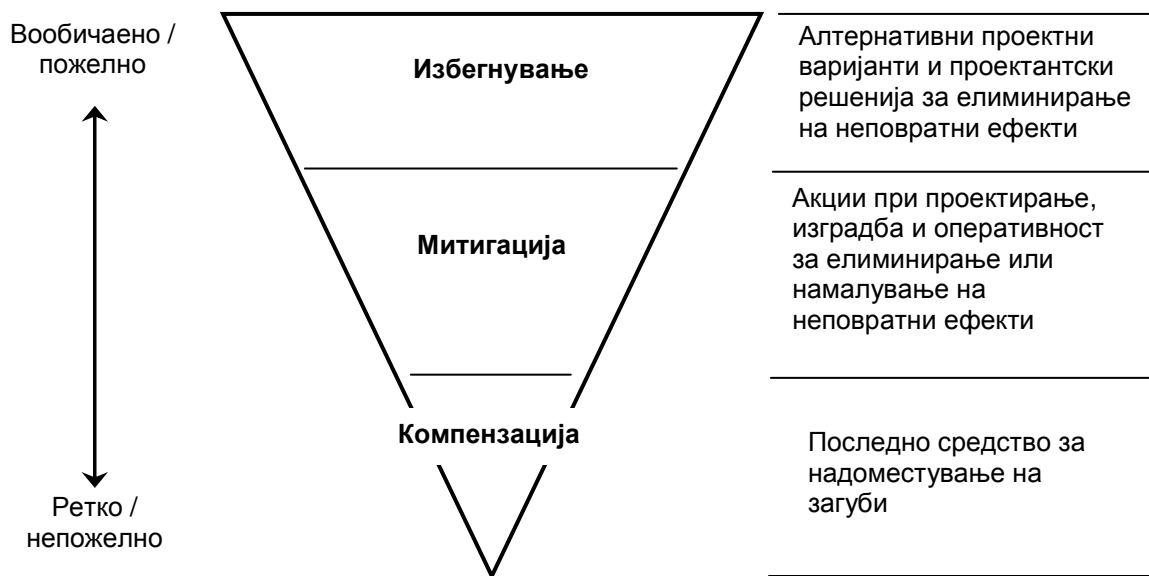
б) Мерки за намалување на влијанијата

Мерки за намалување на влијанијата врз животната средина се потребни ако постои веројатност за значителни штетни и неповратни ефекти врз животната средина. Мерките предвидени во оваа студија за ОВЖС се конзистентни со барањата на релевантната регулатива и политики, како и со најдобрите меѓународни практики.

Принципите за митигација, вклучувајќи ја нивната хиерархиска поставеност, се следните:

- Предност на мерки за избегнување и превенција
- Разгледување на изводливи проектни алтернативи
- Идентификација на стандардни мерки за минимизација на секое значајно влијание
- Мерките да се соодветни и ценовно ефективни
- Користење на мерки за компензација како последно средство

Слика – Хиерархија на мерки за митигација на веројатни влијанија



Активност 3: Консултација и финализирање

Експертскиот тим за изработка на оваа студија ОВЖС е задолжен да учествува во процесот на презентирање на студијата пред заинтересираната јавност и во процесот на консултации со јавноста, како и во процесот на утврдување на адекватноста на студијата за ОВЖС, што ќе резултира во финално прифаќање на студијата од страна на МЖСПП.

Македонското законодавство кое се однесува на ОВЖС ги утврдува правилата и деталните процедури за вклучување на јавноста во процесот на донесување одлуки.

Практичното вклучување на јавноста се спроведува преку: а) објавување на информации на јавноста, б) учество на јавноста, со цел таа да биде активно вклучена во јавни дискусии и да и се овозможи да доставува писмени мислења во различни фази на процесот на ОВЖС и в) преку механизмот за пристап до правдата, кога јавноста може да влијае во процесот на одлучување преку доставување жалби до суд или до комисијата од втор степен при Владата на Република Македонија.

Според македонското национално законодавство, јавноста е вклучена во рана фаза на процедурата за ОВЖС. Секое решение, донесено во текот на процесот, треба да биде публикувано во соодветен медиум. Јавноста има можност да го следи процесот и да учествува во различни фази на самата процедура. Ова се однесува на следните документи:

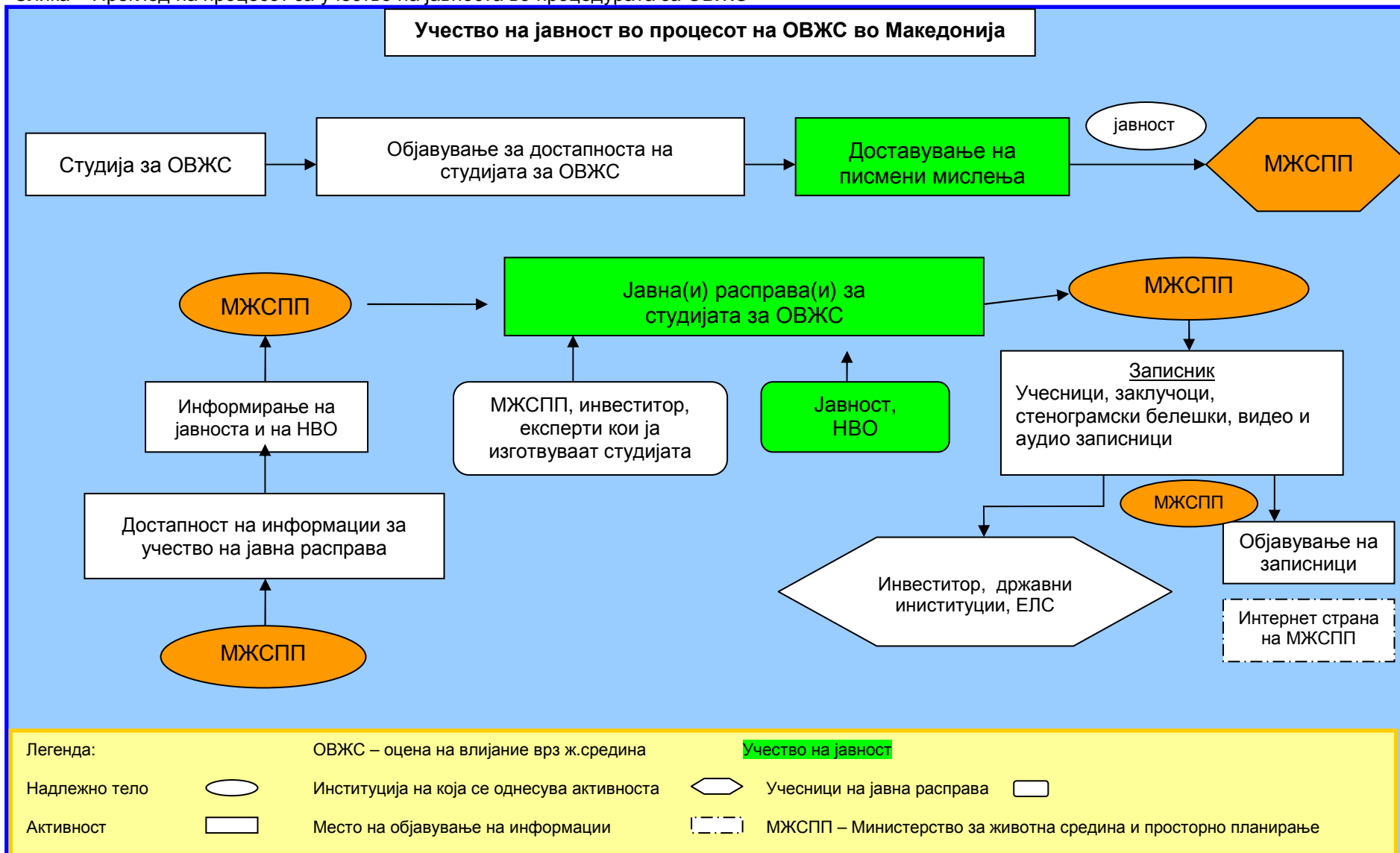
- Известување за намерата за спроведување на проект
- Решение за утврдување на потребата за спроведување на ОВЖС
- Решение за утврдување на обемот на ОВЖС
- Објавување на достапноста на студијата за ОВЖС
- Не-техничкото резиме на студијата за ОВЖС
- Извештај за адекватноста на студијата за ОВЖС
- Решение за одобрување или одбивање на барањето за спроведување на проектот

Јавноста има можност да го изрази своето мислење за студијата за ОВЖС за време на јавни расправи, организирани од страна на МЖСПП и преку доставување на писмени мислења до МЖСПП.

Овие обврски ќе бидат почитувани од страна на ДПТУ Бучим. Сите релевантни документи кои се произведени во текот на изготвувањето на оваа студија се јавно достапни, навремено доставени и на локации кои се лесно пристапни на локалното население.

Преглед на процесот на консултации со јавноста во Македонија е даден на следната слика.

Слика – Преглед на процесот за учество на јавноста во процедурата за ОВЖС



Извор: Македонски зелен центар (www.zeleni.org.mk)

Структура и содржина на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина (СОВЖС)

Во голема мерка, содржината на оваа ОВЖС е определена од Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина.

Целта на студијата е да обезбеди јасна претстава за потенцијалните влијанија од проектот за изградба на постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар во рамките на просторот за минерална експлоатација на ДПТУ Бучим, општината Радовиш и да предложи мерки и постапки за намалување на истите.

Методологијата за адресирање на релевантните аспекти на животната средина во контекст на целта на проектот вклучува опис на карактерот на постојната животна средина, идентификување на потенцијалните влијанија и утврдување на предлог мерки за намалување на влијанијата.

Во продолжение е даден осврт на структурата на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина.

Поглавјето 1 дава преглед на анализираниите алтернативни варијантни решенија за формулирање на проектот за изградба на постројката за лужење.

Поглавјето 2 претставува опис на проектот и неговите карактеристики и активности.

Поглавјето 3 дава детален опис на состојбите и квалитетот на постојната животна средина во подрачјето каде што ќе се спроведува проектот.

Поглавјата 4, 5 и 6 овозможуваат преглед на релевантните потенцијални влијанија од проектот врз животната средина и мерките за намалување на тие влијанија.

Поглавјето 7 ја опишува оправданоста за спроведување на проектот од аспект на животната средина.

Наредни активности на постројката согласно законодавството за животна средина

Согласно член 95 од Законот за животна средина, активностите на новите инсталации можат да се вршат само по претходно добивање на интегрирана еколошка дозвола, во контекст на пристапот на интегрирано спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ). Инсталацијата, т.е. активноста на лужење на бакарна руда и добивање на катоден бакар се наоѓа во прилог 1 од Уредбата за ИСКЗ [2], и како нова ИСКЗ инсталација е должна, пред започнување со работа, да поднесе барање за добивање на А интегрирана еколошка дозвола. Овој тип на дозвола, за разлика од дозволата за усогласување, подразбира дека новата инсталација треба да биде усогласена со најдобрите достапни техники пред започнување со работа. Надлежен орган за оваа дозвола е Министерството за животна средина и просторно планирање.

ИСКЗ е систем на заштита на животната средина како целина, од можните штетни влијанија на одредени активности. Основна цел на ИСКЗ е спречување на загадувањето на животната средина, а онаму каде тоа не е можно да ги намали емисиите во воздух, вода и почва, како и останатите штетни влијанија врз животната средина и здравјето на човекот, на прифатливо ниво во сите фази на дејноста (од

проектирањето, преку изградбата, експлоатацијата, сè до отстранувањето на евентуалните штетни влијанија во случај на престанок на активноста).

Согласно обврските, операторот на активноста, ДПТУ Бучим Радовиш, пред започнување на работата на новата постројка, ќе подготви и достави до надлежниот орган, барање за добивање на А интегрирана еколошка дозвола.

Процедурата за издавање на оваа еколошка дозвола се состои од неколку чекори:

1. Поднесување на барање за интегрирана еколошка дозвола,
2. Консултации на надлежниот орган со операторот и учесниците во постапката,
3. Известување за комплетност на барањето, односно евентуално негово дополнување,
4. Известување на јавноста и објава на барањето,
5. Разгледување на барањето од страна на надлежниот орган и подготовка на нацрт ИСКЗ дозвола,
6. Преговори помеѓу надлежниот орган и операторот за условите во дозволата,
7. Комплетирање на текстот на дозволата согласно преговорите и доставените коментари од засегнатата и заинтересираната јавност,
8. Издавање на ИСКЗ дозвола

1 Преглед на разгледани алтернативи

1.1 Локациски аспекти

Локацијата на новата постројка, гледано од макро аспект, е ограничена од постоечката ситуација и формите на искористување на земјиште од страна на операторот, односно рудните наоѓалишта и концесијата за експлоатација и останата инфраструктура неопходна за одвивање на процесот. Од тие причини, во контекст на иницијативата на ДПТУ Бучим за спроведување на проектот, алтернативни локации не се разгледувани.

Микролоцирањето на постројката е во зависност од топографијата на поширокиот терен предвиден за инсталацијата. Согласно теренските истражувања, одбрана е најповолната локација на постројката, во однос на поширокото постоечко опкружување.

1.2 Технолошки аспекти

Технологијата што ќе се применува во новата постројка е во директна зависност од видот на рудата. Искористувањето на бакарните содржини кај оксидната бакарна руда и рудничката јаловина и раскривка е возможно единствено со употреба на хидрометалуршки начин на екстракција на бакарот, т.н. лужење.

За таа цел, ДПТУ Бучим распиша меѓународен тендер за избор на најповолно техничко-технолошко решение по принципот “клуч на рака”, кое ќе ги овозможи очекуваните економско – финансиски цели, а базирано на принципите на заштита на животната средина и социјална добросостојба, т.е. задоволување на стандардите вградени во македонското законодавство и законодавството на ЕУ, како и најдобрите меѓународни практики. На тендерот, покрај пријавените фирми од Русија и Финска, како најповолно и комплетно решение беше одбрана понудата на бугарската фирма Iontech Engineering LDT [4].

Во насока на изборот на соодветно технолошко решение било и решавањето на постоечкиот проблем со дренажни води со висока концентрација на бакар кои потекнуваат од постоечкото одлагалиште за рудничка јаловина и раскривка. Во рамките на проект спроведен од страна на UNDP [3], управувањето со овие води доби привремено решение со нивно собирање и пренасочување кон хидројаливиштето. Конечното решение понудено со овој проект и кое предвидуваше добивање на цементационен бакар, поради технолошки и финансиски недостатоци и некомпатабилност со постоечкиот процес во ДПТУ Бучим, беше одбиен од страна на раководството на ДПТУ Бучим.

1.3 Нулта алтернатива (Do nothing)

Во случај да запре спроведувањето на проектот, последиците би биле следни:

- Неискористување на постоечки рудни богатства на локацијата.
- Нерешавање на постоечкиот проблем со истекување на води со висока содржина на бакар од постоечкото одлагалиште, на еден одржлив начин прифатлив за животната средина.
- Губиток на социјални и економски придобивки, во форма на кратко и долгорочни вработувања и зголемување на индиректната потрошувачка во подрачјето.
- Стагнација во економскиот развој на општината.
- Стагнација на животниот стандард кај локалното население.

- Намалување на интересот на сопственичката структура на ДПТУ БУЧИМ и други потенцијални инвеститори за понатамошно инвестирање во подрачјето, со ефект на намален инвестиционен циклус во поширокиот регион.
- Губиток на дополнителни приходи во буџетот на Република Македонија и општината Радовиш.
- Намален национален девизен прилив.
- Стагнација на развојот во секторот за металургијата.

2 Опис и карактеристики на проектот

2.1 Обем и животен циклус на проектот

Обемот на проектот вклучува планирање, изградба и оперативност на постројката за лужење на оксидни руди и добивање на катоден бакар во ДПТУ Бучим Радовиш.

Вкупниот животен циклус на проектот ги вклучува следните фази:

- Избор на соодветен техничко - технолошки концепт на производниот процес за добивање на катоден бакар. Оваа фаза е реализирана, преку (i) идентификување на потенцијални алтернативни технолошки постапки, (ii) евалуација на физибилноста на истите и (iii) избор на најповолна алтернатива.
- Фаза на планирање и проектирање. Оваа фаза е во тек и истата опфаќа изработка на соодветна планска документација, вклучително техничко-проектна документација и анализа на аспектите на животната средина. Планската документација ќе биде изработена согласно барањата на позитивната македонска и интернационална регулатива за овој вид на објекти.
- Фаза на изградба. Активностите во оваа фаза ќе вклучат градежни и електро-монтажни активности за изградба и инсталирање на потребна инфраструктура и опрема.
- Оперативна фаза. Оваа проектна фаза ќе вклучи практично функционирање на воспоставената постројката за лужење, вклучително одржување и контрола на истата.
- Престанување со работа и затворање на инсталацијата. Оваа фаза ќе предвиди мерки за рекултивација и идно користење на просторот, како и мерки за управување со влијанијата врз животната средина во пост-проектниот период.

2.2 Општи податоци за инвеститорот

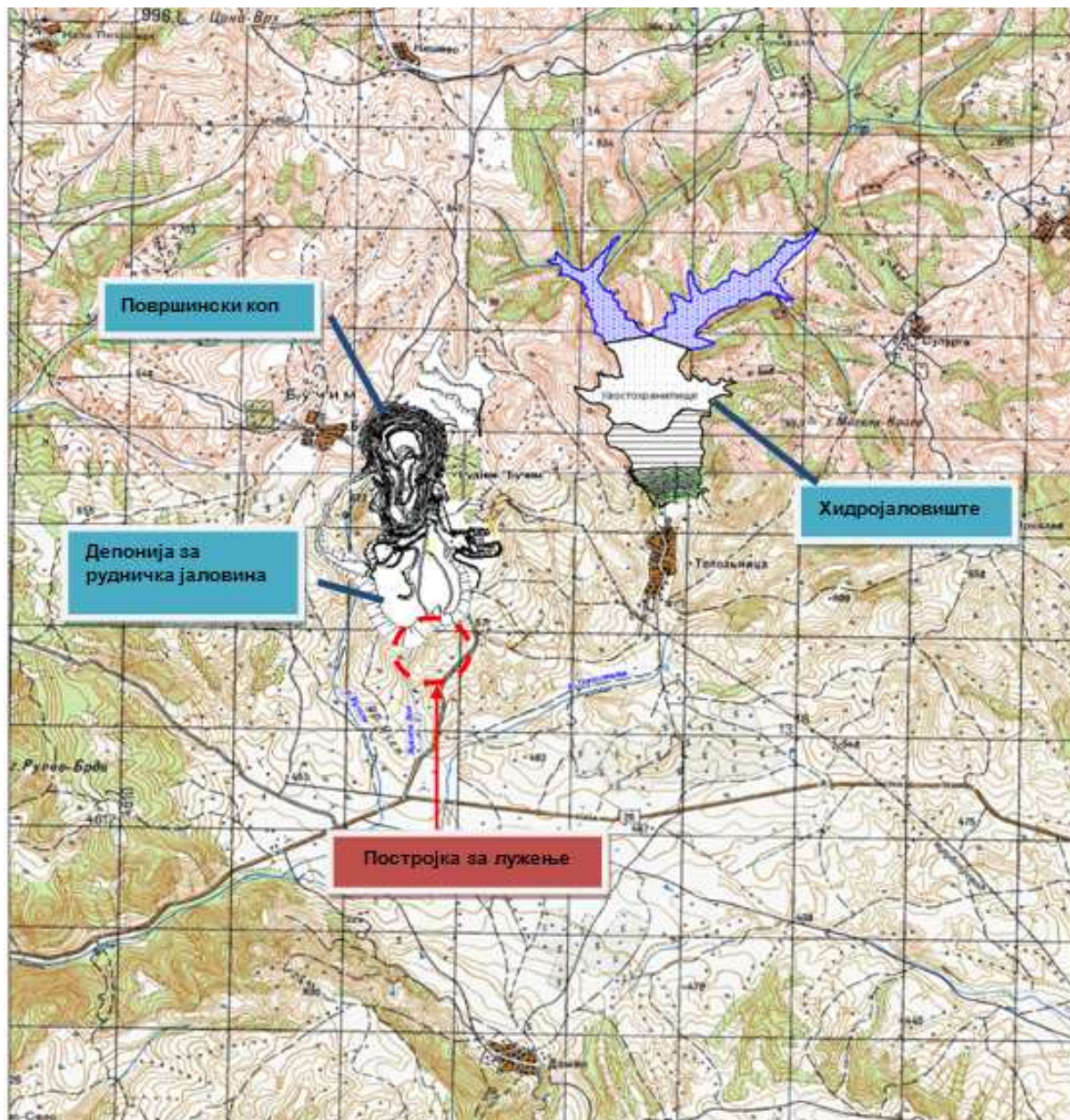
Рудникот Бучим и постројката за преработка на рудата се изградени и почнале со функција во 1979 година, како претпријатие во државна сопственост. Во таа форма рудникот функционира до 2001 година, кога е продаден на странска компанија во Македонија регистрирана под името Семкорп. По неуспехот и банкротирањето во 2003 година, рудникот престанува со работа. Во средината на 2004 година, по пат на јавен меѓународен тендер, рудникот добива нови сопственици и почнува со повторни активности на експлоатација и преработка на бакарна руда во рамките на приватната компанија “ДПТУ Бучим” Дооел – Радовиш. Компанијата е регистрирана во Р. Македонија со странски капитал, со седиште на улица “Маршал Тито” бб во Радовиш. Од тогаш наваму, рудникот работи со годишен капацитет од 4 милиони тони руда. Со новата развојна програма за наредните 10 години предвиден е развој и експлоатација на североисточната страна на централното рудно тело и локалитетите Вршник и Бунарџик.

Рудникот Бучим претставува единствен комбинат за ископ и преработка на бакарна руда во Република Македонија. Во тридецениското работење на рудникот имало повеќе успешни периоди, но и падови поврзани со многу ниската содржина на бакар и злато во рудата.

Во услови на висока цена на бакарот на светските берзи, а во насока на обезбедување на долгорочна континуирана работа на рудникот, ДПТУ Бучим Радовиш подготви проект за технолошки комплекс за лужење на бакарни руди за добивање на катоден бакар.

2.3 Локација на постројката

Предвидената локација на постројката за лужење е во состав на наоѓалиштето Бучим, дел од рударското поле Бучим. Локацијата е со неправилна форма и се простира на нерамен терен, со површина од околу 1,6 km², веднаш под постоечкото рудничко одлагалиште.



Слика - Макролокација на предвидената постројка
Во поглавје 3 (точка 3.1) се дадени повеќе податоци за локацијата на проектот.

2.4 Постоечка инфраструктура на локацијата

Во рамки на Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP), како дел од Регионалната програма за животна средина за Западен Балкан - „Зајакнување на капацитетите на земјите од Западен Балкан за разрешување на проблемите во животната средина преку ремедијација на најприоритетните жешки точки“, во периодот 2009-2010 беше имплементиран проектот „Одржливо расчистување и

управување со загадувањето во рудниците Бучим и Лојане“. Едно од прашањата кое беше третирано со овој проект беше проблемот на загадување на површинските води во околината на рудникот со води со висока содржина на бакар кои потекнуваат од постоечкото одлагалиште за рудничка јаловина во Бучим. Во насока на изнаоѓање решение за правилно управување со овие води, во рамките на проектот беше изготвена „Студија за изводливост и изготвување на Основен проект за мерки за заштита на водите во рудникот Бучим“.

Студијата за изводливост и техничкиот проект - мерки за заштита на водите во рудникот Бучим разработува две главни меѓусебно поврзани задачи:

- Прва задача: Оценка на изводливост
- Втора задача: Главен технички проект

Како резултат на имплементацијата на основниот проект, изградена е следната инфраструктура:

- изградба на Брана 1 (означена со Д1) со изградба на таложник;
- гравитационен HDPE цевковод PL1, Ø200 со должина L=1,511,5m, што ќе ги одведува загадените води од браната 1 до браната 2 во Јасенов Дол.
- изградба на Брана 2 (означена со Д2) со изградба на таложник;
- гравитационен HDPE цевковод PL2, Ø 250 со должина L=283.7m, што ќе ги одведува загадените води од браната 2 до пумпна станица ПС1;
- ПС1-Пумпна станица 1 е проектирана да ја одведува водата преку ПЛЗ до резервоарот од пумпна станица 2 со волумен од $V= 100m^3$.
- HDPE потисен цевковод PL3, Ø 250 со должина L=1,432m, кој ќе ги одведува загадените води од ПС1 до ПС2
- ПС2-Пумпна станица 2 е проектирана да ја одведува водата преку ПЛ4 и ПЛ5 до водната комора лоцирана во близина на резервоарот за технолошка вода и потоа во одлагалиштето.
- HDPE цевковод под притисок PL4, Ø 200 со должина L=821m, што ќе ги одведува пречистените води од PS2 до постоечките резервоари за технолошка вода;
- HDPE цевковод под притисок PL5, Ø 250 со должина L=588m, што ќе ги одведува пречистените води од PS2 до депонијата за јалови карпести маси.

Имплементацијата на овој проект беше спроведена со значително финансиско учество на рудникот Бучим. Како резултат на овие активности, високо загадените дренажни води од Бучимски и Јасенов дол беа пренасочени кон хидројаловиштето. На тој начин, со привремено решение, проблемот со загадувањето на површинските води на реките Тополница, Маденска и Крива Лакавица бил решен.

Зафаќањето и одведувањето на овие води во хидројаловиштето претставува привремено, но не и конечно решение за постоечкиот проблем со загадување на површинските води од околината.

Во студијата на изводливост (СИ) беа извршени анализи на повеќе алтернативи од аспект на изводливост и, за понатамошна разработка на ниво на основен проект, е избрана т.н. Варијанта II.2. Целите на овој основен проект се во врска со изградба на објекти за собирање и управување со загадените води, и опфаќаат:

- (i) Изградба на објекти за собирање и одведување на загадените подземни и површински води околу одлагалиштето на карпести маси во Јасенов Дол и Бучимски дол - брани, таложници и гравитациони цевководи до ПС1, како што е усвоено во Варијанта II.2
- (ii) Изградбата на новата постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар во рамки на рудникот Бучим ќе резултира со искористување на концентрациите на бакар што се содржат во дренажните води од коповското

јаловиште. Овој проект претставува продолжение на започнатите активности за конечно решавање на проблемот со загадување на површинските води во околината на Бучим со загадените дренажни води.



Слика - Акумулација на брана Д1 (1 и 2), на брана Д2 (3) и влез на води од Д1 во Д2 (4)

2.5 Проектен концепт

Предмет на проектот е технолошки комплекс за лужење на бакарни руди за добивање на катоден бакар за потребите на ДПТУ БУЧИМ Дооел, Радовиш.

Во рударската индустрија постојат неколку видови на лужење: (i) лужење на куп, (ii) табанско лужење и (iii) *in-situ* (на самото место) лужење. Се чини дека најперспективно од нив е лужењето на куп, иако во последно време се зголемува и користењето на табанското и *in-situ* лужењето. Проектот на ДПТУ Бучим предвидува лужење на куп.

Лужењето на бакарни руди ќе се врши на две одлагалишта: (1) постојното, т.н. основно одлагалиште, и (2) одлагалиште за оксидна руда, кое е предвидено како новопроектирано со овој проект. Технологијата која што ќе се приложи за добивање на електролитски бакар од наоѓалиште Бучим, се базира врз искористувањето на 0,5%^{-ен} раствор на сулфурна киселина, наречен раствор за лужење, кој се додава на површината на одлагалиштата. Преминувајќи низ рудата во одлагалиштето, растворот раствора дел од бакарот и истекува од неговиот долен дел. Овој раствор кој е богат со бакар, наречен е продуктивен и се транспортира во технолошки комплекс за преработка на растворите, каде што понатаму се преработува до добивање на електролитски бакар.

Комплексот ќе произведува до 2800 t бакар на година. Производствениот режим е 365 дена во годината.

Техничките податоци дадени подолу во текстот се засноваат на усвоено техничко – технолошко решение на изградба на постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар [4].

Технолошкиот процес е поделен на два дела: геотехнолошки и преработувачки, функционална поделба диктирана од самата локацијата.

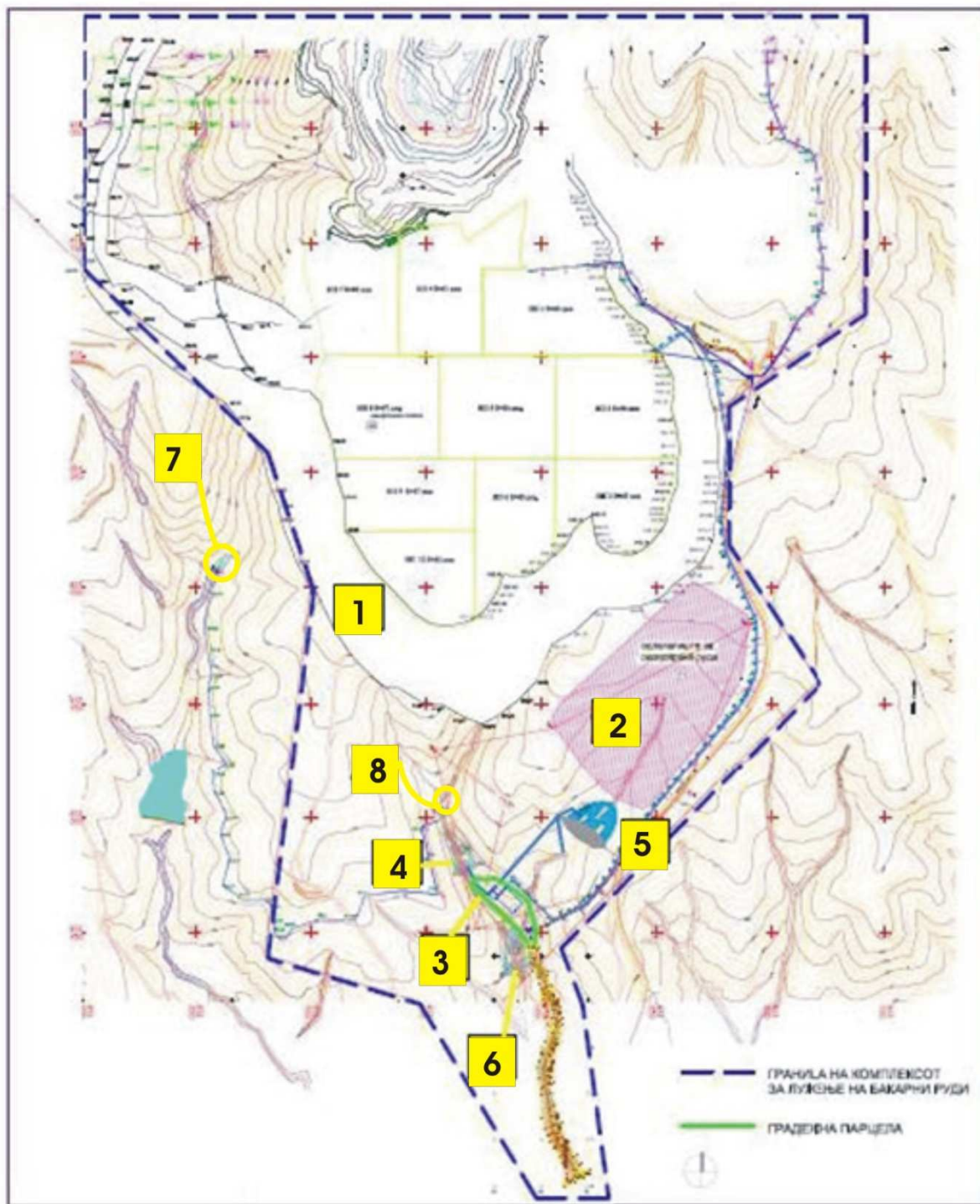
Геотехнолошки комплекс

Во геотехнолошкиот комплекс ќе се врши циркулирање на растворите од долниот дел на одлагалиштето до технолошкиот комплекс и обратно. За потребите на оваа фаза од технолошкиот процес (лужење на рудите) се предвидуваат одлагалишта, на кои предходно се формираат полиња на напрскување – наводнувачки полиња. Се предвидува лужење на две одлагалишта – постоечкото одлагалиште за рудничка јаловина и раскривка и ново проектирано одлагалиште на оксидна руда (оксидно одлагалиште). Додавањето на растворите за лужење ќе се врши по пат на систем за напрскување-наводнување, така што ќе се врши рамномерно додавање на растворите во целата површина на полето. Производните раствори кои се дренирале - се одлеале низ одлагалиштата, истекуваат во мали акумулации за секое одлагалиште посебно (ново проектирани), а од таму продолжуваат во производниот комплекс за понатамошна преработка.

Производен (преработувачки) комплекс

Просторот предвиден за производниот комплекс зафаќа површина од 6.800 m². Објектот за понатамошна преработка на производните раствори е проектиран со површина од 3.700 m², како дел од производниот комплекс. Согласно технолошкиот процес, објектот е предвиден како решение од четири целини, меѓусебно функционално поврзани: зграда на технолошки комплекс, одделение за реагенси, таложници и пристапни рампи.

На следната слика се дадени граници на локацијата на постројката заедно со предвидените содржини.



Слика - Граници на локацијата и предвидени содржини

Легенда: 1) Основно (постоечко) одлагалиште, 2) ново одлагалиште, 3) производен комплекс, 4) Д3 брана, 5) Д5 брана, 6) Д4 брана, (Постоечка инфраструктура 7) Д1 брана, 8) Д2 брана)

Објектот на преработувачкиот комплекс ќе се простира на земјиште со неправилна форма, со максимални димензии 121,50 m на долгата страна и 60,60 m на кратката.

Истиот е предвиден да се изведе со монтажна челична конструкција на два ката, составена од столбови, меѓукатна конструкција, главни кровни носачи, рожници, хоризонтални и вертикални спрегови. Зградата на технолошкиот комплекс е

предвидена на две нивоа (приземје и кат) за да одговори на барањата на фазите од технолошкиот процес кои ќе се одвиваат во објектот (сорпција, екстракција течно-течно и електролиза).

На влезот на технолошкиот комплекс, ќе биде изграден портал (главен влез). На југоисточната страна на локацијата се предвидува паркинг простор за 21 лесни возила, завршно обработен со бехатон плочи. Во посебен дел од локацијата се предвидува посебен простор за привремено складирање на отпадот што ќе се создава со работата на постројката. Во најдолниот дел од локацијата (влез на локацијата), предвидена е пречистителна станица за комунални отпадни води. Останатиот простор околу зградата се предвидува да се обработи со завршен асфалтен слој.

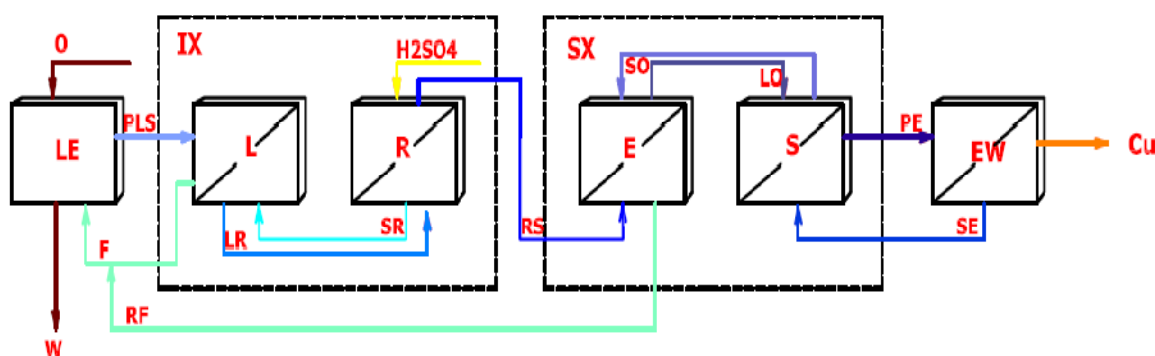
Надвор од овие габарити, на југоисток до влезот на технолошкиот комплекс, кој се наоѓа непосредно по концесиската линија, ќе се оствари проширување на постоечкиот пат. Со самото проширување, се создава една лента за директно движење, и втора од тој тип, како пристап кон вагата за контрола на тежината на транспортните средства, кој е поставен по нејзината оска.

Во прилог 2 е дадена диспозиција на локацијата, додека во прилог 3 е даден приказ на постројката во два пресеци.

2.5.1 Опис на технолошки процес

Процесот се состои од четири основни фази: (i) лужење, (ii) сорпција, (iii) течна екстракција и (iv) електролиза. Од своја страна, фазата сорпција вклучува две подфази: збогатување и регенерација, додека течната екстракција - екстракција и реекстракција.

На сликата подолу шематски е прикажан технолошкиот процес предвиден со проектот.



Слика Технолошка шема на процесот L-IX-SX-EW;

Легенда:

LE-лужење, O-руда, W-преработена руда, PLS-збогатен исцеден раствор, F-филтрат, RF-рафинат, IX-сорпција, L-збогатување, R-регенерација, LR-збогатена смола, SR-регенерирана смола, RS-регенерат, SX-течна E-екстракција, S-реекстракција, LO-збогатена органика, SO-реекстрактирана органика, EW-електролиза, PE-богат електролит, SE-сиромашен електролит.

Технологијата за преработка на производните разтвори може да се раздели на следните етапи:

А. Прочистување на производните раствори од механички честички.

Од браната производните раствори влегуваат во таложник со волумен кој им обезбедува едновременен престој за таложење на нерастворените честички кои се содржат во него. Од таложникот растворот преку пумпи се додаваат во сорбција.

Б. Сорбција и десорбција.

Сорбиските колони работат во парови. Продуктивниот раствор поминува доследно прво во првата (K1), а потоа во втората (K2) колона од парот. Филтратот по сорбиските колони влегува во тампон за филтрат, откаде што по концентирање со сулфурна киселина до содржина 5 - 8 g/l, се поднесува до одлагалиштата преку пумпи. Постојано се следи содржината на бакар во растворот на излезот од првата колона K1. Кога оваа концентрација стане еднаква на концентрацијата на бакар на влезот на истата, тоа значи дека целиот волумен смола во колоната се збогатил до граничниот капацитет. Во овој момент преку вентили затворачи се прекинува пристапот на раствори кон оваа колона. Растворите поминуваат само во втората колона K2, при тоа насоката на струјата се обраќа, при што се добива перење на колоните за ослободување од можните талози. Во оваа колона смолата уште не е збогатена до граничниот капацитет, и сорбцијата продолжува.

Во колоната K1 започнува десорбција. Овој процес има неколку степени, во кои доследно се поднесуваат раствори за десорбција и плакнење. Отпадни раствори од сорбцијата и десорбцијата нема да има. Добиениот регенерат влегува во тампон, откаде што со пумпи се поднесува до екстракцијата.

По завршување на десорбцијата во K1, истата се вклучува повторно во процесот на сорбција, веќе како втора колона, и насоката на струјата повторно се менува. Сега почнува да се следи концентрацијата на бакар на излезот од K2, која веќе е прва од парот. Кога оваа концентрација ќе стане еднаква на концентрацијата на бакар на влезот во истата, додавањето на продуктивен раствор кон неа се прекинува, и растворот поминува само по K1, каде што смолата уште не е збогатена до граничниот капацитет, и сорбцијата продолжува, при тоа насоката на струјата се обраќа. Започнува десорбција во K2. По завршување на десорбцијата, K2 се вклучува во процесот на сорбција, повторно како втора колона од парот. Овој процес е цикличен и се повторува постојано.

Должината на работниот слој на смолата во колоните е пресметан така, што за време на десорбцијата во едната колона - додека сорбцијата се врши само во другата колона - да не се добие пробив во концентрацијата на бакар на излезот од оваа колона.

Смолата има поголема селективност кон бакарот, отколку кон железозто, затоа ќе се сорбират минимални количини железо, и нема да има блокирање на колоните поради железото. Железото, што не се сорбира, во едно со другите јони како арсен, антимон и др., се врти во промет, без да попречува на сорбцијата. При постигување на рамновесни концентрации на овие елементи во растворот, почнува секундарното им одложување во одлагалиштето.

В. Екстракција и реекстракција.

Екстракцијата се врши со екстрагенс, растворен во органски растворувач со концентрација 15%÷25% во зависност од концентрацијата на бакар в растворот. Односот органска фаза/водна фаза е 1/1. Органската фаза се врти во промет во екстракторите и реекстракторите. Збогатениот на бакар регенерат влегува во екстракторите, придава бакарните јони на органската фаза, и излегува од системот во вид на рафинат, осирамашен на бакар. Истиот потоа се акумулира, се користи за миене на смолата по десорбцијата и потоа се додава на одлагалиштето. Во

реекстракторите органска фаза збогатената со бакар се меша со реекстрагенс – осиромашениот електролит од електролизата, ги предава бакарните јони и добиениот реекстракт во вид на збогатен електролит со концентрација на бакар околу 40-48 g/l се предава на електролиза. Отпадна вода од екстракцијата и реекстракцијата нема.

LIX 84-i екстрагенс е нерастворлив во вода. Екстракцијата на бакар од типични излужувачки раствори зависи од рН. Реекстракцијата се врши со кисели раствори, како типичен електролит од електролизата на бакар.

ShellSol D100 S е јаглеводороден растворувач со бавно испарување и висока точка на палење. Растворувачот е со ниско ниво на нечистотии како сулфур, олефини и ароматични јаглеводороди и поседува висока стабилност и слаб мирис. Со притисок на пара подолу од 10 Pa на 20°C, во Европската Директива за емисии на растворувачи **ShellSol D100 S** е класифициран како „non-VOC“ растворувач.

Г. Електролитско таложење.

Електролизата се врши со густина на ел. струјата 250-300 A/m² површина на катодите, и концентрација на сулфурната киселина 170-190 g/l. Концентрацијата на бакар на влезот во системот е околу 44 g/l, а на излезот – околу 32 g/l. Осиромашениот електролит се користи за реекстрагенс во екстракцијата.

Концентрацијата на железо во електролитните кади не треба да надминува 1,5 g/l. При постигување на оваа концентрација дел од растворот се вади од ситемот, и истата се дополнува со новоприготвен електролит. Извадениот од систем раствор се нарекува блијд-раствор, и се додава во тампонот за филтрат, меша се со филтратот, и се додава кон одлагалиштата. Железото, во едно со другите јони како арсен, антимон и др., се врти во промет. При постигување на равновесни концентрации на овие елементи во растворот, почнува секундарното им одложување во одлагалиштето. Отпадни раствори од електролизата нема. Следи се Eh, и се коригира преку содржината на железо. Додаваат се гауфлок и кобалтов сулфат за квалитет на катодите.

Д. Дополнително разделување на фазите

Процесите на мешање на органиката со водни раствори и нивното разделување се изведени со внесување на една фаза од друга, заради кое е непходна дополнителна етапа за доразделување на двете фази. Тоа се врши преку обезбедување на дополнителни волумени за престој на двете фази, по што тие се враќаат назад во процесот.

Е. Прочистување на органиката

Во процесот на екстракција, органската фаза повлекува со себе и нерастворени минерални честички кои се акумулираат и му пречат на процесот. Тоа е таканаречената „брада“. Прочистувањето од брадата се врши преку обработување на одделената органика со бентонит при дополнителното разделување, по што добиената смеса се филтрира. Отпадот што се одделува привремено ќе се складира во соодветни садови на посебно место за привремено складирање на отпад, во рамки на локацијата. Прочистената органика се враќа во процесот.

Во прилог 4 е даден шематски приказ на преработувачкиот процес заедно со технолошка шема на вклучените процеси.

2.5.2 Преработувачкиот комплекс

Претходно опишаните процеси се вршат во технолошки апарати кои го сочинуваат преработувачкиот комплекс. Комплексот се наоѓа во објект, кој е разделена на одделенија, при што во секое одделение се врши по една од гореописаните етапи. Во прилог 4 е шематски е прикажан текот на технолошкиот процес.

А. Одделение „Прочистување од механички примеси“

Тоа одделение се наоѓа надвор од зградата и се состои од бетонски базен (таложник) со волумен кој обезбедува едночасовен престој на производните раствори, бетонски базен за филтрат, како и пумпна станица. Производните раствори со помош на пумпи се носат кон модул сорбција, а осиромашениот филтрат кон местото за лужење. Кон филтратот се додава сулфурна киселина до постигнување на концентрација 5 g/l.

Б. Одделение „Сорбција и десорбција“

Се состои од 8 сорбциски столбови од нерѓосувачки челик со дијаметар 2,55 m и висина 5,5 m, при тоа полни со јоноразменувачка смола. Столбовите работат во двојки, како што е опишано погоре. Низ секоја двојка поминува соодветното количество произведен раствор. Димензиите на столбовите се пресметуваат така, што концентрацијата на бакар во филтратот по сорбцијата да достигне макс. 50 mg/l. Столбовите се наоѓаат во зградата на кота ±0,0. На кота +4,00 m има простор за сервисирање на столбовите.

В. Одделение „Екстракција и реекстракција“

Процесите во овој модул се извршуваат во екстрактори и реекстрактори кои уште се наречени и миксер-таложници, потоа што имаат дел за мешање (миксер) и дел за разделување на фазите (таложник), и се изработени од нерѓосувачки челик. Процесот на екстракција е три степен, а на реекстракција од дво степен. Затоа има три екстрактора, два реекстрактора, и еден тампон за органиката, поставени во зградата на кота + 4,0 m. Димензиите на екстракторите и реекстракторите се пресметуваат така, што да се обезбеди неопходното време за трансфер на бакарните јони и за разделување на фазите.

Г. Одделение „Електролиза“

Во овој модул се врши електролитско таложење на бакарот во електролитските кади кои се изработени од полимербетон. Во секоја када се редат катоди и аноди, додека бакарот се таложи врз катодите. Општо има 24 кади кои се распоредени на кота +4,0 m.

Д. Одделение „Технолошки садови“

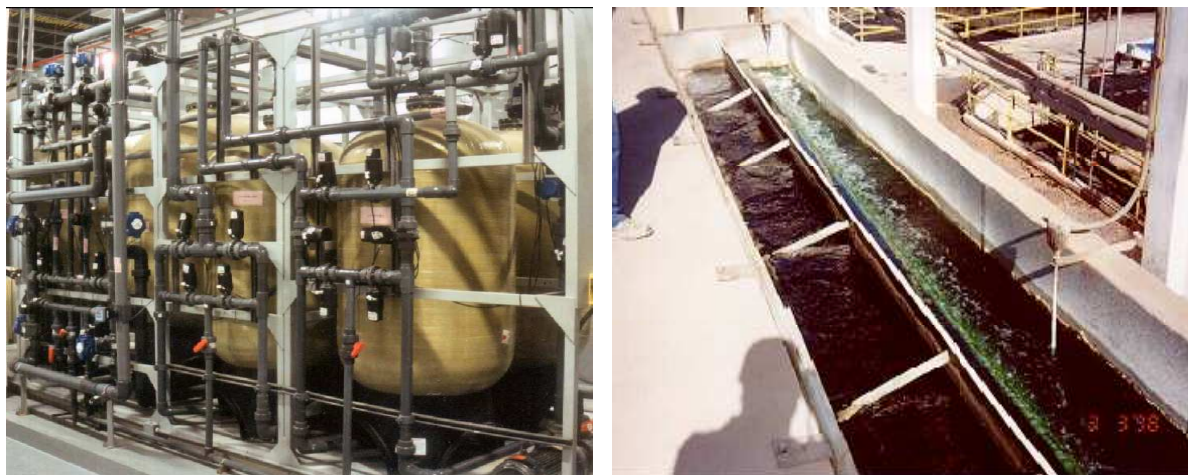
Во овој модул се врши дополнителното разделување на фазите во флотациски столбови кои претставуваат цилиндрични садови со волумен 20 m³ и се изработени од стакло-пластика. Во модулот се распоредени и други средни садови од стакло-пластика.

Е. Одделение „Прочистување на органика“

Загадената органика се носи во конус - отстајувач во кој се врши крајното одделување на навлезената вода. Одделно, во мешалка се приготвува раствор на бентонит кој се меша со органиката. Потоа, со помош на пумпа, добиената смеса се носи кон филтер-преса. Прочистената органика се враќа во процесот.

К. Реагенско стопанство

Се состои од пумпи за сулфурна киселина и 4 цистерни за сулфурна киселина, секоја по 50 m³, и се изработени од обичен челик. Цистерните и пумпите се распоредени во близина на зградата.



Слика Сорбциска инсталација (лево) и течна екстракција (десно)

2.5.3 Геотехнолошки комплекс

Во геотехнолошкиот комплекс ќе се врши циркулирање на растворите, од долниот дел на одлагалиштето, до технолошкиот комплекс и обратно. За потребите на оваа фаза од технолошкиот процес (лужење на рудите) се предвидуваат одлагалишта - основно и за оксидна руда, на кои претходно се формираат полиња за напрскување и се гради наводнувачка мрежа. Додавањето на растворите за лужење до полињата се врши по потисни магистрани цевководи. За акумулација на продуктивните раствори се предвидуваат две технолошки брани Д3 и Д5, посебно за секое одлагалиште. За собирање на инцидентни истекувања, проектот предвидува и хавариска брана Д4 која што ќе има улога да го спречи истекот на загадени води надвор од објектот.

2.5.3.1 Основно одлагалиште

Основното јаловиште со раскривка зафаќа површина од околу 550 декари (0,55 km²). Се простира на терен во пад, со приближно 100 м висинска разлика во правец север-југ. За обезбедување на производство од 2800 t/god бакар при содржина на бакар во растворите околу 0,5 g/l е потребен проток 650 m³/h. Димензионирањето на полињата за напрскување се заснова врз параметрите зададени во технолошкиот процес, како што се густината на напрскување (12 l/m²/h), и максимален предвиден проток на излужените раствори (650 m³/h).

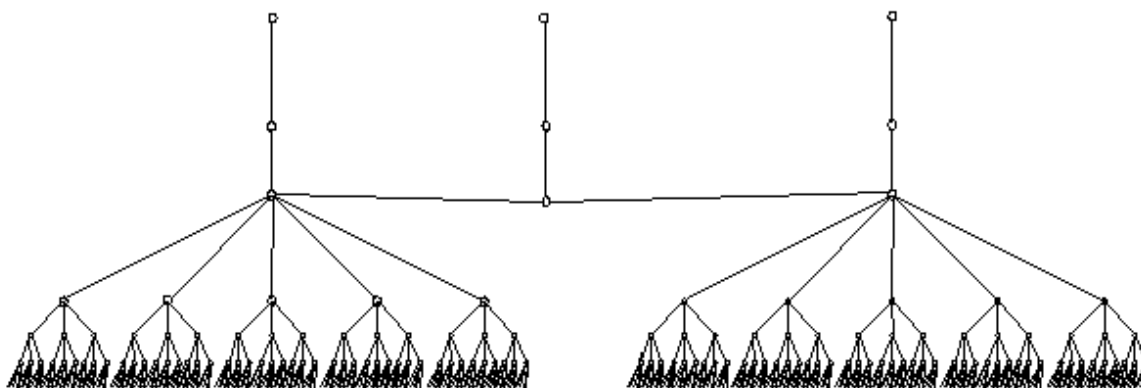
Предвидено е основниот дел од овие раствори (околу 580 m³/h) да се транспортира до одлагалиштата со помош на пумпи, монтирани во преработувачкиот комплекс. За транспортирање на останатите раствори од околу 70 m³/h, ќе се користи постоечкиот систем за управување на површинските води на рудникот „Бучим“, кој се состои од пумпна станица ПС1 и пумпна станица ПС2, и цевководи. Општиот капацитет на овој систем е 180 m³/h. Од нив, 70 m³/h ќе се користат за транспортирање на технолошки раствори, додека останатиот капацитет од 110 m³/h ќе се користи за оросување на нови полиња.

На вкупната површина од одлагалиште се предвидуваат 10 наводнувачки полиња, секое со средна површина од околу 54 дка.



Слика - Основно одлагалиште на раскривка и рудничка јаловина

Основниот табан е испан врз навалена површина, и заради тоа, дебелината на слојот рудна маса под неговата површина е различна во неговиот јужен и северен дел. Во јужниот дел, висината на табанот достигнува до околу 100 m, додека во северната, речиси до нула. За избегнување на големи разлики во потрошувачката норма за попрскување на тон рудна маса во л.час/т, намалени се површините на полињата во неговиот јужен дел, а се зголемени површините на полињата во неговиот северен дел. Полињата во неговиот јужен дел се со помала површина од оние во неговата средина, додека полињата во северниот дел се со поголема.

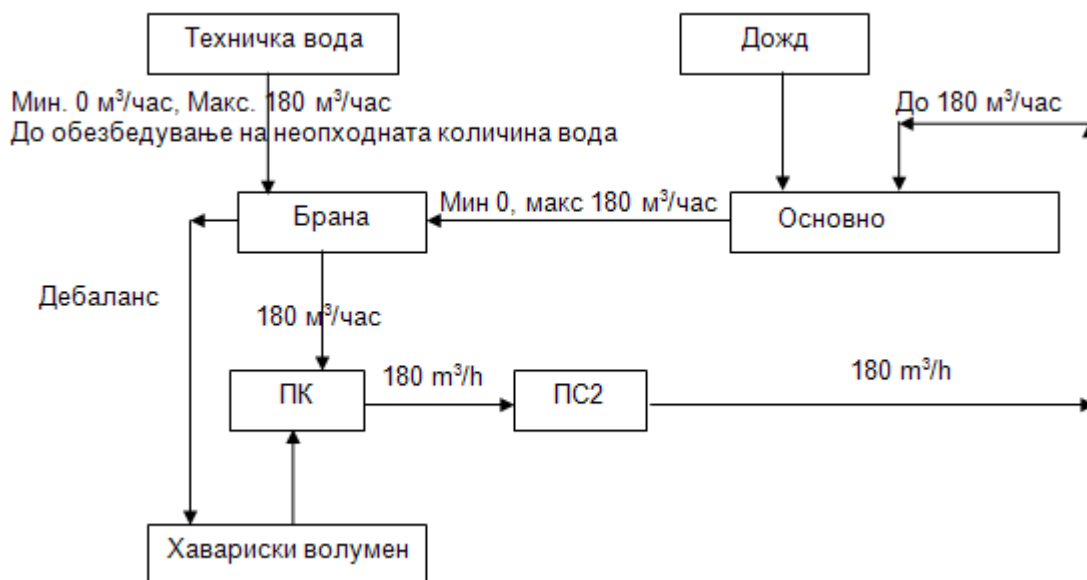


Слика Наводнувачка мрежа

Излужувачките раствори се транспортираат до купот по три магистрални цевоводи. Два од нив излегуваат од преработувачкиот комплекс за преработка на растворите (ТКПР) и се димензионирани за по $290 \text{ m}^3/\text{h}$, додека третиот е протуркуван од пумпна станица 2 (ПС 2), и е димензиониран за $180 \text{ m}^3/\text{h}$.

Обработување на основното одлагалиште

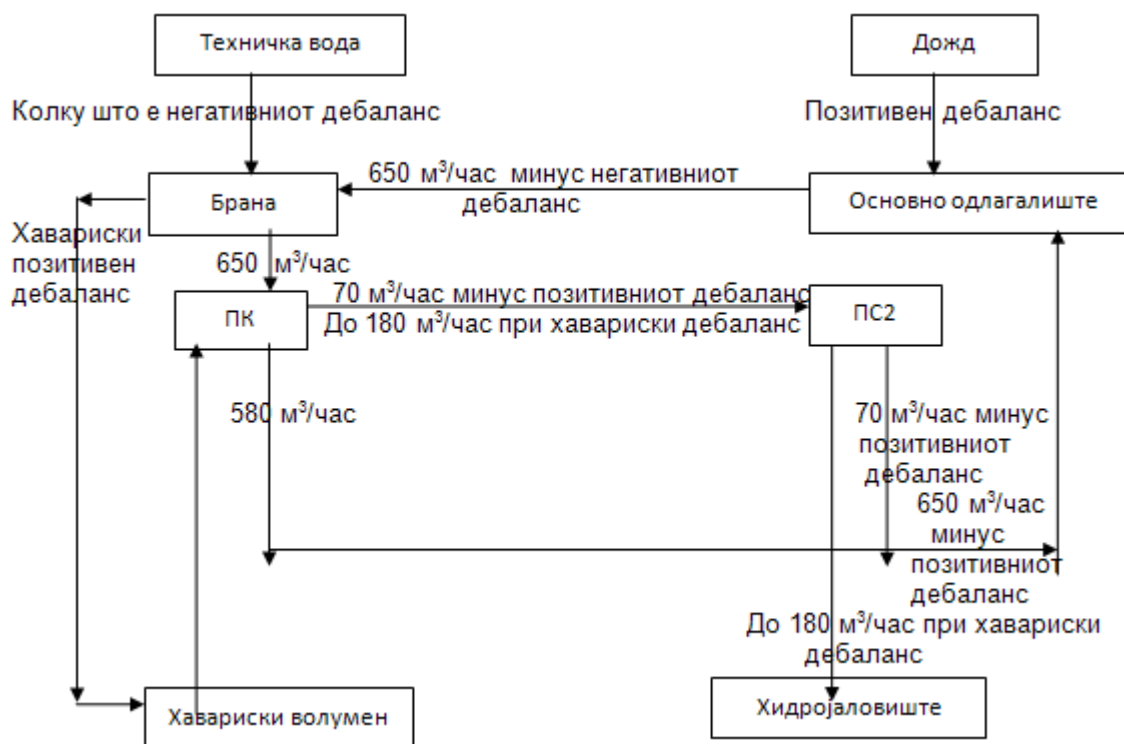
Наводнувањето на првото поле ќе се изврши со помош на пумпите на ПС1 и ПС2 кои можат да обезбедат проток од $180 \text{ m}^3/\text{h}$. Во текот на наводнувањето, протокот на водите од купот кон Преработувачкиот комплекс (ПК) на почеток ќе биде $0 \text{ m}^3/\text{h}$, а потоа постепено ќе се зголемува до $180 \text{ m}^3/\text{h}$. Кога протокот ќе ја достигне оваа бројка, тоа значи дека полето веќе е наводнето. Негативниот дебаланс ќе се пополнува со техничка вода или од врнежи. Доколку се покаже дека врнежите се многу силни и продолжуваат и понатаму, како и тоа дека обезбедуваат проток кој е поголем од $180 \text{ m}^3/\text{h}$, позитивниот дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на езеро Д3, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања.



Во текот на закиселување и обработување на првото поле

Закиселувањето на првото поле ќе се врши со проток $650 \text{ m}^3/\text{h}$ од кои $580 \text{ m}^3/\text{h}$ од пумпите на Преработувачкиот комплекс и $70 \text{ m}^3/\text{h}$ од ПС1 и ПС2. Останатата моќност од $110 \text{ m}^3/\text{h}$ на ПС1 и ПС2 ќе се користи во случај на потреба за хавариско одведување на позитивен дебаланс до Хидројаловиштето на рудникот. Бидејќи во текот на првото наводнување на купот сме акумулирале во системот раствори за $180 \text{ m}^3/\text{h}$, растворите кои недостигаат ќе се снабдуваат од техничка вода или од дождови. При достигнување на неопходниот проток од $650 \text{ m}^3/\text{h}$, можни се три варијанти:

- ✓ Во отсуство на дебаланс, пумпите на ПК и на ПС1 и ПС2 предаваат на куповите $650 \text{ m}^3/\text{h}$ и истиот проток се испушта во езеро Д3, а оттаму назад во преработувачкиот комплекс
- ✓ Во случај на негативен дебаланс од испарувања, тој се надополнува со техничка вода
- ✓ Во случај на позитивен дебаланс од дождови, се одржува кружниот тек на растворите со проток $650 \text{ m}^3/\text{h}$. За таа цел, се намалува протокот на пумпите ПС1 и ПС2 со големина на позитивниот дебаланс, до постигнување на неопходниот проток на влез во Преработувачкиот комплекс од $650 \text{ m}^3/\text{h}$. Доколку дождот е многу силен и продолжува и понатаму, и обезбедува позитивен дебаланс кој е поголем од $70 \text{ m}^3/\text{h}$ (колку што се испраќаат на купот од ПС1 и ПС2), овој позитивен дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на езеро Д3, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања, или со помош на моќностите на ПС1 и ПС2 од $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ќе се испраќаат во хидројаловиштето.



2.5.3.2 Одлагалиште за оксидна руда

Согласно технолошкиот процес, се предвидува одлагалиште на оксидна руда. Чистата површина на основата врз која е предвидено купиштето е 116,5 дка (0,116 km²), и е со природен наклон на теренот по надолжната оска 6 степени од североисток кон југозапад, и странични наклони од периферијата кон средината 3-5 степени по напречните профили на основата.

Локацијата предвидена за одлагалиштето за оксидна руда ќе биде соодветно подготвена за да биде максимално мазна површина. На површината ќе бидат поставени водонепропустлива геомембрана, дренажен систем и други хидротехнички решенија, кои ја спречуваат миграцијата на технолошки раствори надвор од зоната на купот. Сите предвидени материјали треба да се отпорни на киселински раствори.

Купиштето ќе биде од булдожерски тип. Натрупувањето ќе се врши по периферен начин, при што местото на одвивање е североисток-југозапад по надолжната оска, и напречно југоисток-северозапад.

Технолошката шема вклучува товарење на бакарната руда со челни товарачи со волумен на кофата 12-16 m³, транспортирање со средно транспортно растојание. Ќе се почне со работа, така што натрупувањето ќе започне од хоризонт 535, и првото скалило ќе биде со максимална висина 20 m, а минимална 0. Во текот на годините ќе се работи редоследно на 2 или на 3 хоризонти, при што целта е да се обезбеди натрупување на 1.000.000 t оксидна руда, во рамките на една година, а истовремено ќе се подготват и неопходните површини, и ќе се обезбеди време за максимално ефективно лужење на депонираната руда. На тој начин, во текот на 5-6 години, ќе се изградат 6 скалила на купиштето, и ќе се депонираат 5.615.000 t оксидна руда која ќе биде излужена според проектната технологија.

Во прилог 5 е даден график на натрупување по години.



Слика - Формирање на купот

Хидроизолациското езеро ќе биде изградено во долниот најнизок дел. Теренот врз кој ќе биде поставена основата, претходно ќе се исчисти од секакви дрвја, гранки и камења, ќе се отстрани површинскиот слој почва, и ќе се израмни и обработи со булдожер или друга соодветна техника за ископување на земја, со цел, да се постигне максимално мазна површина, врз која ќе бидат поставени водонепропустлива мембрана, дренажен систем и други хидротехнички решенија, кои ја спречуваат миграцијата на технолошки раствори надвор од зоната на купиштето.

Основните материјали за изработка на геоматеријали се ПВЦ, ХДПЕ и ЛДПЕ, и РРЕ. Сите овие материјали се отпорни на киселински раствори, и се користат при бакарните операции за лужење. Во проектот ќе се користи ХДПЕ или ЛДПЕ мембрана со дебелина 1,2 – 1,5 mm, која е соодветна за конструкцијата и големината на ваков вид купиште. По целиот периметар на основата на идното купиште, кој изнесува 1350 m, ќе се предвиди дополнителна заштитна ивица која ќе ја зголеми површината на основата со ширина од 2,5 m, со спротивен наклон од 2 до 3 проценти по југозападната основа, со цел, да се обезбеди поголема сигурност за спречување на миграција на технолошки раствори надвор од зоната на купиштето. Така, неопходната површина која треба да се подготви и да се изолира со геомембрана, нараснува до 120 дка. По обработувањето на оваа површина и постигнувањето на максимална мазност со помош на машините за ископување на земја, предвидено е врз неа да се постави и исполни прв слој од 0,20 до 0,25 m водонепропустлива глина, врз која ќе се постави геомембраната.



Слика Изглед на езеро за раствори подготвено со полимерна облога на дното

Непосредно над геомембраната, се исипува материјал-фино здробена руда или агломерирани (натрупани) глинести рудни материјали, кои не содржат многу фини честички, кои ја намалуваат хидрауличната пропустливост, како и многу рабести карпести честички кои може да ја скинат геомембраната. Дебелината на дренажниот слој изнесува 0,4-0,8 m.

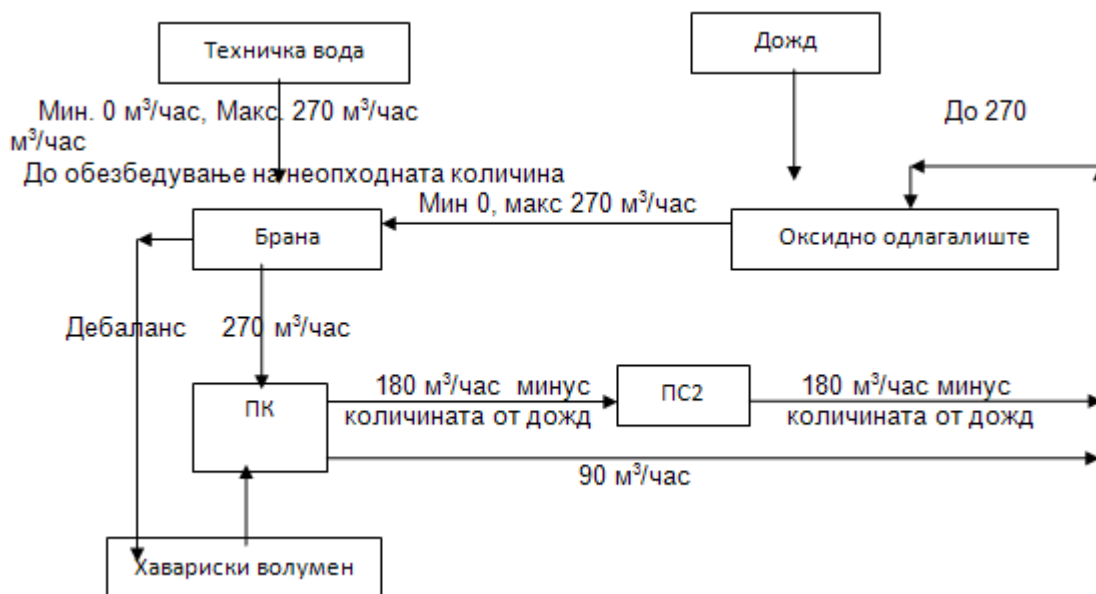
Наводнувачки полиња

За обезбедување на производство од 2800 t/god бакар при содржина на бакар во растворите околу 1,2 g/l е потребен проток 270 m³/h. Предвидува се напскувањето на оксидниот табан да се врши од пумпите на ПС 1 со проток 180 m³/h, и од пумпите на преработувачкиот комплекс со проток 90 m³/h – општо 270 m³/h. Овој проток овозможува продуктивност на бакар околу 2800 t/god. За таа цел од магистралниот цевковод меѓу ПС 1 и ПС 2 се гради еден разделник до оксидното одлагалиште за 180 m³/h, а од секој магистрален цевковод од преработувачкиот комплексек – по еден разделник за 90 m³/h секој.

Обработување на оксидното одлагалиште

Во текот на наводнувањето на првите три полиња, кои ќе бидат во истовремена обработка

Наводнувањето на првите три полиња ќе се изврши со проток 270 m³/h, од кои што пумпите на ПС1 ќе обезбедат проток од 180 m³/h, додека пумпите на преработувачкиот комплекс, останатите 90 m³/h. Во текот на наводнувањето, протокот на водите од купот кон Преработувачкиот комплекс (ПК) на почеток ќе биде 0 m³/h, а потоа постепено ќе се зголемува до 270 m³/h. Кога протокот ќе ја достигне оваа бројка, тоа значи дека полето веќе е наводнето. Негативниот дебаланс ќе се пополнува со техничка вода или од врнежи. Доколку се покаже дека врнежите се многу силни и продолжуваат и понатаму, позитивниот дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на на езеро Д5, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања.



Во текот на закиселувањето и обработувањето на првите три полиња

Закиселувањето и обработувањето на првите три полиња ќе се врши со проток 270 m³/h, од кои 90 m³/h од пумпите на Преработувачкиот комплекс и 180 m³/h од ПС1. Во случај на закиселување и обработување, можни се три варијанти:

- ✓ Во отсуство на дебаланс, пумпите на ПК и на ПС1 предаваат на куповите 270 m³/h и истиот проток се испушта во езеро Д5, а оттаму назад во преработувачкиот комплекс
- ✓ Во случај на негативен дебаланс од испарувања, тој се дополнува со техничка в
- ✓ Во случај на позитивен дебаланс од дождови, се одржува кружниот тек на растворите со проток 270 m³/h. За таа цел, се намалува протокот на пумпите на ПС1 со големина на позитивниот дебаланс, до постигнување на неопходниот проток на влез во Преработувачкиот комплекс од 270 m³/h. Доколку дождот е многу силен и продолжува и понатаму, овој позитивен дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на езеро Д5, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања, или со помош на моќностите на ПС1 и ПС2 од 180 m³/h ќе се испраќаат во хидројаловиштето.

2.5.4 Инсталации и комунална инфраструктура

2.5.4.1 Вентилациски инсталации

Во сите производствени простории нема постојани работни места и согласно дознаката за проектирање се бара одржување само на температура од + 5°C за зимски режим, додека за летен режим, температурите во просториите не се нормираат. Согласно барањата за проектирање во Република Македонија, минималната температура на преминување на воздухот е +10°C.

Во електролизната просторија, збиено една до друга, се распоредени две редици по 12 кади – вкупно 24. Секоја када има габарит 3,6 x 1,2 m и е покриена со капак. Под капакот, водните површини се целосно покриени со пластични топчиња кои го спречуваат одделувањето на штетните испарувања. Во однос на технолошките карактеристики, секоја када по целата нејзина должина има конструктивна неисполнетост со просечна ширина 4 sm. Технолошкиот режим е таков што се наметнува потребата од периодично отворање на капаците на кадите за смена на електродите. Тоа отворање ќе се врши во текот на еден работен ден на 3 кади за околу 30 минути – вкупно 90 минути на ден. За тоа време, ќе има незначително одделување на штетни материи во просторијата. Овие штетни материи се пареи на сулфурната киселина, кои се делат на водород и сулфурен двооксид.

За проветрување на електролизното одделение, разработени се една пречистителна инсталација ОИ-1 (мокар скруббер), една приточна инсталација П-1 и една вшмукувачка инсталација за општа размена С-1.

Одделните простории се проветруваат како што следува

А. Просторија Електролиза - проектна температура 10 ° C

За проветрување на оваа просторија се предвидени, следните вентилациски системи:

- ОИ-1 отсисна локална вентилација на секоја када со влажна пречистелна постројка
- П-1 систем за вентилација
- С-1 отсисна вентилација на целата простирија

ОИ-1 локалната вентилација се состои од воздуховодна мрежа изработена од нерфосувачки лим, влажна пречистелна постројка, вентилатор и исфрлачки воздуховод. Каналската мрежа се состои од две гранки на која се поставени 12 разводници за секоја када посебно.

Во зависност од висината на поставеноста на дефлекторот од напата (0,1 - 0,15 m), од слободната водена површина (ЕЛЕКТРОЛИТОТ) потребниот капацитет на отсисување ќе се движи од 300 – 360 m³/h. (се мисли за секоја када посебно).

П-1 Систем за вентилација под притисок се наоѓа под плочата на к.+4.00 во просторија технолошки простор. Предвидено е да се врши додавање на воздух за просторија Електролиза под решеткастиот под.

С-1 Отсисна вентилација да работи како:

- како резервна вентилација (кога локалната вентилација е запрена)
- дополнителна вентилација (кога некоја од кадите е со отворена напа)
- дополнителна вентилација во летен режим преку отворени прозори, врати.

Усвоено е да оваа инсталација има капацитет од две измени на час. Таа се состои од два кровни вентилатори изработени од тврд ПВЦ. Електромоторот на овие вентилатори е капсулен - надвор од воздушниот поток. Исфрлувањето на воздухот се врши по специјални т.н. жлебови во телото на вентилаторот во правец надолу, така што да не се допушта навлегување на дожд и снег во просторијата.

Б. Просторија Екстракција- проектна температура 10° C

Просторијата за екстракција се наоѓа на к.+4.00. Согласно технолошкиот проект во просторијата се поставени две редици по 3 кади, вкупно 6 кади. Над кадите ќе бидат поставени повеќе коморни сводни напи.

Во просторот помеѓу напата и водената површина се одделуваат Испарливи органски соединенија. Нивната количина е занемарливо мала и не се пресметува.

За проветрување на оваа просторија се предвидени, следните вентилациони системи:

- С-2 локална вентилација на секоја када
- П-2 систем за вентилација
- С-7 отсисна вентилација

С-2 локалната вентилација се состои од каналска мрежа изработена од ПВЦ Цевки (две гранки) кои завршуваат над кровот со вентилациони капи, вентилатори со електромотори во С изведба, против пожарни клапни (експлозивни сигурносни клапни), како и регулирачки вентили(клапни) за секоја када засебно. Над секоја када е поставена повеќекоморна сводна напа, која е поврзана со гранките преку флексибилен воздуховод. Во зависност од висината на поставеноста на дефлекторот од напата од водената површина потребниот капацитет на отсисување ќе се движи од 980 – 1200 m³/h. (се мисли за секоја када посебно)

П -2 Систем за вентилација се наоѓа под плочата на к.+4.00 во просторија технолошки простор. Се состои од регулациона жалузина, пленум, надворешна решетка, кружен воздуховод изработен од поцинкуван лим и вентилициски решетки со регулирачки секции.

С-7 Отсисна вентилација

Усвоено е да оваа инсталација има капацитет од две измени на час. Таа се состои од два кровни вентилатори изработени од тврд ПВЦ. Електромоторот на овие вентилатори е капсулен - надвор од воздушниот поток. Исфрлувањето на воздухот се врши по специјални т.н. жлебови во телото на вентилаторот во правец надолу, така што да не се допушта навлегување на дожд и снег во просторијата.

В. Пумпна просторија - проектна температура 5° C

Во пумпната просторија нема постојани работни места, нема одделување на штетни материи и нема потреба од одржување на климата од технолошки причини. Од електромоторите на пумпите се одделува голема количина на топлина. За зимскиот

период овие одделувања на топлина се благопријатни. За оваа просторија се предвидени системи за вентилација С3 и С3а.

Два вентилатори со вкупен проток $Q = 3400 \text{ m}^3/\text{h}$. Усвоени се два пластични вентилатори на германската фирма Hurner Funken tip HF A 250 – 60° со проток на воздух $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ и притисок $H = 230 \text{ Pa}$, со моќност 0.25 kW , тежина 18 kg , Напон 220V или 380V .

Пумпната просторија може да се проветрува и преку отворени врати.

Г. Просторија Сорпција - проектна температура 5° C

Во просторијата Сорпција нема постојани работни места, нема одделување на штетни материи и нема потреба од одржување на климата од технолошки причини.

Просторијата се наоѓа на к.+0.00 и к.+4.00. За оваа просторија е предвидена отсисна вентилација С-4 Овој систем се состои од каналска мрежа, отсисен вентилатор и вентилациски решетки со регулирачки секции. Протокот на воздух е земен врз база на две измени на час.

Д. Просторија технолошки садови - проектна температура 5° C

Просторијата се наоѓа на к.+0.00 и к.+4.00. За оваа просторија е предвидена отсисна вентилација С-5, С-6 Протокот на воздух е земен врз база на две измени на час.

За овие системи се предвидени:

- еден вентилатор тип ХФ А 250 – 50° со проток на воздух $L_b = 1700 \text{ m}^3/\text{час}$ и притисок $H = 205 \text{ Pa}$, со моќност 0.25 kW , - С5
- два вентилатори тип со проток на воздух $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$ и притисок $H = 210 \text{ Pa}$, со моќност 0.25 kW , - С6

Е. Просторија лабораторија - проектна температура 22° C

Во просторија лабораторија е предвиден Дигестор - лабораториски камин, со вграден отсисен вентилатор. Затоа е предвидена отсисна вентилација која ќе биде изнесена над кров со вентилациона капа.

2.5.4.2 Грејни и клима инсталации

За двете лаборатории, управата и началникот, предвидуваме сплит климатизери со директно испарување за висока ѕидна монтажа – разделен тип. Климатизерите се инвертери, со цел, издржување на грејни и разладни оптоварувања на просториите во текот на летото и зимата. Тоалетите ќе се затоплуваат со електрични конвексни грејни тела засидна монтажа во изведба за против влага. Нивното проветрување е природно, преку отворен прозорец на фасадата на влезот.

2.5.4.3 Водовод и канализација

Објектот-зградата на технолошкиот комплекс ќе се снабдува со вода од постоечка водоводна мрежа во рудникот. Објектот има потреба од санитарна, противпожарна и технолошка вода.

Надворешната фекална канализација ја собира сета отпадна фекална вода од објектот и ја носи во локална пречистителна станица поставена пред влезот во локацијата.

Атмосферската вода од објектот-кровот, како и атмосферската канализација од површините околу објектот се собира во цевки или канавки и се испушта преку таложник низводно, во долот.

Атмосферски води од одделение за реагенси

На крајот на одделението за реагенси ќе се изведе каналче-канавка, за да го прифати евентуалното истекување на киселина од резервоарите на камионите. Во канавката ќе се собираат киселините и атмосферските води во собирна шахта на дното на реагенското одделение со димензии 30/30 см. Во случај да дојде до оштетување на резервоарите и испуштање на киселина се предвидува пред изливањето во најблискиот дол да се изврши неутрализација на киселините и дури после тоа да се одведат низ цевка Ø200 mm во езерото Д4. Поради таа причина се предвидува шахта со спирален затворац за заштита од излевање на неутрализираните киселини во околната средина.

Таложник

На крајот од атмосферската канализација, пред да се испуштат водите во долот, се предвидува таложник за задржување-исталожување на наносот.

2.5.5 Хидротехнички решенија

2.5.5.1 Преработувачки комплекс

Цевковод ПЛ7

Цевководот ќе обезбедува снабдување со технолошка вода на целиот објект на Технолошкиот комплекс за преработка на растворите. За таа цел, се води траса од постоечките резервоари за технолошка вода на подрачјето Бучим до зградата на комплексот. Резервоарите се наоѓаат на кота 685,00. Цевководот започнува од излезот од резервоарите а завршува во зградата на технолошкиот комплекс, каде влегува од јужната од страна на зградата на кота 482,70.

ПЛ-6

Целта на овие цевоводи е преку нив да се врши попрскување (наводнување) на површината со воден раствор на сулфурна киселина. За попрскување на основната површина е неопходно да се изградат два цевовода со дијаметар Ø315 кои ќе ја доведуваат потребната водна количина од 650 m³/h (180 l/s). Овие се два паралелни цевоводи под притисок со дијаметар Ø 315, кои ќе ја доведуваат неопходната водна количина од 650 m³/h.

Х-7

Цевководот за хаварии има за цел преку пумпа да црпи вода од езерото за хаварии Д4 и да ги транспортира водите кон технолошкиот комплекс за преработка на растворите. Од таму пак се овозможува уште едно испумпување на растворите со помош на пумпите кои се поставени таму, до оксидната или до основната површина за квасење на рудникот.

2.5.5.2 Геотехнолошки комплекс

Овој комплекс го сочинуваат систем на три мали бранички (Д3, Д4, Д5), поставени на теренот, распоредени во основа како рамностран триаголник, на меѓусебно растојание од 350 m, поврзани меѓу себе со затворен систем на цевки и канали. Две од браните ќе бидат бетонски, додека третата земјено насипна.

Брана Д3

Ова езеро е предвидено да ги прима водените количини кои доаѓаат од основното одлагалиште. Овие количини, подоцна ќе се обработуваат во Технолошкиот комплекс. Вкупниот обем на акумулацијата ќе биде 5100 m³.

Местоположбата на сидот е избрана под постоечкиот земјонасипен сид Д2 и над Технолошкиот комплекс. Сидот ќе биде исполнет од бетон, додека според неговата конструкција, ќе биде масивно-гравитационски. Предвидени се и две олеснителни постројки – преливник и испуштач. За работата на Технолошкиот комплекс, ќе се изгради и постројка за апстракција. Неопходните количини кои треба да влегуваат во наталожувачите е 650 m³/ha. Тлото на езерото е предвидено да биде заштитено со геомембрана со дебелина 2 mm, (ХДПЕ)-отпорна на растворите. Другите технички детали на браната се:

- Обем на акумулацијата..... 5100 m³
- Кота на круна.....492.50мм
- Кубатура на брана.....745 m³
- Ширина на круна.....2 m
- Капацитет на преливен орган.....4.5 m³/s
- Капацитет на доводна цевка.....650 m³/ha(0.181 m³/s)
- Дијаметар на доводната цевка.....Д=400 mm (ПЕ 100 ПН6)
- Дијаметар на темелен испуст..... Д=200 mm (ПЕ 100 ПН6)
- Време на празнење на акумулацијата..... 12 h

Брана Д4

Хавариското езеро е предвидено да ги прима неопходните количини во случај на хаварија во Технолошкиот комплекс. Во рамките на 24 часа, општиот волумен кој треба да биде задржан е 20 000 m³. Хавариското езеро ќе прима 12 000 m³. По отстранување на хаваријата, со помош на пумпи, овие количини ќе се вратат за обработка во Технолошкиот комплекс.

Местоположбата на сидот е избрана во близина на постоечката пумпна станица 1 и е поврзана со патот за користење на Технолошкиот комплекс.

Браната е предвидено да биде земјонасипна. Предвидени се и две олеснителни постројки – преливник и испуштач.

- Обем на акумулацијата..... 20000 m³
- Кота на круна.....480.00мм
- Кубатура на брана.....11213 m³
- Ширина на круна.....4 m
- Капацитет на преливен орган.....4.5 m³/s
- Дијаметар на темелен испуст..... Д=250 mm (ПЕ 100 ПН6)
- Време на празнење на акумулацијата.....2 h
- Геомембрана со дебелина 1,5 mm, (ХДПЕ)-отпорна на растворите

Брана Д5

Оксидното езеро се наоѓа над Технолошкиот комплекс и под оксидниот табан. Функцијата на оксидното езеро ќе биде да ги собира количините кои истекуваат од попрскувањето на оксидниот табан. Очекуваните количини се во границите 220 – 270 m³/ha. Истите ќе се донесат до наталожувачите на комплексот преку цевовод ϕ 250. Работниот волумен на езерото ќе биде 3000 m³, додека резервниот околу 5000 m³. Сидот од водната страна, ќе се покрие со хидрозолациски материјали. Предвидени се две олеснителни постројки – преливник и испуштач.

- Обем на акумулацијата.....8000 m³
- Кота на круна.....515.00мм
- Кота на фундирање.....503.50мм

-Кубатура на брана.....	16500 m ³
-Кубатура на ископ.....	5300 m ³
-Косини на брана.....	1:2
-Ширина на круна.....	4 m
-Капацитет на преливен орган.....	4.5 m ³ /s
-Капацитет на доводна цевка.....	270 m ³ /ha(0.075 m ³ /s)
-Геомембрана со дебелина 1,5 mm,(ХДПЕ)-отпорна на растворите	

2.5.6 ППЗ Решенија

Опрема за заштита од пожар се предвидени само во зградата на преработувачкиот комплекс. Према намената на објектот и технолошкиот процес предвидена е противпожарна заштита на објектот и тоа:

- Рачни ПП апарати
- Внатрешни и надворешни ПП хидранти
- Рачни јавувачи на пожар
- Автоматски јавувачи на пожар
- Алармни труби
- Панични светилки

Во сите одделенија, со исклучок на одделение екстракција, се работи со пожаробезопасни материјали. Во одделение екстракција се работи со органски материјали, кои се пожароопасни и затоа тоа одделение, како и одделението под него на ката 0,00 влегуваат во, категорија за опасност од пожар „КЗ“. Во одделение „Електролиза“ на ката +4,00 се одделува водород.

Имајќи ја предвид функционалната намена на просториите и од гледна точка на заштита од пожар, за осигурување на животот и здравјето на луѓето и сопственоста како приоритет во проектирање се наметна потребата од изградба на технолошки современ и оптимален конфигурациски противпожарен систем кој ќе опфаќа го технолошкиот простор, одделение за екстракција, управување, склад, лабораторија и одделение за електролиза, со детектори за известување за пожар, сигнализатори за гас, рачни детектори (копчиња) и алармни елементи, со соодветен тип и распределба. Целта е да се откријат и распознаат уште во најран стадиум, сите евентуални индикации за избувнување на пожар (појава на чад или зголемување на температурата) во секоја точка (просторија) во зградата, како и вклучување на превентивно алармирање за преземање на итни дејства за гаснење на пожарот и евакуација на луѓето.

За објектот е предвидена аналогна адресирачка централна табла Advanced Electronics МХ400 – 1 круг /лооп/, 200 логични зони на пожар, 12 програмирачки излези, од кои 6 дигитални, ЛЦД дисплеј, меморија за 1500 настани. Таблата ќе биде монтирана на ѕид во просторијата „УПРАВУВАЊЕ“ ката + 4.00 каде што ќе се дава денонојно дежурство. Автоматските известувачи за пожар ќе се монтираат на таванот на секоја од опслужуваните простории, како и на посочените висини во технолошките простори. Предвидени се точкасти оптичко – чадни детектори и линиски оптичко – чадни детектори, кои ќе го следат зголемувањето на зачаденоста над одредена (програмски дефинирана) вредност во контролираниот простор за кого се однесуваат.

За контрола на содржината на водород во просторот на одделение електролиза, предвидени се сигнализатори за гас ГД104Ц, кои покажуваат аларм I степен при достигнување на 10% од долна граница на експлозивност и аларм II степен при достигнување на 30% од долна граница на експлозивност. Предвиден е и двоен алармен звучен сигнал, монтирани во зоните за евакуација. Управувањето на звучниот

сигнал ќе се врши по претходно програмирани зони на пожар. На фасадата ќе биде монтирана надворешна електрична сирена со флеш ламба.

Во проектот е предвиден противпожарен систем кој ќе врши локално гаснење на сите екстрактори во одделение екстракција. Самата цел е да се откријат и распознаат сите евентуални индикации за појава на пожар во просторот на екстракторите, како и да се изврши навремено и ефективно гаснење во најраниот стадиум на пожарот.

Системот се базира на уникатна технологија за откривање на пожар. Таа се врши со користење на патентирана сензорска цевка ФДТ, која е калибрирана на одредена температура и врши функција на откривање, како кај линиските термички кабелни траси така и како детектори за пламен. Уникатното нешто кај овој вид откривање е исполнувањето на цевката со инертен гас под притисок, кој се испушта за почетно гаснење на точно лоцираното место на избувнување на пожарот, во неговиот најран стадиум, а сето тоа преку „напукнување на цевката“, при што се формира мал отвор за гаснење /млазник/.

Напоредно со тоа, во системот се активира командна глава за индиректно дејство, која го отвора вентилот на боцата за чување на средството за гаснење – прав ABC 90% и со помош на изградената цевна мрежа, средството за гаснење се испушта низ калибрирани противпожарни млазници во заштитуваниот простор. Системот е наполно автоматски, при што е предвидена и можност за рачно пуштање. Противпожарниот систем е целосно независен од електрично напојување. Предвидена е изградба на 6 одделни локални автоматски противпожарни системи за секој екстрактор со гаснечко средство прав ABC 90%.

2.5.7 Осветлувачки инсталации

Во просториите на зградата ќе се разработат три вида осветлувачки инсталации. Основната осветлувачка инсталација која ќе вклучува осветлување на сите простории во зградата, е во согласност со барањата на ЕН 12464, намената и микроатмосферата на просториите. Хавариска осветлувачка инсталација која вклучува хавариско осветлување на просториите и Евакуациска осветлувачка инсталација.

Хавариска осветлувачка инсталација

Хавариското осветлување на зградата на инсталацијата за одземање на водата, е дел од целосниот систем за осветлување, кој продолжува да работи во случај на хаварија (прекин или пад) на централното електронапојување, при што како резултат на тоа, се прекинува осветлувањето на просториите. Напојувањето на хавариските осветлувачки тела се врши преку независни извори на енергија – т.н. автономни батерии. Преку нив се постигнува осветлување во зоната на работното место или во евакуациските излези во текот на 1-3 часа.

Евакуациска осветлувачка инсталација

Намената на евакуациското осветлување е покажување на сигурните патишта за брзо и безбедно изведување на вработените надвор од зградата. Евакуациските осветлувачки тела ќе бидат показни зелени светлечки табли со натпис “Излез” и/или нацртана фигура на човек кој бега. Функцијата на овој вид осветлување е да го обележи патот за евакуација, при што задолжително треба да се постави на излези кон скалила, по должина на ходници со соодветна показна сигнализација, на противпожарни табли или на алармни копчиња кои активираат рачно итн.

2.5.8 Сообраќајни решенија

Проектираното сообраќајно решение е изработено во зависност од утврдените потреби за паркирање на возила, според класата на намена Г1 (тешка и загадувачка индустрија), а во согласност со местоположбата на локацијата во однос на планираните улици со важечкиот ДУП, како и во согласност со законските прописи. Во сообраќајното решение за Преработувачкиот комплекс, објект- Лужење на бакарни руди во Радовиш, разрешени се сообраќајните токови за приод на возила, како што е прикажано во графичките прилози.

Во сообраќајното решение проектирана е потребната хоризонтална и вертикална сигнализација со која се дефинира режимот на сообраќај за објектот. Сообраќајно-техничките елементи во решението изработени се во зависност од димензиите на меродавните возила за проектирање дефинирани во нормативите и стандардите за проектирање на објекти и тоа:

- Лесни патнички возила со димензии
- Тешки товарни возила со димензии

2.5.9 Потрошувачка и складирање на сировини и помошни материјали

Вода

Вкупната очекувана потрошувачка на вода (изразена како дневен максимум) во новата постројка, вклучувајќи ги комуналните и технолошките потреби за потребите на проектот е дадена на следната слика.

Бр.	Потрошувачи	Ni	qд	Q _{макс.дн}	qч	Q _{макс.ч}	Q _{макс.с}
-	-	бр.	l/s	m ³ /d	l/s	m ³ /h	l/s
1	Потреби од питка вода КПП	6	16	0.096	4.00	0.0080	0.1249
2	Потреби од питка вода Техн.комплекс	24	45	1.080	14.1	0.1128	3,3134
3	Технолошки потреби Техн. компл.	-	-	40	-	2.000	0.5556
4	Нето:	-	-	41.18	-	2.1208	1.087
5	Загуби:	-	-	4.12	-	0.1716	0.048
6	Бруто:	-	-	45.29	-	2.2924	4.042

Слика - Вкупна потрошувачка на вода за потребите на проектот

За споредба, просечната вкупна потрошувачка на вода во постоечката постројка на рудникот е околу 20.000 тони на ден.

Електрична енергија

Објектот ќе се напојува трифазно со максимална инсталирана моќност од 1380 kW.

Надворешното напојувањето се предвидува да биде изведено од две различни точки на напојување, при што едната ќе биде заштитна резерва за напојување. На овој начин ќе се обезбеди сигурност во напојувањето, односно непрекинатата работа на пумпите.

Главни потрошувачи на електрична енергија во проектор се пумпите кои ќе вршат транспорт на растворите до наводнувачките полиња.

Вкупната годишна потрошувачка на електрична енергија се очекува да биде 5110 kWh на тон произведен бакар.

Останати помошни материјали

Потрошувачката на сулфурна киселина за потребите на процесот ќе изнесува 10 t на тон произведен бакар или 24.000 – 28.000 t/god вкупно. Потрошувачката на екстрагенс и растворувачот, Shellsol и LIX-64, се очекува да биде 0,04 m³/t, односно 0,002 m³/t бакар, или 96 – 112 m³/god и 4,8 – 5,6 t/god соодветно.

Складирање

Во рамките на технолошкиот објект, односно локацијата, ќе се складира само сулфурната киселина. Таа ќе се складира во 4 цистерни, секоја по 50 m³ и изработени од обичен челик. Цистерните е предвидено да бидат сместени во посебни бетонски базени со вкупна зафатнина од 220 m³. Базените имаат улога на систем за заштита од протекување. Зафатнината на базенот е во согласност со волуменот што треба да биде обезбеден за евентуални истекување и прифаќање на сите количини од цистерните. Цистерните и пумпите се распоредени во близина на зградата во рамки на посебно одделение, реагенсно стопанство.

Останатите помошни материјали како Shellsol, Lix, Guarflok, CoSO₄, FeSO₄ ќе се складираат во магицинските простори на постоечкиот руднички комбинат. Shellsol и Lix ќе се складираат во посебни контејнери на производителот, додека Guarflok, CoSO₄, FeSO₄ ќе се складираат во вреќи на производителот.

Операторот ќе обезбеди соодветни услови за складирање на овие помошни материјали, онака како што е препорачано од производителот.

2.5.10 Енергетска ефикасност

Управувањето на технолошките процеси во постројката се базира на употреба на автоматскиот систем што овозможува намалување на загубите на енергија.

Останати начини на имплементирани мерки за енергетска ефикасност:

- Користење на генерираната топлина - При подготовка на регенерацискиот раствор се генерира топлина, која се користи за други технолошки потреби преку разменувачи на топлина [5];
- Користење на термopумпа - Освен разменувачите на топлина, за загревање на технолошките раствори се користи термopумпа [6];
- Избор на пумпи - Секоја пумпа во преработувачкиот комплекс е одбрана според барањата на соодветниот референтен документ за НДТ [7];
- Избор на цевоводи - Цевоводите се одбрани според барањата на барањата на соодветниот референтен документ за НДТ [8];
- Систем за вентилација - Системот за вентилација е пресметан според барањата на барањата на соодветниот референтен документ за НДТ [9];
- Осветлување - Осветлувањето е пресметано според барањата на барањата на соодветниот референтен документ за НДТ [10].

2.6 Започнување со работа

Процесот на започнување со работа ќе вклучи оцена на параметрите и перформансите на инсталираната опрема, како и нивото на нејзино усогласување со техничките спецификации. Со цел да се осигура сигурна и доверлива работа на постројката за лужење, вклучително и нејзината усогласеност со барањата за заштита на животната средина, ќе биде извршено тестирање на оперативноста на различните компоненти.

2.7 Оперативност и одржување

Проектот ќе биде проектиран за континуирана оперативност (24 часа дневно, 7 дена седмично). Во најголем дел, постројката ќе биде автоматизирана со напреден систем за водење на процесите. На тој начин можноста за човечки грешки е елиминирана. Контролата и мониторингот ќе се спроведуваат преку напреден инженерски контролен софтвер.

2.8 Одговорност за штета

Во глава XVI од Законот за животна средина се пренесени обврските на операторите на професионални активности определени со посебен подзаконски акт [11] и нивната одговорност во случаи на предизвикана штета предизвикана врз животната средина при извршување на нивните дејности.

Во контекст на ова, *еколошка штета* е секоја штета причинета врз:

- заштитените видови и природните живеалишта, што има значителни неповолни влијанија врз постигнувањето и одржувањето на поволниот статус за зачуваност на овие живеалишта или видови.
- водите, што има значителни неповолни влијанија врз еколошкиот, хемискиот и/или квантитативниот статус и/или еколошкиот потенцијал на водите, согласно со Законот за водите и прописите донесени врз основа на тој закон, и
- почвата со нејзината контаминација, која предизвикува значителен ризик по здравјето на човекот како резултат на директна или индиректна примена на супстанции, препарати, организми или микроорганизми во, на или под почвата.

Реституција, вклучувајќи натурална и парична, во смисла на одговорност на штета предизвикана врз животната средина, е во смисла на штета причинета врз води, заштитени видови и природни живеалишта, е враќање на повредениот природен ресурс и неговата функција во почетната состојба и во смисла на штета причинета врз почва, е елиминирање на секој значителен ризик кој може негативно да влијае врз здравјето на човекот.

Трошоци, во смисла на одговорност на штета предизвикана врз животната средина, се сите трошоци потребни за соодветно и ефективно обезбедување и покривање на целокупната штета, вклучувајќи ги и трошоците за процена на штетата и непосредната закана од штета и другите активности, како и управните, правните и другите трошоци за спроведување, трошоците за собирање на податоците, трошоците за мониторинг, надзор и други трошоци

Целта на одговорноста за штета предизвикана врз животната средина, заснована на принципот “загадувачот плаќа”, е спречување и ремедијација на целокупната штета предизвикана врз животната средина, реституција на животната средина и воведување на мерки и практики за минимизирање на ризикот од штета врз животната средина.

Согласно овие обврски, доколку еколошката штета сè уште не настанала, но постои непосредна закана од таква штета, операторот е должен, веднаш и без одлагање, да ги преземе сите неопходни мерки за спречување на настанувањето на еколошката штета. Доколку и покрај преземањето на мерките, операторот не ја отстранил непосредната закана од еколошка штета, тој е должен, веднаш и без одлагање, за тоа да го информира органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина.

Во случај на сторена еколошка штета, операторот е должен:

- за настанатата штета да го извести органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина,
- да изврши реституција на целокупната штета, во согласност со начелото “загадувачот плаќа”,
- да ги преземе сите неопходни мерки за контрола, задржување, отстранување или друг вид на управување со факторите кои ја предизвикуваат еколошката штета со цел да ја ограничи или спречи натамошната штета врз животната средина, негативно дејство врз животот и здравјето на човекот и загрозување на функцијата на природниот ресурс, и
- да ги преземе сите неопходни мерки за ремедијација определени согласно со соодветен подзаконски акт [12].

Активноста предвидена со овој проект претставува професионална активност која подлежи на гореспоменатите обврски од законот за животна средина. Управувањето и секоја евентуално настаната штета од оваа активност ќе биде регулирана со механизмот поставен со одредбите за одговорност за еколошка штета.

2.9 Престанок со работа, генерална еколошка ревизија и ремедијација

Согласно член 130 од Законот за животна средина, при престанок со активностите на инсталација со А интегрирана еколошка дозвола, операторот е должен да изврши генерална еколошка ревизија. Операторот е должен да поднесе извештај од направена ревизија до надлежниот орган – Министерството за животна средина и просторно планирање. Еколошката ревизија треба биде направена според меѓународните унифицирани стандарди и општоприфатените методологии и принципи.

Конечното престанување со работа ќе вклучи активности на демонтирање на инфраструктурата и на опремата, и нивно дислоцирање од подрачјето околу локацијата на постројката за лужење и ремедијација на целата локација. Локацијата ќе биде предмет на ремедијација и враќање на животната средина во задоволителна состојба.

Ремедијацијата на локацијата е обврска на операторот и согласно Законот за минерални суровини.

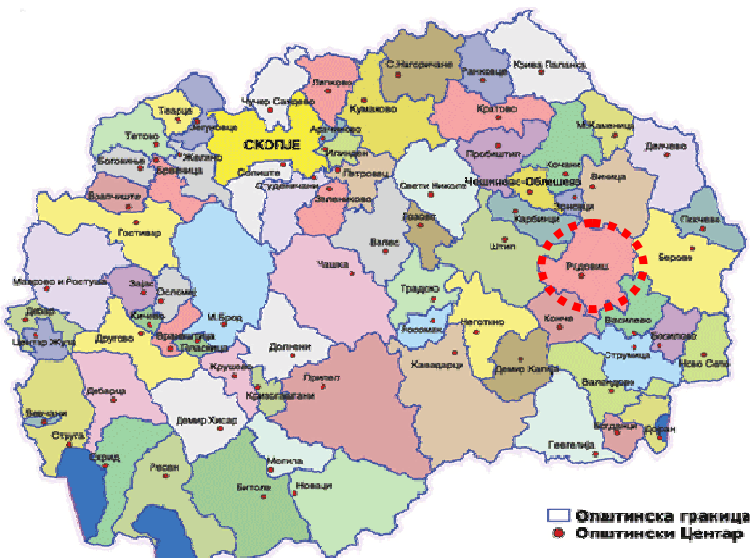
Прашањето на ремедијација е засегнато во поглавје 6.5.

3 Опис на локацијата и животната средина на подрачјето

3.1 Географска положба на локацијата

Локацијата на проектот се наоѓа на територијата на општината Радовиш, во непосредната околина на рудникот Бучим.

Општина Радовиш се наоѓа во централниот источен дел на Република Македонија. Зафаќа површина од 608 km², односно 2,36 % од површината на земјата. На територијата на општината има 20 населени места. Општината лежи во средното сливно подрачје на реката Брегалница. Се граничи со шест општини и тоа: Штип, Конче, Василево, Берово, Винаца и Карбинци, со добра местоположба и патна поврзаност.

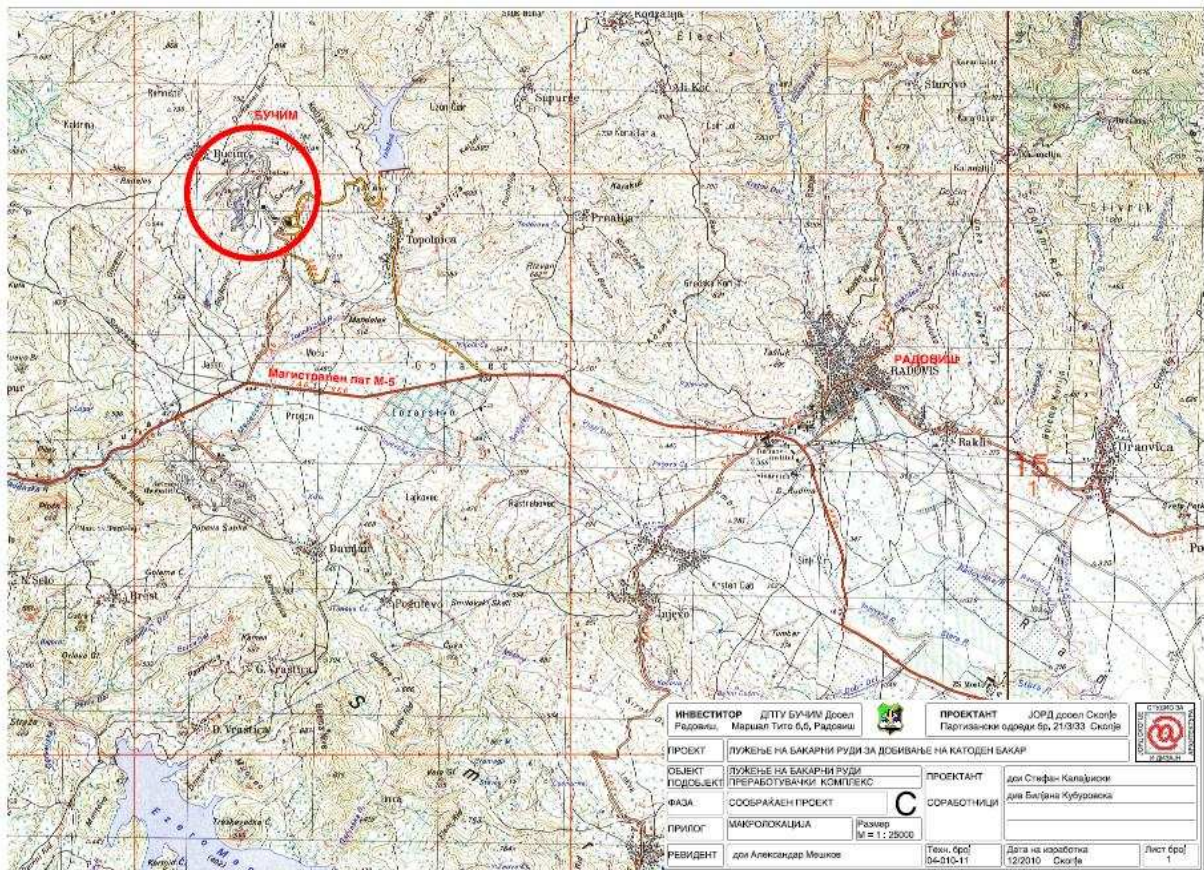


Рудникот Бучим се наоѓа во непосредна близина на селото Бучим и лежи на јужните граници на планината Плачковица. Доминантен врв во најблиската околина е Вршник, со надморска височина 720 метри. Средна надморска височина на рудното наоѓалиште е 620 метри. Рудникот Бучим, територијално и административно, припаѓа во општината Радовиш. Од градот Радовиш е оддалечен 14 km, а од градот Штип - 30 km.

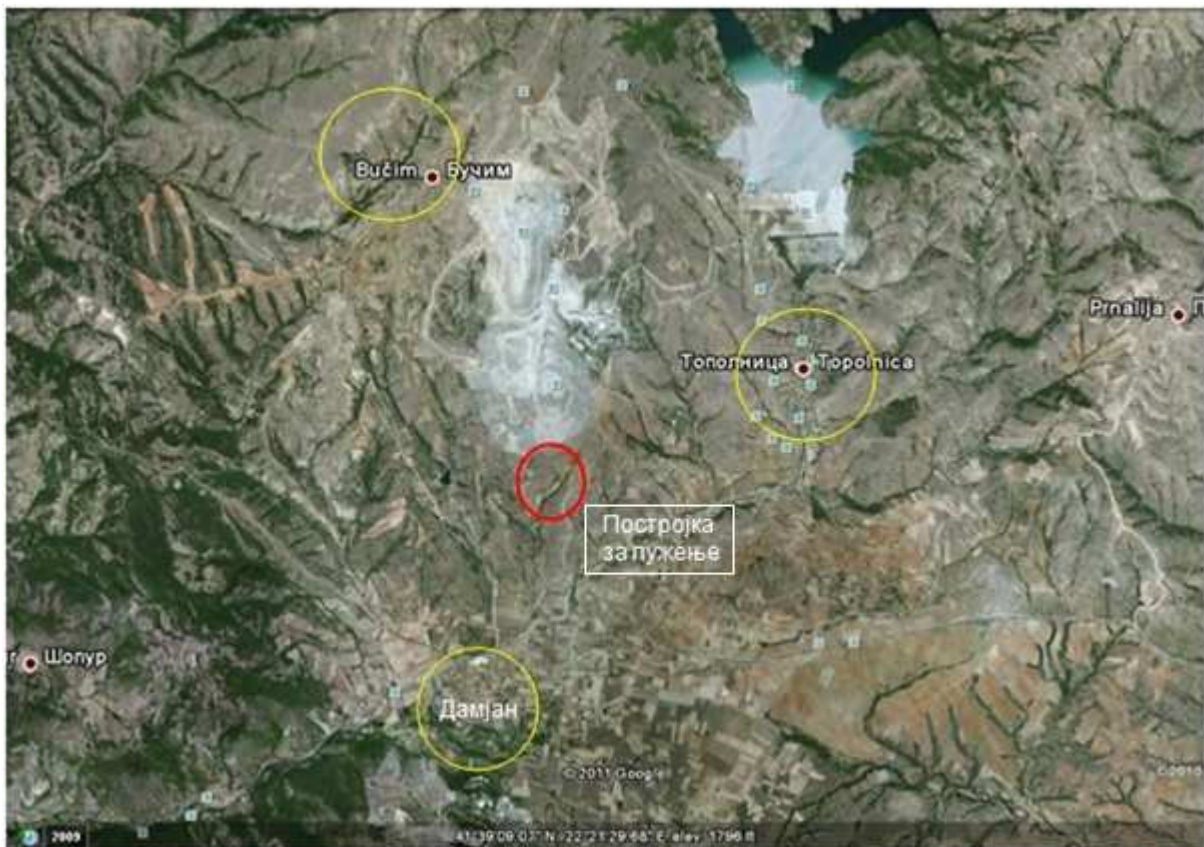
Комуникациската врска на рудникот е добра, преку асфалтен пат со должина од околу 3,5 km истиот е поврзан со регионалниот пат Велес – Штип – Радовиш. Најблиската железничка линија се наоѓа во Штип. Оддалеченоста од главниот град, Скопје, изнесува околу 95 km, а од најблиското пристаниште, Солун (Р.Грција) - 170 km.

Локацијата на проектот се наоѓа во рамки на концесискиот простор на рудникот Бучим веднаш под постоечкото коповско одлагалиште.

Најблиските куќи се оддалечени од локацијата на проектот на околу 1,9 km од селото Тополница, односно 2,4 km од селото Бучим.



Слика - Макролокација на новата постројка за лужење на бакарни руди



Слика - Местоположба на потројката во однос на најблиските населени места

3.2 Климатско-метеоролошки карактеристики на подрачјето

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

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

Во Република Македонија се среќаваат два главни типа на клима: медитерански тип и континентален тип [13-14]. Оттаму произлегуваат климатските карактеристики и на ова подрачје, ладна и влажна зима, карактеристична за континенталното поднебје и суво и топло лето, кое одговара на медитеранското поднебје. Освен медитеранската и континенталната, во повисоките планински предели е присутна и планинска клима која се одликува со кратки и свежи лета и со прилично студени и средно влажни зими, при што врнежите најчесто се во вид на снег.

Подрачјето во кое припаѓа локацијата на проектот, се карактеризира со ниска до средно голема надморска височина, орографска отвореност за долготрајни осончувања и оскудна висока вегетација. Ова подрачје се одликува со посебен температурен режим. Тој е резултат на наведените обележја на подрачјето и на продорите на студени и топли воздушни маси во текот на годината, кои во зимските месеци условуваат доста ниски, а во летните месеци доста високи температури на воздухот. Поради тоа, ова подрачје се одликува со зголемено апсолутно температурно колебање, чија вредност изнесува 64,9 °C.

Според податоците од мрежата на метеоролошки станици на Управата за хидро-метеоролошки работи, просечната годишна температура во подрачјето изнесува 12,8 °C. Во одредени години се менува од 11,8 °C до 14,2 °C. Најстуден месец е јануари, со просечна месечна температура 1,4 °C. Најтопол месец е јули, со просечна месечна температура од 23,7 °C. Просечната летна температура изнесува 22,8 °C.

Почвената температура на сите длабочини има изразен годишен од. Таа се зголемува од јануари до јули на длабочина до 30 см, а на поголемите длабочини таа се зголемува од јануари до август, а потоа кон декември се смалува.

Според температурните показатели, може да се заклучи дека подрачјето се одликува со топли лета, со умерено ладни зими, со повремени екстремно ниски и високи температури, зголемено екстремно температурно колебање и со потопла есен од пролет. Јужното медитеранско климатско влијание сосема слабо се чувствува, додека модифицираното умерено континентално е поизразено. Поточно речено, ова подрачје има своја локална клима која се одликува со свој посебен температурен режим, искажан со напред наведените температурни показатели.

Подрачјето спаѓа во подрачја со малку врнежи. Просечната годишна сума изнесува 472 мм. Во текот на годината, врнежите се нерамномерно распоредени. Главниот максимум е во мај со просечна месечна сума од 63,3 мм, а секундарниот максимум е во ноември, просечно 54,3 мм. Главниот минимум е во август, просечно 29,3 мм, а секундарниот минимум е во февруари, просечно 34,1 мм.

Релативно сушни месеци се во периодот јануари - април, јули - септември и декември. Релативно влажни месеци се мај – јуни и октомври - ноември, а највлажнен е мај со 45% преку идеалната распределба.

Подрачјето спаѓа меѓу областите со мали годишни количини на врнежи и се одликува со зголемена зачестеност на сушни периоди.

Режимот на врнежите е изменет медитерански, кој се манифестира со поголеми врнежи во ладниот, а со помалку врнежи во топлиот дел од годината. Максимумот на врнежите е во доцните есенски месеци, но главниот максимум е во мај. Летните месеци, особено август, се со малку врнежи, а исто така и септември е со малку врнежи. Врнежите по месеци се доста нерамномерно распоредени, а врнежливите денови се главно со дневна количина до 10 mm.

Подрачјето се карактеризира со зголемено траење на сончевото зрачење. Просечно годишно овде има 2.370 часови со сончево зрачење или просечно дневно 6,5 часови. Максимумот е во јули, просечно месечно 328 часови или просечно 11 часови дневно а минимум е во декември, просечно 80 часови или 2,6 часови дневно.

Просечната годишна релативна влажност изнесува 67% и во текот на годината постепено се смалува од јануари до август, а потоа побргу се зголемува од септември до декември. Во поедини години средната годишна релативна влажност се менува и отстапува од просекот во граници од 64% до 73%, а средната месечна се движи од 42% (во август) до 88% (во јануари).

Маглата не е така честа појава, но се јавува скоро во сите месеци, со исклучок во летните и тоа во повеќето случаи како ниска магла. Просечно годишно се јавуваат 14 денови со магла, со максимум во декември и јануари - просечно 4 дена и во ноември - 3 дена. Појавата на град е со незначителна зачестеност, ограничена воглавно на мај и април, а ретко во јуни и јули.

Росата се јавува во сите месеци од годината, но со изразена зачестеност од март до ноември. Просечно годишно се јавуваат 85 дена со роса, а во поедини години овој број се менува во граници од 33 до 161. По месеци, со најголем број на денови со роса се одликуваат мај, јуни и октомври - просечно од 12 до 14 денови.

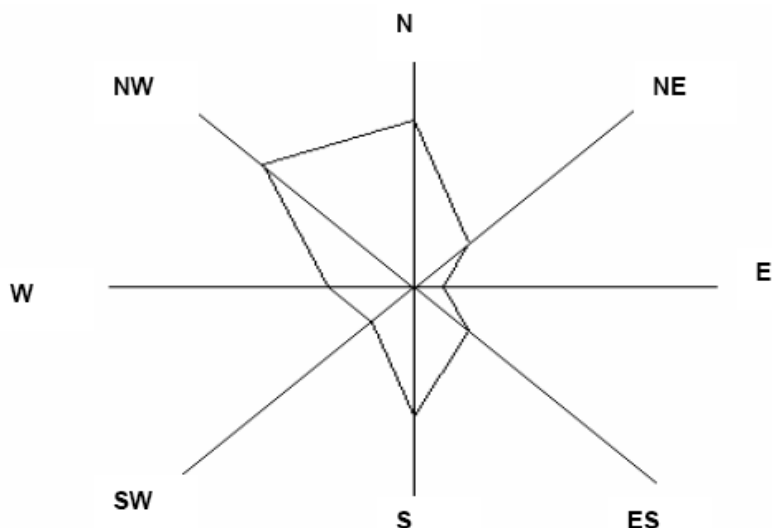
Сланата е забележителна појава и се јавува од октомври до април. Просечно годишно се јавуваат 44 дена со слана, со максимум во трите зимски месеци, просечно од 8 до 10 дена, потоа во март и ноември просечно по 6 дена.

Регионот се карактеризира со ветрови. Просечната годишна брзина изнесува 5,7 m/s, а максималната брзина достигнува до 27,0 m/s. Се јавува доста изедначено преку целата година, но со поголема зачестеност е во јули и август. Просечната брзина изнесува од 4,6 m/s во август до 8,8 m/s во март. Југоисточниот ветер е втор по зачестеност во ова подрачје со просечна годишна брзина 6,2 m/s и максимална брзина до 27,0 m/s. Се јавува преку целата година, но со максимална зачестеност е во март и април. Во текот на годината просечната месечна брзина се движи од 3,3 m/s до 7,7 m/s.

Ветровите од другите правци се јавуваат со значително помала зачестеност. Западниот ветер е со просечна годишна брзина од 3,3 m/s и максимална годишна брзина од 23,0 m/s. Југозападниот ветер е со просечна годишна брзина 2,9 m/s и максимална годишна брзина од 19,0 m/s. Јужниот ветер е со просечна годишна брзина од 3,7 m/s и максимална годишна брзина до 27,0 m/s. Североисточниот ветер е со просечна годишна брзина од 2,4 m/s и максимална годишна брзина до 16,0 m/s.

Источниот ветер е со просечна годишна брзина од 4,1 m/s, и максимална брзина до 19 m/s.

Зачестените ветрови, високите температури и смалената влажност на воздухот, особено во топлиот дел од годината условуваат високи вредности на потенцијалното и на стварното испарување од слободната водна и почвена површина. Испарувањето во овој регион е со најголеми вредности во целата земја. Просечното годишно испарување изнесува 1.246 литри од 1 m² слободна водена површина. Максимумот е во август и јули, просечно 217 литри односно 213 литри, а минимумот е во јануари, просечно 29 литри од 1 m².



Слика - Ружа на ветрови

3.3 Геолошки и хидро-геолошки карактеристики на подрачјето

3.3.1 Геолошки карактеристики на подрачјето

Бучимското рудно поле ги завзема северните делови од рудниот реон Бучим - Дамјан - Боров Дол, формиран меѓу две големи геотектонски единици: Српско - Македонскиот масив и Вардарската зона. Според поставките на тектониката на плочи ова е место на контакт на двете геотектонски единици, при што на ова место Вардарската зона тоне под Српско - Македонскиот масив.

Рудното поле е дефинирано со разломни структури од понизок ранг, алкални фракции од терцијарниот интермедијален магматизам и порфирската минерализација на бакар.

Геолошката градба на овој регион е мошне сложена со изразена тектоника. Рудното наоѓалиште Бучим ги зафаќа јужните делови од Бучимското рудно поле. Во геолошката градба на Бучимското наоѓалиште учествуваат главно прекамбриски метаморфни карпи (гнајсеви, микашисти и амфиболити) и терцијарни вулкански карпи. Најзастапени литолошки членови во наоѓалиштето се гнајсевите, кои воедно претставуваат и најповолна литолошка средина за одлагање на рудната минерализација. Оруднувањето на наоѓалиштето Бучим е порфирско. Бакарната минерализација е поврзана со процесот на силификација, а се јавува во гнајсевите и амфиболитскобиотитските шкрилци, како и на нивниот контакт со андезитите. Во пукнатините на овие карпи се наоѓаат оруднети кварцни жилички со истовремено присуство и на фина импрегнација. Минералите на бакарот се присутни и во

андезитите, но нивната содржина значително опаѓа со зголемувањето на оддалеченоста на андезитот од контактот со гнајсевите.

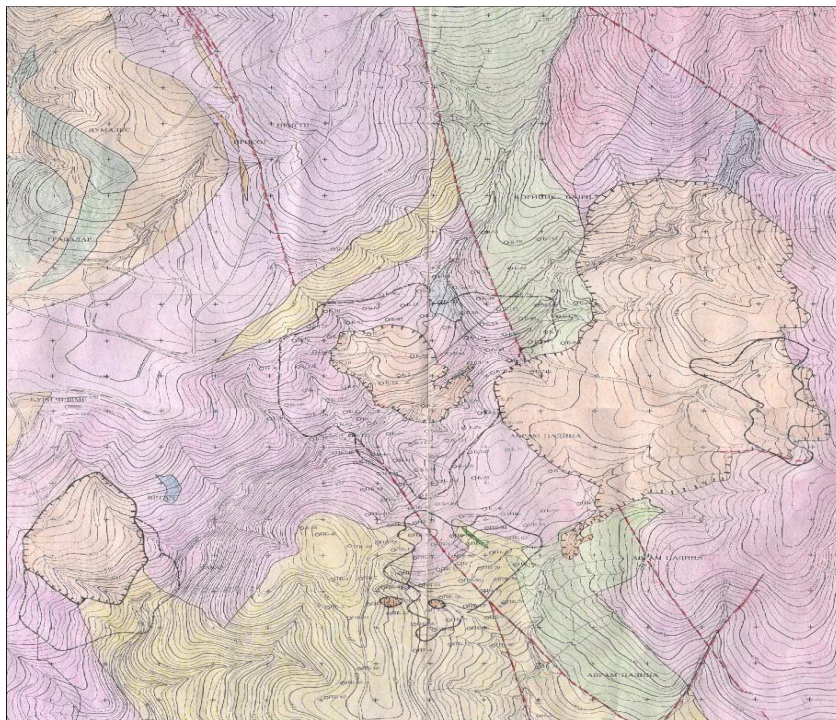
Со хидротермалната активност во наоѓалиштето се сврзани каолинизацијата и хлоритизацијата. Главните рудни појави се наоѓаат во примарните зони, каде што халкопиритот се јавува како основен минерал на бакарот. Од другите минерали присутни се: пиритот, хематитот, магнетитот, ретко молибденитот. Благородните метали, златото и среброто се јавуваат во помали концентрации, но сепак доволни за нивна валоризација.

Зоната на секундарно сулфидно збогатување е незначително развиена. Во неа освен минералите од примарната зона се појавуваат халкозинот и мало количество на бакарни карбонати.

Значајна карактеристика на наоѓалиштето Бучим е тоа што во хидролошки поглед нема битни разлики меѓу рудата и јаловината. Ова доаѓа од таму што оруднувањето всушност е депонирано во хидролошки исти карпи, односно во гнајсеви со различен минеролошки состав и во андезитите. Овие две групи на карпи припаѓаат во иста хидролошка категорија, бидејќи во нив е развиен ист тип на пукнатинска порозност. На основа на хидролошките испитувања одреден е коефициентот на пукнатинската водопропусност: за руда и гнајс изнесува од 20-40 m/den, а за андезит од 14-24 m/den. Бидејќи порозноста е мала, целокупната циркулација на водата се врши низ пукнатините. Количината на водата зависи од атмосферските талози и во текот на дождлив период дотокот на вода во дното на копот изнесува 3,7 l/s, а во сушен период 2,5 l/s.

Рударското поле Бучим ги зафаќа северните делови на рударскиот регион Бучим-Дамјан-Боров Дол, кој е создаден меѓу две геотектонски единици-Српско-Македонскиот Масив и Вардарската Зона. Геолошката структура на регионот е доста сложена. Наоѓалиштето Бучим ги зафаќа јужните делови на рударското поле Бучим. Неговата геолошка структура вклучува воглавно предкумбриски метаморфозни карпи (гнајси, микашисти и амфиболити), како и терциерни вулкански карпи. Гнајсите се најраспространетите литолошки компоненти на рудното наоѓалиште, при што истовремено тие се и најпосакуваната средина за распространување на рудна минерализација. Минерализацијата на наоѓалиштето Бучим е пурпурна. Бакарната минерализација е поврзана со процесот на силификација и тоа се набљудува, како во гнајсите, амфиболитите и биотичките шкрилци, така и во нивните точки на контакт со андезитите. Бакарни минерали има и во андезитите, но нивната содржина пропорционално се намалува со зголемување на растојанието меѓу андезитот од точката на контакт со гнајсите.

Каолинизацијата и хлоритизацијата се поврзани со хидротермалната активност во наоѓалиштето. Основниот рударски феномен се набљудува и во примарните зони каде што халкопиритот е основниот бакарен минерал. Другите минерали се: пирит, хематит, магнетит и ретко молибденит. Благородните метали како злато и сребро, се среќаваат во мали концентрации, меѓутоа сепак се доволни за проценка. Зоната на секундарното сулфидно збогатување е незначително развиена. Освен минералите од примарната зона, се среќаваат и халкозин, како и мали количини на бакарни карбонати. Наоѓалиштето Бучим се состои од четири рударски тела: Чукар, Вршник, Централно рударско тело и Бунарџик, при што со најголема важност е Централното рударско тело.



Слика - Геолошка карта на реонот на наоѓалиштето Бучим

Централното рударско тело е типичен претставник на примарната бакарна минерализација и е формирано околу *latitic dike*-дајка (магмено тело). Рудната минерализација се набљудува во гнајсите, но како прстен околу *latitic burst*. Рударското тело е со форма на превртен пресечен конус и морфолошки ја следи формата на вулканското тело. Неговиот дијаметар изнесува 500 метри со вертикален интервал на минерализација од преку 250 метра. Основни минерали се халкопирит, придружен од пирит, магнетит, кубанит, валерит, грутки злато (самородно), борите и др.

Рударското тело Бунарџик во однос на појавата и типот на минерализацијата, е многу слично на Централното рударско тело. Минерализацијата се наоѓа во гнајсите, но со форма на потковица околу јужниот дел на *latitic burst* (магмена експлозија). Морфолошки, рударското тело ја следи формата на дајка. Големините на минерализацијата се околу 300x100 метри странично, и околу 300 метри вертикално. И во ова рудно тело основниот минерал е халкопиритот.

Рударското тело Вршник се карактеризира со мешовит тип минерализација, која се наоѓа во хидротермално модифицирани *latites* (вулкански камења), и делумно во гнајсите. Рударското тело е со форма на плоча, растегната во правец север-југ, и со големини 300x200 метри странично, и околу 50 метри вертикално. Основни минерали се: халкозин, ковелин, халкопирит, кои секогаш се придружувани од пирит.

Рударското тело Чукар е типичен претставник на супергенетската минерализација во наоѓалиштето. Тоа се карактеризира со зголемена содржина на бакар, но залихите се во мали количини. Основни рудни минерали се халкозин и ковелин, секогаш придружувани од пирит, тенорит, и поретко од грутки бакар (самороден), малахит, азурит и др. Рударското тело е со форма на растегната леќа во правец север-југ, и е со околу 400 метри должина и 200 метри ширина.

Осврт на предметната локација

За потребите на градежните активности за инфраструктурните објекти предвидени со проектот, извршени се детални инженерско-геолошки испитувања на поширокиот регион на локацијата [15-18].

Геоморфолошки одлики на теренот

Теренот опфатен со деталните геотехнички истражувања припаѓа на субрамничарското подрачје Јасен кое се наоѓа на десетина километри западно од Радовиш. Теренот се одликува со благи падини од северна страна кои во правецот рудникот Бучим кон рудник Дамјан постепено преминуваат во рамничарски предел. По течението на неколкуте потоци кои се појавуваат на овој терен, забележителни се поголеми изданоци од локалните карпести маси кои на преостанатиот дел од теренот се покриени со дилувијални седименти или тенок грусен покривач. На преостанатиот дел од теренот изданоците од матичните 5 дволискунски гнајсеви кои се појавуваат се со значително помали димензии и се доста површински деградирани, така да од поголемо растојание истите не се јасно воочливи. Средната кота на теренот е 500 m, при што тригонометар со нај висока кота во непосредна близина на истражуваниот терен е Манделек (518 м.н.в.).

Геолошка градба на теренот со осврт на инженерско-геолошките карактеристики на застапените карпести маси на локацијата

Врз основа на извршеното инженерско-геолошко картирање на поширокиот регион на кој се предвидени одредени градежни активности, утврдено е присуство на неколку литолошки членови кои имаат различни инженерскогеолошки својства:

Алувијални разногранулирани песоци. Овие седименти се застапени по течението на потоците каде истите се појавуваат со моќност до 0.5 m. Според нивниот вкупен обем и начин на појавување немаат скоро никакво позначително инженерскогеолошко значење во поглед на дефинирање на карпестата маса како работна средина. Дефинирани се како неврзани, ситнозрни, растресити, кластични седименти.

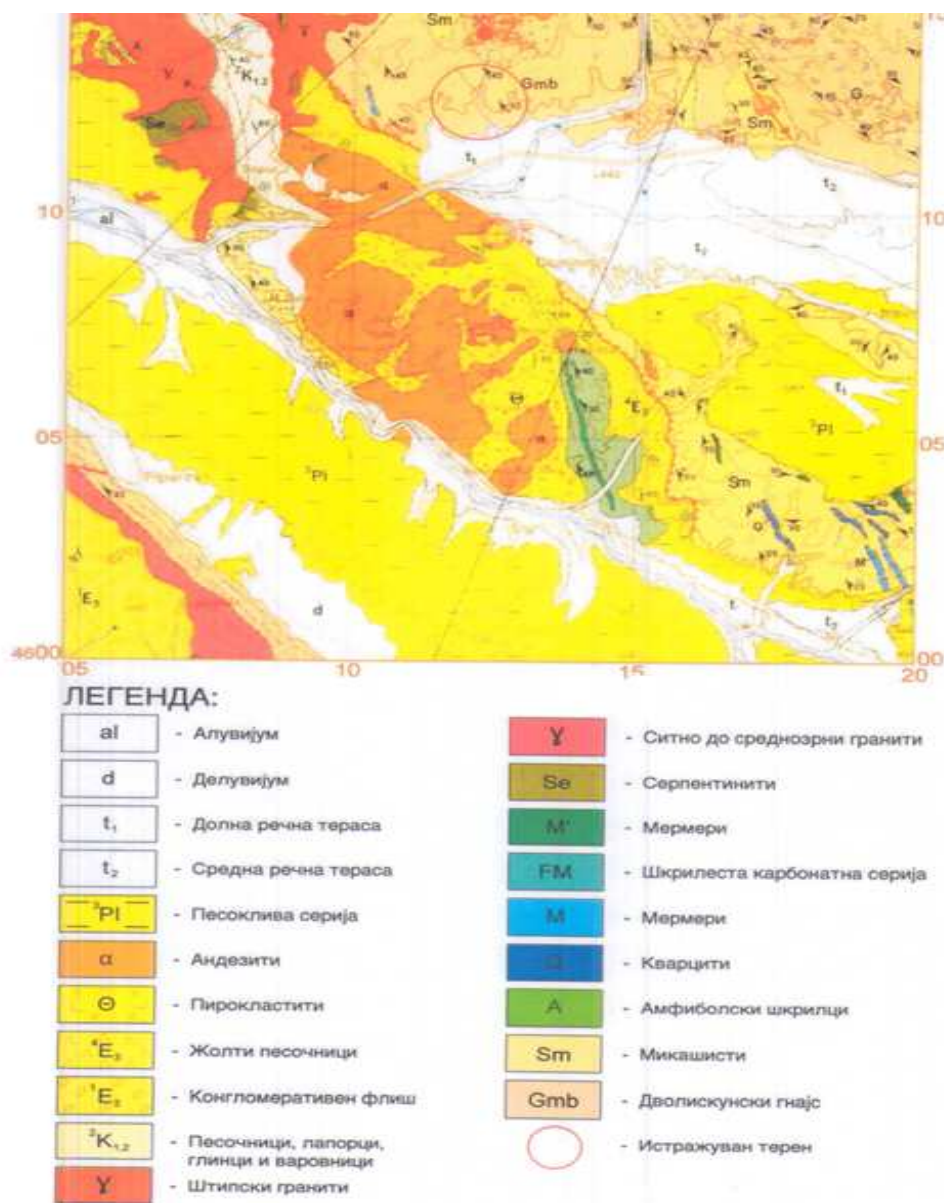
Делувијални песокливи глини и глиновити песоци. Ваквите седименти имаат значителна улога при дефинирањето на севкупните инженерскогеолошки карактеристики на карпестата маса на истражуваниот простор. Застапени се по течението на левата притока која доаѓа од североисточната страна на истражуваниот терен. Нивната максимална дебелина изнесува околу 10 m во зоната каде се спојуваат двата потока, а додека во крајните северо-источни делови таа е значително помала и изнесува 1 – 2 m. Променливата содржината на песок и глина придонесува да поплитките делови од овие седименти се дефинираат како глиновити песоци, а подлабоките како песокливи глини. Кај овие седименти во периферните делови на контактот со околните карпи се забележува зголемено присуство на фрагменти од распаднати карпи и грусен материјал. Дефинирани се како врзани, нескаменети, меки, кластични седименти.

Дволискунски гнајсеви. Овој тип на карпи всушност го претставуваат литолошкиот фундамент. Претставуваат цврсти мертаморфни карпи преку кои лежат претходно споменатите седименти. Според своите инженерскогеолошки својства дефинирани се како врзани, добро скаменети, шкрилести крупнозрни карпи. Површински се доста деградирани и покриени со тенок грусен покривач со максимална дебелина до 0.5 m. На местата каде имаме појава на позначителни изданоци од истите јасно се воочливи нивните главни структурно-тектонски, како и минералошко-петрографски карактеристики. Забележани се некоку системи на пукнатини како и појави на

секундарна преобразба на примарните минерали во карпите. Како позначителна појава од овој вид би го напоменале процесот на преобразба на одредени примарни акцесорни сулфидни минерали во секундарни сулфатни, оксидни, карбонатни и хидроксидни минерали. Од сите овие најзабележителен е процесот на лимонитизација кој е евидентиран вдолж пукнатините каде ваквите секундарни минерали ги пополнуваат истите.

Структурно-тектонски карактеристики

Како главна структурно-тектонска карактеристика на карпестите маси во поширокиот регион на истражуваното подрачје е појавата на т.н. Радовишка антиклинална структура. Изградена е од благо бранувани гнајсеви и микашисти со елементи на пад 225/50 и 55/40 и има оска која тоне кон СЗ со ЕП 327/6. Што се однесува до структурнотектонските карактеристики на карпестата маса на самата микролокација, за истата е карактеристично тоа што гнајсевите исклинуваат на површина, истите се јако деградирани и се прекриени со грусен прекривач при што е невозможно јасно да се утврдат најбитните структурно-тектонски карактеристики на карпестата маса.



Слика – Геолошка карта на поширокото подрачје на проектот

3.3.2 Хидро - геолошки карактеристики на подрачјето

За потребите на предвидениот проект, извршено е детално геолошко-хидрогеолошко истражување на поширокиот терен. Истражните работи биле извршени во месец Ноември 2010 година, од страна на Градежниот Институт Македонија АД. Сондирањето на теренот е извршено со 18 сондажни дупнатини. За време на дупчењето, не е регистрирана појава на подземни води.

Во поглед на хидрогеолошките својства истражуваниот терен не се одликува со некои по изразени карактеристики. Забележителна е појавата на два потока кои во централниот јужен дел од истражуваниот терен се спојуваат. Според своите хидро-геолошки карактеристики, литолошките членови кои се застапени на истражуваниот терен ги имаат следните својства:

Средно водопрпусни и водоносни неврзани квартарни седимент:

Алувијални седименти (ал), класа 12 - претставуваат хидрогеолошки проводник, но истите не се значајни во поглед на акумулирање вода и појава на издани бидејќи се со многу мала и незначителна моќност. Овие седименти се застапени по течението на потокот. Нивната максимална моќност изнесува 0.5 m. Изградени се од неврзани литолошки членови претставени со разногранулирани песоци.

Во хидрогеолошки поглед овие седименти имаат меѓузрнеста порозност и во нив може да се формира збиен тип на издан со слободно ниво на подземна вода, но поради нивната доста мала моќност кај истите ваквата појава отстапува. Тие се средно водопрпусни и водоносни, со коефициент на трансмисибилност најчесто во границите $T=50-300 \text{ m}^2/\text{den}$.

Коефициентот на филтрација е ранг на величина $K_f=100-300 \text{ m}/\text{den}$., односно $K=n \times 10^{-4} - n \times 10^{-3} \text{ m}/\text{s}$, а издашноста на бунари може да биде $Q=0.5-2.0 \text{ l}/\text{s}$, ретко и повеќе. Прихранувањето се врши преку директна инфилтрација на врнежите кои паѓаат на потесниот локалитет на овие седименти како и преку инфилтрација на водите кои доаѓаат од поширокиот слив после дождови директно по површината на теренот.

Осцилациите на нивото на подземна вода се сезонски и се во тесна врска со хидролошката состојба како и со протокот на вода во површинскиот водотек.

Правците на движење на подземните води го следат падот на теренот и се скоро идентични со правците на протекување на површинските води. Хидрогеолошките карактеристики на овие седименти како и хидродинамичките параметри на формируваниот издан, согледани преку расположивите податоци се во рамките на класа 12, односно *средно водопрпусни и водоносни квартарни алувијални седименти*.

Слабо водопрпусни неврзани квартарни седименти

Делувијални седименти (д), класа 11

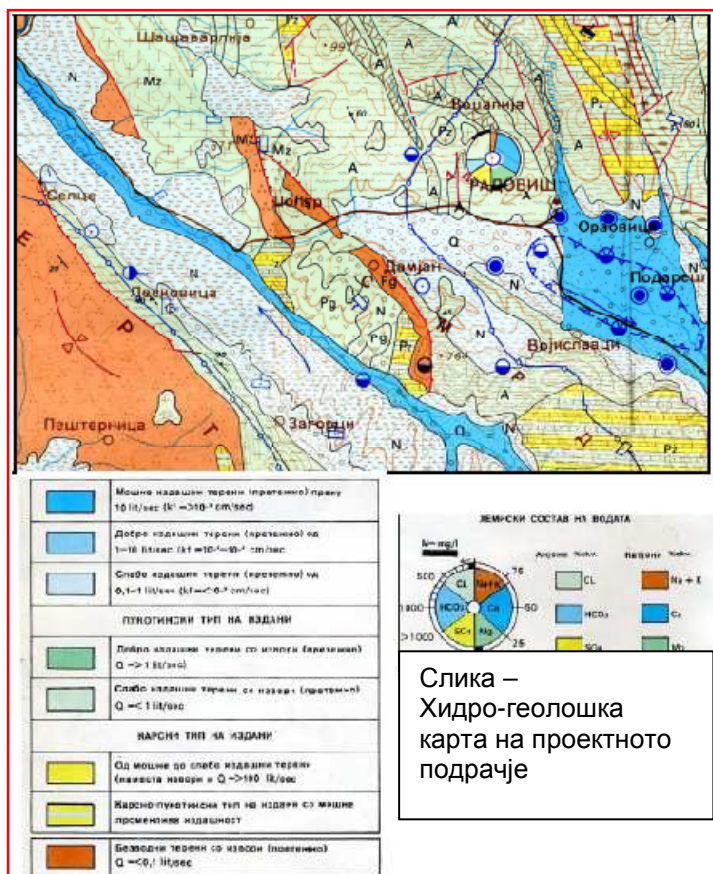
Овие седименти се застапени во централните делови од истражуваниот терен, по течението на потокот. Преставени се со песокливи глини и глиновити песоци и ретко присуство на фрагменти од распаднати околни карпи. Максималната моќност на овие седименти изнесува $\approx 10 \text{ m}$. Во хидрогеолошки поглед тоа се седименти со меѓузрнска порозност во кои може да се формира збиен тип на издан со слободно ниво на подземна вода, со доста скромни резерви на подземна вода кои воглавно немаат практично значење. Тие се слабо водопрпусни и водоносни, но главно безводни, поради местоположбата и најчесто имаат функција на ХГ спроводник. Коефициент на трансмисибилност најчесто во границите $T=15-50 \text{ m}^2/\text{den}$. Коефициентот на филтрација е ранг на величина $K_f=5-10 \text{ m}/\text{den}$. односно $K=n \times 10^{-5} - n \times 10^{-4} \text{ m}/\text{s}$, а издашноста на

бунари може да биде $Q=0.5-2.0$ l/s. Прихранувањето е од атмосферските врнежи или од некој постојан водотек доколку таков постои и истиот е во хидрауличка врска со делуваниот. Дренажето на оваа издан се врши преку гравитационо преливни и контактни извори кои се наоѓаат на контактот со околните водонепропусни цврсти карпи, но на конкретната локација не се регистрирани. Осцилациите на НПВ се од сезонски карактер и се во тесна врска со врнежите или водостојот во некој близок водотек. Правците на движење на подземните води се поклопуваат со падот на теренот и правците на движење на површинските води. Хидрогеолошките карактеристики на овие седименти како и хидродинамичките параметри на формираната издан, согледани преку расположивите податоци се во рамките на класа 11, односно слабо водопропусни и водоносни квартарни делувјални седименти.

Претежно водонепропусни карпи:

Дволискунските гнајсеви (Гмб)

Овие карпи се најмногу застапени и се појавуваат на целиот истражуван терен. Претставуваат претежно водонепропусни карпи со пукнатинска порозност. Прихранувањето се врши преку директна инфилтрација на врнежите кои паѓаат на потесниот локалитет како и преку инфилтрација на водите кои доаѓаат од поширокиот слив после дождови директно по површината на теренот. На одредени места кај овие карпи е забележана е појава на пиштевини која е по изразена во зоните околу течението на потокот. Коefициентот на филтрација е во директна врска со степенот на испуканост на карпата при што со зголемување на испуканоста се зголемуваат и филтрационите карактеристики. Хидрогеолошките карактеристики на овие седименти како и хидродинамичките параметри на формираните издан, согледани преку расположивите податоци се во рамките на класа 60, односно претежно водонепропусни карпи.



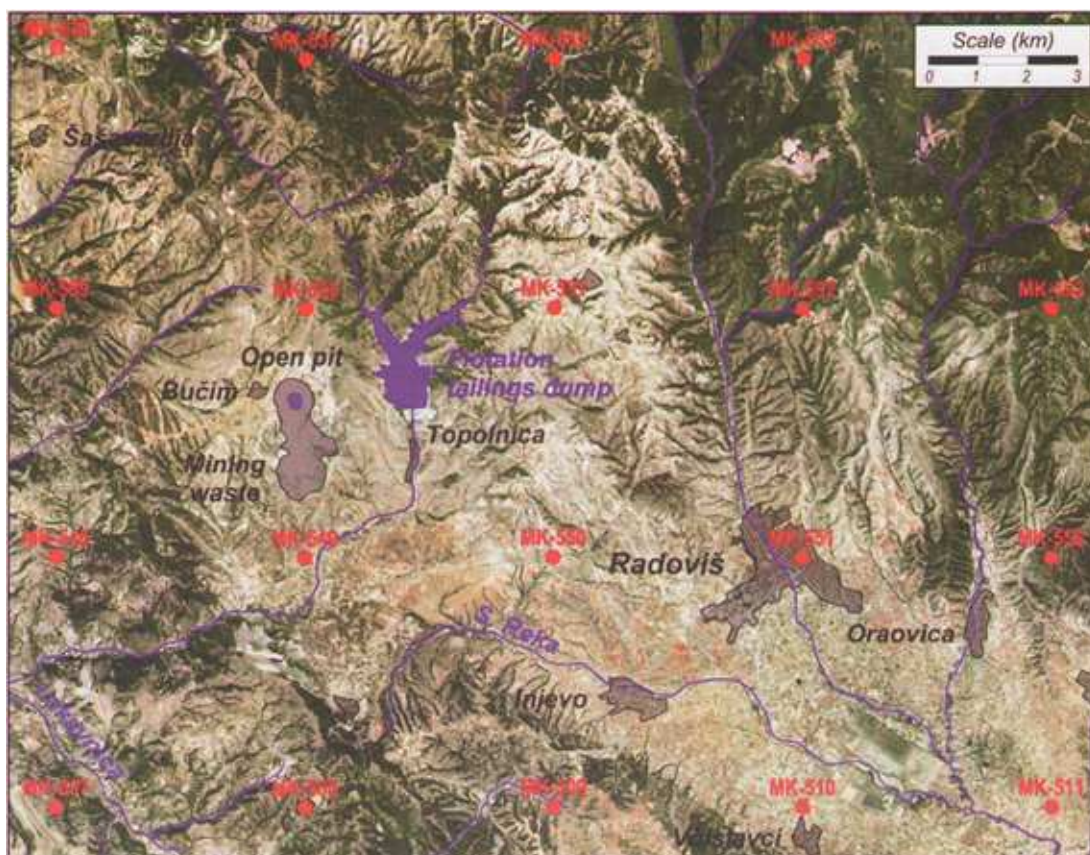
3.3.3 Состојба на почви преку мониторинг со примероци почва

Со цел следење работата на рудникот и неговото влијание врз квалитетот на почвите во околината, во текот на 2010 година направени се два одделни мониторинга на почвите.

Мониторинг 1

Во рамките на студијата “Геохемиски атлас на Радовиш и неговата околина и дистрибуција на тешки метали во воздухот” [19], извршени се испитувања на загадувањето на воздухот преку примена на мониторинг со користење мов, прав од поткровни греди и почва. Овој мониторинг се однесува на околината на градот Радовиш, а рудникот Бучим е покриен со поширока мрежа на локации за примероци.

Во испитуваното подрачје беше спроведен мониторинг со користење на примероци почва. За таа цел беа собрани 20 примероци на почва од површинскиот слој. На истите локации паралелно беа собрани и 20 примероци на почва од длабочинскиот слој. Примероците на почва од длабочинскиот слој беа собрани за да се утврди дали постои антропогено загадување на почвата или дали високите содржини на елементите се должат на геологијата на земјиштето. Во сите 40 примероци беше одредена содржината на 19 елементи (Al, As, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, Ga, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sr, V и Zn). Кај сите испитувани елементи не се утврдени значајни разлики помеѓу вредностите за содржината на елементите во примероците почва од површинскиот и длабинскиот слој. Единствено кај Cu се забележува висока содржина во површинскиот слој на почвата во примерок чија локација е непосредно до рудничката јаловина (МК-549).

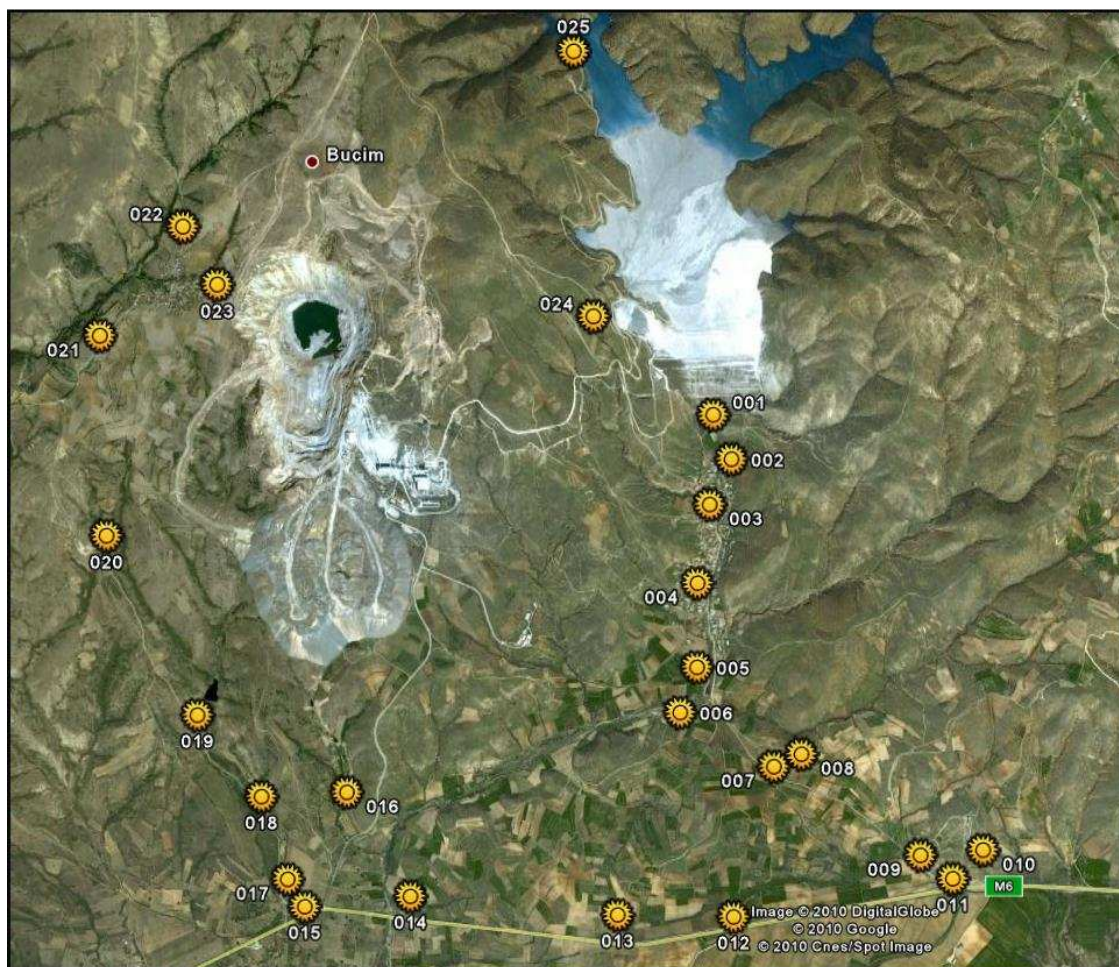


Слика - Локации на земање примероци на почва

Мониторинг 2

Вториот мониторинг бил наменет конкретно за да се оцени влијанието на рудникот врз почвите во неговата околина, при што одредена е погуста мрежа на мерни места. Во Февруари 2010 година, земено се примероци од површински почви од 25 локалитети во пошироката околина на рудникот и флотацијата за бакар “Бучим”. Целта на ова истражување е анализите на тешки метали во примероци од почви, односно следење на влијанието на работата на рудникот Бучим врз почвите во околината. Анализата е извршена на 20 елементи (Ag, Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Se, Sr и Zn), при што определувањето на овие елементи е извршено со примена на атомската апсорпциона и емисиона спектрометрија.

Во извештајот, добиените резултати од анализите се споредени со холандски стандарди за почва [20] каде што постојат референтните и интервентните вредности. Со споредба на добиените резултати со референтните и интервентните вредности на поедините елементи може да се заклучи дека најголемиот број на елементи кои се опфатени со Холандските стандарди не ги надминуваат интервентните вредности. Единствено примероците со ознака P-15, P-17 и P-18 ги надминуваат интервентните вредности за бакар од 190 mg/kg и за арсен од 53 mg/kg; како и примероците P-1 и P-10 кои ги надминуваат интервентните вредности за олово (530 mg/kg) за Zn (720 mg/kg) и арсен (55 mg/kg).



Слика - Локации на земените примероци од почви од околината на рудникот и флотацијата “Бучим”

Релативно ниските рН вредности на дренажните води од постоечкото одлагалиште укажуваат на можно нарушување на квалитетот на почвата, односно закиселување во басените на дренажните потоци и под самото одлагалиште.

3.4 Сеизмички услови на подрачјето

Регионот што ја опфаќа територијата на Р. Македонија и подрачјата до 100 км од нејзините граници тектонски припаѓа на Медитеранската орогена област на Алпско-Хималајскиот појас. Условена од ваквата тектонска припадност, сеизмичката активност на овој регион, е една од најсилните на копнениот дел на Балканскиот полуостров [21].

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

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

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

Три сеизмогени зони ја дефинираат сеизмичноста на поширокиот регион:

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

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

Поширокото подрачје на локацијата на проектот припаѓа во епицентралното подрачје Штип-Радовиш, на источната страна на Вардарската сеизмогена зона, блиску до нејзината граница со Струмската сеизмогена зона. Имајќи го во предвид регионалниот контекст на сеизмичката активност и влијанијата на земјотресите врз објекти на значителни растојанија, во следниот текст, даден е осврт на двете сеизмогени зони, релевантни за локацијата на проектот.

Вардарска сеизмогена зона

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

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

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

Епицентралното подрачје Штип - Радовиш, каде припаѓа локацијата на проектот, се одликува со слаба сеизмичка активност.

Струмска сеизмогена зона

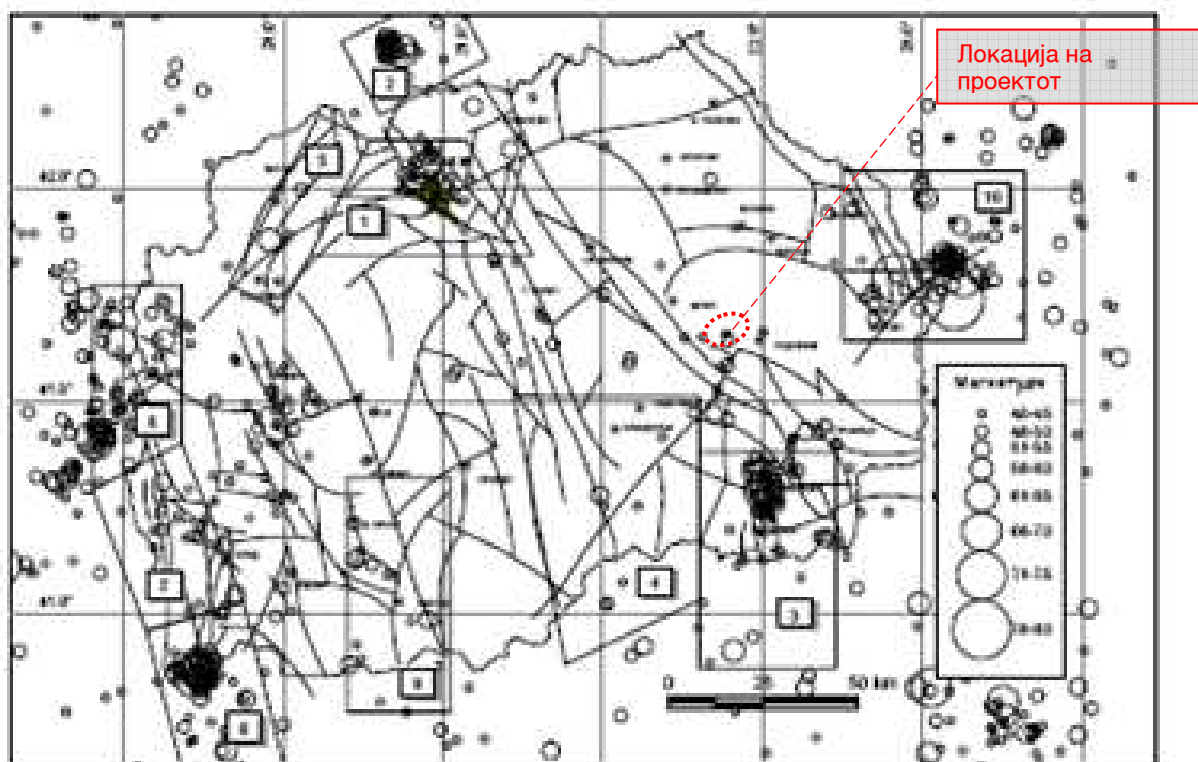
Во делот на оваа сеизмогена зона што се протега на територијата на Р. Македонија и граничните предели вклучени се епицентралните подрачја Злетово, Кочани, Делчево - Берово, Пехчево - Кресна и Струмица.

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

Струмска сеизмогена зона, 1901 - 1996 год.					
Епицентрално подрачје	Број на земјотреси				Вкупно
	$4.0 \leq M_c < 5.0$	$5.0 \leq M_c < 6.0$	$6.0 \leq M_c < 7.0$	$7.0 \leq M_c < 8.0$	
Злетово	2	-	-	-	2
Кочани	1	-	-	-	1
Делчево - Берово	11	-	-	-	11
Пехчево - Кресна (гранично со Р. Бугарија)	35	13	1	2	51
Струмица	10	1	-	-	11

Струмската сеизмогена зона во Р. Македонија и пограничните предели се одликува со поретки силни земјотреси во однос на другите две главни сеизмогени зони во Р.Македонија и со континуирана појава на многу слаби земјотреси. Сепак, оваа зона во себе акумулира најголема сеизмичка енергија во Р. Македонија и на целиот копнен дел на Балканскиот полуостров, која во најголем дел се ослободува низ епицентралното подрачје Пехчево - Кресна.

На сликата е дадена карта на сеизмогени извори на територијата на Македонија.



/1 - Скопје; 2 - Урошевац; 3 - Валандово; 4 - Мрежичко; 5 - Тетово-Гостивар; 6 - Дебар-Пешкопија; 7 - Пештани-Охрид-Струга; 8 - Јужен дел на Охридско Езеро; 9 - Битола; 10 - Пехчево-Кресна/

3.5 Употреба на земјиште

Подрачјето околу рудното наоѓалиште Бучим го карактеризираат почви со релативно низок бонитет. Ова се рефлектира во бројот на застапени растителни видови, како и површините на кои тие се одгледуваат.

Во следната табела се дадени земјените површини во подрачјето и нивниот бонитет.

Табела - Бонитет на земјиште по населени места [22]

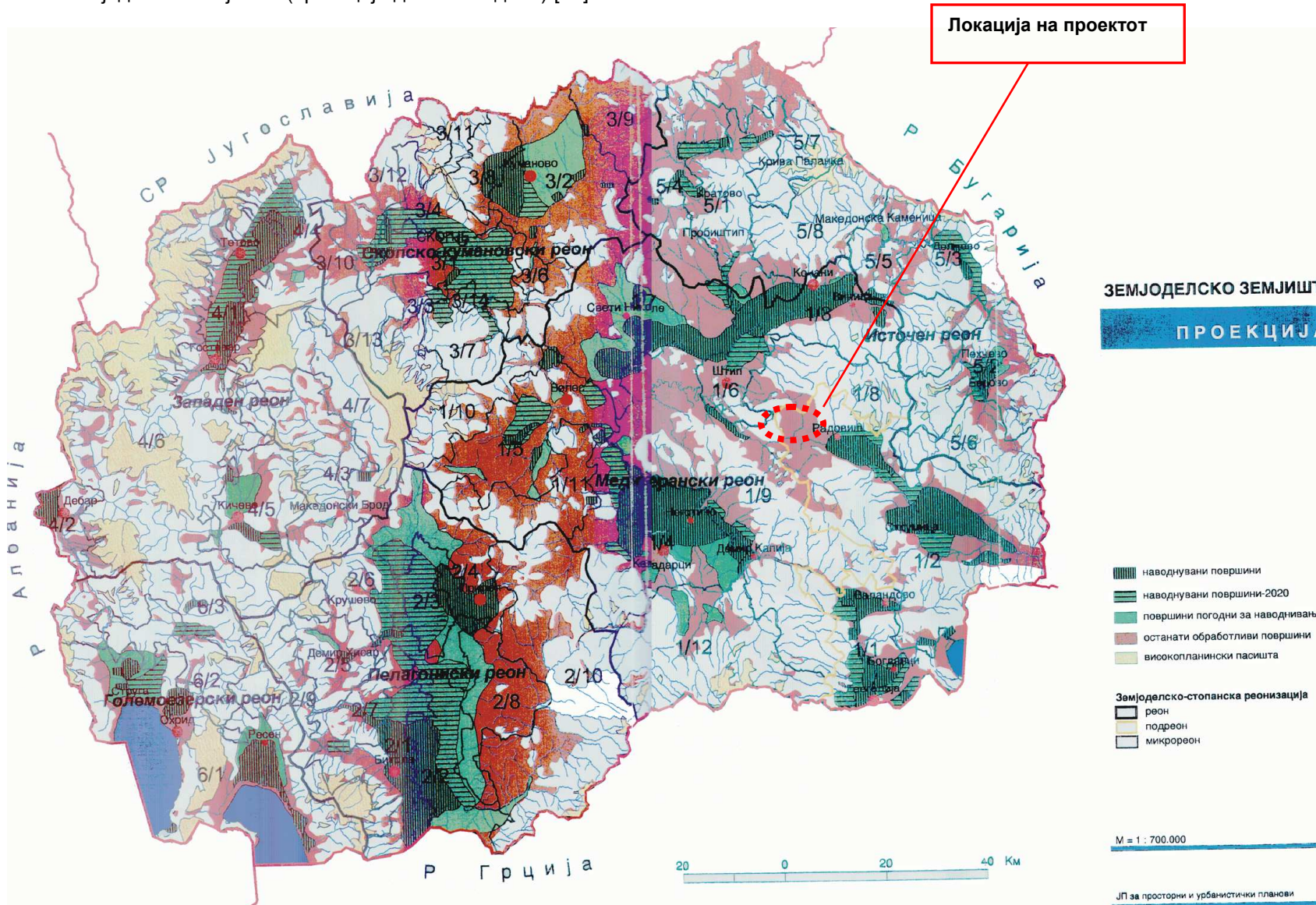
Бучим			Тополница			Дамјан		
класа	приватен сектор [ha]	државен сектор [ha]	класа	приватен сектор [ha]	државен сектор [ha]	класа	приватен сектор [ha]	државен сектор [ha]
III	0,0	0,0	III	10,0	11,0	III	45,0	86,0
IV	4,5	4,7	IV	42,0	55,0	IV	210,0	248,0
V	34,0	71,0	V	84,0	124,0	V	163,0	244,0
VI	34,0	64,0	VI	86,0	174,0	VI	70,0	109,0
VII	73,0	70,0	VII	70,0	103,0	VII	12,0	20,0
VIII	4,0	18,0	VIII	27,0	36,0	VIII	0,0	1,0

Во следната табела е даден осврт на застапеноста на земјоделските култури во подрачјето.

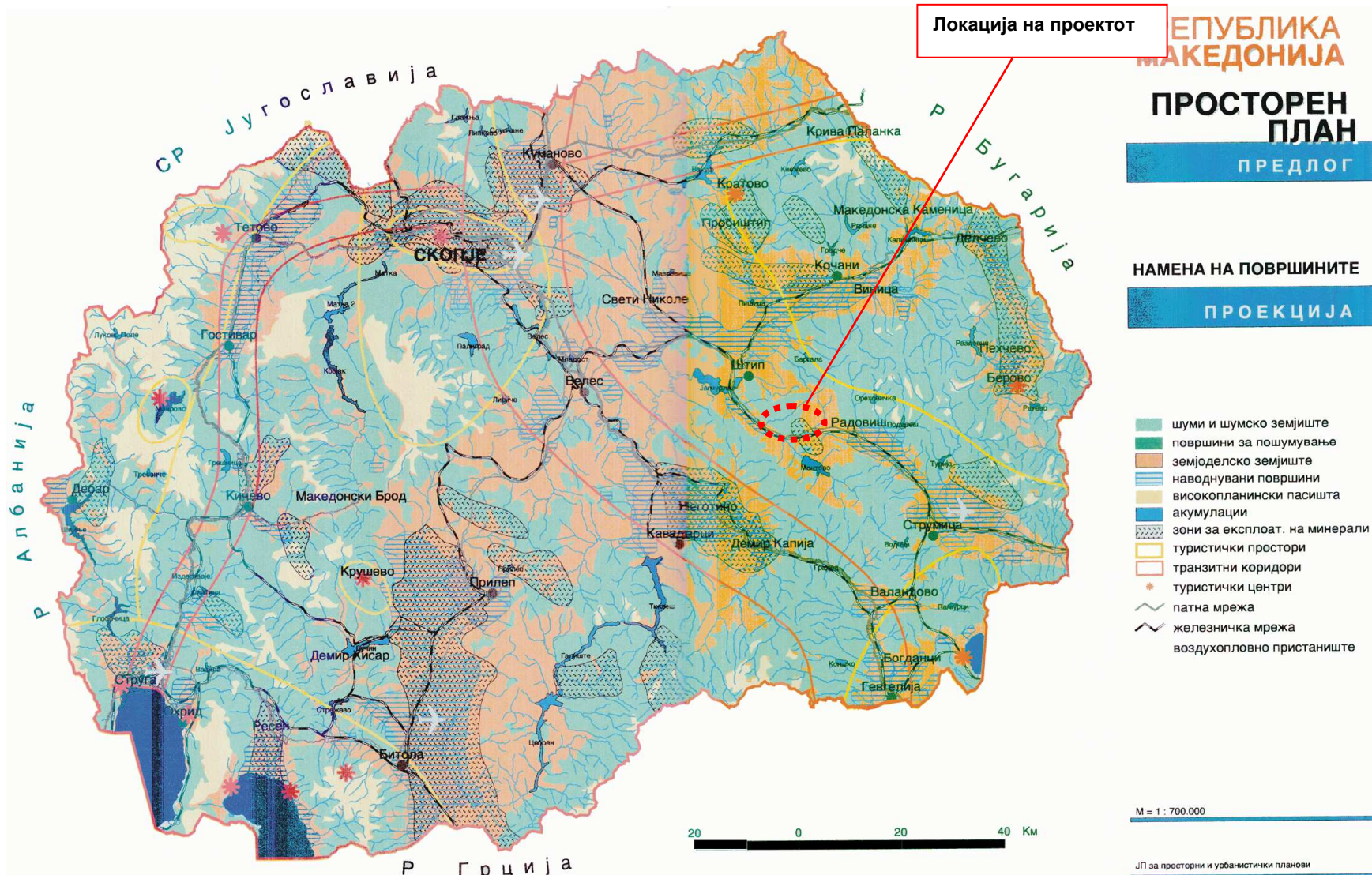
Табела – Земјоделско земјиште [22]

Вид на земјоделска култура	един.м.	Населено место		
		Бучим	Тополница	Дамјан
ниви со тутун и житни култури	ha	188	396	643
лозја	ha	0,55	45	72
пасишта	ha	979	483	382
шуми	ha	306	389	320
овоштарници	ha	-	35	48
градини	ha	-	-	0,78
ливади	ha	-	13	44

Слика: Земјоделско земјиште (проекција до 2020 година) [23]

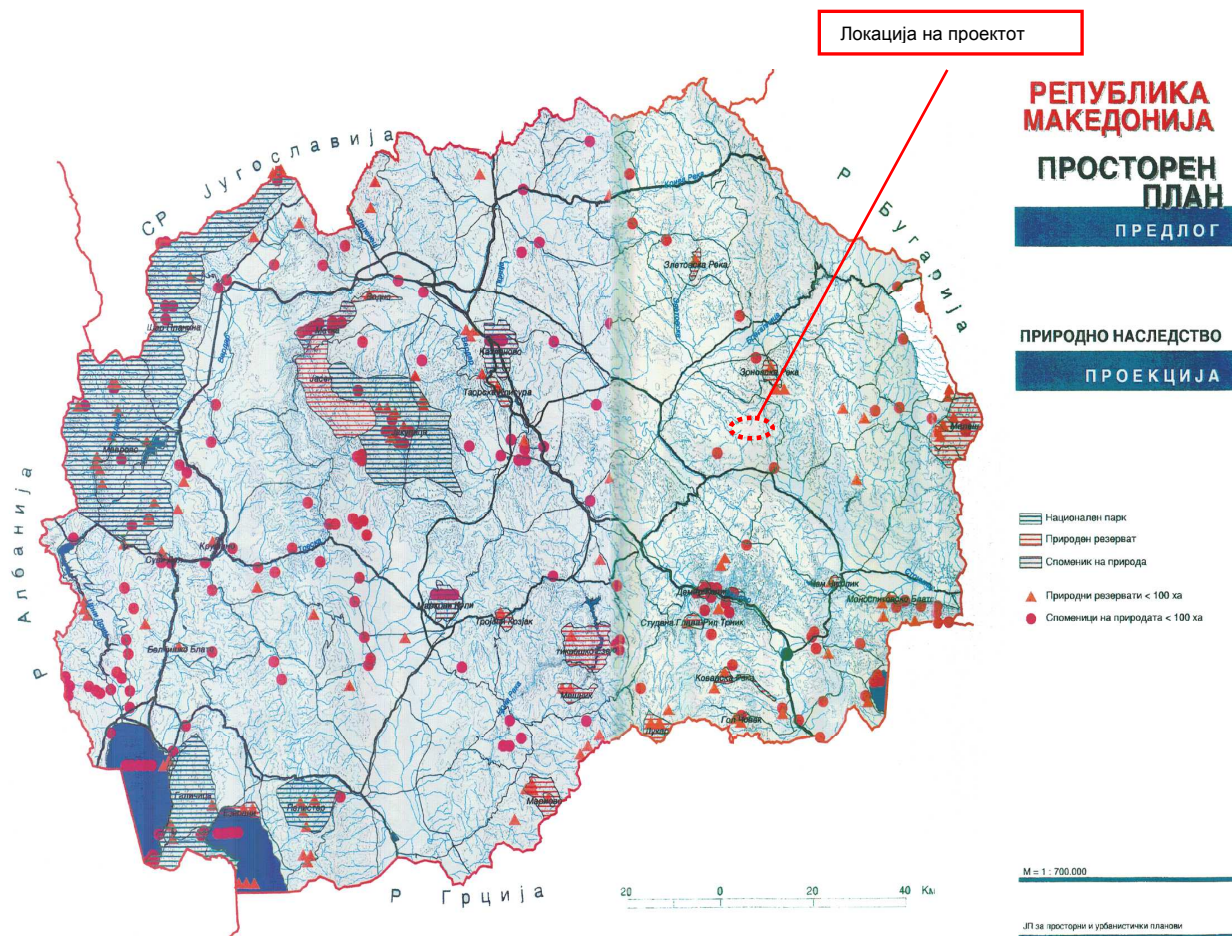


Слика: Намена на земјиште (проекција до 2020 година) [23]



Природно наследство

Во Секторската студија за природно наследство, изработена во рамките на Просторниот план на Р.Македонија до 2020 година [24], во поширокиот регион не постои заштитено природно наследство.



Слика – Природно наследство (проекција до 2020 година) [23]

Локалитет Пилав Тепе

На околу 6 km воздушна линија западно од локацијата на проектот се наоѓа локалитетот Пилав Тепе. Поради своите геоморфолошки карактеристики, локалниот невладини сектор подготвува иницијатива за валоризација на локалитетот.

Локалитетот Пилав Тепе претставува висока 22-метарска вулканска купа со тесен врв и се наоѓа на 610 метри надморска височина која од север го затвора теснецот на Мадемска река, источно од македонската магистрала Штип – Радовиш – Струмица М 6. Ридот лежи на 1.5 километар југоисточно од селото Шопур и 12 километри западно од Радовиш.

Месноста „Плоча“ претставува дел од овој локалитет, се наоѓа западно од градот Радовиш во непосредна близина на новата населба Дамјан, од левата страна на регионалниот пат Радовиш-Штип т.е. од левата страна на Мадемска река која навлегува во катастарската општина од селото Брест, која е во состав на шумската единица „Серта-Почивало“ на Ј.П. „Македонски Шуми“ п.о. Скопје подружница на Ш.С. „Серта“, Штип.

Највисоката точка на месноста „Плоча“ е на 680 мнв., а најниската висинска точка е на 480 мнв. Во однос на изложеноста на теренот, месноста се наоѓа од североисточна, северна до северозападна експозиција. Падот на теренот (или инклинацијата) е околу 40 % до 46%. Плоча претсавува северозападна граница на планината Смрдешник.

Месноста „Плоча“ е богата со животински и растителен свет [25], кои се карактеристични за биомите кои се распространети во регионот. Осврт на компонентите на биолошката разновидност во поширокиот регион е дадена во секцијата 3.9.

3.6 Хидрографија и квалитет на водите во подрачјето

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

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

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

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

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

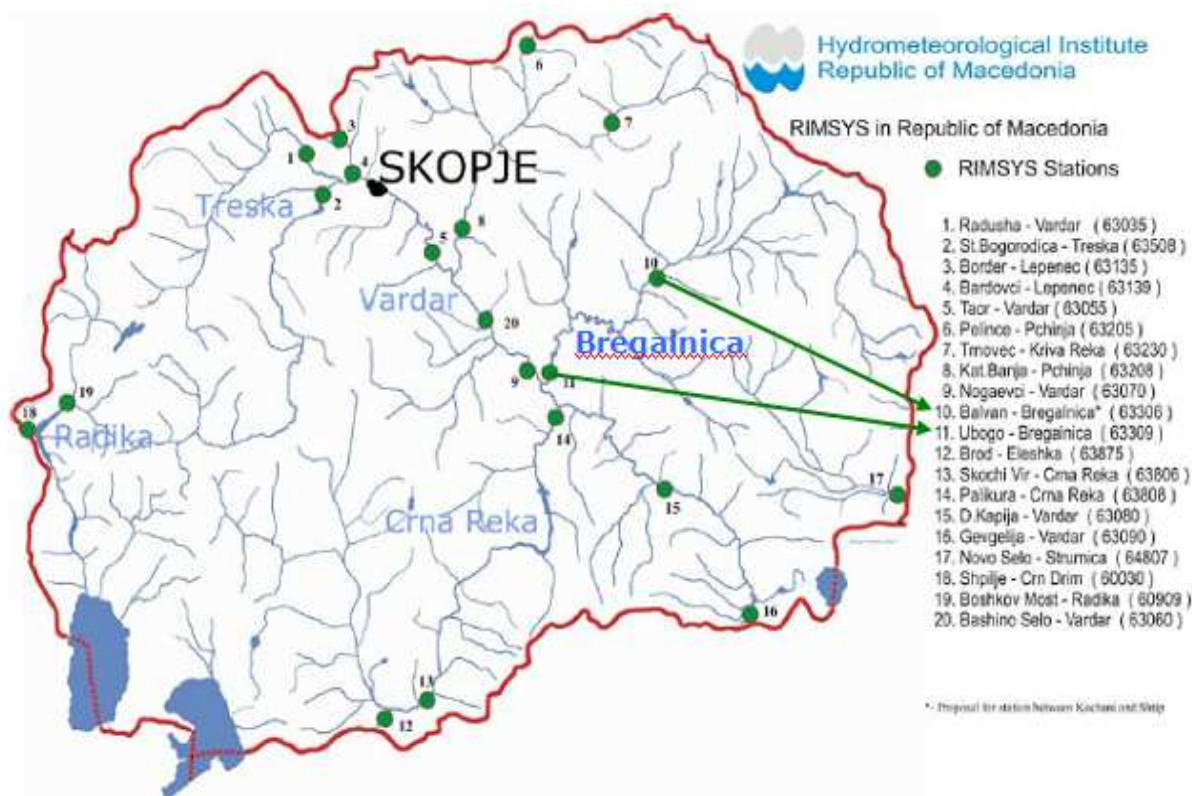
Во прилог 6 е дадена хидрографска карта на пошироката локација

3.6.1 Пошироко подрачје

Река Брегалница

Локацијата на проектот е дел од територијата на сливното подрачје на реката Брегалница, која претставува најголемиот воден потенцијал во поширокиот регион. Во продолжение е даден осврт на состојбите со квалитетот на водите на реката Брегалница, како основен хидрографски ентитет во регионот. Квалитативните карактеристики на водата на река Брегалница се следат на две мерни места:

- Крупиште (Долен Балван) - Проценетиот квалитет е со вредности за III класа.
- Убого - Проценетиот квалитет е со вредности за III – IV класа.



Карта - Преглед на мрежата на мерни места за мониторинг на квалитетот на површинските води [26]

Органолептичките показатели и на двете мерни места се докажани со вредности за I - IV класа, а водата почесто е заматена до матна.

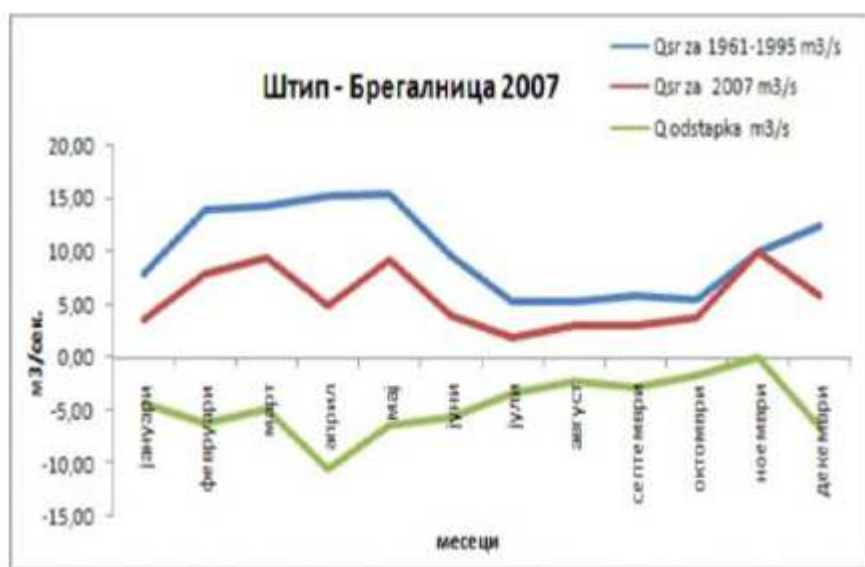
Од показателите на киселост, рН е со вредности за I класа и на двете мерни места.

Алкалитетот е со вредност проценета за I - II класа на мерното место Долен Балван, додека на низводното мерно место, Убого, со вредности за I класа.

Од показателите на кислороден режим, растворениот кислород почесто е со вредности за I класа. Заситеноста со кислород е со вредности од 83,8-132,3 % O₂, на мерното место Долен Балван, и е проценета со вредност за IV - II класа, додека на мерното место Убого, низводно, се движи од 83,1-121,1 % O₂. Биолошката потрошувачка на кислород варира од 1,25-11,5 mg/l O₂ на мерното место Долен Балван до 2,0-22,0 5 mg/l O₂ на мерното место Убого. Значи овој параметар возводно е со вредности проценети за III – IV класа, а низводно на мерното место Убого доаѓа до влошување, и е со вредности за IV – V класа.

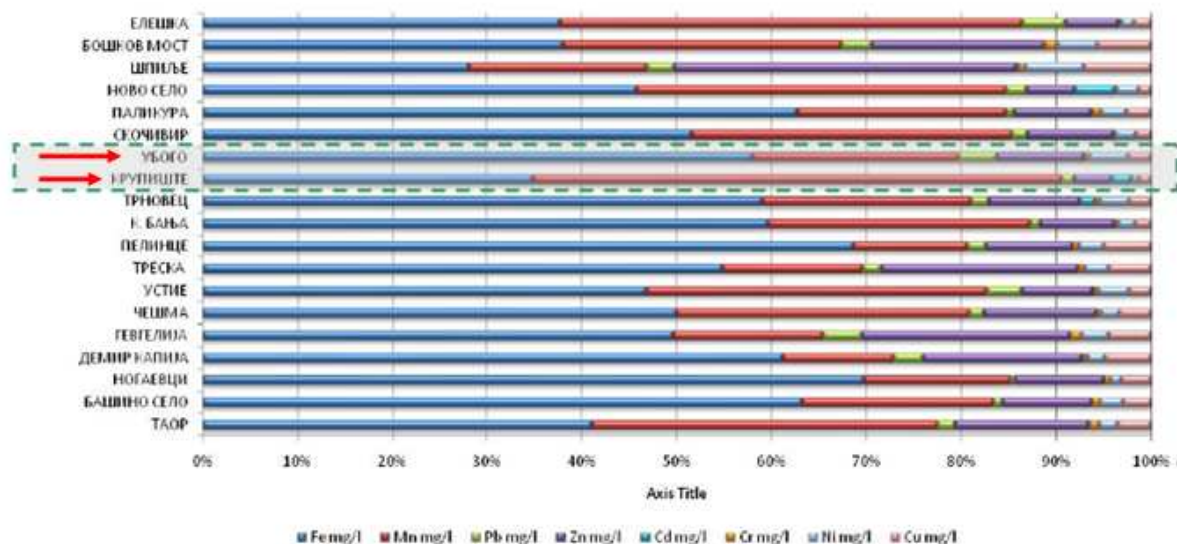
Вкупните растворени материи се почесто со вредности докажани за I класа, додека вкупните суспендирани материи со вредности за IV - V на мерното место Долен Балван. Низводно по течението на река Брегалница, на мерното место Убого вкупните растворени материи се почесто докажани за II класа, а вкупните суспендирани материи за III - IV класа.

Показателите на еутрофикација и на двете мерни места се со вредности за II класа.



Слика - Средномесечен проток на р.Брегалница за 2007 година [26]

Хемиските показатели на фекалното загадување се со вредности проценети за I – II класа, освен нитритниот јон, кој и на двете мерни места е почесто со вредности за III - IV класа. Испитуваните хемиско-токсични материи се со вредности за I - II класа. На мерното место Долен Балван манганот е почесто со вредности за III - IV класа, додека кадмиумот повремено се јавува со вредности за III - IV класа.



Слика - Преглед на концентрации на опасни и штетни супстанции во водотеци за 2007 година [26]

Река Крива Лакавица

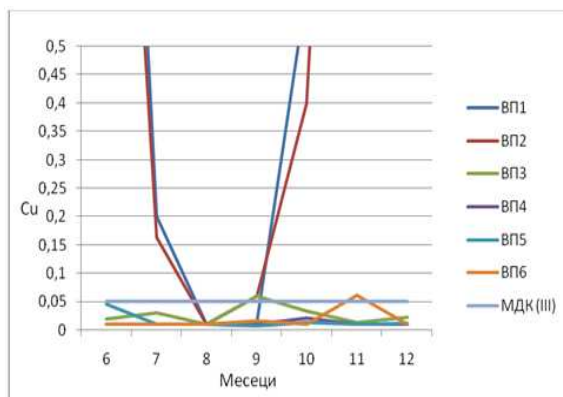
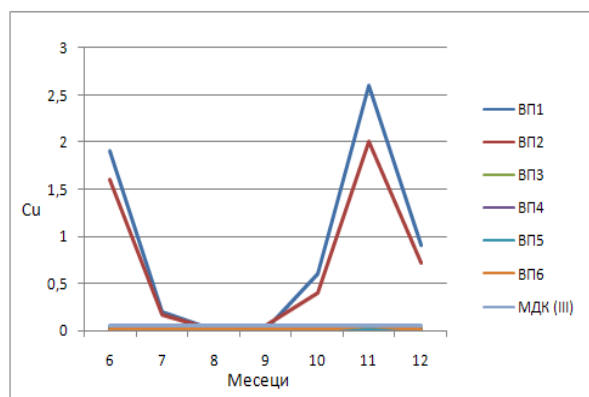
Со цел следење на влијанието на работата на рудникот “Бучим” врз реката Крива Лакавица, како реципиент на отпадните води од рудникот, ДПТУ “Бучим” врши редовен мониторинг на квалитетот на овие води. Мониторингот се базира на месечно земање примероци од р.Крива Лакавица на 6 локации (ВП) и примероци на подземна вода од 4 локации (ВП) (примероците се земаат од постоечки бунари). Параметрите кои редовно се следат со овој мониторинг вклучуваат: вк.сув остаток на 105° С, вк.сув остат.филтрат 105° С, суспендирани материји, бакар, железо, ХПК, SO₄, карбонатна тврдина и рН.



Слика - Мерни места ВП1 (лево) и ВП2 (десно)

Табела - Приказ на концентрации на **Cu** по месеци по мерно место на р. Крива Лаковица (период 06.2010 – 12.2010)

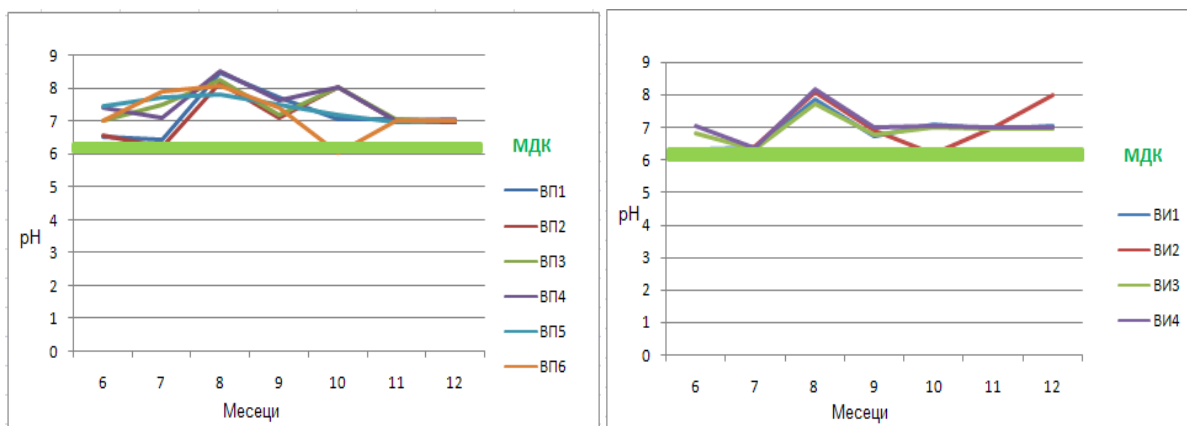
Мерно место	Концентрација по месеци (mg/l)						
	6	7	8	9	10	11	12
ВП1	1,9	0,2	0,01	0,013	0,6	2,6	0,91
ВП2	1,6	0,163	0,01	0,06	0,4	2	0,72
ВП3	0,02	0,031	0,01	0,06	0,033	0,013	0,023
ВП4	0,01	0,011	0,01	0,011	0,021	0,01	0,01
ВП5	0,046	0,011	0,01	0,007	0,013	0,01	0,012
ВП6	0,01	0,01	0,01	0,017	0,011	0,061	0,011
ВИ1	0,127	0,1	0,01	0,02	0,01	0,011	0,01
ВИ2	0,013	0,011	0,01	0,01	0,01	0,01	0,011
ВИ3	0,012	0,011	0,01	0,011	0,011	0,013	0,01
ВИ4	0,011	0,001	0,01	0,04	0,011	0,01	0,026
МДК (III)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05



Слика - Графички приказ на движењето на концентрациите на **Cu** за примероци од површински води, за период 06.2010 – 12.2010, макс. (лево) и минимални (десно) вредности

Табела - Приказ на рН вредностите по месеци по мерно место на р. Крива Лаковица (период 06.2010 – 12.2010).

Мерно место	рН вредност по месеци						
	6	7	8	9	10	11	12
ВП1	6,5	6,42	8,48	7,7	7,03	7,03	6,95
ВП2	6,59	6,22	8,17	7,1	8,05	7,02	6,97
ВП3	7	7,49	8,26	7,2	8,02	7,04	7,01
ВП4	7,4	7,06	8,51	7,6	8,03	6,99	7,03
ВП5	7,44	7,71	7,81	7,5	7,2	6,98	7,04
ВП6	6,99	7,88	8,05	7,4	6,05	7,01	6,99
ВИ1	6,31	6,37	7,87	6,7	7,1	6,97	7,03
ВИ2	6,1	6,41	8,08	6,9	6,2	6,99	7,99
ВИ3	6,82	6,34	7,72	6,8	7,01	6,97	6,98
ВИ4	7,03	6,38	8,15	7	7,05	7,02	7
МДК (III)	6.0-6.3						



Слика - Графички приказ на движењето на рН вредностите по месеци за период 06.2010 – 12.2010, за примероци од површински (лево) и подземни води (десно) на мерни места на р.Крива Лаковица

Резултатите од мониторингот покажуваат надминување на дозволените вредности за присуство на бакар и рН во површинските води (III класа) на мерните места поблиску до локацијата на рудникот. Според дадените графици се забележува тенденција на опаѓање на вредностите во однос на времето што со голема веројатност се должи на имплементацијата на УНДП активностите за собирање и пренасочување на контаминираните води кон хидројаловиштето.

Во прилог 7 е дадена карта на мерните места (ВП1-6 и ВИ1-4), заедно со пресек на резултатите од мониторингот за некои од поважните параметри.

3.6.2 Непосредна околина на рудникот Бучим

Во непосредната околина на рудникот Бучим се наоѓаат следните хидролошки структури:

- Бучимско езеро, западно од рудничкиот коп, лоцирано во негова непосредна близина.

Дренажни води од коповско одлагалиште

Овие води се состојат од атмосферски води кои дотекуваат од повисоките делови над коповското одлагалиште (стопански двор на рудникот, атар на село Бучим) и минуваат низ одлагалиште, дождовни води кои минуваат низ одлагалиште и истекуваат надолу, подземни води кои се инфилтрираат низ одлагалиште.

Бучимски дол – пред започнување со работа на рудникот, бил изграден дренажен систем/колектор заедно со канали околу периметарот на локацијата предвидена за коповско одлагалиште [27]. Овој систем ги собира дел од дренажните води од одлагалиштето и ги насочува во Бучимски дол. Покрај овие води, овој дол го сочинуваат и атмосферските води пренасочени од површинскиот коп и подземните води под одлагалиштето. Со последните измени, водите од дното на копот се испумпуваат во базените за технолошка вода бидејќи истите се незагадени и може да се искористат. Овие води содржат концентрации на бакар (30-45 mg/l), ниска рН вредност (3,6-5,5) и со просечен проток од 15-20 l/s.

- Јасенов Дол – дел од атмосферските и подземните води што не се зафаќаат со горе споменатиот дренажен систем, истекуваат во Јасенов дол кој минува под основното одлагалиште и излегува под самото одлагалиште. Започнувајќи од некаде на кота 690.00, Јасенов дол, покрај овие води, ги прифаќа и

атмосферските комуналните води од стопанскиот двор (кругот на фабриката). Овие води, при своето движење минуваат низ / под телото на одлагалиште и се влеваат во реката Тополница. Овој водотек има должина од околу 900 m до влевање во Тополничка река. Содржината на бакар во овие води е многу висока (450-850 mg/l), со рН вредност од околу 3,4 - 4,5 и просечен проток од околу 5-20 l/s.

До неодамна, водите од Бучимски и Јасенов дол води се влеваа во Маденска река. Но, со имплементација на активности од проектот на UNDP, водите од Бучимски дол собрани во акумулација со бетонска брана Д1, со помош на пумпна станица се носат до акумулација на брана Д2 каде што се собираат водите од Јасенов дол, од каде пак



заедно се носат до хидројаловиштето, како привремено решение.

Слика - Стара состојба со води на локација [28]



Слика - Акумулација на брана Д1 (лево) и земјена брана над брана Д1



Слика - Бучимско езеро (лево) и Бучимски дол (формирање на Б.Дол, спој на колектор и дренажни води под коповско јаловиште) (десно)



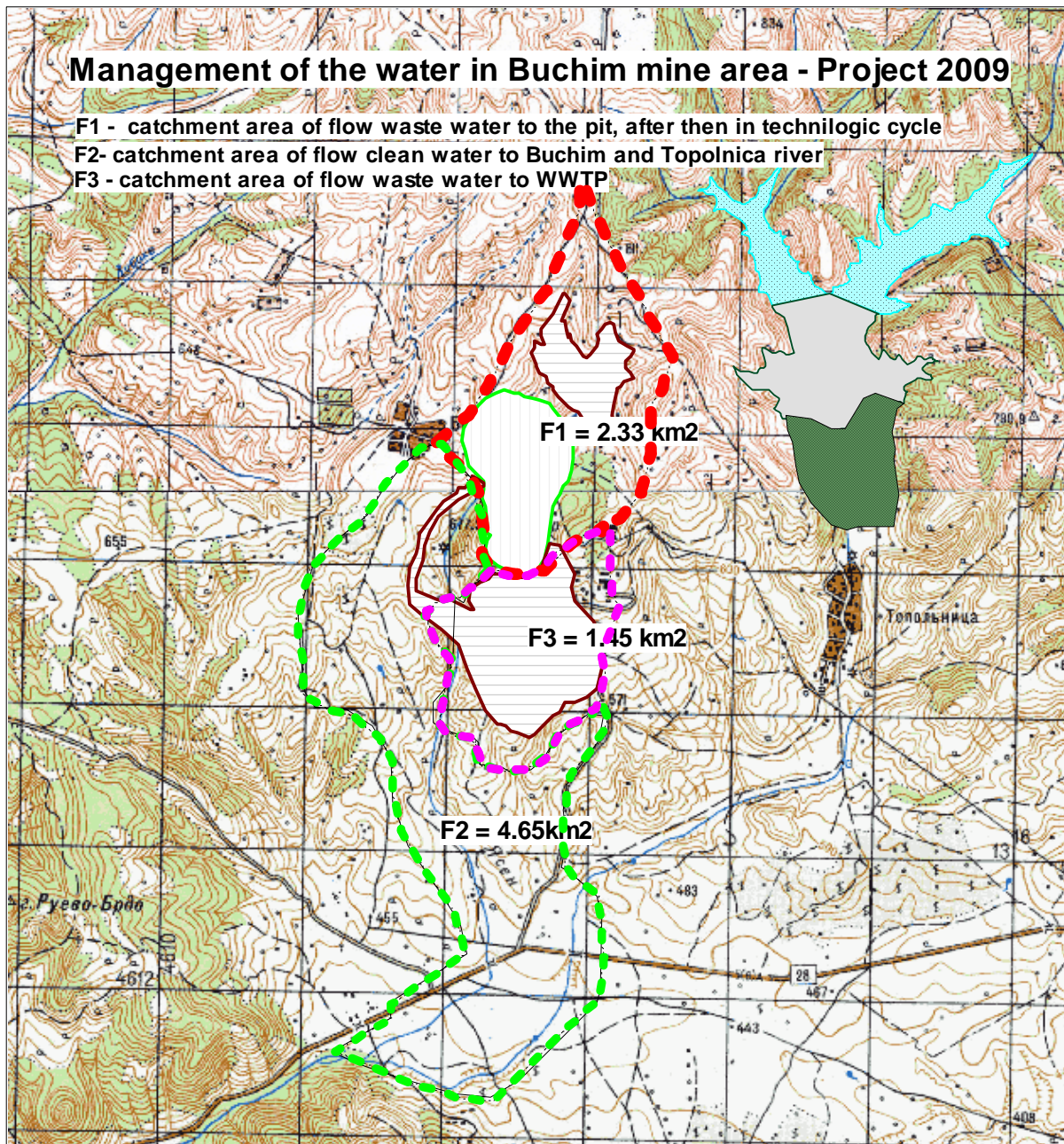
Слика - Актуелна состојба со дренажните води од основно одлагалиште

- Река Тополница, во која директно се влеваат водите од дренажниот систем на флотациската јаловиште, како и сите останати води од зоната на рударските операции. Овој водотек ги прифаќа водите од Јасенов дол.

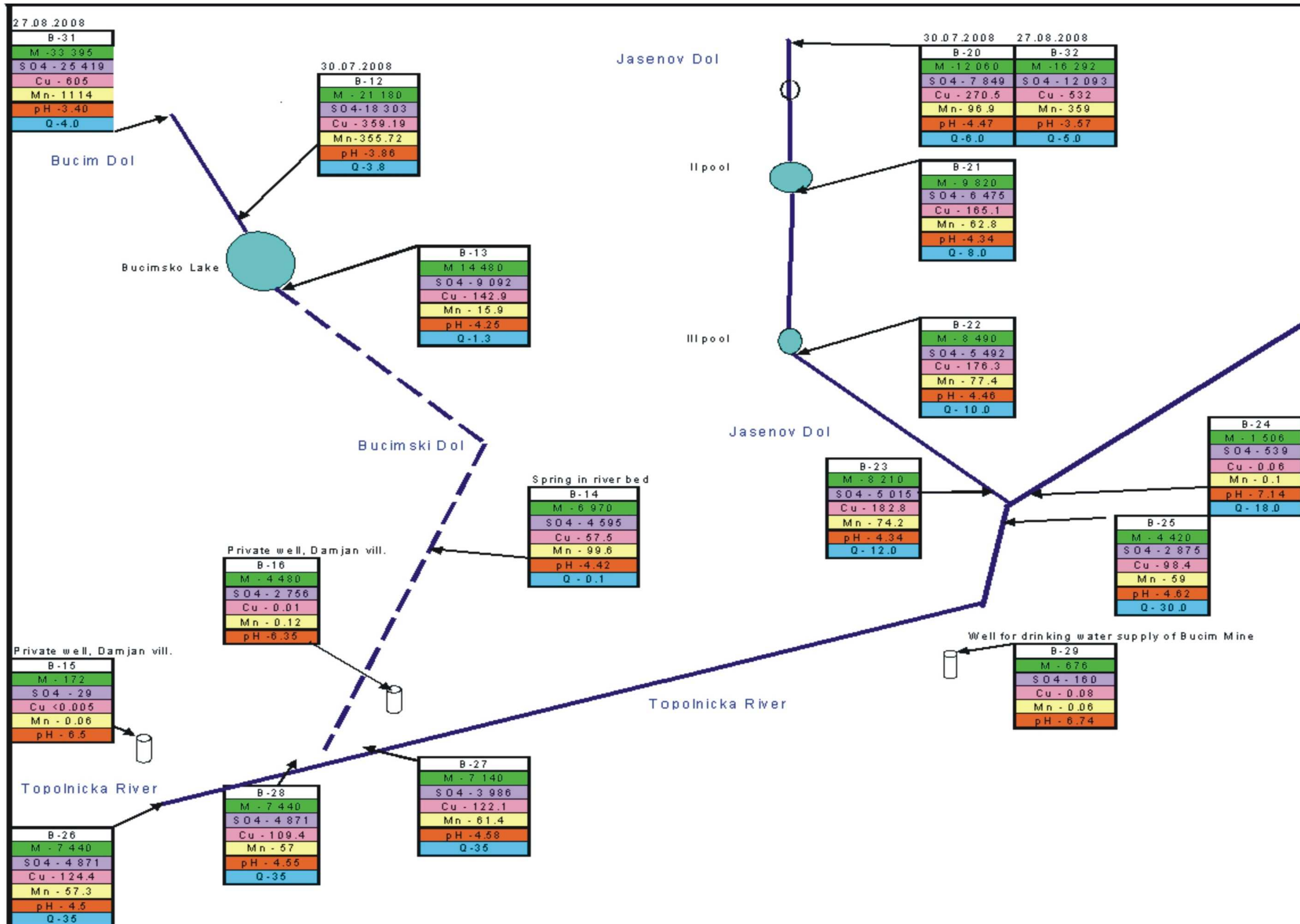
Тополничка Река извира од југозападниот дел на планината Плачковица и е десна притока на Крива Лаковица. Речната мрежа, големината на водособириот басен, надморската висина и геолошката структура го определуваат водниот режим. Водособириот басен на реката е на надморска висина меѓу 517 и 1057 метри, при тоа со најголем дел на висина меѓу 700 и

800 метри. Хидрограмот на Тополничка Река, добиен од едногодишни набљудувања.

За потребите на „Студијата за изводливост и изготвување на Основен проект за мерки за заштита на водите во рудникот Бучим“ [32], биле извршени обемни геохидролошки испитувања на теренот и површинските и подземните води на локацијата. Во услови на неконтролирано истекување од одлагалиштето, резултатите од мерењата покажуваат високи вредности за површинските води (Бучимски, Јасенов дол и р.Тополница) и задоволителни вредности за подземните води.

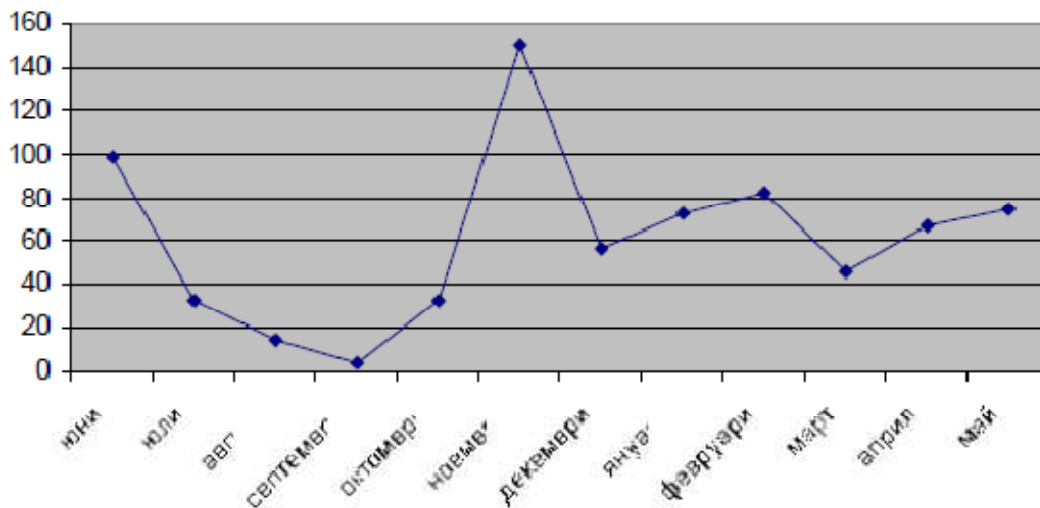


Слика - Карта на сливно подрачје на р.Тополница (Бучимски и Јасенов дол)



Слика - Шематски приказ на мерни места за површински и подземни води во сливно подраја на р.Тополница

Оваа студија и направените мерења, покажува и високи вредности на сулфатни јони (SO_4^{2-}), што најверојатно се должи на присуство на сулфидни руди во основното одлагалиште и појава на т.н. сулфатни бактерии (*Thiobacillus ferioxidans*). Оваа бактерија претставува најчест вид бактерија што се сретнува во рудничките отпади. Во одредени услови, оваа ацидофилна аеробна бактерија ја зголемува брзината на оксидација на пиритот. *Thiobacillus ferioxidans* ги оксидира железото и неорганските сулфурни соединенија што резултира со создавање на сулфурна киселина. Овој процес и присуството на SO_4^{2-} укажува на можна постоечка локална деградација на почвата која била во контакт со водите.



Слика - Хидрограмот на Тополничка Река



Слика - Јасенов деол (лево) и спој на Јасенов дол и р.Тополница (десно)

- Маденска река – се формира од водите на р.Тополница и водите на Јасенов дол. Течението на оваа река го прати регионалниот пат Радовиш – Штип. Се влева во р.Крива Лаковица некаде кај мостот кон Неготино, а. Крива Лаковица некаде пред Штип се влева во р.Брегалница.



С

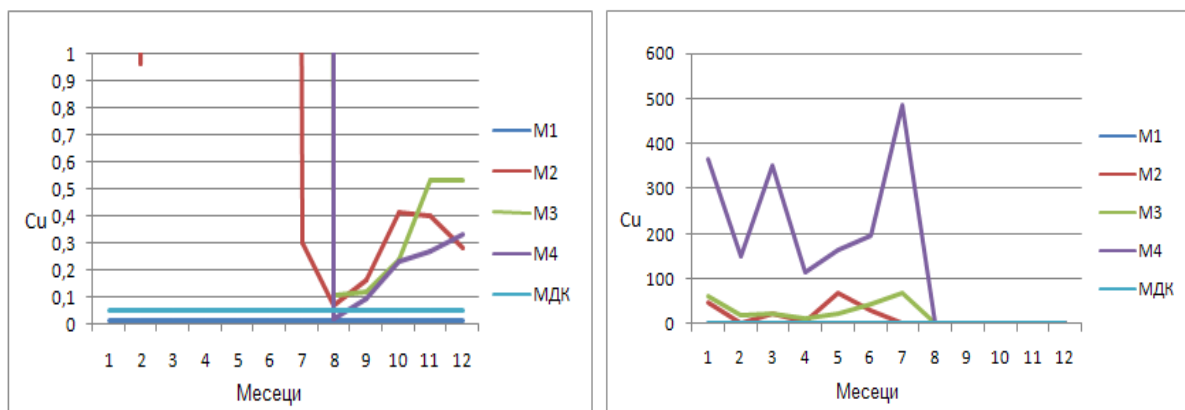
Слика - Маденска река

ДПТУ Бучим го следи квалитетот на овие површински води на месечно ниво, веќе 3 години по ред. Анализата на водите ја врши природно-математичкиот факултет во Скопје. Мониторинг вклучува мерење на следните параметри: боја, мирис, t, pH, ХПК, вк.сув остаток, р-рени материи, сусп.материи, Cu^{2+} , Ag^+ , NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} . Во прилог 7 е дадена карта на мерните места (M1-M5).

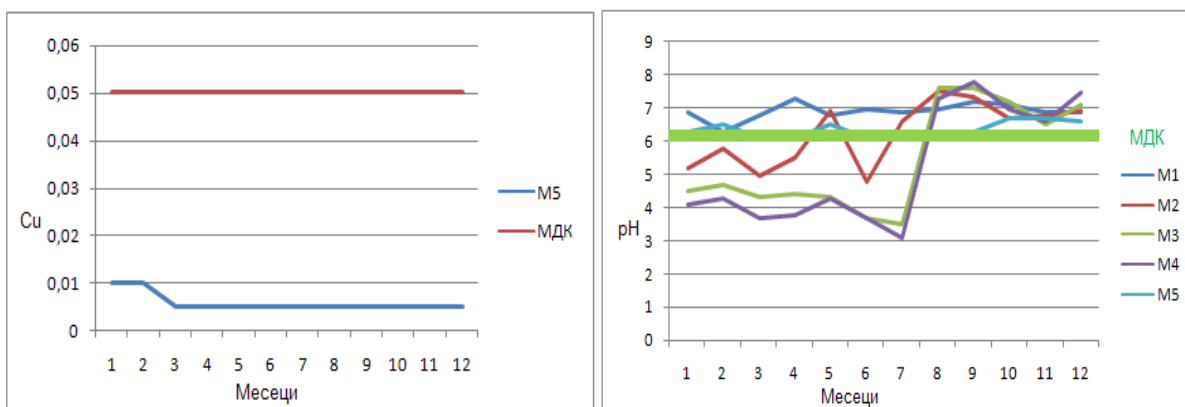
Според резултатите од мерењата направени во 2010 година, значителни отстапувања од МДК вредностите има за " PO_4^{3-} ", отстапувања има за вредностите на "pH" и "Растворени и суспендирани материи", а благи отстапувања на инцидентно ниво има за вредностите на "ХПК" и " NO_3^- ".

Во табелата се прикажани измерените вредности на бакар по месеци низ 2010 година од земените примероците на 5те мерните места.

Месеци	Концентрација на бакар (Cu^{2+}) по мерно место (mg/l)					
	M1	M2	M3	M4	M5	МДК
1	0,01	45,6	61,7	364,5	0,01	0,05
2	0,01	0,96	19,4	147	0,01	0,05
3	<0,01	20,2	22,7	351,6	<0,01	0,05
4	<0,01	3,46	12,6	113,1	<0,01	0,05
5	<0,01	68,6	20,96	163	<0,01	0,05
6	<0,01	30,5	41,5	194,6	<0,01	0,05
7	<0,01	0,3	68	485	<0,01	0,05
8	<0,01	0,07	0,104	0,02	<0,01	0,05
9	<0,01	0,16	0,12	0,09	<0,01	0,05
10	<0,01	0,41	0,24	0,23	<0,01	0,05
11	<0,01	0,4	0,53	0,27	<0,01	0,05
12	<0,01	0,28	0,53	0,33	<0,01	0,05



Слика - Движење на концентрациите на Си во текот на 2010 година за мерни места М1-М5, макс.(лево) и мин. вредности (десно)



Слика - Движење на концентрациите на Си во текот на 2010 година на мерно место М1-М5 (лево) и рН вредноста за М1-М5 мерни места (десно)

Во прилог 7 е дадена карта на сите мерни места за мониторинг на површински води, почнувајќи од р.Тополница, па Маденска

Заклучок:

Според резултатите од мерењата, евидентно е значајно намалување на вредностите на мерените параметри, односно влијанието, почнувајќи од јули 2010 година, што е резултат на започнувањето во функција на системот за зафаќање на дренажните води од постоечкото одлагалиште и одведување во хидројаловиштето. Трендот на намалување се потврдува и со резултатите од мерењата за месец Февруари. Намалувањето на влијанието значи и подобрување на квалитетот на површинските води, односно зголемување на апсорптивниот капацитет на водотеците реципиенти.

Од друга страна, податоците за квалитетот на подземните води (редовни мерења на води од пумпна станица за рудникот и мерењата во рамки на проектот на UNDP) укажуваат на незначителното или минимално влијание на контаминираниите дренажни води од основното одлагалиште врз подземните води.

3.7 Квалитет на воздухот во подрачјето

3.7.1 Пошироко подрачје

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

Табела: Гранични вредности за заштита на екосистеми и вегетација

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

Табела: Гранични вредности за заштита на човековото здравје [26]

Загадувачки материји	Просечен период	Гранична вредност
Сулфур диоксид – SO ₂	1 час	500 µg/m ³
	24 часа	125 µg/m ³
Азотен диоксид	1 час	300 µg/m ³
	1 година	60 µg/m ³
PM10	24 часа	75 µg/m ³
	1 година	60 µg/m ³
Јаглероден моноксид	Максимална дневна 8 - часовна средна вредност	16 mg/m ³
Олово	1 година	1 µg/m ³
S ₆ H ₆	1 година	10 µg/m ³

На национално ниво не постојат стандарди за имисија, односно гранични вредности за сулфурна киселина во воздухот и прагови за алармирање.

Законодавството за квалитет на амбиентен воздух на Европската унија нема гранични вредности за присуство на сулфурна киселина во воздух, ниту на национално ниво на поединечни земји од ЕУ.

Министерството за животна средина на Онтарио (Канада) ги има поставено следните стандарди за квалитет на амбиентен воздух во однос на сулфурна киселина [49]:

- полчасовна гранична вредност за заштита на човековото здравје - 15 µg/m³,
- Дневна гранична вредност за заштита на човековото здравје – 5 µg/m³

Во поедини сојузни држави во САД, граничните вредности за сулфурна киселина се движат од 10 – 120 µg/m³ (едночасовна вредност), односно од 12 – 35 µg/m³ (24часовна вредност).

Во однос на влијанието на присуството на сулфурна киселина во воздухот, според достапните податоци за токсикологијата, директните ефекти врз рецептори во животната средина се лимитирани. Поважно прашање во овој контекст е придонесот на сулфурната киселина во ацидификацијата на почвата и водите и потенцијалниот за индиректни ефекти. Долготрајна континуирана изложеност на растенијата на сулфурна киселина резултираат со еко-физиолошки и фолиарни промени на листовите. Фолиарните промени многу лесно може да се запазат во вакви случаи, особено кај одредени растенија кои се особено чувствителни на присуство на сулфурна киселина во воздухот. Ваквите растенија се наречени биоиндикатори, а како типичен пример може да се наведе видот *Impatiens spp (fam. Balsaminacear)*.

Во однос на квалитет на амбиентниот воздух на пошироката околина, како референтни се земени податоците од најблиското мерно место во градот Штип.

Оцена на квалитетот на воздухот во Штип

Оценката на квалитетот на воздухот во поширокото подрачје Штип е направена врз основа на мерење на загадувачките супстанции сулфур диоксид и црн чад, кое се врши од страна на Управата за хидрометеоролошки работи, на мерно место со следните координати: лонгитуда 22°11', латитуда 41°45' и алтитууда 326 метри.

Табела: Квалитет на воздух (сулфур диоксид и чад)

Година	Загадувачка материја ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Просечна годишна концентрација	Мах	Мин	Број на денови со онцентрација над МДК
2006	CO ₂	22,11	45,09	8,56	/
	Чад	17,72	116,18	2,12	17
2005	CO ₂	20,59	50,27	11,52	/
	Чад	12,92	82,11	0,95	13
2004	CO ₂	нема податок	35,19	11,65	нема податок
	Чад	нема податок	22,18	6,86	нема податок

Извор: Годишни извештаи за квалитет на воздухот, МЖСПП

3.7.2 Непосредна околина на рудникот Бучим

Експлоатацијата и преработката на минерални сировини се извори на штетни елементи со кои се предизвикува загадување на воздухот. Ова загадување е изразено преку лебдечки фракции на минерална прашина (цврсти честички), разновидни штетни гасови (SO_x, NO_x, CO), испарливи органски материји (VOCs), метан и други штетни материји, вклучувајќи ги и радионуклеидите.

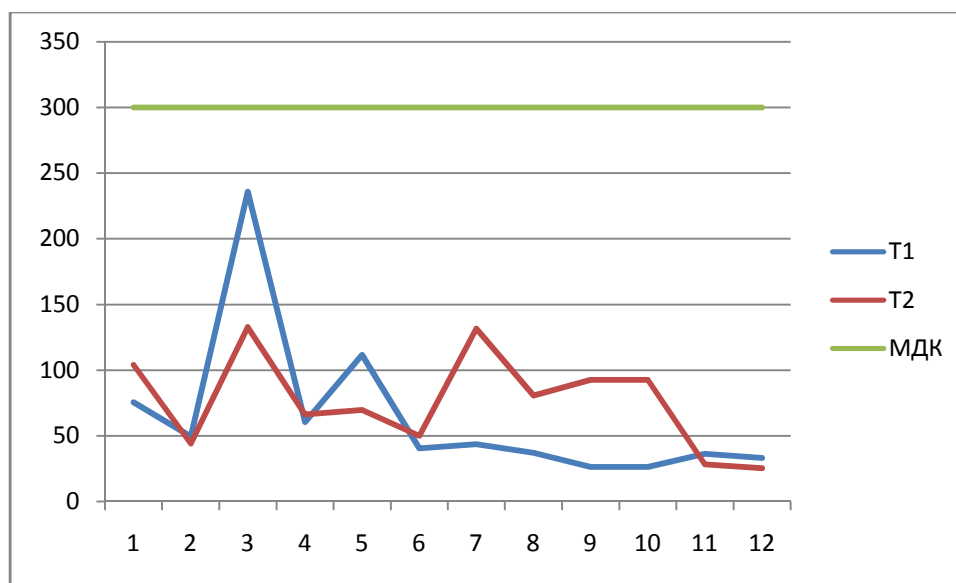
Во рамки на подготовката на барањето за А интегрирана еколошка дозвола за рудникот Бучим, била извршена проценка на емисиите во воздух од работата на рудникот. Според направените пресметки, оценето е дека влијанието на рудничките активности ги надминува дозволените граници и истото е земено во предвид при подготовката на оперативниот план, при што се предвидени соодветни активности за контрола на емисиите во рамки на оперативниот план на постоечката инсталација [28].

Со имплементација на активностите од УНДП проектот беше извршено пошумување на на јаловиштето со 45.000 садници. На тој начин, ставен е под контрола еден од најголемите извори на емисија на прашина во рамки на рудникот Бучим.

Со цел следење на влијанието на работата на рудникот врз квалитетот на амбиенталниот воздух во околната средина, ДПТУ Бучим врши мониторинг на седиментната прашина. Поставените седиментатори вршат континуирано следење на состојбата со седиментната прашина во средината. Локациите на кои се поставени седиментаторите се внимателно одбрани со цел да го отсликаат влијанието од рудникот врз наблските рецептори - с.Бучим и с.Тополница. Мониторингот се врши од страна на Природно-математичкиот факултет во Скопје.



Слика - Карта на мерни места за седиментна прашина



Слика - Графички приказ на трендот на движењата на седиментна прашина по месеци за 2010 година

Во рамки на проектот на UNDP, во текот на месец јули 2010 година бил извршен мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух преку мерење на два параметри, вкупно суспендирани честички и суспендирани честички со големина помала од 10 µm (PM10). Мерењето било извршено на четири локации, од кои една во с.Бучим и три во с.Тополница. Резултатите од мерењата се сумирани во следната табела.

Мерно место	Концентрација (µg/m ³)	МДК
-------------	------------------------------------	-----

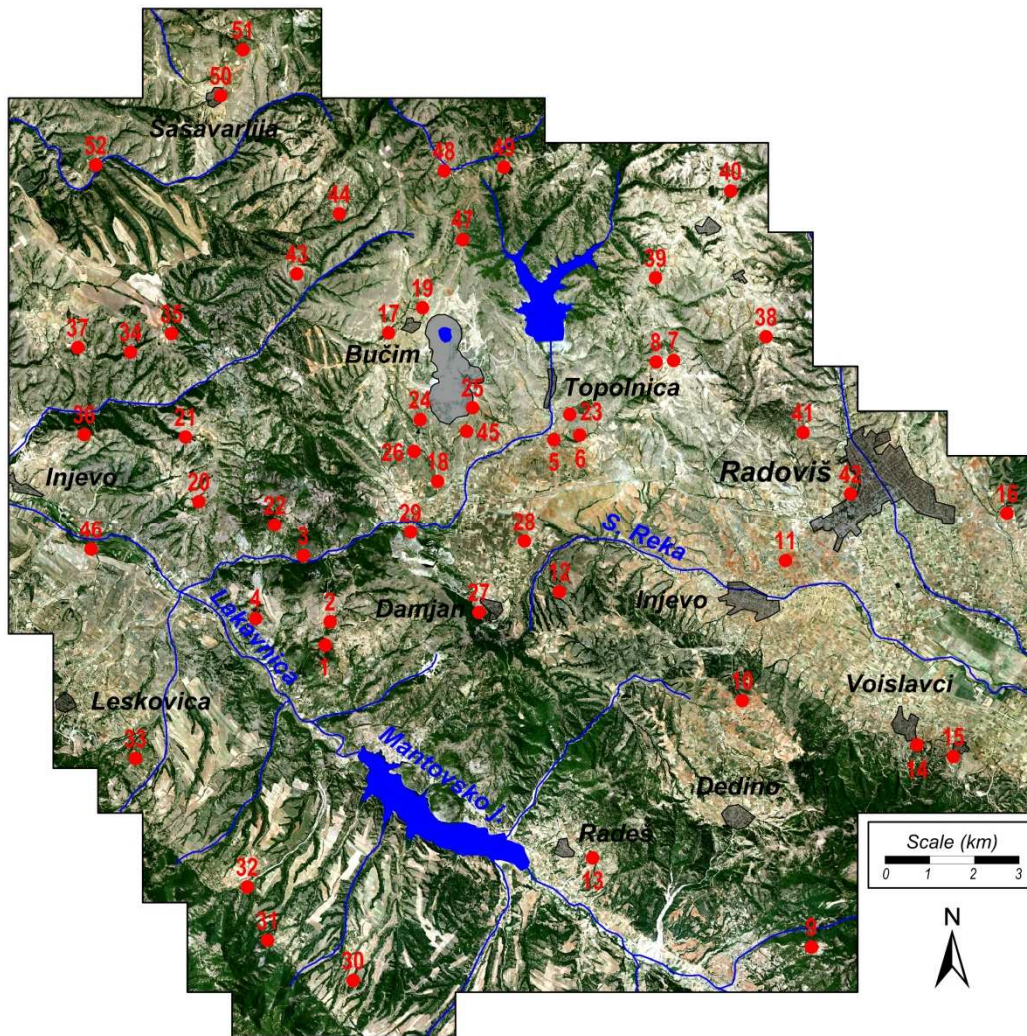
	ВСЧ		PM10		
	Средна вредност	Макс. вредност	Средна вредност	Макс. вредност	
MM1 с.Бучим	21	22,3	/	11,6	50
MM2 с.Тополница	20,9	23	/	12	50
MM3 с.Тополница	19	21	/	11,6	50
MM4 с.Тополница	21,4	22	/	11,7	50

Биомониторинг со примероци на мов

Во рамките на студијата “Геохемиски атлас на Радовиш и неговата околина и дистрибуција на тешки метали во воздухот” [19], извршени се испитувања на загадувањето на воздухот преку примена на мониторинг со користење мов, прав од поткровни греди и почва. Точно одредени видови мов се селектирани како биоиндикатори согласно со стандардите усвоени во европски истражувања на тешки метали, собирани на претходно определени 52 локации.

Примероци на прав од поткровни греди беа собирани од куќите во населените места во испитуваното подрачје. Во секое населено место се собираа по 2–3 примероци од постари куќи (година на изградба максимум 1980), со цел да се утврди долготрајното таложење на тешки метали во испитуваното подрачје. Вкупно се собрани 64 примероци од 29 локации (населени места).

Во рамките на следењето на загадувањето на воздухот со тешки метали во околината на рудникот и флотацијата „Бучим“ близу Радовиш беа собрани вкупно 52 примероци на мов од видовите *Hyloconium splendens* (Hedw.) и *Pleurozium schrebery* (Brid.) од целото испитувано подрачје. Во овие примероци определена е содржината на вкупно 16 елементи: Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Na, Ni, Pb, Sr, и Zn.



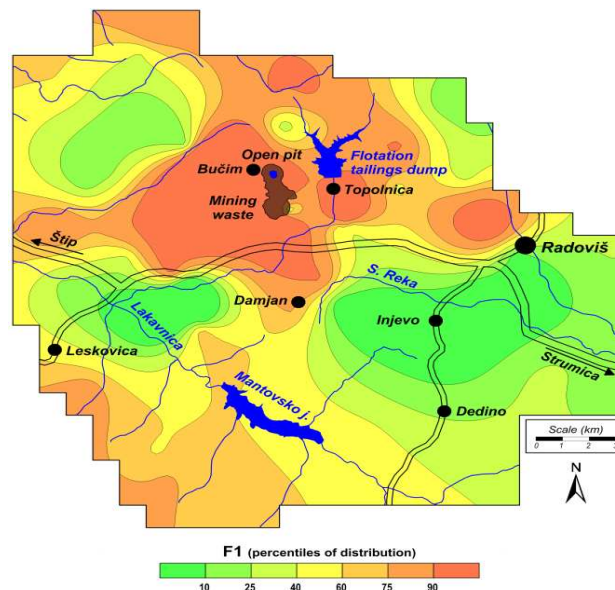
Слика Локации на земање примероци на мов

Со факторната анализа на добиените резултати се издвоија три факторни групи: една антропогена (F1) и две геогени (F2 и F3) асоцијации на елементите. Антропогена распределба опфаќа група на елементи кои се внесени во животната средина како резултат на човековите активности, додека геогената распределба ги опфаќа елементите кои ги одразуваат природните процеси. Нивната содржина постепено се променува во животната средината и зависи од основниот геолошки состав на подрачјето.

Асоцијатација од елементите Al, As, Cd, Co, Cu, Fe, Pb и Zn претставува антропогена геохемиска асоцијација на овие елементи (сл. 5). Станува збор за елементи кои со висока содржина се среќаваат во области во кои се вршат руднички активности. Отворениот површински коп и ископувањето на рудните минерали овозможуваат лесно распространување на финиот прав кој се создава. Рудничката и флотационата јаловина депонирана на отворено е под континуирано влијание на ерозивните ефекти на ветровите и влагата, што овозможува дистрибуирање на најфините честички од површината. Финиот прав со висока содржина на овие елементи постојано го носат ветровите, со што се врши дистрибуирање во воздухот и распространување на поголеми растојанија од рудникот. Од просторната распределба на овој фактор јасно се гледа дека високата содржина на овие елементи се јавува во блиската околината на рудникот. Подалечни подрачја не се засегнати од повисоки вредности на нивната содржина, а нивното присуство се должи само на природната застапеност.

Дистрибуцијата на елементите кои ги одразуваат природните процеси вклучува елементи кои ретко или воопшто не се застапени во индустриските процеси. Нивната содржина обично постепено се менува низ пределот и зависи од основниот геолошки состав. Врз основа на резултатите од факторната анализа, дефинирани се две геохемиски асоцијации на елементите. Фактор 2 (Cr, Ni, Sr) претставува геогена асоцијација. Доброто совпаѓање на овие два елементи е поврзано со геологијата на ова подрачје со остатоци на плиоценски песочни неконсолидирани серии и неогени дациито-андезити, ингрибит и пирокластити. Асоцијацијата од Ba, K и Na е исто така поврзана со геологијата, односно со присуството на глината, која е продукт на распаѓањето пред сè на примарните минерали – фелдспати, како и на минералите од групата на амфиболи.

Просторната распределба на поединечните елементи покажуваат дека само во блиската околина на рудникот има високи вредности на содржината на антропогените елементи во мов.



Слика - Просторна распределба на асоцијацијата од елементите Al, As, Cd, Co, Cu, Fe, Pb и Zn

Мониторинг со примероци прав од поткровни греди

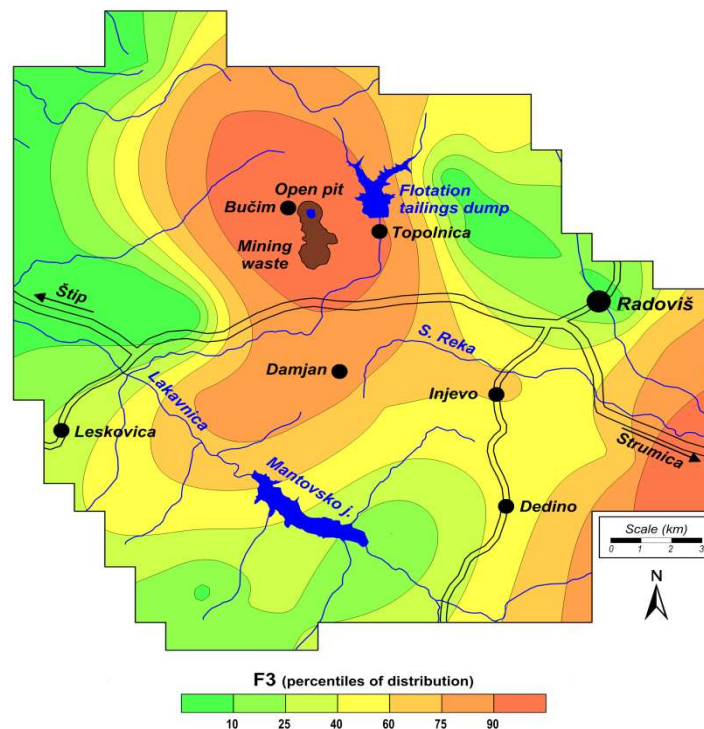
Во примероците од прав беше одредена содржината на вкупно 18 елементи: Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sr и Zn. Ваквиот пристап кон мониторингот беше направен за да се утврди дали населените места, а со тоа директно населението е изложено на распространувањето на финиот прав кој се создава од активностите кои се изведуваат во рудникот. Примената на ваков тип примероци дава информации за влијанието на рудникот врз загадувањето на воздухот за еден подолг временски период (од почетокот на функционирањето на рудникот до денес). Со факторната анализа издвоени се две факторни групи кои претставуваат геогени асоцијации и една факторна група претставува антропогена асоцијација на елементите.

Факторот 1 (Ca, Li, Mg, Mn, Sr) претставува геохемиска асоцијација на елементите, односно тој претставува геоген фактор (сл. 6). Присуството на оваа група елементи е резултат на природните појави како што е носењето на фин прав од површинските слоеви на почвата со ветровите. Овие елементи се среќаваат како микроелементи во животната средина. Содржината на овие елементи е променлива и најчесто не е поврзана со антропогено влијание врз нивната содржина во околината.

Фактор 2 (Cd, Co, Cr и Ni) асоцира геогени елементи. Оваа факторна група е поврзана со литогенезата. Ниската вредност на варијанцата се должи и на релативната уедначеност на податоците без изразени екстремни вредности. Висока вредност на оптоварување кај овој фактор има елементот Cd (0,51) кој е застапен помеѓу фактор 2 и фактор 3. Највисоки содржини на оваа факторна група се наоѓаат во областа на неогени дацити, андезити и пирокластити.

Фактор 3 (As, Cu и Pb) асоцира геохемиска група на елементи чие појавување е резултат на антропогени активности. Кај оваа факторна група висока вредност на оптоварување има и елементот Cd (0,47), кој исто така се јавува поради присуството на рудникот. Финиот прав од рудничката јаловина и од отворениот коп на рудникот континуирано е носен и распространуван со ветровите и таложен во средината. Ова го потврдуваат и високите вредности за содржината на овие елементи во правот од поткровни греди.

Од спроведениот мониторинг со примероци прав од поткровни греди, како антропогена група на елементи се асоцираа елементите As, Cu, Pb, Cd. Овие елементи во високи содржини се внесени во животната средината со активностите кои се спроведуваат во рудникот. Максималните вредности за содржината на овие елементи беа добиени во примероците прав од поткровни греди од куќите во селата Бучим и Тополница, кои се наоѓаат во непосредна близина на рудникот. Тие примероци беа издвоени од другите примероци од испитуваното подрачје. Просторната распределба потврдува дека дистрибуцијата на овие тешки метали во високи содржини преку правот не засегнува подалечни подрачја од рудникот. Висока содржина на овие елементи е утврдена во примероците прав од поткровните греди во селата Бучим и Тополница.



СликаС- Просторна распределба на вредностите за асоцијацијата од As, Cu и Pb во примероците на прав од поткровни греди

Заклучок:

Резултатите од направените мерења укажуваат на влијание од рудникот врз квалитетот на амбиентниот воздух во текот на изминатите години. Меѓутоа, тие јасно укажуваат и на веќе започнат тренд на намалување на влијанието што резултира со

подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух, односно зголемување на неговиот апсорптивни капацитет. Намалувањето на влијанието најверојатно се должи на имплементацијата на активностите за контрола на фугитивните емисии во рамките на проектот на UNDP.

Со имплементација на мерките за контрола на емисиите во воздух, предвидени со ИСКЗ барањето на ДПТУ Бучим за постоечката постројка, треба да се очекува дополнителни намалување на влијанието врз квалитетот на амбиентниот воздух, односно зголемување на неговиот апсорптивен капацитет.

3.8 Бучава во животната средина во подрачјето

Емисијата на бучавата во животната средина, првенствено, се идентификува со развојот на технологијата, индустријата и транспортот. Според Законот за заштита од бучава во животната средина (2007), бучава во животната средина е бучава предизвикана од несакан или штетен надворешен звук создаден од човековите активности кој што е наметнат од блиската средина и предизвикува непријатност и вознемирување, вклучувајќи ја и бучавата емитувана од превозни средства, патен, железнички и воздушен сообраќај и од места на индустриска активност.

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

Граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина се утврдени во Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава (2008). Според степенот за заштита од бучава, граничните вредности за основните индикатори за бучавата во животната средина предизвикана од различни извори не треба да бидат повисоки од:

Подрачје диференцирано според степенот на заштита од бучава	Ниво на бучава изразено во dB		
	Лд	Лв	Лн
Подрачје од прв степен	50	50	40
Подрачје од втор степен	55	55	45
Подрачје од трет степен	60	60	55
Подрачје од четврт степен	70	70	60

- Лд - ден (период од 07,00 до 19,00 часот)
- Лв - вечер (период од 19,00 до 23,00 часот) / Лн - ноќ (период од 23,00 до 07,00 часот)

Подрачјата според степенот на заштита од бучава се определени во Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места (2008).

- Подрачје со I степен на заштита од бучава е подрачје наменето за туризам и рекреација, подрачје во непосредна близина на здравствени установи за болничко лекување и подрачје на национални паркови и природни резервати.
- Подрачје со II степен на заштита од бучава е подрачје кое е примарно наменето за престој, односно станбен реон, подрачје во околина на објекти наменети за воспитна и образовна дејност, објекти за социјална заштита наменети за сместување на деца и стари лица и објекти за примарна здравствена заштита, подрачје на игралишта и јавни паркови, јавни зеленила и рекреативски површини и подрачја на локални паркови.

- Подрачје со III степен на заштита од бучава е подрачје каде е дозволен зафат во околината, во кое помалку ќе смета предизвикувањето на бучава, односно трговско - деловно - станбено подрачје, кое истовремено е наменето за престој, односно во кое има објекти во кои има заштитени простории, занаетчиски и слични дејности на производство (мешано подрачје), подрачје наменето за земјоделска дејност и јавни центри, каде се вршат управни, трговски, услужни и угостителски дејности.
- Подрачје со IV степен на заштита од бучава е подрачје каде се дозволени зафати во околината, кои можат да предизвикаат пречење со бучава, подрачје без станови, наменето за индустриски и занаетчиски или други слични производствени дејности, транспортни дејности, дејности за складирање и сервисни дејности и комунални дејности кои создаваат поголема бучава.

Со Одлуката за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава (2009) се идентификувани дејствијата при кои, во случај да произведуваат бучава која ги надминува граничните вредности на нивото на бучава, се смета дека се нарушува мирот на граѓаните.

Согласно предвидената намена, локацијата на проектот се наоѓа во подрачје со IV степен на заштита од бучава.

Во рамки на подготовката на барањето за А дозвола за усогласување со оперативен план за постоечката инсталација на ДПТУ Бучим, било извршено мерење на амбиентална бучава на 6 мерни места, кои ги опфаќаат и селата Бучим и Тополница, како најблиски чувствителни рецептори на бучава. Според резултатите од мерењата, заклучено е дека работата на инсталацијата нема влијание врз животната средина и луѓето.

3.9 Биолошка разновидност

Специфичните морфолошки, хидролошки, педолошки и климатолошки карактеристики на овој терен, претставуваат лимитирачки фактор за egzистирање на растителните и животински видови, карактеристични и за двата суштински различни биосистеми (копнен и воден). Во тој контекст, посебно лимитирачко влијаније имаат релативно високите природни концентрации на тешки метали во плитките подземни води и почвите, кои се резултат на карактеристиките на матичниот супстракт од кои тие настанале.

Просторот на пошироката локација на проектот е доста хомоген по однос на биомската застапеност. Имено, на целата површина на овој простор се наоѓаат два биома, и тоа биомот на медитерански полупустини (МПП), и биомот на субмедитеранско-балкански шуми (СБШ), кои меѓусебно се преплетуваат.

Видовите на флората и фауната на поширокото подрачје се карактеристични за наведените биоми. Детален преглед на истите е даден во прилог 10.

3.10 Население и демографски карактеристики

Територијата на општина Радовиш со 608 km² се вбројува меѓу средно големите општини. Во општина има една градска и 20 селски населби со вкупен број на жители 28 244. Има само две населби со повеќе од 1000 жители: Ињево и Ораовица, во

останатите населби живеат помеѓу 300 и 1000 жители. Во пет населби живеат помалку од 50-тина жители.

Населени места:

Ораовица, Подареш, Јаргулица, Покрајчево, Злеово, Војславци, Сулдурци, Калуѓерица, Ињево, Аликоч, Коџалија, Бучим, Парналија, Козбунар, Смиланци, Штурово, Супурѓе, Калаузлија, Бучим, Тополница.

Според последниот попис (2002 година), населението во општината Радовиш изнесува 28.244 жители, што претставува околу 1,4% од вкупното население во Р. Македонија. Во контекст на половата структура, 51,2% се машка и 48,8% се женска популација.

Преглед на податоците за бројот на домаќинства во општината е даден во следната табела [33]:

Вкупен број на домаќинства	8.270 (3,42 членови/домаќинство)
Вкупен број на живеалишта	9.833

На територијата на општината Радовиш припаѓаат вкупно 20 населени места, градот Радовиш и 19 села. Густината на населението во општината изнесува 46 жители / км².

Во близина на рудникот се наоѓаат три населени места: Бучим, Тополница и Дамјан.

Преглед на бројот на населението во овие места е даден во табелата [22].

параметар	Населено место			Вкупно
	Бучим	Тополница	Дамјан	
Жители	320	562	311	1.193
Домаќинства	76	162	98	336
Живеалишта	76	211	131	418

Според тоа, на подрачјето на локацијата на проектот живее околу 4,2 % од вкупното население во општината Радовиш.

3.11 Културно наследство

Со цел урбанизација на локацијата на новиот проект, подготвен е урбанистички план (Државна урбанистичка планска документација). Бидејќи просторот на кој е предвиден проектот претходно не бил опфатен со друга урбанистичка документација, за истиот се подготвени услови за планирање на просторот, од страна на Агенцијата за планирање на просторот [34]. Републичкиот завод за заштита на спомениците на културата, за потребите на Просторниот план на Републиката, изготви Експертен елаборат за заштита на недвижното културно наследство во кој е даден Инвентар на недвижно културно наследство од посебно значење.

Инвентарот содржи список на регистрирани и евидентирани недвижни културни добра, што подразбира список на недвижните предмети со утврдено својство споменик на културата, односно на недвижните предмети за кои основано се претпоставува дека имаат споменично својство. Тоа се: археолошки локалитети, цркви, манастири, џамии, бањи, безистени, кули, саат кули, турбиња, мавзолеи, конаци, мостови, згради, куќи,

стари чаршии, стари градски јадра и други споменици со нивните имиња, локации, блиските населени места, период на настанување и општините во кои се наоѓаат спомениците.

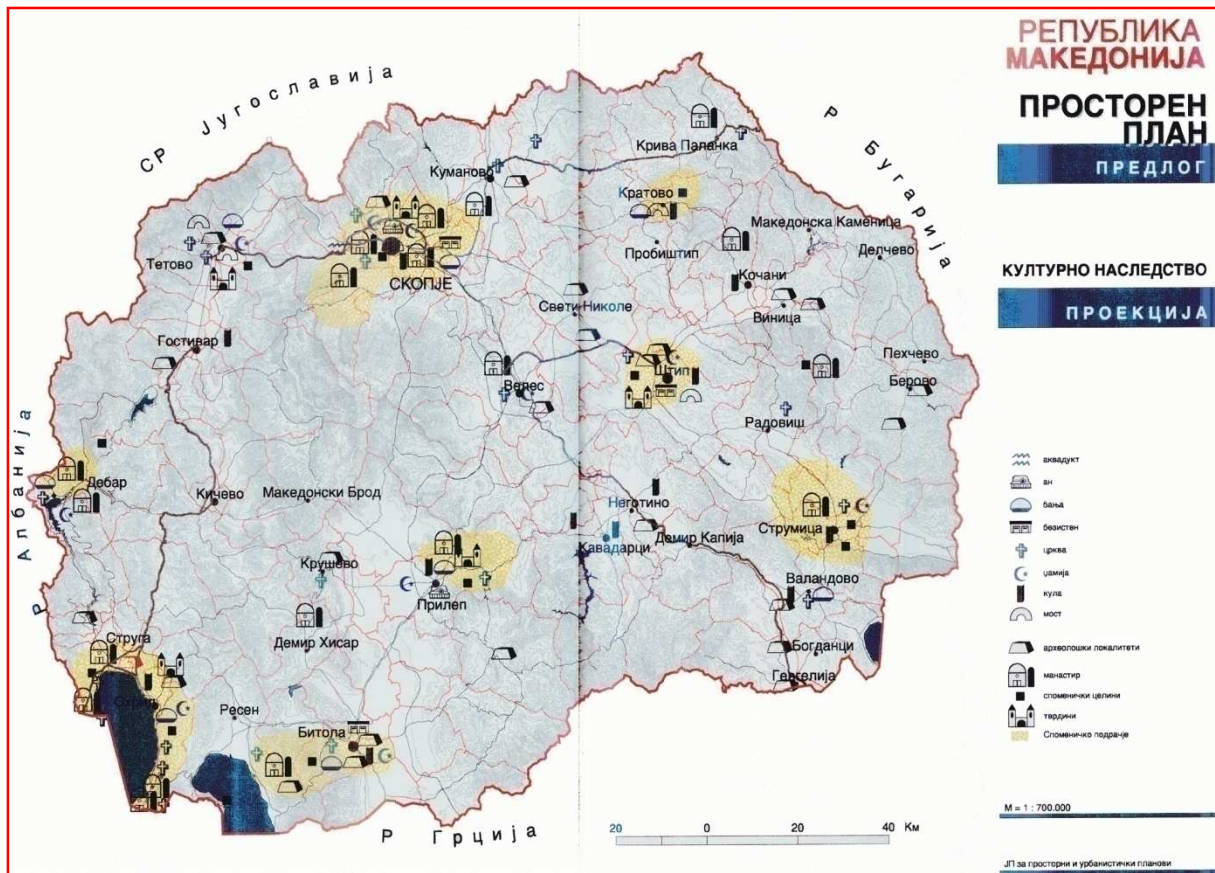
На подрачјето кое е предмет на анализа нема регистрирани недвижни споменици на културата (Експертен елаборат) ажурирани 2003 и 2004 год.

Во Археолошката карта на Република Македонија, која ги проучува предисториските и историските слоеви на човечката егзистенција, од најстарите времиња до доцниот среден век, на анализираното подрачје, евидентирани се локалитети:

- КО Бучим - општина Радовиш - *Бунарџик*, средновековна населба, се наоѓа на 1 км југоисточно од селото; *Воденички Пат*, тумул од железно време, се наоѓа јужно од селото; *Грамада*, некропола од железно време, се наоѓа на 1 км западно од селото; *Клисекајси*, средновековна некропола, се наоѓа на 100 м северозападно од селото; *Падарница*, тумул од железно време, се наоѓа на 1 км југоисточно од селото, на левата страна на патот за локалитетот Воденички Пат; *Тумбарка*, тумул од железно време, се наоѓа на околу 100 м југоисточно од селото.
- КО Тополница - опш.Радовиш - *Добицила*, некропола од римско време, се наоѓа на околу 500 м јужно од селото; *Кавакли*, средновековна населба, се наоѓа на 1.5 км југоисточно од селото, во близина на турските гробишта; *Мемеделар*, средновековна населба, се наоѓа на јужната периферија на селото, на десната страна на езерцето Бабадере; *Саримеше*, тумул од железно време, се наоѓа на 1.5 км југоисточно од селото.
- КО Супурге - опш.Радовиш – нема.
- КО Почивало - општина Штип - *Ескибал*, населба од доцноантичко време, се наоѓа на 2 км источно од селото, спроти локалитетот Исарл'к; *Исарл'к*, градиште од доцноантичко време, на околу 2.5 км источно од селото; *Кисетарла*, средновековна црква со некропола, се наоѓа на 1.5 км источно од селото; *Стаикувез*, средновековна некропола, на платото што се наоѓа на 1 км северно од селото, а десно од патот Штип-Кошево; *Фрн*, доцносредновековна некропола, се наоѓа на околу 1.5 км источно од селото, непосредно до локалитетот Кисетарла.
- КО Кошево - општина Штип - нема.

Согласно државната урбанистичка планска документација, во консултации со Заводот за заштита на спомениците на културата и музеј-Штип во рамките на планскиот опфат детектиран е археолошки локалитет на јужниот дел од опфатот, како и градежна и садова керамика на северниот дел од опфатот. На останатата површина не е констатиран движен или недвижен археолошки материјал. Поради тоа, при градежните активности на овие делови од локалитетот потребно е да има присуство на еден археолог.

Слика - Културно наследство во Р.Македонија (проекција до 2020 година) [19]



4 Потенцијални влијанија врз животната средина

Вовед

Производството на бакар, како и употребата на другите природни ресурси, има влијание врз животната средина. Влијанието целосно не може да се избегне бидејќи земјата, од каде се врши експлоатација на на тој природен минерален ресурс, во тој процес е подложена на одредени промени, кое се резултат на екстракцијата на бакарните руди. Сепак, цел на индустријата за производство на бакар е минимизирање на влијанието врз животната средина колку што е тоа можно. Со изнаоѓањето и примената на нови технологии за добивање на бакар, во последните години влијанието е значително намалено. Во делот на конвенционалниот начин на добивање на бакар направени се големи чекори во таа насока, за што сведочат практиките во рудниците на Bingham Canyon и топилници на бакар поврзани со овој рудник [35].

Конвенционално, бакарот за добива со пирометалуршки процес познат како топење. Овој процес, покрај тоа што има потреба од огромни количини електрична енергија, резултира и со други влијанија како емисија на сулфур диоксид, цврсти честички итн.

Во текот на осумдесетите години од минатиот век, во светот беше широко прифатена нова технологија на добивање на бакар, позната како SX/EW процес (лужење-екстракција-електролиза). При овој процес, сулфурната киселина која вообичаено се добива како спореден продукт во процесот на топење бакарот, се употребува за добивање на бакар од оксидни руди и руднички отпад. Денес, на светско ниво, околу 20% од вкупниот произведен бакар се добива со овој нов процес. Во Латинска Америка, 40% од бакарот се добива на овој начин, додека во САД околу 30%.

Покрај тоа што овој процес се користи за нови ископувања на оксидни руди, тој се користи и за извлекување на бакар од руднички отпади каде што во други услови бакарот би бил сметан како контаминент за животната средина поради изложеноста на рудничкиот отпад на атмосферски услови и природно лужење.

Самиот процес има помало влијание врз животната средина бидејќи употребените раствори се контролираат, влијанието на употребената сулфурна киселина на крај се неутрализира со употреба на вар во рудните тела или рудничките отпади или други достапни начини. Потрошувачката на електрична енергија кај конвенционалниот начин на производство е околу 65 MJ/kg, додека во SX/EW процесот тоа е околу 15MJ/kg произведен бакар итн.

4.1 Влијание врз квалитет на воздух и климатски промени

Генерално, емисиите во воздухот можат да бидат категоризирани како:

- *Фугитивни (неконтролирани) емисии.* Овие емисии не се ослободуваат преку оџак, цевка, вентилационен отвор или издувен систем. Пример за фугитивна емисија се испарување на отпадна вода, емисија на прашина од насипана земја, емисии при постапување со градежни и други материјали, испарување на пареи од отворени садови / контејнери / цистерни и од инцидентно истекување. Како фугитивни емисии се сметаат и оние од отвори во објектите (врати и прозорци).
- *Точкасти извори на емисија.* Овие емисии се испуштаат во воздухот преку единечни точкасти извори, на пример, од вентилационен отвор, од оџак или од издувен систем.

Фаза на изградба

Градежните работи на локацијата вклучуваат изведба на земјени и бетонски работи за изградба на стопанскиот комплекс и потребната инфраструктура. На пристапните патишта и во рамките на поставеното градилиште и неговата околина ќе има движење на различен вид на возила, градежна механизација и работна сила.

Во оваа фаза може да се издвојат два вида на извори на емисија во воздух. Издвуните системи на градежната механизација и возилата за транспорт претставуваат мобилни извори на емисија на аеро-полутанти. Во групата на полутанти од овој тип влегуваат NO_x , SO_2 , CO , итн. Интензитетот на овие влијанија е краткорочен и временски ограничен до завршувањето на градежните работи и е во релација со нивото на стандардите за горива кои се во употреба во Р. Македонија, т.е. граничната вредност за содржината на сулфур, олово, бензен, итн. Нивото на емисија зависи и од начинот на одржување на возилата.

Друг извор на емисија во воздухот може да се очекува од градежни активности, односно фугитивна емисија на прашина, која е резултат на воспоставување на градилиштето, изведба на комуналната и сообраќајна инфраструктура и слични градежни работи, како и движењето на возила по неасфалтирани патишта.

Количините на емитирани аеро-полутанти од транспортот како извор зависи од фреквенцијата на сообраќајот, видот и староста на возилата и атмосферските услови. Количината на емитирана фугитивна прашина зависи исто така од сообраќајот, односно фреквенцијата на движењето на возилата по неасфалтирани патишта, обемот на градежните работи, како и од времето во кое ќе се изведуваат активностите и атмосферските услови, од што зависи влажноста на почвата и можноста за формирање на прашина. Овие влијанијата не се очекува да имаат значително влијание врз животната средина и здравјето на луѓето, со оглед на ограничениот карактер на траење, оддалеченост од најблиските населени места и доминантните ветрови на локацијата според ружата на ветрови.

Оперативна фаза

Можните влијанија од новата постројка во оваа фаза се определени и класифицирани во следната табела.

Табела - Класификација на извори на емисии

Класификација на извори	Извор	Вид емисија	Емитер
Стационарни извори	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Процес на Сорбција ▪ Процес на Течна екстракција ▪ Процес на електролиза 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Киселински пареи ▪ Емисии на ИОС ▪ Киселински магли 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Излез од вентилационен систем од други одделенија ▪ Излез од скруббер
Дифузни извори	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Процес на лужење ▪ Собирни езера ▪ Формирање на купови кај ново одлагалиште 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Испарувања од лужење ▪ Испарувања од езера ▪ Прашина 	Дифузни емисии од површина
Мобилни извори	Сообраќај – патнички и товарни возила кои ќе влегуваат и излегуваат од локацијата	SO_2 , NO_x , CO , CO_2	/

Опис на емисиите во оперативна фаза

Процес на лужење:

- Фугитивни емисии на прашина – поврзано со работата на багерите, киперите и булдожерите при формирање на куповите во новото одлагалиште. Количинските показатели на овие испуштања зависат од карактеристиките на рудата, како и од нејзиниот степен на подготовка (вид и степен на дробење)

Пресметки

Пресметките на фугитивна емисија од активностите на ракување со руда (работа на багери, кипери, истовар и формирање на купови) се извршени според упатство на американската агенција за животна средина [30]. Пресметките се извршени за предвидени годишни количини на натрупување (1.000.000 t/year).

Извор на емисија (активности)	Капацитет (t/year)	Фактор на емисија (kg/t)*		Емисија на цврсти честички (t/year)	
		ВЦЧ	ПМ10	ВЦЧ	ПМ10
Ракување со руда	1.000.000	0.06	0.03	60	30

* Се користат истите фактори употребени во пресметките на емисии во рамки на барањето за дозвола за усогласување за постоечката инсталација поради усогласување и споредби на резултатите.

За оцена на влијанието на емисиите се користи техничкото упатство Н1 на британската Агенција за животна средина [31]. Оценката се однесува на цврсти честички со големина од PM₁₀, бидејќи покрупните честички е многу веројатно дека се таложат во рамки на локацијата на инсталацијата. Н1 е наједноставниот, но и најстрог модел, каде не се земаат во предвид метеоролошките услови.

Според англиската агенција за животна средина, максималната можна контрибуција на процесот во концентрацијата на определена супстанција во амбиенталниот воздух се пресметува од изразот

$$UP_{\text{воздух}} = DF \times EK$$

Каде:

$UP_{\text{воздух}}$ = учество на процесот во концентрацијата на полутантот во амбиенталниот воздух ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 EK = емитирано количество полутант (g/s)
 DF = фактор на дисперзија, изразен како максимална просечна концентрација на ниво на тлото на единица емитирана маса $\mu\text{g}/\text{Nm}^3/\text{g/s}$, сметано на годишно ниво за долготрајни емисии или на часовни концентрации за краткотрајни емисии. Факторите на дисперзија се претставени во следната табела

Табела - Дисперزيونи фактори за пресметка на процесна контрибуција во воздух

Effective height of release (m) (see Chapter 2)	Dispersion Factor ($\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}/\text{s}$)	
	long term: maximum annual average	short term: maximum hourly average
0	148	3900
10	32	580
20	4.6	161
30	1.7	77
50	0.52	31
70	0.24	16
100	0.11	8.6
150	0.048	4.0
200	0.023	2.3

- $DF = 148 \frac{\text{mg}/\text{Nm}^3}{\text{g}/\text{s}}$,
- $EK = 30 \text{ t}/\text{god} = 0,951 \text{ g}/\text{s}$,

Според тоа:

$$UP_{\text{воздух}} = 140,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Добиената вредност претставува вкупна годишна максимална процесна контрибуција од активностите поврзани со натрупувањена на руда на новото одлагалиште. За да се оцени како годишната процесна контрибуција влијае на квалитетот на амбиенталниот воздух, се пресметува Претпоставена концентрација во животната средина (PEC- Predicted environmental concentration):

$$PEC = \text{Процесна контрибуција} + \text{Позадинска концентрација}$$

За позадинската концентрација земени се измерени вредности на PM_{10} за амбиентална средина ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, стр.86).

$$PEC = 140,79 + 12 = 142 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

Оваа вредност претставува максимална можна вредност на годишна основа. Имајќи ја предвид дозволената годишна гранична вредност за PM_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), може да се констатира дека можни се нарушувања на оваа вредност со активностите на натрупување. Употребата на математичките модели на техничкото упатство на Н1 дава најстроги или “worst-case” резултати кои треба да се земат индикативно. Поради превентивни причини, неопходно е да се предвидат мерки за контрола.

Влијанија од технолошкиот процес, според податоците за технологијата дадена во техничко – технолошко решение на изградба на постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар [4].

- Испарувања при одвивање на процесот на лужење. Излужувачкиот раствор ќе се аплицира врз површината на одлагалиштата во форма на капки, а не како спреј, што значително влијае на квантитетот и квалитетот на испарувањата. Поради тоа може да има само пари. Техничката сулфурна киселина се карактеризира со притисок на пареата од $0,0001 \text{ hPa}$ при $20 \text{ }^\circ\text{C}$, и тоа го условува недостатокот на

киселински пари и сулфурни оксиди во атмосферата, кои се од разредени раствори на сулфурна киселина. Поради тоа, во најголем дел овие испарувања би содржеле водена пара, а многу помалку киселински пари и сулфурни оксиди. Точниот состав на испарувањата во овој момент не може да се предвиди.

Од овие причини, не се очекува значително влијание врз животната средина од оваа фаза. Со цел потврда на претпоставките, по започнување на работа на постројката, ќе биде спроведено следење на квалитетот на амбиентниот воздух.

- Испарувања од езерото за збогатени исцедувачки раствори и од езерото за контрола на хаварији - се должат најмногу на испарувањето од површината на езерата. Концентрацијата на сулфурната киселина во езерата за збогатени излужувачки раствори е максимум 0,5%. Содржината на сулфурна киселина во овие раствори се очекува да биде многу ниска бидејќи најголем дел од неа изреагирал со рудата при процесот на лужење. При овие услови притисокот на пареите на сулфурната киселина ќе биде исклучително ниско, и практично можните емисии на киселина или сулфурни оксиди во воздухот се очекува да бидат незначителни. Испарувањата во најголем дел ќе се содржат од вода.

Процес на сорбција:

- Испуштања на киселински пари при подготвување на регенерациските раствори: Концентрацијата на сулфурна киселина во киселинските пари кои се одделени во близина на вентилационските отвори, изнесува средно $0,025 \text{ mg/m}^3$, и е многу под дозволената концентрација $1-3 \text{ mg/m}^3$, поради што не е предвидена контрола на емисии на вентилациониот систем на ова одделение.

Процес на екстракција:

- Испарливи органски соединенија - зависат од типот на растворувачот. Во овој случај ќе се употребува растворувач кој според своите карактеристики не се класифицира како ИОС. Екстракторите се покриени и над секој од нив е предвидена вентилација. Од оваа фаза не се очекуваат значителни емисии, поради што не е предвидена контрола емисии на ИОС на вентилациониот систем.

Процес на електролиза:

- Киселинска магла - Електролизата на бакарот резултира со ослободување на кислородни меурчиња на површината на анодата. Кога овие меурчиња ќе пукнат на меѓуфазната површина електролит-воздух, се добива т.н. киселинска магла. Оваа магла, брзо се распространува во работните простории и претставува потенцијална опасност за здравјето на работниците. Освен тоа, таа создава и корозиска атмосфера, која е штетна, како за опремата така и за конструкцијата на електролизното одделение. Фактори кои имаат влијание при формирањето на киселинската магла се:
 - Надморска висина на местото
 - Густина на струјата
 - Барометарски притисок
 - Температура на животната средина
 - Услови на анодите
 - Температура на електролитот
 - Состав на електролитот

Дозволената концентрација на сулфурна киселина во електролизните одделенија при продолжено изложување е $1\text{mg}/\text{m}^3$, а при краткотрајно изложување таа изнесува $3\text{mg}/\text{m}^3$.

- Емисии на водород – се случуваат во абнормален режим на работа. Во одредени услови, електролизната када може да премине од нормален во абнормален режим на работа, и кога ќе се случи тоа, се променува електрохемиската динамика во неа. Таа промена е најзначајна на катодата, каде што започнуваат да се одвиваат најразлични редукциски полуреакции. Од најголема важност е непријатниот услов на исцрпување на јонскиот бакар во кадата. При продолжено прекинување на електролитниот поток кон кадата, се надгледува забележителното црпење на бакарот, при што бакарните јони се носат врз катодите, но не се мешаат со оние кои му се придружуваат на свежиот електролит. Кога концентрацијата на бакарни јони се намалува, присуството на водородни јони се зголемува. Во кафезот, во кој е намалена количината на бакар, заедно со реакцијата за одделување на кислород на анодата, се одвива и реакција на масовно одделување на водород на катодата. Кога водородот се наоѓа во гасовита состојба, е исклучително експлозивен. Дозволената концентрација на водород во електролизните одделенија е 0,5%.

Киселинските магли, за разлика од киселинските пари (испарувања) содржат поголеми удели на киселина, поради што во оваа фаза се предвидени соодветни мерки за контрола на влијанијата.

Климатски промени

Улогата на електричната енергија како суровина во процесот на лужење и производство на катоден бакар е значително со оглед на тоа што во најголем дел процесот е автоматизиран и се одвива во контролирани услови и во зависност од електричната енергија.

При контактот на сулфурната киселина со подлогата (почва, руди или руднички отпади) можно е формирање на одредени емисии на јаглерод диоксид.

Во процесот на лужење на оксидната руда и рудничкиот отпад, се очекуваат одредени испарувања кои ќе се должат на влажната рудна маса и климатските карактеристики. Најголем дел од испарувања се состојат од водена пара.

Употребата на органски соединенија во технолошкиот процес ќе резултира со одредени емисии на испарливи органски соединенија.

4.2 Влијание врз квалитетот на водите

Фаза на изградба

Воспоставувањето на градежните зони и изградбата на постројката можат да влијаат на квалитетот на површинските и подземните води на следниот начин:

- Истекување на загадени води од места на градежни активности.
- Истекување на гориво или масло од возила.
- Исфрлање на инертен материјал во водотеци .

Поради присуството на површински водотеци на и околу локацијата на проектот, потребно е да се води внимание при градежните активности од аспект на правилно управување со супстанции кои може да предизвикаат загадување на водите.

Евакуација на водата за време на градењето

Евакуација на водата за време на градењето ќе се врши преку зафатно - испусен објект. За таа цел, узводно ќе се постави мал зафат од кој со пластична цевка, со соодветен пресек и со должина од околу 350 m, ќе се испушти водата низводно од преградното место. Цевката ќе биде поставена како бај-пас во однос на преградното место и ќе се води по кота повисока од котата на круната на браната.

За свртување на водата кон влезот на пластичната цевка, ќе се користи булдозер, со што и ќе се оформи малиот зафат. Со него ќе се сврти водотекот на тој начин што попречно на коритото ќе се направи насип од локален материјал-глинизиран материјал и нафрлен камен кој пак ќе ја штити глината од исперување.

Оперативна фаза

Во текот на работата на постројката, одвивањето на технолошкиот процес ќе резултира со создавање на отпадни технолошки води и течни отпади во различни негови фази. Влијанијата од процесот, определени и класифицирани, одделно по фази, се дадени подолу во табела.

Функционирањето на технолошкиот процес нема да резултира со испуштање на отпадни технолошки води во реципиент. Сите количини технолошка вода создадени во постројката предвидено е да се рециркулираат во процесот на лужење.

Единствени емисии на отпадни води од постројката, според предвидениот проект, ќе бидат емисиите од комуналните и атмосферски отпадни води кои ќе се испуштаат преку Јасенов дол во р.Тополница.

Согласно Законот за води, операторите на постројки можат да испуштаат отпадни води во водотеци само по претходно прибавена дозвола за испуштање во води. Бидејќи постројката за лужење претставува А инсталација, соодветната дозвола за оваа инсталација (А интегрираната еколошка дозвола), согласно одредбите од Законот за води, ја заменува дозволата за испуштање.

Инвеститорот, односно операторот на проектната активност, согласно обврските од Законот за води, ќе врши следење на емисиите на отпадни води (квантитет и квалитет), водење евиденција за емисиите, како и известување до надлежните органи. Мониторингот на состојбата на квалитет на површинските води, реципиенти, ќе биде согласно условите од еколошката дозвола.

Во однос на инфраструктурните објекти предвидени со проектот, согласно обврските од Законот за води, ДПТУ Бучим во својство на оператор на инсталацијата ќе воспостави и одржува минимално техничко набљудување на браните со придружните објекти и акумулациите.

Проектот предвидува план за сопствен мониторинг на површинските и подземните води. Планот е даден во поглавје 6 од оваа студија.

Табела - Преглед на влијанијата од проектот

Извор	Влијание	Потенцијално загрозен медиум
Процес на лужење	<ul style="list-style-type: none"> • Неконтролиран исцедувачки раствор • Излевање на базените за раствори за време на поројни дождови или при топење на снеговите • Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштата при појава на дожд). 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Процес на сорбција	<ul style="list-style-type: none"> • Излезен технолошки поток-филтрат • Истекувања од технолошки садови и цевоводи 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Процес на течна екстракција	<ul style="list-style-type: none"> • Присуство на органика во рафинатот и електролитот • Излезен технолошки поток-рафинат • Истекувања од технолошки садови и цевоводи • Истурања и измивачки води 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Процес на електролиза	<ul style="list-style-type: none"> • Измивачка вода - Откако ќе бидат извадени, готовите бакарни катоди се мијат со вода, со цел отстранување на електролитот од нивната површина. • Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Систем за третман на гасови од електролиза (мокар скруббер)	<ul style="list-style-type: none"> • Техничка вода за одделување на киселински магли 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Канализационен систем за комунални отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> • Комунални отпадни води 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва
Канализационен систем за атмосферски отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> • Атмосферски отпадни води 	<ul style="list-style-type: none"> • Површински води • Подземни води • Почва

Опис на влијанијата во оперативната фаза

Процес на лужење:

- Неконтролиран исцедувачки раствор од лужење
- Излевање на базените за раствори за време на поројни дождови или при топење на снеговите
- Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштата при појава на дожд).

Процес на сорбција:

- Излезен технолошки поток-филтрат
- Истекувања од технолошки садови и цевоводи

Процес на екстракција:

- Присуство на органика во рафинатот и електролитот:
Процесот на разделување на фазите во екстракцијата и реекстракцијата не е совршен, така што мали количини од органиката остануваат во рафинатот и во богатиот електролит. Оваа одведена органика се движи заедно со водните потоци и евентуално се собира некаде во системот. Од неколку причини, присуството на оваа органика не само што е непожелно, туку има и штетни последици за целокупниот процес. Заради тоа се преземаат најразлични мерки за одделување, па дури и за нејзино обновување. Рафинатот кој што ги напушта наталожувачите за течна екстракција, секогаш носи со себе и одредени количини на одведена органика. Бидејќи тој се рециклира назад кон лужењето, ако оваа органика не се оддели, таа ќе остане во рударското тело. Заситувањето на рудата со оваа течност која е многу слична на масло, може да доведе до значајно намалување на брзината на лужење. Сличен ефект е многу штетен за производството на целата фабрика. Богатиот електролит кој го напушта реекстракцискиот наталожувач и оди во електролизното одделение, со себе исто така носи слична одведена органика. Самиот факт што таа не може да се оддели, води до следните непожелни ситуации:
 - Залепување на бакарната облога врз катодните основи.
 - Добиениот бакар е со многу пореста и дендритична структура, кое содржи и примеси.
 - Можно е и т.н. органско согорување на границата со катодата.
 - Хемиските агенси кои го спречуваат формирањето на киселинска магла, функционираат подобро во отсуство на органика.
 - Кога за спречување на киселинската магла се користат топчиња или мониста, органиката може да доведе како до нивно меѓусебно залепување, така и за катодите.Освен тоа, одведената органика од процесите на екстракција и реекстракција, треба да се замени со нова. Заради високата цена на органските реагенси, се додава нова органика, и со текот на времето започнува да носи голема економска неповолност. Собраната и одведена органика се пречистува (најчесто преку обработка со глина) и се враќа во кругот на екстракција и реекстракција. Во електролизното одделение, меѓутоа, таа обично оксидира и се распаѓа, и заради тоа честопати не се враќа назад.
- Излезен технологичен поток-рафинат
- Истекувања од технолошки садови и цевоводи
- Истурања и измивачки води

Процес на електролиза:

- Измивачка вода - Откако ќе бидат извадени, готовите бакарни катоди се мијат со вода, со цел отстранување на електролитот од нивната површина.
- Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии

❖ Влијанија од комунални отпадни води

Во рамките на новата постројка предвидено е фекална канализација која ќе ги собира комуналните отпадни води од целиот објект. Овие отпадни води заедно со атмосферските преку Јасенов дол ќе се испуштаат во р.Тополница.

❖ Влијанија од атмосферски води

Проектот предвидува собирање на атмосферските води од кровните конструкции и дворот на локацијата со посебна атмосферска канализација. Овие води предвидено е да се испуштаат преку Јасенов дол во р.Тополница.

Неправилното управување и неконтролирано истекување на технолошки отпадни води, раствори од лужење или течни отпади во површински и подземни води може да резултира со значително влијание врз квалитетот на водите и присутната флора и фауна. Неправилното управување со комунални и атмосферски отпадни води исто така може да влијае на квалитетот на површинските и подземните води.

Поради овие причини неопходно е да се предвидат соодветни мерки за спречување и контрола на влијанијата.

4.3 Влијание врз почвите

Фаза на изградба

Обемните градежни активности кои се планираат на локацијата на проектот може да имаат влијание врз почвата. За потребите на инфраструктурните објекти (брани и акумулации), предвидени се интензивни земјени градежни работи. Покрај влијанија врз почвата, градежните активности ќе резултираат и со создавање на интертен отпад.

При подготовката на теренот ќе се изврши темелно расчистување на теренот што вклучува механичко третирање/раскопување на почвата. Хумусниот слој на почвата ќе биде отстранет и дислоциран од површините каде што се предвидени инфраструктурните објекти. Дополнително, употребената механизација и возила ќе извршат компактирање на почвата.

Неправилното управување со комуналните отпадни води и опасни супстанции поврзани со градежните работи (масти и масла, горива итн.), може исто така да имаат влијание врз квалитетот на почвата.

Оперативна фаза

Во текот на оваа фаза, функционирањето на проектот може да има влијанија врз квалитетот на почвата. Одделно по фази од проектот, можните влијанија се идентификувани и дадени во прилог.

Фаза на лужење:

- Неконтролиран исцедувачки раствор
- Киселински рударски дренажи
- Слаби раствори на сулфурна киселина во процес на лужење (кај основно одлагалиште)

Фаза на сорбција:

- Истекувања од технолошки садови и цевоводи.

Фаза на екстракција:

- Истекувања од технолошки садови и цевоводи
- Истурања и измивачки води

Фаза на електролиза:

- Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии

Процесот на лужење на основното одлагалиште и наводнувањето со слаби киселински раствори ќе значи внесување на опасни супстанции (сулфурна киселина). Ова всушност претставува продолжување на она што досега се случуваше во текот на досегашното атмосферско неконтролирано лужење кое резултирало со појава на

сулфитни јони и закиселување на почвата на одлагалиштето. Контролираниот процес на лужење предвиден со проектот се очекува да има локално влијание врз квалитетот на почвата, односно само во делот на контакт на растворите за лужење и почвата. По престанокот со работа на проектот, потребно е да се предвидат соодветни мерки за ремедијација на почвата.

Неправилното управување и неконтролираното истекување на технолошки отпадни води, раствори од лужење или течни отпади во почва може да резултира со значително влијание врз квалитетот на почвата и присутната флора и фауна. Неправилното управување со комунални и атмосферски отпадни води исто така може да влијае на квалитетот на почвата.

Поради овие причини неопходно е да се предвидат соодветни мерки за спречување и контрола на влијанијата.

4.4 Управување со отпад

Фаза на изградба

Во оваа фаза, главен извор на отпад ќе бидат самите градежни активности кои ќе резултираат со инертен отпад и отпадот што ќе се создава од страна на работната сила. Дополнително, се очекува создавање на незначителни количини на одредени фракции на опасен отпад.

Фракциите на отпад кои ќе се создаваат како резултат на градежните активности се во релација со видовите на материјали и опрема кои ќе се користат во текот на изведба на различните градежни фази (земјени и бетонски работи, електро-машински работи, монтажерско-инсталатерски работи, завршни работи, итн).

Ископите на земја ќе бидат повторно искористени за одделни работи наменети за постројката. Хумусот ќе се отстранува во дебелина означена во проектот (мин.30 см) и треба да се складира во привремена депонија за употреблив материал, од каде пак во завршните работи ќе се користи за уредување на просторот околу објектите. Ископот на хумусот треба да се обавува во поволни временски услови, кога не е врнежливо. Неопходно е операторот, односно изведувачот на градежните активности да води сметка хумусот да биде оставен на посебно место и обезбеден од растур и загадување за да може да се употреби за финалното уредување на просторот.

Техничкото одржување на градежната механизација и другите возила нема да се спроведува во рамките на локацијата. Од тие причини не се очекува создавање на отпад карактеристичен за овој вид на активност (искористени гуми, акумулатори и масла од возила и друго).

Цврстиот отпад што ќе го создаваат работниците во текот на својот престој на локацијата и на градилиштето е комунален отпад, и според својот состав е сличен на отпадот од домаќинствата.

Отпадниот материјал од ископите и расчистување на теренот, што нема да се користи, се предвидува да се смести на локација низводно на 100 m од преградното место на браната Д4, а на околу 450 m од преградното место на браната браната Д3. Ова локација ќе служи за инертниот материјал за браната Д3 и за материјалот од браната Д4. Со оглед на проценките за очекуваниот вкупен инертен отпад - околу 15.000 m³ ќе биде доволен за количините што ќе треба да се депонираат. По завршување на

работите оваа локација операторот ќе ја уреди со цел да се вклопи во постоечкиот амбиент и да се намалат влијанијата врз пределот.

Од земјанонасипната брана материјалот ќе се депонира низводно од преградното место на браната, на втора локација. По комплетирање на работите, и оваа локација ќе биде доведена во задоволителна состојба и вклопување во постоечкиот пределски амбиент.

Доколку се јави потреба од дополнителен простор за депонирање на инертен отпад надвор од локацијата на проектот, ДПТУ Бучим ќе го извести надлежниот орган (општина Радовиш) и отпадот ќе биде депониран на локација определена и посочена од страна на надлежниот орган.

Во табелите е даден преглед на очекуваните видови на отпад во текот на фазата на изградба, систематизирани согласно класификацијата во Листата на видови на отпади.

група 15 – Отпад од пакување	
15 01	Отпад од пакување од хартија и картон, пластика, дрво, метал, композитно пакување, стакло, итн

група 17 - Шут од градење и рушење	
17 01	Отпад од бетон, цигли, керамиди
17 02	Отпад од дрво, стакло и пластика
17 03	Отпад од битуминозни смеси, катран и производи од катран *)
17 04	Отпад од метали
17 05 04	Отпад од ископ на земја
17 06 04	Изолациони материјали (што не содржат азбест и опасни супстанции)
17 09 04	Друг отпад од градење (мешан отпад)

*) Категоризиран како опасен отпад

група 20 - Комунален отпад (+ сличен отпад од индустриска дејност), вклучувајќи фракции на селектиран отпад	
20 01	Одвоено собрани фракции (расворувачи, бои, лепила и др.) *)
20 03 01	Измешан комунален отпад

*) Во зависност од составот, можат да бидат категоризирани како опасен отпад

Депонија	Од објект:	Количина во нерастресена состојба (m ³)	Количина во растресена состојба (40%) (m ³)
“1”	Бетонска гравитачна брана “D3”	370	520
“1”	Бетонска гравитачна брана “D4”	1.750	2.450
“2”	Земјанонасипна брана “D5”	4.300	6.020

Слика - Проценки на инертен отпад што се очекува од фазата на изградба

Оперативна фаза

Видовите на отпад, кои настануваат при нормално функционирање на инсталацијата, припаѓаат кон следните категории:

Вид отпад	Код	Листа на отпади
Руда која останува по процесот на лужење	01 03 07*	Други отпади од физичко и хемиско збогатување на корисни метални руди, кои се ископуваат и содржат опасни материи
Талог на црна сулфурна киселина	06 01 01*	Сулфурна и сулфуреста киселина
Обработена јоноразменувачка смола	11 01 16*	Заситени или обработени јоноразменувачки смоли
SX талог	11 02 06	Отпади од хидрометалургија на бакарот, различни од споменатите во 11 02 05
„Брада“	11 02 07*	Други отпади кои содржат опасни материи
Отпадна органика	16 07 08*	Отпади кои содржат масла и нафтени производи
Анодна кал	11 02 05*	Отпади од хидрометалургија на бакарот, кои содржат опасни материи
Отпадни аноди	11 02 03	Отпади од производството на аноди за електролизни процеси во водна средина
Отпадни катоди	19 10 01	Отпади од железо и челик
Отпадна хартија и картон	15 01 01	Пакување од хартија и картон
Пластична амбалажа	15 01 02	Пакувања од пластика
Амбалажи од дрвени материјали	15 01 03	Пакувања од дрво
Гуми кои се надвор од употреба	16 01 03	Искористени гуми од возила
Отпадоци од железо и челик	19 10 01	Отпад од железо и челик
Отпадоци од обоени метали	19 10 02	Отпад од обоени метали
Нехлорирани моторни подмачкувачки и масла за запчаници на минерална основа	13 02 05*	Минерални нехлорирани моторни и трансмисиони масла и масла за подмачкување
Опрема која е надвор од употреба, различна од споменатата	16 02 14	Отфрлена опрема поинаква од онаа во 16 02 09 и 16 02 12
Оловни акумулаторни батерии	16 06 01*	Оловни акумулаторни
Флуоресцентни цевки и други отпадоци, кои содржат жива	20 01 21*	Флуоресцентни ламби и друг отпад што содржи жива
Измешани секојдневни отпадоци	20 03 01	Измешан комунален отпад
Талози од чистење на секојдневни отпадни комунални води	19 08 05	Мил од преработка на комунални отпадни води

Лужење:

- Руда која останува по процесот на лужење
- Талог на црна сулфурна киселина-се натрупва на дното на резервоарите. Се собира во буриња и се обработува како опасен отпад.

Сорбција:

- Согласно Директива 1999/45/ЕС и нејзините измени, јоноразменувањата смола не се класифицира како опасен продукт. Остатоците од смолата и неисчистените празни контејнери треба да се спакуваат, да се запечатат и да се етикетаат. Истите се депонираат или се рециклираат во согласност со националните одредби. Искористените јоноразменувачки смоли се сметаат како опасен отпад.

Течна екстракција:

- SX талог: со текот на времето се натрупува на дното на екстракциските миксер-наталожувач и преградите од екстракциското одделение. SX талог е со приближно следниот состав: тврди честички - околу 55%, водна фаза околу 40% и органска фаза (растворувач и екстрагенс) - околу 5%.
- „Брада“- Во сите SX-фабрики, утврдено е образувањето на т.н. брада (crud). Таа, прв пат е разгледувана во една од поранешните фабрики за уран (Chalk River Mine во Канада). Таму, брадата која е формирана во органиката, опишана е како Chalk River Unidentified Deposit (неутврдено депонирање во Chalk River). Во случај кога органски честички се адсорбираат врз тврди честички, се добива тврдо-органски-водна фаза, која всушност е брадата. Таа може да биде:

- Преференцијално органски наводенета и локализирана во органската фаза
- Преференцијално водно наводенета и локализирана во водната фаза
- Наводенета, и од органиката и од водната фаза, и локализирана на граничната површина.

Тврдите честички кои доведуваат до формирање на брадата може да бидат:

- Отстранети честички од лужењето, прав од воздухот, честички донесени од дождови, честички произведени во текот на хемиските процеси во купот.
- Наталожени тврди честички кои се добиени од растворени материји, кои остануваат во базенот за НИР или во други резервоари. Обично, тие се носат на граничната органски-водна површина.

Како што беше споменато погоре, брадата се формира во текот на адсорбцијата на органиката врз тврди честички. Состав на брадата: органска фаза - 26,8%, тврди честички - 57,6%, водна фаза - 15,6%

- Отпадна органика-понекогаш, кога обновената органика не може да се обработува и да се враќа во веригата, треба да биде исфрлена. Отпадната органика е производ кој се смета за токсичен. Согласно еколошкиот профил на производот, неговото воведување во површинските води и почви, може да биде опасно за природниот свет во нив. Отпадната органика треба да се чува во затворени садови, а нејзиното депонирање треба да се одвива на специјални депоа, при што треба да се почитуваат локалните и националните одредби. Со загадените и празни контејнери треба да се постапува на истиот начин како и со органиката.

Електролиза:

- Анодна кал– образувањето на овој материјал зависи, како од составот на електролитот така и од нетолку добрата контрола на оперативните параметри во фабриката за електролиза [36]. Анодната кал се собира и се испраќа за понатамошна преработка
- Отпадна органика: Светската практика покажала дека органската фаза која се нашла во електролизното одделение, обично се распаѓа заради условите на оксидирање во електролизните кади. Оваа органика секојдневно се одделува и се

пробува. Во услови кога таа не може да се обнови и да се врати назад во процесот, треба да се исфрли. Отпадната органика е производ кој треба да се смета за токсичен во однос на животната средина. Привремено се чува во затворени садови, а потоа се депонира на специјални депоа, при што се почитуваат локалните и националните одредби. Со загадените и празни контејнери треба да се постапува на истиот начин како и со органиката. Количината на оваа органика зависи од видот и ефективноста на системите за одделување на органика од богатиот електролит по процесот на реекстракција.

- Отпадни аноди- се испраќаат на преработка кон фабриките за топење олово. Потрошувачка норма: 0,08 kg/t катоден бакар.

Неправилното управување со создадените фракции отпад може да резултира со влијанија врз квалитетот на површинските и подземните води и почвата.

Поради овие причини неопходно е да се предвидат соодветни мерки за спречување и контрола на влијанијата.

4.5 Влијание од бучава

Фаза на изградба

Емисија на бучава во оваа проектна фаза е неминовна. Градежните работи типично ќе вклучат изведба на земјени и бетонски работи, како и монтажа и инсталирање на соодветна опрема. Во рамките на поставената градежна зона ќе има движење на градежна механизација и работна сила.

Главни извори на штетна бучава во текот на фазата на изградба, вклучувајќи транспорт и инсталирање на опрема, се градежната механизација и опрема, како и постапките на ракување со градежни материјали. Најголемото ниво на овој вид на бучава достигнува до 80 - 90 dB (A).

Транспортот на материјали во текот на оваа фаза ќе предизвика краткорочно зголемување на фреквенцијата на возила, а со тоа и на нивоата на бучава поврзани со возилата.

Оперативна фаза

Според намената и содржината на проектот и на локацијата, не се очекуваат значителни нивоа на бучава во текот на оперативната фаза од постројката.

Главни извори на бучава се очекува да бидат пумпните станица кои ќе вршат транспорт на растворите до наводнувачките полиња и сообраќајот, како и возилата кои ќе вршат транспорт на суровини и производи. Друг помал извор на бучава е опремата вклучена во процесот. Целиот процес и неопходната опрема е предвидено да биде сместена во рамки на објектот.

Пумпите претставуваат континуиран извор на бучава. Највисоко ниво на бучава се очекува од термпумпата. Според производителот, декларираното ниво на работно ниво на бучата што може да се очекува од овој извор е 69 dB. Според проектот, пумпите како извори на бучава ќе бидат сместени во соодветни објекти од цврста градба.

Друг извор на бучава во оваа фаза се очекува да бидат активностите за ракување и натрупување на руда кај новото одлагалиште (работа на механизација). Овој извор ќе претставува неконтинуиран извор, бучава ограничена само за времето на натрупување на рудата.

Имајќи ги предвид изворите на бучава, очекуваните нивоа како и оддалеченоста од чувствителни рецептори (најблиски куќи за домување), работата на проектот не се очекува да има значително влијание врз животната средина и луѓето, односно нема да предизвика непријатност и вознемирување.

4.6 Безбедносни аспекти и состојби на инциденти

Принципиелните безбедносни аспекти и потенцијални влијанија врз безбедноста на луѓето и имотот, и безбедноста на инсталацијата и спроведувањето на активностите се однесуваат на:

- Безбедност од електрична опасност
- Ризик од пожар
- Ризик од поплави
- Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште
- Акцидентно истекување на опасни материјали
- Технолошки ризици

Безбедност од електрична опасност

Опасностите при користење на електрична енергија се добро познати и, поради тоа, ова прашање ќе биде еден од клучните аспекти при проектирање на постројките на инсталацијата. Почитувањето на барањата вградени во законската и техничката регулатива во врска со безбедноста од електрична опасност ќе спречи создавање на конфликтни ситуации во однос на луѓето и имотот.

Опасност од пожари

Прашањата поврзани со ризикот од пожари можат да вклучат:

- Потенцијал на градежните активности да предизвикаат пожар. За намалување на опасностите од пожар од овој вид, во текот на фазата на изградба ќе бидат превземени одредени мерки.
- Потенцијал на оперативната постројка да предизвика пожар. Потенцијалниот ризик од пожари поврзан со електрични неисправности во текот на оперативната фаза на проектот ќе биде управуван преку безбедносни мерки и следење на барањата вградени во регулативата во однос на противпожарната заштита.
- Влијанија врз инсталацијата и придружната инфраструктура од евентуален пожар предизвикан на самата локација или во поширокото подрачје.

Опасност од поплави

При евентуална појава на интензивни поројни дождови можна е појава на позитивен дебаланс во процесот на наводнување на одлагалиштата, преплавување на собирни

езера, излевање на концентрираните раствори и нивно неконтролирано истекување во почва или површински води.

Поради конфигурацијата на теренот, директни дождовни води не се единствен ризик за преплавување на собирните езера. Преплавување може да настане и поради: 1) дотекување на атмосферски води од повисоките делови (атарот на с. Бучим и стопанскиот двор) преку Јасенов дол во собирното езеро на браната Д3 и негово преплавување, и 2) дотекување на атмосферски води преку колекторот и преплавување на собирното езеро на браната Д1, при што, води со високи концентрации на бакар би се излеале во Бучимски дол.

Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште

Ризиците поврзани со хазард од овој тип се актуелни во текот на оперативната фаза на проектот, т.е. при аплицирање на растворите за лужење по пат на напскување – наводнување во текот на гео-технолошката фаза на технолошкиот процес во инсталацијата. Намалувањето на ризикот во однос на животната средина, вработениот персонал и имотот е можен преку мерки на добра менаџмент пракса, следење на стабилноста на косините на постојното одлагалиште и спроведување на законски пропишаните безбедносни мерки во тек на активностите.

Инцидентно истекување на опасни материјали

Присуството на опасните материјали во технолошкиот процес од проектот условува постоење на одредени ризици од хаварији поврзани со овие материји. Неправилното складирање и управување може да предизвика истекување на опасни материјали кои може да предизвикаат одредени влијанија врз животната средина.

Најголем дел од овие материјали ќе се складираат во просториите на псотоечката постројка на рудникот, додека на локацијата на проектот ќе се складира единствено сулфурната киселина.

Технолошки ризици

Овој вид ризици се однесува на ризиците во рамките на одвивањето на технолошкиот процес. Тие се поврзани со присуството на опасни материји во процесот, неправилното управување со технолошкиот процес, појава на дефекти и други проблеми во опремата, нестручно управување со постројката и вклучената инфраструктура и сл.

Имајќи го предвид квантитетот на технолошките раствори во преработувачкиот комплекс, најголем дел од ризиците се поврзани со самите раствори. Прекин на струја во постројката, дефект на опрема или слични инциденти може да предизвикаат прекин во циркулацијата на овие раствори, нивно излевање или преполнување на собирните структури.

4.7 Влијание врз биолошката разновидност и предел

Формите на користење на земјиштето во зоната на проектната локација вклучуваат објекти со индустриска намена кои се наоѓаат во рамките на рудничката инсталација за експлоатација на минерални сировини и производство на бакар, Бучим.

Имајќи го в предвид овој факт, биолошката и пределската разновидност во непосредното подрачје на локацијата на проектот кое е под директно влијание од

проектот не вклучува карактеристични и ретки видови на флора и фауна, ниту загрозени видови според меѓународните и националните стратешки документи во доменот на заштита на природата, кои би можеле да бидат директно засегнати од планираните проектни активности.

Мерките за елиминирање, контрола и намалување на веројатните емисиите во медиумите на животната средина, одржливото управување со технолошките отпади, како и соодветната примена на добра градежна и менаџмент пракса во текот на животниот циклус на проектот ќе оневозможат нарушување на екосистемските вредности во подрачјето, а со тоа и индиректни влијанија врз квалитетот на компонентите на биолошката разновидност.

Според тоа, анализата на влијанијата од проектот врз биолошката разновидност не вклучува аспекти од овој тип.

Од друга страна, проектот не вклучува активности кои ќе предизвикаат промена на тековното користење на земјиштето, на физичкиот изглед и на топографијата во подрачјето, што значи дека негативни и неповратни ефекти врз физичките, функционалните и визуелните вредности на пределот не се очекуваат.

4.8 Влијание врз природно наследство

Од Експертскиот елаборат за Заштита на Природното наследство изработен за Просторниот план на Р. Македонија, во Општина Радовиш на чиј простор во најголем дел припаѓа локацијата на Рударско-индустрискиот комплекс “Бучим” и во општината Штип на која припаѓа мал дел од урбаниот опфат на комплексот има евидентирано природно наследство, но истото е далеку од просторот предвиден за изработка на Урбанистички проект за Рударско-индустриски комплекс “Бучим” за експлоатација на бакар, злато и сребро од лежиштето Бучим.

Во условите за планирање на просторот, издадени од Агенцијата за планирање на просторот на барање на ДПТУ Бучим при изработката на урбанистички план за локацијата, се констатира дека на просторот предложен за изработка на Урбанистички проект за рударско-индустриски комплекс “Бучим” за експлоатација на бакар, злато и сребро од лежиштето Бучим нема евидентирано природно наследство.

4.9 Влијание врз културно наследство

Фаза на изградба

Согласно државната урбанистичка планска документација, во консултации со Заводот за заштита на спомениците на културата и музеј-Штип во рамките на планскиот опфат констатирано е следното: при извршен увид на локација детектиран е археолошки локалитет на јужниот дел од опфатот, како и градежна и садова керамика на северниот дел од опфатот. На останатата површина не е констатиран движен или недвижен археолошки материјал.

При реализација на градба од Локалната урбанистичка планска документација за предметната градежна парцела, доколку се појави археолошко наоѓалиште, инвеститорот има обврска да постапи во согласност со одредбите од законот за заштита на културното наследство.

Оперативна фаза

Во оваа фаза од проектот не се очекуваат влијанија врз културното наследство, со оглед на тоа што, по започнување на оперативната фаза на проектот, градежни активности на локацијата кои би можеле да имаат некакво влијание од овој вид, не се планираат.

4.10 Социо - економски влијанија и придобивки од проектот

Социјални влијанија од проект

Во услови на висока стапка на невработеност во општина Радовиш, изградбата и функционирањето на ваков проект ќе има позитивно социјално влијание врз население и самиот регионот. Локалните стратешки документи на општина Радовиш идентификуваат висока стапка на невработеност, недоволен број преработувачки капацитети, можности за проширување на постоечките капацитети за искористување на рудното богатство, развој на мали и средни препријатија и тн. Сето тоа оди во прилог на намерата на инвеститорот, ДПТУ Бучим.

Економски аспекти - Придонес кон локалната економија

Основен придонес за локалната заедница од постројката за лужење се можностите за стимулирање и интензивирање на локалната економија и обезбедување на можности за вработување.

Може да се очекува зголемен приход во локалната заедница, и тоа преку:

- (i) Нови директни вработувања во текот на спроведување на проектот и оперативната фаза на постројката за лужење
- (ii) Развивање на стопанството во општината
- (iii) Поголеми општински буџетски приливи, односно можност за повеќе општински инвестиции во инфраструктура,
- (iv) Можност за развој на дополнителни сервиси поврзани со стопанскиот комплекс
- (v) Поголеми финансиски приливи во државниот буџет
- (vi) Подобрување на стопанската гранка

Можности за вработување

Во долгорочен контекст, практичното спроведување на проектот за воспоставување на инсталацијата за лужење на бакарни руди ќе овозможи значајни можности за вработување за жителите на локалните и регионалната заедница.

Создавањето на нови работни места ќе биде актуелно, како во фазата на воспоставување и изградба на планиранта инсталација за лужење на бакарни руди, така и во текот на оперативната фаза на инсталацијата. Во принцип, при ангажман на неквалификувана и квалификувана работна сила за потребите на инсталацијата, приоритет треба да биде ставен на локалното население.

Придонес кон развојот на националната и локалната економија

Основниот придонес за националната и локалната економија од имплементацијата на проектот ќе бидат можности за стимулирање и интензивирање на економските активности и текови во регионот.

Досегашните проценки на обемот на севкупните капитални инвестиции покажуваат дека нивото на истите ќе биде околу 10 милиони евра.

Во тој контекст, се очекува дека значаен дел од финансиските средства на вкупната инвестиција ќе бидат потрошени на градежни активности / услуги и услуги за набавка и инсталирање на потребна опрема, кои ќе бидат реализирани од локални компании преку директни договори или како подизведувачи. Тоа ќе овозможи повисок приход за локалните компании и интензивирање на севкупниот економски раст во регионот. Од друга страна, приливот на работна сила ќе ја зголеми побарувачката за различен вид на услуги во поширокиот регион, вклучително сместување, добавување на храна, одржување на возила, добавување на градежен и друг вид на материјал, добавување на горива, итн, што пак ќе имплицира зголемување на севкупната комерцијална активност во регионот и индиректно ќе придонесе кон создавање на нови работни места.

Значајна придобивка од проектот ќе биде редовниот финансиски прилив во јавниот буџет во форма на даночни обврски, како резултат на работата на планираната инсталација и процесот на производство на бакар во истата.

Имајќи го во предвид извозниот карактер на главниот производ на инсталацијата за лужење на бакар, како и тековните и предвидените цени на овој метал на светските трговски берзи, може да се очекува многу значајна економско – финансиска придобивка во форма на девизен прилив во Република Македонија во висина од повеќе од 25 милиони евра на годишно ниво. Дел од овие средства ќе овозможат иницирање на нов инвестиционен циклус од страна на ДПТУ Бучим, особено во правец на започнување на капитални инвестициони активности за отворање на нови руднички инсталации за производство на бакар и, следствено отворање на нови работни места во овој индустриски сектор во Република Македонија.

4.11 Потенцијални кумулативни влијанија

Кумулативни влијанија се комбинирани влијанија од два или повеќе проекти кои се наоѓаат на блиски локации или исто подрачје, и чии типови влијанија имаат слична природа и потенцијал за интеракција.

Предвидениот проект ќе биде сместен на локација во непосредна близина на постоечкиот рударски комбинат за експлоатација и преработка на бакарна руда на ДПТУ Бучим. Оваа постоечка постројка преставува А ИСКЗ инсталација и за неа, ДПТУ Бучим има подготвено барање за А дозвола за усогласување со оперативен план.

Влијанијата од работата на постоечката инсталација се определени и оценети во рамките на соодветното барање за дозвола. Во поглавје 3 од оваа студија е даден пресек на состојбите во медиумите и областите на животната средина во поблиското и поширокото подрачје во услови на постоечки и познати влијанија од рудникот.

Со оглед на сличноста на активностите, можни се кумулативни влијанија во делот на бучавата, емисиите на прашина во воздухот и влијанијата врз водите и почвата. Квантификацијата на овие влијанија и, следствено, оцената на импликациите од истите врз медиумите на животната средина, ќе биде резултат на мерките и активностите за мониторинг, кои ќе овозможат компаративен преглед на тековните состојби во однос на оние по започнување на постројката со практична работа.

4.12 Матрица на влијанија врз животната средина

Опис на параметрите на влијанијата според нивниот (i) обем, (ii) веројатност на случување, (iii) времетраење, (iv) значајност и (v) реверзибилност е даден во следната табела.

Обем	Ограничено на локацијата	Површина на, и околу градежната и оперативната локација
	Локално	Во опсег на општината / соседни општини
	Регионално	Р.Македонија / соседни земји
	Глобално	Континент и пошироко
Веројатност	Без веројатност	Не би требало да се случи при нормална оперативност и услови
	Мала веројатност	Можно, ама неверојатно
	Средна веројатност	Можно да се случи понекогаш
	Висока веројатност	Веројатно ќе се појави во текот на животниот циклус на проектот
	Сигурна веројатност	Ќе се појави сигурно
Времетраење	Многу кратко	Неколку минути до неколку часови
	Кратко	Неколку часови до неколку седмици
	Средно времетраење	Неколку седмици до неколку месеци
	Долго	Неколку месеци до неколку години
	Многу долго	Децении / векови
Значајност	А	Незначително (минорно) слабо влијание, без штети врз животната средина
	Б	Мерливо влијание, но со правилно планирање не предизвикува штети врз животната средина
	В	Значително влијание, но може да биде контролирано со превземање на соодветни мерки на претпазливост
	Г	Влијание кое ќе биде штетно за животната средина
	Д	Влијание кое имплицира компензациски мерки
Реверзибилност	Реверзибилно (влијание)	Повратно влијание врз животната средина, т.е. влијание по кое животната средина може да се врати во првобитната состојба
	Не-реверзибилно (влијание)	Неповратно влијание врз животната средина, т.е. влијание по кое животната средина не може да се врати во првобитната состојба

Табела - Матрица на главни влијанија врз животната средина

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
Квалитет на воздух						
изградба	- Фугитивна емисија на прашина од ракување со руда и емисија од издувни системи од возила	ограничено	Многу кратко	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно
оперативност	- Фугитивна прашина од насипување на руда на оксидно одлагалиште - Испарувања од процес на лужење и собирни езера - Емисија на киселински пареи и магли, емисија на ИОС од преработувачки комплекс - Емисија од издувни системи од возила	локално	Ограничено на работата на постројката	Сигурна веројатност	А	Реверзибилно
Квалитет на води						
изградба	- Истекување на гориво, масло, лубриканти од возила	локално	Многу кратко	Мала веројатност	В	Реверзибилно
оперативност	- <i>Комунални отпадни води</i> - <i>Атмосферски отпадни води</i> - Неконтролиран исцедувачки раствор - Излевање на базените за раствори за време на поројни дождови или при топење на снегови - Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштата при појава на дожд). - Излезен технолошки поток-филтрат - Присуство на органика во рафинатот и електролитот - Излезен технолошки поток-рафинат - Истекувања од технолошки садови и цевоводи - Истурања и измивачки води - Измивачка вода - Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии	локално	Многу долго	<i>Сигурна веројатност</i> / <i>Без веројатност</i>	В	Реверзибилно

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
	- Техничка вода за одделување на киселински магли					
Квалитет на почви						
изградба	- Истекување на гориво, масло или лубриканти	локално	Многу кратко	Мала веројатност	В	Реверзибилно
оперативност	- <i>Комунални отпадни води</i> - <i>Атмосферски отпадни води</i> - Слаби раствори на сулфурна киселина во процес на лужење (кај основно одлагалиште) - Неконтролиран исцедувачки раствор - Киселински рударски дренажи - Излезен технолошки поток-филтрат - Истекувања од технолошки садови и цевоводи. - Истурања и измивачки води - Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии	локално	Многу долго	<i>Сигурна веројатност</i> / Без веројатност	В	Реверзибилно
Бучава						
изградба	- Градежна механизација / опрема, возила за транспорт на материјали	локално	Многу кратко	Сигурна веројатност	А	Реверзибилно
оперативност	- Оперативни активности во постројката за лужење - Активности на механизација за натрупување на рудни маси на одлагалиште	ограничено	Многу долго	Висока веројатност	А	Реверзибилно
Управување со отпад						
изградба	- Различни категории на отпад (градежен, инертен, комунален отпад)	ограничено	Многу кратко	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно
оперативност	- Технолошки неопасен и опасен отпад - Комунален отпад - Друг неопасен отпад	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	В	Реверзибилно

Параметар / индикатор на животната средина	Опис на можни влијанија	Обем	Времетраење	Веројатност	Значајност	Реверзибилност
Безбедносни аспекти и состојби на инциденти						
	<ul style="list-style-type: none"> - Безбедност од електрична опасност - Ризик од пожар - Ризик од поплави - Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште - Инцидентно истекување на опасни материјали - Технолошки ризици 	локално и регионално	Многу долго	Без веројатност	В	Реверзибилно
Социо-економски аспекти						
	<ul style="list-style-type: none"> - можности за вработување - придонес за националната и локалната економија 	локално и регионално	Многу долго	Сигурно ќе се случи	Позитивни влијанија	/

5 Мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина

5.1 Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на воздух и климатските промени

Фаза на изградба

Мерките за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите на прашина во воздухот во фазата на изградба вклучуваат постапки на добра градежна пракса:

- Одржување на површината на отворените копови на минимум
- Минимизирање на насипување, преку координирано изведување на градежните земјени работи (ископување, распростирање, грејдирање, компактирање, итн)
- Распрскување со вода на површините каде има активни земјени работи и насипан материјал, како и земјените патишта, со цел да се редуцира емисија на прашина
- Запирање со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на градежни работи со цел да утврди причината за емисијата и да се превземат мерки за нејзино елиминирање
- Редуцирање на сообраќај и ограничување на брзината на возилата

Оперативна фаза

Класификација на извори	Извор	Емисија	Мерки за контрола
Стационарни извори (излез од вентилација)	Процес на сорбција	Киселински пареи	- Скрубер - Покривање на садови регенерациски раствори
	Процес на електролиза	Киселински магли	- Скрубер
	Процес на течна екстракција	Емисии на ИОС	Затворени екстрактори,
Дифузни извори	Процес на лужење	Испарувања од лужење	Аплицирање на раствори на начин капка по капка
	Собирни езера	Испарувања од лужење	/
	Формирање на купови кај ново одлагалиште	Прашина	Прскање вода, по потреба
Мобилни извори	Сообраќај – патнички и товарни возила кои ќе влегуваат и излегуваат од локацијата	SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂	/

Процес на сорбција

Киселинските пареи создадени во овој процес претставуваат фугитивни емисии. Просториите е предвидено да бидат опремени со системи за механичка вентилација, проектирана во согласност со барањата во соодветните НДТ документи [37].

Садовите за регенерациски раствори предвидено е да бидат покриени.

Течна екстракција

Растворувачот што ќе се употребува во оваа фаза не се класифицира како ИОС, поради што влијанијата од оваа фаза драстично се намалуваат во смисла на емитиран органски соединенија.

Како дополнителни мерки за контрола ќе бидат применети следните работи:

- Садовите за течна екстракција и резервоарите се поставуваат во одделна просторија, и се покриени.
- Локална вентилација на садите за екстракција и реекстракција, која е само за таа просторија.

Електролиза

Во оваа фаза, од кадите за електролиза се создава киселинска магла како фугитивна емисија. Постојат повеќе видови мерки за контрола на овие емисии. Изборот на мерките во проектот е направен согласно препораките и барања во соодветните НДТ документи [38-39]. Мерките за контрола на влијанијата од оваа фаза се состојат од употреба на лебдечка средина (топчиња или мониста) и механичка вентилација со мокар скруббер.

Топчиња или мониста

Во многу фабрики, за спречување на киселинската магла, се користи лебдечка средина во електролизните кади - пластични мониста или шупливи топчиња.



Слика - Топчиња како начин на контрола на емисии

Тие обично се произведуваат од HDPE, полипропилен или полиуретан (стиропор). Монистата или топчињата, лебдат по површината на електролитот, создавајќи преграда за капките магла, кои на тој начин се зацврстуваат по нивната површина, и не излетуваат во атмосферата. Ако слојот од топчиња е доста тенок, нема да претставува ефективна преграда за киселинската магла. Од друга страна пак,

прилично дебелот слој ќе пречи во вадењето и ставањето на катодите во кадите, како и на проверката на електролитот за абнормални услови.

Електролизните кади предвидено е да бидат покриени со капаци, а за секоја када ќе има локална вентилација, која ќе ја извлекува маглата под капакот. Гасовите од вентилаторот ќе се причистуваат во мокар скруббер.



Слика - Локална вентилација кај електролизни кади

Респираторна заштита

При работа во електролизното одделение, работниците треба да носат заштитни респираторни маски, при што најчесто се користат оние кои покриваат половина лице Air purifying respirators (APR).

Со цел следење на влијанието од работата на постројката, предвиден е мониторинг план со кој ќе се следат емисиите од постројката. Мониторинг планот е даден во поглавје 6.3. Мониторингот вклучува и следење на квалитетот на амбиентниот воздух. Фреквенцијата ќе биде одредена со условите дадени во идната еколошка дозвола, а во согласност со надлежните органи.

Климатски промени

Влијанието од постројката врз климатските промени не се очекува да биде значително со оглед на природата на технолошкиот процес, употребените сировини и помошни материјали и видот и количините на емисии. Гледано по создавање на стакленички гасови од локацијата и постројката, состојбата би била следна:

- Потрошувачката на електрична енергија кај овој вид процес на добивање на бакар е значително помала во споредба со конвенционалниот начин на производство што резултира со помала емисија на јаглерод диоксид.
- Создавањето на јаглерод диоксид при процесот на лужење зависи од составот на почвата и рудата (рудниот отпад); овој тип на емисии се класифицираат како неконтролирани / фугитивни емисии кои не може да се измерат и претстават. Бидејќи создавањето на CO₂ се должи на контактот на сулфурната киселина и подлогата, а знаејќи дека содржината на сулфурната киселина во растворите е

минимална (0,5 -1,0 %), емитираните количество на CO₂ би биле минимални и незначителни.

- Испарувањата од процесот на лужење и од собирните езера е релативно мал. Најголем дел од составот на тие испарувања се водена пара, која пак иако е примарен стакленични гас, за неа не се пресметува потенцијалот за глобално затоплување.
- Како растворувач во технолошкиот процес ќе се користи органско соединение со низок притисок на пара, односно соединение кое според своите карактеристики не се смета за испарливо органско соединение. На тој начин, можноста за создавање на ИОС како прекурсори за формирање на озон како стакленички гас, се значително намалени.

Од овие причини, може да се заклучи дека влијанието на постројката врз климатските промени не се очекува да биде значително.

5.2 Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на води

Фаза на изградба

Општите мерки за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во води во фазата на изградба вклучуваат постапки на добра градежна пракса:

- Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања.
- Поставување на мобилните тоалети.
- Користење услуга од овластена компанија за постапување и отстранување отпадните води од мобилните тоалети.
- Намалување на употребата на опасни супстанции (масти, масла и гориво) на локација, односно одредување на посебни места за таа намена со јасна ознака на место; обезбедување на садовите со опасни супстанции

Правилното управување со отпадот што се создава на локацијата во текот на фазата на изградба, како и со сите опасни супстанции што се користат во оваа фаза, ќе доведе до значително намалување на ризикот од било какво влијание врз квалитетот на водите.

Оперативна фаза

Мерките за контрола на влијанијата идентификувани по фази од процесот се дадени во следната табела.

Извор	Влијанија	Мерки за контрола
Процес на лужење	<ul style="list-style-type: none">• Неконтролиран исцедувачки раствор• Излевање на базените за раствори за време на поројни дождови или при топење на снеговите• Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштата при појава на дожд).	<ul style="list-style-type: none">• Хидроизолирани езера за собирање на растворите• Хидроизолација на бетонски структури• Дополнителни хавариски волумени на езерата• Посебно хавариско езеро• Можност за

Извор	Влијанија	Мерки за контрола
		препумпување на позитивен дебаланс (вишок на води) во хидројаловиште
Процес на сорбција	<ul style="list-style-type: none"> Излезен технолошки поток-филтрат Истекувања од технолошки садови и цевоводи 	<ul style="list-style-type: none"> Зафаќање и враќање во процес Зафаќање на органика
Процес на течна екстракција	<ul style="list-style-type: none"> Присуство на органика во рафинатот и електролитот Излезен технологичен поток-рафинат Истекувања од технолошки садови и цевоводи Истурања и измивачки води 	<ul style="list-style-type: none"> Зафаќање на органика и пречистување на растворите Зафаќање и враќање во процес
Процес на електролиза	<ul style="list-style-type: none"> Измивачка вода - Откако ќе бидат извадени, готовите бакарни катоди се мијат со вода, со цел отстранување на електролитот од нивната површина. Истекувања на електролит од опреми, резервоари и цевоводни линии 	<ul style="list-style-type: none"> Зафаќање и враќање во процес
Канализационен систем за комунални отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> Комунални отпадни води 	<ul style="list-style-type: none"> Собирање и третман во ПС
Канализационен систем за атмосферски отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> Атмосферски отпадни води 	<ul style="list-style-type: none"> Собирање, таложеење и одмастување

Процес на лужење

Мерките за контрола во процесот на лужење се поставени според барања во соодветните НДТ документи [40-42].

За контрола на исцедувачкиот раствор проектот предвидува поставување на непропустлива основа врз која се натрупува рудата, наменета за лужење.



Слика Поставување на полимерната облога

Непропустливата основа кај новото одлагалиште се состои од полимерна фолија (дебелина 1,2 mm) и слој глина.

Улога на оваа вештачка бариера е да ги задржи растворите да не продрат во почвата. Вештачкиот слој треба да обезбеди пропустливост или коефициент на инфилтрација $K \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s}$.

Добиениот збогатен исцедувачки раствор, со специјално направен дренажен систем кој се состои од хидроизолирани канали или продупчени цевки, се носи кон базени чие дно е покриено со непропустлива мембрана.



Слика - Езеро за раствори со полимерна облога на дното

За спречување на излевање на раствори надвор од езерата за збогатени исцедувачки раствори се предвидени хавариски волумени во овие езера, како и специјално хавариско езеро. Вкупниот хавариски волумен обезбедува собирање на раствори во текот на 24 часа. Покрај работниот волумен, езерата на браните Д3 и Д5 предвидуваат и хавариски волумен за секое езеро. Се предвидува и систем за мониторинг со мрежа од контролни бунари и сонди, кои овозможуваат контрола на составот на подземните води, места за контрола на квалитетот на речните води, мрежа од сензори за раствори кои дренажираат, а при тоа се наоѓаат под подлогата на депонијата и др.

Кај браните на трите акумулации предвидена е хидроизолација со геомембрана на сите бетонски објекти кои имаат допир со технолошките раствори.

Процес на сорбција

Излезен технолошки поток (филтрат) - не претставува отпаден раствор; се враќа назад на одлагалиштето за лужење.

Сите истекувања од технолошки садови и цевоводи неодложно се отстрануваат - по каналетки и преку пумпа се враќаат повторно во процесот.

Процес на течна екстракција

Одделување на органика - Одделувањето на органика од технолошките раствори во оваа фаза може да се оствари на неколку начини кои се применуваат во светска пракса. За таа намена, проектот ги предвидува следните мерки за контрола:

- Пловечко опремување - се користат кафези со колони од типот Jameson, Magma, Minefloat, Cominco, Pyramid. Пловечките кафези од овој вид можат да отстрануваат околу 80% од одведената органика и се едноставни за употреба.
- Двослојни електролитни филтри кои работат под притисок (пр. Spintek или Disep). Кај нив, како филтрирачки материјал се користи смеса од гранатен песок и антрацит. Ваквите филтри водат до најниски нивоа на органско одведување во електролитот.



Слика - Пловечка колона и филтри

Излезен технолошки поток (рафинат) – тоа е воден раствор со висока содржина на киселина. Во проектот тој се враќа во процесот, се користи за миеење на смолата во сорбциските колони, и потоа за подготовка на регенерациски раствор. Рафинатниот базен е изработен од материјал отпорен на киселина.

Истекувања од технолошки садови и цевоводи - неодложно се отстрануваат. Истекувањата по каналетки и преку пумпа се враќаат во процесот.

Истурања и измивачки води - се собираат и се транспортираат кон фазата на лужење.

Процес на електролиза

Измивачка вода - откако ќе бидат извадени, готовите бакарни катоди се мијат со вода, со цел отстранување на електролитот од нивната површина. Водите од ова миеење се рециркулираат во процесот на лужење.

Истекувања на електролит од опрема, резервоари и цевоводни линии - се собираат и се испраќаат кон базенот за рафинати, а оттаму кон процесот на лужење.

Комунални отпадни води

Комуналните отпадни води од локацијата ќе се собираат со канализационен систем. Собраните водите ќе се одведуваат до пречистителна станица за комунални води која ќе биде лоцирана во јужниот дел од локацијата. Оваа станица предвидува механички и биолошки третман, по што третираните води ќе бидат испуштени преку Јасенов дол во р.Тополница.

Атмосферски отпадни води

Овие отпадни води предвидено е да се собираат со посебен канализационен систем. По собирањето, водите ќе се одведуваат во таложник каде што ќе се издвојат цврстите честички. Издвојувањето на евентуални содржини на масти и масни материји од овие отпадни водите ќе се врши во маслофаќачи. По третманот, водите ќе бидат испуштени преку Јасенов дол во р.Тополница.

Дополнително, за следење на влијанието на работата на постројката за лужење врз квалитетот на површинските и подземните води, проектот предвидува мониторинг план на овие медиуми. Планот е даден во поглавје 7 од оваа студија.

5.3 Мерки за намалување на влијанија врз квалитет на почви

Фаза на изградба

Општите мерки за намалување на потенцијалните влијанија од емисиите во површинските води во фазата на изградба вклучуваат постапки на добра градежна пракса:

- Минимизирање на користење на насипан земјен материјал надвор од градилиштето.
- Отстранување на насипан земјен материјал, веднаш кога тоа е можно.
- Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања.
- Постапување на мобилните тоалети.
- Користење услуга од овластена компанија за постапување и отстранување отпадните води од мобилните тоалети.

Оперативна фаза

Правилното управување со технолошкиот процес, отпадните води и отпадот придонесува за елиминирање или намалување на ризикот за влијание врз квалитетот на почвите. Мерки за спречување и контрола на влијанијата врз овој медиум се

состојат од истите мерки за спречување и контрола на квалитетот на водите, кои веќе се опишани погоре во делот за води.

Процесот на лужење на основното одлагалиште со слабо концентрирана сулфурна киселина може да има влијание врз квалитетот на почвите под ова одлагалиште преку закиселување на истите. Влијанието се очекува да биде локално и поврзано само за овој дел. Планот на ремедијација предвидува, по завршување на процесот на лужење и искористување на бакарот од ова одлагалиште, истото да продолжи да се третира со обична вода, при што водата ќе се рециркулира низ одлагалиштето се додека не се утврди ремедијација на медиумите, односно нивно враќање во задоволителна состојба. Како мерка, оваа активност ќе биде доработена во детали во рамките на Планот за ремедијација кое задолжителен дел од барањето за интегрирана еколошка дозвола за оваа постројка.

Како дополнителна мерка за следење на влијанието на работата на постројката за лужење врз квалитетот на почвите, проектот предвидува мониторинг план на овој медиум. Планот е даден во поглавје 7 од оваа студија.

5.4 Мерки за одржливо управување со отпад

Фаза на изградба

Врз основа на идентификуваните очекувани видови на отпад, управувањето со различните фракции на отпад во оваа фаза е дадено во следната табела.

Вид / фракција на отпад	Постапување			Забелешка
	Селекција / идно рециклирање / реупотреба	Останати фракции	Транспорт / Преработка / Отстранување	
Отпад од пакување	Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран(и) давател(и) на услуга	Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани
Комунален отпад	Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран(и) давател(и) на услуга	Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани
Шут од градење / друг отпад од градежни и придружни активности	Реупотреба за потребите на изградбата / Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес	Мешан отпад	Лиценциран давател на услуга - депонирање на депонија за градежен отпад и шут (инертна фракција)	Фракциите на опасен отпад ќе бидат сепарирани

Постапување со опасни фракции на отпад

Сите фракции на опасен отпад, евентуално создадени на локацијата во текот на фазада на изградба, ќе се собираат и привремено складираат посебно. По завршување на оваа фаза, со овие овие фракции ќе се постапи согласно програмата за управување на отпад на ДПТУ при што ќе бидат дислоцирани на локациите

одредени за ваков тип отпад во рамките на постоечката инсталација на рудникот Бучим или директно ќе бидат предадени на лиценцирани даватели на услуги.

Постапувањето со опасниот отпад ќе ги следи насоките дадени во прилог 9.

Оперативна фаза

Оперативната фаза на постројката ќе резултира со создавање на различни видови и количини неопасен и опасен отпад. Проектот предвидува имплементација на систем за управување со отпадот, кој вклучува контрола на текови и количини на создаден отпад, посебни садови за привремено складирање на фракциите отпад, посебно место за привремено складирање на отпадот, како и соодветен мониторинг.

Согласно одредбите на законот за управување со отпад, на создавачите на отпад им е дозволено привремено складирање на отпад во рамки на инсталација во рок од една година, односно 3 години доколку отпадот е наменет за преработка. Согласно одредбите од Законот за управување со отпад, операторот на постројката ќе подготви Програма за управување со отпадот создаден на локацијата на проектот и ќе назначи лице Управител со отпад, кој ќе се грижи за реализација и спроведување на Програмата.

Постапувањето со опасниот отпад ќе ги следи насоките дадени во прилог 9. Во рамките на барањето за интегрирана еколошка дозвола и задолжителната програма за управување со отпад, ќе биде подготвено соодветно упатство за детални насоки за постапување со сите видови опасен и неопасен отпад.

Крајното решавање на отпадот создаден на локацијата (вклучувајќи го и опасниот отпад) предвидено е да биде регулирано на ниво на договор со добавувачот на сировини и материјали. Според договорот, добавувачот би бил одговорен за превземање на отпадот и обезбедување на услови за негово финално решавање. Добавувачот, односно превземачот на отпадот треба да има обезбедено услови за финално решавање на отпадот. Деталите за овие аранжмани ќе бидат уредени во договорите меѓу создавачот на отпад и добавувачот и истите ќе бидат засегнати во интегрираната еколошка дозвола.

Отпад по фази и опис

Лужење

- Руда која останува по процесот на лужење
- Талог на црна сулфурна киселина-се натрупува на дното на резервоарите. Ќе собира во буриња и се обработува како опасен отпад.

Сорбција

- Согласно Директива 1999/45/ЕС и нејзините измени, јоноразменувачката смола не се класифицира како опасен продукт. Остатоците од смолата и неисчистените празни контејнери треба да се спакуваат, да се запечатат и да се етикетаат. Истите се депонираат или се рециклираат во согласност со приложените национални и локални одредби. Искористени смоли се сметаат за опасен отпад и истите така ќе се третираат.

Течна екстракција

- SX талог: со текот на времето се натрупува на дното на екстракциските миксер-наталожувач и преградите од екстракциското одделение. SX талог е со приближно

следниот состав: тврди честички - околу 55%, водна фаза околу 40% и органска фаза (растворувач и екстрагенс) - околу 5%.

- „Брада“ - Во сите SX-фабрики, утврдено е образувањето на т.н. брада (crud). Таа, прв пат е разгледувана во една од поранешните фабрики за уран, а имено Chalk River Mine во Канада. Таму, брадата која е формирана во органиката, опишана е како Chalk River Unidentified Deposit (неутврдено депонирање во Chalk River). Во случај кога органски честички се адсорбираат врз тврди честички, се добива тврдо-органски-водна фаза, која всушност е брадата. Таа може да биде:
 - Преференцијално органски наводенета и локализирана во органската фаза
 - Преференцијално водно наводенета и локализирана во водната фаза
 - Наводенета, и од органиката и од водната фаза, и локализирана на граничната површина.

Тврдите честички кои доведуваат до формирање на брадата може да бидат:

- Отстранети честички од лужењето, прав од воздухот, честички донесени од дождови, честички произведени во текот на хемиските процеси во купот.
- Наталожени тврди честички кои се добиени од растворени материји, кои остануваат во базенот за НИР или во други резервоари. Обично, тие се носат на граничната органски-водна површина.

Како што беше споменато погоре, брадата се формира во текот на адсорбцијата на органиката врз тврди честички. Овој адсорбциски механизам, речиси секогаш вклучува и водородно сврзување.

Во повеќето SX-фабрики, постои специјален резервоар за обработка на органиката со глина. Тој е снабден со бавноврточка мешалка и има отвори на различни нивоа. Брадата се ишмукува од наталожувачот со помош на мала цевка, која е поставена на тоа ниво, каде што нејзината концентрацијата е највисока (честопати, тоа е органски-водната гранична површина), а после тоа се носи на обработка во резервоарот.

Таму брадата се крши со помош на комбинација од:

- Агитација (растресување)
- Мешање со растворувач, електролит, киселина или НИР.

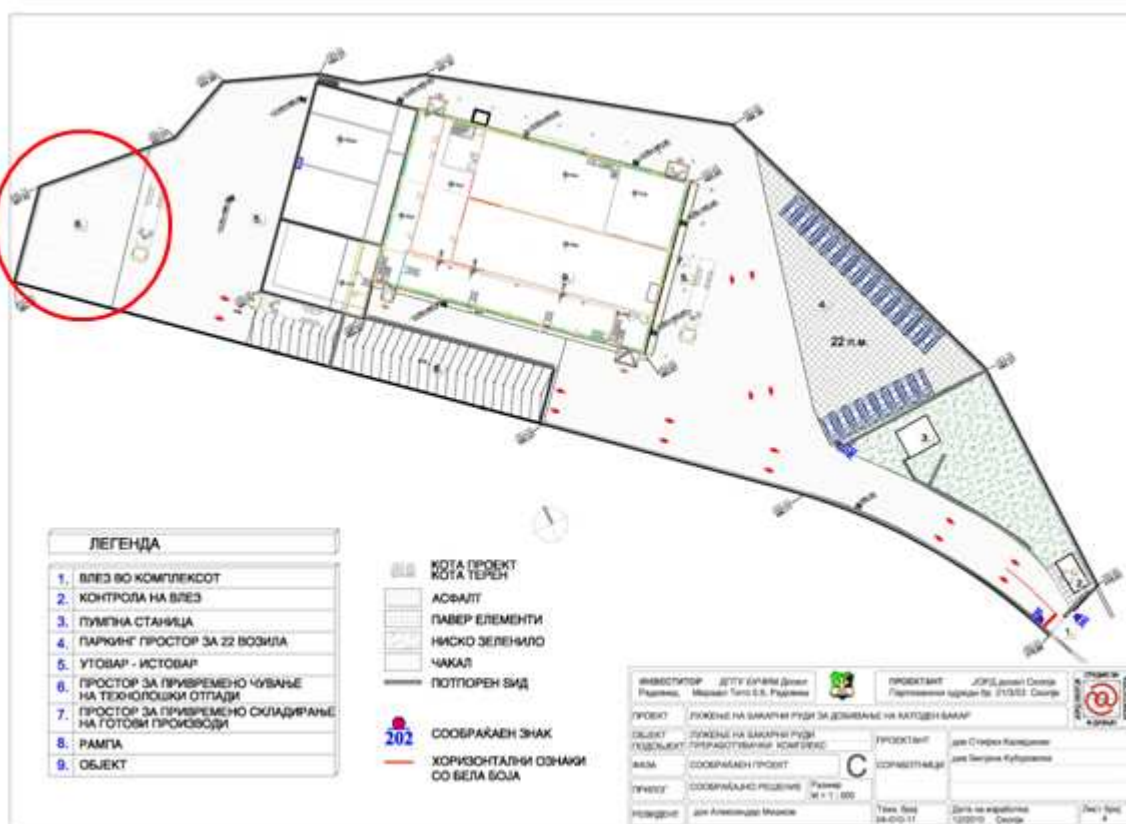
Релативно чистите раствори на органска и водна фаза, може да бидат одделени низ страничните отвори, додека искршената брада (тврда фаза) се натрупува на дното на резервоарот, од каде што потоа се вади и се собира. Можни опции за оваа тврда фаза се депонирањето, и во согласност со локалните и националните одредби или нејзино депонирање на површината на насипниот дел за дополнително лужење.

- Отпадна органика-понекогаш, кога обновената органика не може да се обработува и да се враќа во веригата, треба да биде исфрлена. Отпадната органика е производ кој треба да се смета за токсичен во однос на природните организми. Согласно еколошкиот профил на производот, неговото воведување во површинските води и почви, може да биде опасно за природниот свет во нив. Таа органика треба да се чува во затворени садови, а нејзиното депонирање треба да се одвива на специјални депоа, при што треба да се почитуваат локалните и националните одредби. Со загадените и празни контејнери треба да се постапува на истиот начин како и со органиката.

Електролиза

- Анодна кал - образувањето на овој материјал зависи, како од составот на електролитот така и од нетолку добрата контрола на операциските параметри во фабриката за електролиза. Анодната кал се собира и се испраќа за понатамошна преработка.

- Отпадна органика: Светската практика покажала дека органската фаза која се нашла во електролизното одделение, обично се распаѓа заради условите на оксидирање во електролизните кади. Оваа органика секојдневно се одделува и се пробува. Во услови кога таа не може да се обнови и да се врати назад во процесот, треба да се исфрли. Отпадната органика е производ кој треба да се смета за токсичен во однос на животната средина. Привремено се чува во затворени садови, а потоа се депонира на специјални депоа, при што се почитуваат локалните и националните одредби. Со загадените и празни контејнери треба да се постапува на истиот начин како и со органиката. Количината на оваа органика зависи од видот и ефективноста на системите за одделување на органика од богатиот електролит по процесот на реекстракција.
- Отпадни аноди- се испраќаат на преработка кон фабриките за топење олово. Потрошувачка норма: 0,08 kg/t катоден бакар



Слика - Место за привремено складирање на отпад (обележано со црвено)

Услови што се однесуваат за локацијата за привремено складирање на отпад

Според предвидениот проект, локацијата ќе ги исполнува следните услови:

- Да има ограда и јасни натписи за намената на парцелата, видот на отпадоците, фирмата која ја експлоатира и работно време
- Да има опремена внатрешна парцела за престој на возилата во текот на нивното товарење и растоварање
- Да е снабдена со активен противпожарен систем. Во нашиот случај, ќе се користи противпожарен систем на целата градежна парцела, бидејќи парцелата за отпадоци се наоѓа во границите на градежната парцела.
- Да е снабдена со систем за миеење на контејнерите. Во нашиот случај, контејнерите ќе се мијат со техничка вода, внатре во зградата на

- преработувачкиот комплекс, бидејќи таму ги има неопходните канали и резервоари за собирање на отпадните води.
- Во непосредна близина на парцелата треба да има на располагање доволни количини на адсорбенти (земја, песок и др.), кои можат да бидат користени во случај на потреба од задржување и ограничување на евентуални разлевања на течни отпадоци
- Местата и капацитетите за привремено чување на различните видови отпадоци, треба да се означени и да се наоѓаат на растојанија кои се доволно големи едно од друго, при што се има предвид и некомпатибилноста на отпадоците


Секој вид отпад ќе биде складиран посебно и во посебни садови, во согласност со неговите карактеристики. Во однос на самите садови, следните услови е предвидено да бидат исполнети:

- Да работат така што да не се допушта загуба или мешање на отпадоците
- Да бидат конструирани така што да овозможуваат ремонтни работи и проверки под нивното дно
- Да се конструирани така што да бидат отпорни на корозија во однос на отпадоците кои се чуваат во нив, со цел да не се допушти загадување под и околу нив
- Да бидат снабдени со колектори за „ловење“ на истечени и истурени течности или ситни материјали; волуменот на колекторите треба да биде барем 10% од вкупниот волумен на резервоарите. Во случајот, секој контејнер ќе биде поставен во окоп чиј обем го сочинува горенаведениот процент
- Стационарните контејнери и волумените за собирање да бидат конструирани така што да овозможуваат ремонтни работи и проверки под нивното дно; сите контејнери треба да бидат проектирани и изработени така што да издржуваат на евентуални разладни влијанија на чуваните отпадоци; да бидат со двојно дно и да бидат лесно проверувани од истекувања
- Садовите за чување на отпадоците да бидат конструирани така што да ја заштитуваат животната средина од штетни испуштања; дозволено е користење на отворени садови само за производствени отпадоци кои не се опасни и кои не се содржат испарливи компоненти

Во табела се дадени видовите отпад и начините на нивно привремено складирање во рамки на локацијата на проектот.


Табела Видови отпад и начин на привремено складирање



Отпадок	Број	Вид на контејнерот
Отпади од технолошкиот процес		
1	2	<p><i>Контејнер за опасни течни материји IBC од 1000L</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Складишни контејнери со внатрешен резервоар од ултравиолетов стабилизирани високомолекуларен НЈРЕ и надворешна заштитна обвивка од специјално изработен поцинкуван челик. - Отвор за полнење DN 150 од горната страна, заменлив испуштачки вентил DN 50. - Резервоарот е снабден со скала, која доста точно го отчитува волуменот на течност во него при полнење и празнење. - РЕ палетата која е отпорна на механичко оштетување и корозија, е дел од комплетот. Палетата е посебно функционална при истекување и работа со хемикалии. - Сите делови можат да се рециклираат и да се

Отпадок	Број	Вид на контејнерот
		<p>заменуваат.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Атест за складирање - Волумен : 1000L - Материјал: HDPE - Капацитет на товар: 2000 kg - Сопствена маса: 66 kg - Основни димензии: 1200x1000x1190 mm 
2	Заситени или обработени јоноразменувачки смоли	<p><i>Контејнер за цврсти опасни отпадоци KS 800</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Погодни за чување и транспорт на цврсти или пастовидни материјали. - Се редат еден врз друг на три слоја. - Конструкција со челични греди и плочи приспособени за работа со кран или електро-/мото-дигалка; капак со изолирачка гума, задржан во отворена состојба. - Џеб за придружна документација. - Користен исто така во еко-транспортниот систем, подвижни складишта за собирање и др. - По желба, внатрешната и надворешната површина на контејнерот можат да бидат во боја, поцинкувани, гумирани и др. - Волумен : 800L - Површина: поцинкувана - Капацитет на товар: 1500 kg - Тежина: 230 kg - Основни димензии: 1200x1000x1220 mm

Отпадок	Број	Вид на контејнерот
		
3	Отпади од хидрометалургија на бакарот, различни од споменатите во 11 02 05 (SX талог)	<p><i>Контејнер за лесно запалливи материи FXKI</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Дополнително зацврстена со мрежна конструкција; обработена против корозија. - Внатрешна конструкција од физиолошки безопасен PE-HD, кој ја олеснува видливоста; скала за 100 литри. - Долг век на траење, благодарение на новиот тип палета и на челичната конструкција. - Лесна и безопасна работа со помош на сферен испуштачки вентил. - Можност за пломбирање и превиткување. <p>Додаток:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Транспорт на опасни материи согласно ARD/RID. - Складирање на лесно запалливи материи со точка на палење под 55 °C, (вклучително прехранбени производи). - Додаток во погони и работилници, во кои постои опасност од избувнување на зони 1 и 2. - Волумен : 1000L - Капацитет на товар: 2000 kg - Сопствена маса: 72 kg - Основни димензии: 1200x1000x1170 mm 
4	Други отпади што содржат опасни материи (SX „брада“)	<p><i>Контејнер за цврсти опасни отпади KS 800</i></p>
5	Отпади кои содржат масла и нафтени	<p><i>Контејнер за лесно запалливи материи FXKI</i></p>

Отпадок		Број	Вид на контејнерот
	рафинати (Отпадна органика)		
6	Отпади од хидрометалургија на бакарот, кои содржат опасни материји (Анодна кал)	1	Контејнер за цврсти опасни отпади KS 800
7	Отпади од производството на аноди за електролизни процеси во водна средина	1	Контејнер од челични плочи 3 метри кубни
8	Отпадоци од железо и од челик (отпадни катоди)	1	<p>Фиксирани страни Најчесто користениот вид контејнер. Проектиран за отстранување на остатоци и ситни материјали. Исто така, се користи и за собирање на домашни отпадоци. Има држачи за поставување на покривка или мрежа, кои се поставени кружно околу контејнерот. Се доставува во две варијанти - со закосена предница и со две врати. За закачување со јаже и со кука.</p> <p>Внатрешни димензии: 3335x1820x500</p> 
Отпади генерирани на парцелата (со нив се постапува согласно постоечката програма за управување со отпад во „Бучим“-ДООЕЛ)			
9	Амбалажи од хартија и од картон	2	Контејнер за одделно собирање на отпадоци Канта која се истура – со превртување

Отпадок	Број	Вид на контејнерот
10	Пластични амбалажи	
11	Амбалажи од дрвени материјали	<p><i>Контејнер од челични плочи</i> <i>3 метри кубни</i></p>
12	Гуми кои се надвор од употреба	<p>Во опремата на рудникот за привремено чување</p>
13	Отпади од железо и челик	<p><i>Контејнер од челични плочи</i> <i>3 метри кубни- истиот, во кој што се чува отпад поз. 8</i></p>
14	Отпади од обоени метали	<p><i>Контејнер од челични плочи</i> <i>3 метри кубни- истиот, во кој што се чува отпад поз. 7</i></p>
15	Нехлорирани моторни подмачкувачки и масла за запчаници на минерална основа	<p><i>Контејнер за лесно запалливи материји FXKI</i></p>
16	Опрема која е надвор од употреба, различна од споменатата	<p>Во согласност со таква опрема на рудникот</p>
17	Оловни акумулаторни батерии	<p><i>Универзален контејнер</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - широка гама на додатоци, која се должи на неговиот дизајн - внатрешното гумирање овозможува чување на акумулатори - капакот на контејнерот е опремен со закопчувач, спремен е за работа со кран или со вилјушкар. - Маса: 180 кг - Материјал: боја/гумиран - Основни димензии: 1200x800x600 mm

Отпадок	Број	Вид на контејнерот
		
18	Флуоресцентни цевки и други отпадоци, кои содржат жива	<p><i>Контејнер со горно отворање</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Проектирани за чување и транспорт на користени флуоресцентни ламби. - Стандардни димензии 1600 x 500 x 800 mm, тежина припл. 60 kg, препорачано товарање до 200 kg, можат да се поставуваат до 4 такви, еден врз друг, работа со кран или со вилјушкар. - Димензии по желба, клучалка, налепници, дршки за рачна работа, комбинација од два система на отворање - однапред или странично, по желба. - Бојадисана облога. - Опремен со заклучување на капакот <ul style="list-style-type: none"> - Волумен : 500l - Површина: боја - Основни димензии: 1600x500x800 mm 
19	Измешани секојдневни отпадоци	<p><i>Контејнер 240l - Био-решетка</i></p> <p>Со помош на интензивно проветрување од двете страни на контејнерот, се редуцира волуменот и тежината на отпадокот. Истовремено, во текот на проветрувањето се менува рН вредноста, което значително го намалува непријатниот мирис. Садовите се опремени со ограничувачки гумени амортизери, кои овозможуваат проветрување, а во исто време го намалуваат шумот при затворање на контејнерот. На дното е поставена подвижна пластична решетка која ја одделува течноста, која истекла од губрето. Овој тип решетки дава можност</p>

Отпадок	Број	Вид на контејнерот
		за лесно чистење под контејнерот. 
20	Талози од чистење на секојдневни отпадни води	1 Во прибор за чистење

5.5 Мерки за намалување на влијанија од бучава

Фаза на изградба

Релевантната регулатива која се однесува на управување со градежни активности ќе биде целосно почитувана. Градежни работи, вклучувајќи транспортни активности на материјали и опрема, во близина на населено место, кои имплицираат зголемена емисија на штетна бучава, нема да се изведуваат за време на одмор (15.00 - 18.00 часот), особено во текот на ноќта (23.00 - 07.00 часот) и преку деновите на викенд.

Сите градежни постапки ќе бидат соодветно планирани за да се редуцира времето на користење на онаа опрема која создава најинтензивна штетна бучава. Работното време и правила ќе бидат воспоставени врз основа на потребите за намалување на бучавата која предизвикува непријатност и вознемирување, особено преку избегнување на кумулативен ефект на зголемена бучава поради симултана работа на различен вид на градежна механизација и опрема.

Пристапот до локацијата на новата постројка преку кој ќе се одвива транспортот води преку магистралниот пат Штип – Радовиш (М-6), односно преку посебен локален пат кој се двои од М-6 и води директно до рудникот Бучим. Околните населени места не излегуваат на овој пат, што би значело дека населението од овие места не би биле директно изложени на влијанието од транспортниот сообраќај.

Оперативна фаза

Сите извори на бучава ќе бидат сместени во рамки на објектот, во затворени услови. Пумпите, како најголеми идентификувани извори на бучава планирано е да бидат сместени во посебни објекти од цврста градба.

Најблиските куќи од околните населени места се оддалечени на минимум 1,9 km од постројката, поради што оценка е дека работата на постројката нема да има влијание врз луѓето и животната средина по ова прашање.

Со цел прецизно утврдување на влијанието од работата на постројката, а во операторот ќе изврши мониторинг на амбиентална бучава. Мерните места ќе бидат дополнително одредени со цел реално да го отсликаат влијанието.

5.6 Мерки за намалување на влијанија врз пределот

Фаза на изградба

Со оглед на тоа дека постројката за лужење ќе се воспостави на локација на која не се евидентирани посебни вредности на пределот, мерките за заштита на пределот се минимални.

Местата кои се цел на градежни активности, заедно со местата на ископите и привремените депонии за инертен отпад ќе бидат соодветно уредени со цел нивно вклопување во амбиентот на локацијата.

Дополнително, согласно изработениот урбанистички план за локацијата на проектот, ќе биде вклучено хортикултурно уредување на просторот што ќе придонесе кон соодветно вклопување на објектите во визулениот изглед на пределот во подрачјето.

Оперативна фаза

Оваа фаза не вклучува влијанија врз пределот, па затоа соодветни мерки не се предвидени.

Престанок со работа

Согласно одредбите од законот за минерали сировини (член 51) и законот за животна средина, носителот на концесијата, односно операторот на инсталацијата има обврска за рекултивација, односно ремедијација или враќање на животната средина во задоволителна состојба. Планот за ремедијација е дел од барањето за А интегрирана еколошка дозвола.

5.7 Мерки за намалување на влијанија врз културното наследство

Со оглед на фактот дека при извршен увид на локација детектиран е археолошки локалитет на јужниот дел од опфатот, како и градежна и садова керамика на северниот дел од опфатот, неопходно е, при градежните активности на овие делови од локалитетот да се обезбеди присуство на археолог.

Во случај ако при реализација на земјените градежни работи се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура. Притоа, конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни импликации за нивната безбедност и состојба.

При изработка на планска документација од пониско ниво, да се утврди точната позиција на утврдениот локалитет со културно наследство и во таа смисла да се применат плански мерки за заштита на недвижно културно наследство:

- задолжителен третман на недвижното културно наследство во процесот на изработката на просторните и на урбанистичките планови и проекти од пониско ниво заради обезбедување на плански услови за нивната заштита, остварување на нивната културна функција, просторна интеграција и активно користење на спомениците на културата за соодветна намена, во туристичкото стопанство, во малото стопанство и услугите и во вкупниот развој на државата;

- планирање на реконструкција, ревитализација и конзервација на најзначајните споменички целини и објекти и организација и уредување на контактниот, околниот споменичен простор заради зачувување на нивната културно-историска димензија и соодветна презентација;
- измена и дополнување на просторните и урбанистичките планови заради усогласување од аспект на заштита на недвижното културно наследство.

Согласно Закон за просторно и урбанистичко планирање (Сл. весник на РМ бр. 51/05, бр.137/07), во просторните и урбанистички планови, врз основа на документацијата за недвижното културно наследство, задолжително се утврдуваат: плански мерки за заштита на спомениците на културата, како и насоки за определување на режимот на нивната заштита.

Вградувањето соодветен режим за заштита на недвижното културно наследство во просторен и урбанистички план се врши според заштитно-конзерваторски основи за културно наследство (Согласно чл. 71 од Законот за заштита на културно наследство).

5.8 Безбедносни аспекти и мерки за спречување на инциденти

Опасност од пожари

Прашањата поврзани со ризикот од пожари можат да вклучат:

- Потенцијал на градежните активности да предизвикаат пожар
За намалување на опасностите од пожар од овој вид, во текот на фазата на изградба ќе бидат превземени следните мерки:
 - Изведувачот на градежните работи ќе биде обврзан да ги следи барањата вградени во законодавството за противпожарна заштита.
 - Каде ќе биде потребно, на пристапните патишта и работни точки ќе се отстрани високата и сува трева и вегетација.
 - Мобилен резервоар за вода со опрема за гаснење на пожари ќе биде поставен на локацијата за време на градежните активности.
 - Во случај на заварување и слично, ќе бидат превзмени дополнителни мерки за превенција.
 - Евентуално користење на експлозиви во период на висок ризик од пожари нема да биде дозволено.
- Потенцијал на оперативните постројки да предизвикаат пожар
Потенцијалниот ризик од пожари поврзан со оперативната фаза на проектот ќе биде управуван преку следните мерки:
 - Воспоставување на систем за противпожарна заштита.
 - Инсталирање на громобрански систем.

Евентуалниот пожар во оперативната постројка на инсталацијата и објектите за складирање на опасни материјали, претставува екстремно еколошки и здравствен hazard. Од таа причина, од особена важност за безбедноста на целокупниот објект е инсталирање на соодветен алармен систем за чад и оган.

Системот за детектирање на пожар, како и системите за алармирање и гаснење, ќе треба да ги задоволуваат сите релевантни национални и локални регулативи, како и меѓународните стандарди и најдобри меѓународни практики. Проектот предвидува посебен систем за заштита од пожари со високософистицирана опрема за идентификување на ризици од пожари, дојава и навремена реакција. Деталите од овој систем се дадени во поглавје 2.6.6 - ППЗ решенија.

Опасност од поплави

- Во случај на позитивен дебаланс од дождови кај основното одлагалиште, се одржува кружниот тек на растворите со проток $650 \text{ m}^3/\text{h}$. За таа цел, се намалува протокот на пумпите ПС1 и ПС2 со големина на позитивниот дебаланс, до постигнување на неопходниот проток на влез во Преработувачкиот комплекс од $650 \text{ m}^3/\text{h}$. Доколку дождот е многу силен и продолжува и понатаму, и обезбедува позитивен дебаланс кој е поголем од $70 \text{ m}^3/\text{h}$ (колку што се испраќаат на купот од ПС1 и ПС2), овој позитивен дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на езеро Д3, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања, или со помош на моќностите на ПС1 и ПС2 од $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ќе се испраќаат во хидројаловиштето.
- Во случај на позитивен дебаланс од дождови кај оксидното одлагалиште, се одржува кружниот тек на растворите со проток $270 \text{ m}^3/\text{h}$. За таа цел, се намалува протокот на пумпите на ПС1 со големина на позитивниот дебаланс, до постигнување на неопходниот проток на влез во Преработувачкиот комплекс од $270 \text{ m}^3/\text{h}$. Доколку дождот е многу силен и продолжува и понатаму, овој позитивен дебаланс ќе се акумулира во хаварискиот волумен на езеро Д5, а оттаму ќе се враќа во кружен тек, во случај на појава на негативен дебаланс од испарувања, или со помош на моќностите на ПС1 и ПС2 од $180 \text{ m}^3/\text{h}$ ќе се испраќаат во хидројаловиштето.

Повеќе детали и шемата на движење на водите е дадена во описот на процесот на наводнување со поглавје, 2.6.3 - Обработување на основно / оксидно одлагалиште.

- За спречување на итни поплави од таложникот се предвидува сигнализација по постигнување на итно ниво во него, при што преку вентили запирачи се прекинува пристапот на раствори во него. Во таква ситуација растворите се собираат во хавариските волумени на брани Д3 и Д5.
- Со цел елиминирање на ризик од преплавување на акумулациите на браните Д1 и Д3 во случај на обемни поројни дождови и дотекувања од повисоки коти, се препорачува дренажа на теренот над западно од површинскиот коп и непосредна близина на атарот на с.Бучим и стопанскиот двор на рудникот Бучим, со цел пренасочување на атмосферските води надвор од сливното подрачје на Бучимски и Јасенов дол.

Техничко набљудување на браната

Со оглед на височината на браната, големината на акумулацијата и изолираноста на браната и акумулацијата со геомембрани се предвидуваат минимално потребни мерки за набљудување на браната, придружните објекти и акумулацијата. Предвидено е секојдневно визуелно набљудување, контрола на функционирањето на уредите и повремени (еднаш месечно) висинска контрола на вградените репери во блоковите на браната.

Се предвидува вградување на по еден репер во средината на секој од блоковите и по еден репер на левиот и десниот брег од браната поставен во здрава карпа. Пред полнење на акумулацијата се врши т.н. „нулто мерење“ на висинските коти на реперите. По полнењето на браната се врши ново мерење и се пресметуваат измерените вертикални поместувања.

Стабилност на косини на основно одлагалиште

Стабилноста на косините на основното одлагалиште ќе биде на предмет на соодветна програма за следење и оскултација, а согласно барањата вградени во релевантната национална регулатива.

Инцидентно истекување на опасни материјали

Технолошкиот проект предвидува соодветни услови за сладирање на сулфурната киселина во рамките на локацијата. Овие услови опфаќаат и соодветен систем за зафаќање на инцидентно истекување и елиминирање на ризици за загадување, т.е т.н танквана со соодветен капацитет. Деталите за овие услови се дадени во поглавјето 2.6.9 - Потрошувачка и складирање на суровини и помошни материјали.

Проектот предвидува и мерки за контрола на влијанија од инцидентуално истекување на киселина при дотурот на киселина од камионите во резервоари. Деталите се дадени во поглавје 2.6.4.3 - Водовод и канализација.

Останатите материјали предвидено е да бидат складирани во простории на постоечката постројка на рудникот. Како постоечка ИСКЗ инсталација, привременото складирање на останатите материјали во просториите на постоечката постројка ќе подлежат на ИСКЗ услови одредени со дозволата за усогласување со оперативен план за оваа постројка.

Спречување на технолошки ризици

Во случај на хаварија во технолошкиот комплекс, се затвораат вентилите и се полнат хавариските волументи на акумулациите на Д3 и Д5.

Во случај на дефект во одреден дел од процесот или промена на одреден дел, постојат строго одредени процедури кои се следат со цел спречување на било какви негативни влијанија во процесот.

Дефект во технолошки процес и инцидентно запирање на работата на постројката или дефект во внатрешната електрична мрежа или надворешно снабдување со електрична енергија – значи прекин на работа на пумпите, односно прекин во циркулацијата на растворите и полнење на езерата.

Елиминирањето на ризикот од прекин во снабдување со електрична енергија, односно прекин во циркулацијата на растворите е обезбеден преку снабдување со електрична енергија од две точки – на тој начин се намалува можноста за прекин на процесот, односно неработа на пумпите кои ги циркулираат растворите од процесот во одлагалиштата.

Управувањето со овој ризик треба да се заснова на подготвени пишани стандардни оперативни процедури, процедури за реакција во итни случаи кои ќе бидат достапни до сите вработени инволвирани во работата на постројката по пат на обуки за

вработените, знаци и известувања итн. Ова треба да биде дел од барањето за ИСКЗ дозвола за постројката.

Хавариска осветлувачка инсталација

Хавариското осветлување на зградата на инсталацијата за одземање на водата, е дел од целосниот систем за осветлување, кој продолжува да работи во случај на хаварија (прекин или пад) на централното електронапојување, при што како резултат на тоа, се прекинува осветлувањето на просториите. Напојувањето на хавариските осветлувачки тела се врши преку независни извори на енергија – т.н. автономни батерии.

Евакуациска осветлувачка инсталација

Намената на евакуациското осветлување е покажување на сигурните патишта за брзо и безбедно изведување на вработените надвор од зградата. Евакуациските осветлувачки тела ќе бидат показни зелени светлечки табли со натпис “Излез” и/или нацртана фигура на човек кој бега. Функцијата на овој вид осветлување е да го обележи патот за евакуација, при што задолжително треба да се постави на излези кон скалила, по должина на ходници со соодветна показна сигнализација, на противпожарни табли или на алармни копчиња кои активираат рачно итн.

Стандардни оперативни процедури и процедури за реакција во итни случаи

Постоењето на стандардни оперативни процедури (СОП) при работата во постројката значи одржување на високо професионално ниво на работа со постројката. Тоа подразбира подготовка на пишани процедури за сите процеси и активности вклучени во постројката. Неопходно е запознавање на целиот работен персонал со СОП, редовни обуки, постоење на јасно поставени известувања и предупредувања во постројката итн.

Со цел навремено и правилно реагирање во итни случаи на хаварии, а со тоа и намалување на можните влијанија врз животната средина, неопходно е да се подготват соодветни процедури за реакција во итни случаи. Овие процедури вклучуваат идентификација на сите можни ризици од хаварии, поставување на приоритети и начини при реагирањето, определување и делегирање на одговорности на лицата вклучени во реакциите итн.

5.9 Резиме на мерки за намалување на влијанието врз животната средина

Табела - Компилација на мерки за намалување на влијанието врз животната средина во различни фази на животниот циклус на проектот / 1

Индикатор на животната средина	Мерка за намалување на влијание	Имплементација			
		проектирање / дизајн	подготовка на локација	фаза на изградба	оперативна фаза
Квалитет на воздух	Одржување на површината на отворените копови на минимум		√	√	
	Минимизирање на насипување, преку координирано изведување на градежните земјени работи (ископување, распростирање, грејдирање, компактирање, итн)		√	√	
	Распрскување со вода на површините каде има активни земјени работи и насипан материјал, со цел да се редуцира емисија на прашина		√	√	
	Запирање со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на градежни работи со цел да се утврди причината за емисијата и да се превземат мерки за нејзино елиминирање		√	√	
	Редуцирање на сообраќај и ограничување на брзината на возилата		√	√	
	Распрскување со вода во случаи на зголемена емисија на фуг.прашина при активности на подготвување на купови кај оксидното одлагалиште				√
	Распрскување со вода во случаи на зголемена емисија на фугитивна прашина при транспорт на материјал по земјени патишта				√
	Аплицирање на раствор за лужење капка по капка				√
	Употреба на растворувачи кои не се ИОС				√
	Третман на гасови од технолошкиот комплекс во мокар скрубер				√
	Енергетска ефикасност				√
Бучава	<ul style="list-style-type: none"> Усвојување на добра градежна пракса. Превземање соодветни оперативни активности и мерки за усогласување на нивоата на бучава со граничните вредности на емисија. 		√	√	

Табела - Компилација на мерки за намалување на влијанието врз животната средина во различни фази на животниот циклус на проектот / 2

Индикатор на животната средина	Мерка за намалување на влијание	Имплементација				
		проектирање / дизајн	подготовка на локација	фаза на изградба	оперативна фаза	Постоп.фаза/ престанок
Квалитет на води / почви	Обезбедување на опрема / садови за евакуација на истекувања.		√	√		
	Поставување на мобилните тоалети на растојание поголемо од 100 метри.		√	√		
	Користење услуга од овластена компанија за постапување и отстранување отпадните води од мобилните тоалети.		√	√		
	Хидроизолирани собирни езера за растворите од лужење				√	
	Хидроизолација на бетонските брани				√	
	Хидроизолација на оксидно одлагалиште				√	
	Хавариско езеро				√	
	Хавариски волумени во собирни езера				√	
	Враќања на филтрата и други споредни продукти од различни фази назад во процес				√	
	Пречистителна станица за комунални отпадни води				√	
	Таложеење и одмастување на атмосферски отпадни води				√	
	Циркулација на вода низ одлагалиштата					√

Табела - Компилација на мерки за намалување на влијанието врз животната средина во различни фази на животниот циклус на проектот / 3

Индикатор на животната средина	Мерка за намалување на влијание	Имплементација				
		проектирање / дизајн	подготовка на локација	фаза на изградба	оперативна фаза	Постоп.фаза/ престанок
Управување со отпад	Отпад од пакување, комунален отпад и шут од градење: <ul style="list-style-type: none"> Селекција на оние фракции за кои постои пазарен интерес / рециклирање Собирање на мешан отпад Транспорт, преработка и отстранување – лиценцирани даватели на услуги 		√	√		
	Комунален отпад: Редовно отстранување од страна на овластено правно лице				√	
	Обезбедување посебно место за привремено складирање на отпад создаден во постројката				√	
	Посебни садови и услови за складирање на секоја фракција отпад				√	
	Одвојување на опасни фракции на отпад и отстранување			√	√	

6 Управување и мониторинг на животната средина

6.1 План на мерки за намалување на влијанија врз животната средина

Проектна фаза	Параметар	Мерка за намалување на влијанието	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Датум на започнување	Датум на завршување
Проектирање	Заштита на воздух	<ul style="list-style-type: none"> Вентилациони системи за собирање на отпадни гасови од различни фази на процесот Систем за третман на собрани отпадни гасови Решенија во процесот за спречување и контрола на влијанијата 		проектантски тим / инвеститор	Во текот на процесот на проектирање / изготвување на барање за издавање на А-ИСКЗ интегрирана еколошка дозвола	До завршување на изготвувањето на барање за издавање на А-ИСКЗ интегрирана еколошка дозвола
	Заштита на води и почви	Интегриран процес на детално проектирање, вклучувајќи: <ul style="list-style-type: none"> Детално проектирање на собирни хидроизолирани езера за растворите од одлагалиштата, и хавариско езеро со систем од хидроизолирани дренажи Детално проектирање на хидроизолирано оксидно одлагалиште Решенија за спречување на истекувања и собирање на опасни супстанции 		проектантски тим / инвеститор		
	Управување со отпад	Локациско решение за привремено складирање на отпад создаден во опер.фаза на постројката		проектантски тим / инвеститор		

Проектна фаза	Параметар	Мерка за намалување на влијанието	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност *)	Датум на започнување	Датум на завршување
Изградба	<ul style="list-style-type: none"> Почви Квалитет на површински води 	<ul style="list-style-type: none"> Избор на соодветна механизација и возила. Усвојување на добра градежна пракса и управување со градежна зона. Дренажа на површински води Остранување на хумусен слој и депонирање 		изведувач на изградбата / инвеститор	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба
	<ul style="list-style-type: none"> Квалитет на воздух Емисија на прашина 	<ul style="list-style-type: none"> Усвојување на добра градежна пракса и управување со градежни зони. Распрскување со вода на градежни површини за намалување на емисија на прашина. 		изведувач на изградбата / инвеститор	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба
	Управување со отпад	<ul style="list-style-type: none"> Селекција / реупотреба, рециклирање на целни фракции Отстранување на другите фракции од лиценциран давател на услуга Собирање на инертен отпад 		изведувач на изградбата / инвеститор	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба
	Бучава	<ul style="list-style-type: none"> Усвојување на добра градежна пракса. Превземање соодветни оперативни активности и мерки за усогласување на нивоата на бучава со граничните вредности на емисија. 		изведувач на изградбата / инвеститор	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба
	Културно / археолошко наследство	Присуство на археолог на локација со идентификувано археолошко наследство. Ако се утврди постоење на артефакти / потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени и навремено ќе биде известена Управата за културно наследство при Министерството за култура.		изведувач на изградбата / инвеститор	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба

*) Одговорностите на изведувачот на изградбата ќе бидат специфицирани во техничката документација за градежни работи

Проектна фаза	Параметар	Мерка за намалување на влијанието	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Датум на започнување	Датум на завршување
Оперативност	Квалитет на воздух	<ul style="list-style-type: none"> • Добра менаџмент пракса во текот на оперативноста на постројката • Третман на отпадни гасови во скруббер • Распрскување на вода во тек на активности за натрупување на руда кај оксидно одлагалиште 		инвеститор / оператор на постројка	во континуитет	
	Квалитет на површински води и почви	<ul style="list-style-type: none"> • Собирање и третман на комунални и атмосферски отпади води • Одржливо управување со опремата во процесот, редовна контрола • Третман на различни текови на отпадни технолошки води од различните фази, пред нивно пренасочување назад кон лужење • Следење на состојбата со квалитетот на почвата, подземните и површинските води 		инвеститор / оператор на постројка	во континуитет	
	Управување со отпад	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка и имплементација на интегриран систем за управување со отпадот • Подготовка на програма за управување со отпадот • Редовен мониторинг на локацијата и сатовите за привремено складирање на отпад 		инвеститор / оператор на постројка	во континуитет	

Проектна фаза	Параметар	Мерка за намалување на влијанието	Трошок за спроведување на мерка (ако е значаен)	Одговорност	Датум на започнување	Датум на завршување
Оперативност	Управување со животна средина	<ul style="list-style-type: none"> • Подготовка на стандардни оперативни процедури • Подготовка на процедури за реакција во итни случаи • Подготовка и имплементација на план за управување со животната средина • Имплементација на мониторинг план за животната средина 		инвеститор / оператор на постројка	во континуитет	Управување со животна средина

6.2 План за мониторинг на спроведување на мерки за намалување на влијанија врз животната средина

Проект-на фаза	Кој параметар е предмет на мониторинг	Каде е параметарот кој е предмет на мониторинг	Како ќе се спроведува мониторингот	Кога ќе се спроведува мониторингот	Трошок за спроведување на мониторингот	Одговорност	Датум на започнување	Датум на завршување
Проектирање	Заштита на води и почви	/	Увид во проектна документација	фаза на детално проектирање	/	Проектант / Инвеститор	во континуитет во фаза на детално проектирање	
	Заштита на воздух	/	Увид во проектна документација	фаза на детално проектирање	/	Проектант / Инвеститор	во континуитет во фаза на детално проектирање	
	Управување со отпад	/	Увид во проектна документација	фаза на детално проектирање	/	Проектант / Инвеститор	во континуитет во фаза на детално проектирање	
Изградба	<ul style="list-style-type: none"> Почви Квалитет на површински води 	Градежна зона	Визуелно	фаза на изградба		Инвеститор (технички надзор)	Според план / динамика на изградба	Според план / динамика на изградба
	<ul style="list-style-type: none"> Квалитет на воздух Емисија на прашина 	Градежна зона	Визуелно	фаза на градба (сушни и ветровити периоди)				
	Управување со отпад	Градежна зона	Визуелно	фаза на изградба				
	Бучава	Градежна зона	/	Во тек на интензивни градежни активности				
	Културно / археолошко наследство	Градежна зона	Визуелно	фаза на изградба		Инвеститор (Управа за културно наследство)		

Проект-на фаза	Кој параметар е предмет на мониторинг	Каде е параметарот кој е предмет на мониторинг	Како ќе се спроведува мониторингот	Кога ќе се спроведува мониторингот	Трошок за спроведување на мониторингот	Одговорност	Датум на започнување	Датум на завршување
Оперативност	Квалитет на амбиентен воздух	Непосредна околина на постројката	Според мониторинг програма, а во согласност со условите од ИСКЗ дозволата.	Според мониторинг програма, а во согласност со условите од ИСКЗ дозволата.		Инвеститор / оператор на постројка	во континуитет	во континуитет
	Квалитет на површински води	Во околина на постројката /					во континуитет	во континуитет
	Квалитет на подземни води	Непосредна околина на постројката					во континуитет	во континуитет
	Квалитет на почва	Непосредна околина на постројката					во континуитет	во континуитет
	Управување со отпад	Постројка					во континуитет	во континуитет

6.3 Управување со животната средина

За да се постигне добар еколошки перформанс неопходно е правилно управување со животната средина во рамки на проектот.

Управувањето со животната средина подразбира подготвка и имплементација на систематски начин на управувањето со сите прашања поврзани со животната средина. Ваквиот систем на управување се заснова и вклучува силна заложба на менаџментот во форма на политика за животната средина.

Управувањето е составен дел од најдобрите достапни техники кои пак се задолжителен начин на работа за една ИСКЗ постројка, како што ќе биде постројката за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар.

6.4 План за мониторинг на животната средина

Мониторингот претставува систематизирано, континуирано мерење, следење и контрола на состојбите, квалитетот и промените на медиумите и областите на животната средина. Мониторингот е предуслов за правилно управување со животната средина, што пак води кон донесување на правилни одлуки и активности за управување и заштита на животната средина.

Како оператор на постројка која ќе врши емисии и со своите активности ќе има влијание врз медиумите на животната средина, ДПТУ Бучим има обврска за вршење интерен, сопствен мониторинг над емисиите и имисиите во животната средина, а во согласност со условите во интегрираната еколошка дозвола.

Со цел следење на влијанијата од постројката, технолошкиот проект предвидува сопствен план за мониторинг на животната средина.

Картата со предлог мониторинг места е дадена во Прилог 8.

1. Воздух

1.1 Насочени емисии

Извор	Показател	Норми испуштање (mg/Nm ³) за	Зачестеност на мониторингот
Оџак на прочистувач на гасови на електролизно одделение	Цврсти честички	20	Еднаш на тримесечие
	Pb	1	Еднаш на тримесечие
	Cu	2	Еднаш на тримесечие
	SO ₂	400	Еднаш на тримесечие
	Киселинска магла	50	Еднаш на тримесечие
Оџак на екстракциско одделение	Испарливи органски соединенија	<5 - 15	Еднаш на тримесечие

Мерењата се доделуваат на акредитирани лица и лаборатории, при што се запазуваат роковите кои се регулирани во табелата. Средствата за мерење треба да бидат нормативно и метеоролошки обезбедени.

2. Подземни води

Се предвидува изградба на мрежа за мониторинг на подземните води, која што ќе се состои од 5 сонди:

- Сонда С-1, ќе биде сместена северозападно од основното одлагалиште,
- Сонда С-2, ќе биде сместена во близина на административната зграда на „Бучим”,
- Сонда С-3, ќе биде сместена над Бучимско езеро - Д1,
- Сонда С-4, ќе биде сместена под Преработувачкиот комплекс,
- Сонда С-5, ќе биде сместена под хавариското езеро Д4.

Показател	Екологичен праг (mg/l)	Праг на загадување (mg/l)	Честота на мониторинг
Водно ниво	-	-	Еднаш на тримесечие
pH	-	-	Еднаш на тримесечие
Електроспроводливост	-	-	Еднаш на тримесечие
Сулфати	50	150	Еднаш на тримесечие
Бакар	30	100	Еднаш на тримесечие
Манган	20	50	Еднаш на тримесечие
Арсен	10	30	Еднаш на тримесечие
Олово	30	200	Еднаш на тримесечие
Железо	50	200	Еднаш на тримесечие
Кадмиум	1	5	Еднаш на тримесечие
Цинк	200	1000	Еднаш на тримесечие
Никел	20	100	Еднаш на тримесечие

3. Површински води

Мониторингот на површинските води вклучува земање примероци на вода од однапред определени мерни места:

- Мерно место ПВ-1 – над хавариско езеро Д4

Параметар	Емисиони норми	Честота на мониторинг
Температура	-	Еднаш на тримесечие
pH	6,0-8,5	Еднаш на тримесечие
Електропроводливост, $\mu\text{S}/\text{cm}$	1300	Еднаш на тримесечие
Сулфати, mg/l	300	Еднаш на тримесечие
Манган, mg/l	0,3	Еднаш на тримесечие
Бакар, mg/l	0,1	Еднаш на тримесечие

Разтворени вещества	1000	Еднаш на тримесечие
Нерастворени вещества	50	Еднаш на тримесечие

- Мерно место -ПВ2, од комуналните отпадни води пред точка на испуштање

Параметар	Емисиони норми	Мониторинг
Биохемиска потрошувачка на кислород (БПК5) при 20 °C без нитрификација	25 mg/l O ₂	Земање на составни, пропорционални на протокот или во еднакви интервали 24- часовни репрезентативни примероци; 12 проби во првата година; 4 проби во следните години, доколку отпадните води ги задоволуваат барањата
Хемиска потреба од кислород (ХПК)	125 mg/l O ₂	
Вкупно нерастворени материји	35-60 mg/l	

4. Почви

Мониторингот на почвите предвидено е да врши на следните пунктови:

- П-1, се наоѓа северно од Преработувачкиот комплекс
- П-2, се наоѓа источно од Преработувачкиот комплекс
- П-3, се наоѓа јужно од Преработувачкиот комплекс

Анализата на квалитетот на примероците од почвите ги вклучува следните параметри:

Параметар	Зачестеност на мониторингот	Метод на анализа
p	Еднаш годишно	ISO 10390
Бакар	Еднаш годишно	ISO 11047
Манган	Еднаш годишно	ISO 11047
Арсен	Еднаш годишно	-
Олово	Еднаш годишно	ISO 11047
Железо	Еднаш годишно	-
Кадмиум	Еднаш годишно	ISO 11047
Цинк	Еднаш годишно	ISO 11047
Никел	Еднаш годишно	ISO 11047

5. Отпад

Мониторингот на генерираните отпади вклучува мерење/пресметување на количествата отпадоци, со цел определување на:

- Месечна количина на формиран отпад за инсталацијата;
- Месечна количина на формиран отпад на единица производ за инсталацијата, само за отпадоците кои се формираат директно од производниот процес;
- Годишна количина на формиран отпад за инсталацијата и производ;

- Годишна количина на формиран отпад на единица производ за инсталацијата, само за отпадоците кои се формираат директно од производниот процес;

6. Бучава

Активностите кои се вршат на производната парцела не треба да го надминуваат нивото на бучава определено со соодветната национална регулатива.

Дополнување на планот за мониторинг

Со цел подобро следење на влијанијата од проектот, односно состојбата на квалитетот на животната средина, препорака на студијата е дополнување на планот за мониторинг на животната средина, во следните рамки:

Медиум	Мерни места	Фреквенција
Воздух	<ul style="list-style-type: none"> • с.Бучим • с.Тополница 	Еднаш годишно
Подземни води	<ul style="list-style-type: none"> • Долен тек на Бучимски дол, после Бучимско езеро • Пониски делови на Јасенов дол • Дамјанско поле 	Континуирано
Површински води	<ul style="list-style-type: none"> • р.Тополница, после влив на Јасенов дол • р.Тополница, по влив на Бучимски дол • р.Тополница, место Пилав Тепе • р.Тополница, пред влив во р.Крива Лакавица • р.Крива Лакавица, постоечки мерни места (според програма на ДПТУ Бучим) 	<p>Еднаш неделно во првата година</p> <p>Еднаш месечно во следните години</p>
Почви	<p>Усогласување на предложените со мерните места од претходните мерења.</p> <p>*По потреба и во договор со надлежниот орган, мрежата за земање примероци на почва ќе се прошири со дополнителни мониторинг места.</p>	Еднаш годишно

Точните параметри од мониторингот ќе бидат определени во текот на подготовката на барањето за еколошка дозвола за постројката, а во согласност со барањата од соодветната национална регулативи и во договор со надлежниот орган.

6.5 Известување за состојбите со животната средина

Известувањето во врска со состојбите со животната средина е клучна алатка која овозможува релевантни информации за евентуално превземање на неопходни мерки за подобрување на еколошките перформанси на постројката за лужење. Во исто време, известувањето е интегрален дел од системите за управување со животната средина, што пак е обврска за А ИСКЗ инсталации, како што е постројката за лужење.

Со цел да се овозможи соодветно информирање на релевантните авторитети, операторот ДПТУ Бучим ќе изготвува периодични извештаи за начинот на кој ги управува сопствените обврски кон животната средина во текот на различните фази на животниот циклус на проектот.

Ако овие извештаи идентификуваат одредени недостатоци во начинот на спроведување на градежните работи и на работите во текот на оперативната фаза, ќе бидат превземени конкретни мерки за елиминирање на истите.

6.6 Престанок со работа

Согласно проекциите за експлоатација на оксидни руди во наоѓалиштата под концепција на ДПТУ Бучим, процесот на лужење на новото оксидно одлагалиште се предвидува да има временски рок од 6 години.

Временскиот рок за процесот на лужење на основното одлагалиште не е точно познат во овој момент и зависи од содржините на бакар во депонираниот руднички отпад и јаловина. Се проценува дека лужењето кај ова одлагалиште би траело меѓу 15 и 20 години.

Во случај на делумен или целосен престанок со работа на активноста, операторот е должен да го извести надлежниот орган за намерата за престанок со работи и да предложи план со мерки за ремедијација на локацијата на која што се наоѓа инсталацијата. Планот содржи детални мерки за ремедијација дадени во конкретна временска рамка и поддржани со соодветни финансиски детали за имплементација на мерките. Планот во рамките на неговите активности вклучува:

- Чекори кои ќе се превземат за затворање и стабилизирање на постројките и временските рокови за нивно спроведување.
- Спроведување на мониторинг пракси на еквивалентно ниво како и при оперативната фаза.
- Форми на известување на локалните жители за активностите поврзани со затворање на постројката за лужење.

Планот за ремедијација е дел од барањето за интегрирана еколошка дозвола. На ниво на барање, Планот содржи генерални мерки за ремедијација. Планот детално се разработува на ниво на предлог план во случај на делумен или целосен престанок со работа на активноста.

Покрај планот за ремедијација, барањето за еколошка дозвола содржи и План за управување со резидуи. Планот за управување со резидуи треба да се базира на оценка на ризиците земајќи ги во предвид постоечките услови на локацијата, историското загадување и ризиците кои произлегуваат од активноста од работниот век на инсталацијата.

Технолошкиот проект предвидува основни насоки за ремедијација во случај на престанок со работа на инсталацијата.

Затворање на производството и ремедијација

По истекот на економскиот живот на проектот треба да се предвидат работи по затворање на производството, расклопување на опремата, уривање на производствените згради и рекултивација на разтушени терени.

1. Одземање, чување и користење на хумусниот слој

Изградбата на згради и постројки, како и отворањето на рудници и каменоломи врз земјоделска земја од прва до шеста категорија, се извршуваат само откако ќе биде отстранет хумусниот слој.

Хумусниот слој се отстранува од целата парцела (терен, траса) на објектот, со исклучок на површините кои се предвидени за озеленување. Хумусниот слој не се отстранува кога неговата моќност е до 10 cm и/или содржината на хумус е под 1,0% и/или е средно до цврсто каменест. Хумусниот слој се користи за рекултивација на разрушени терени, додека при недостиг на такви – за подобрување на слабо продуктивни земји.

Одземениот хумусен слој од почви кои се предвидени за рудници и каменоломи, се користи за рекултивација на истите површини во текот или по завршувањето на експлоатацијата, како и за рекултивација на разрушени терени. Одземениот хумусен слој при поставување на подземни цевководи, се користи за рекултивација на ископите по нивното затрпување.

Кога хумусниот слој не може да биде искористен непосредно по неговото отстранување, тој се чува на хумусни депоа. Не е дозволено уништување или загадување на хумусниот слој. Хумусниот слој се чува за период на траење од 15 години, при што висината на хумусните депоа е до 10 m. Чувањето на хумусниот слој на депо за период кој е подолг од три години, се спроведува задолжително со засадување на трева, при што се користат култури со длабок корени.

2. Основна намена на ремедијацијата

Ремедијацијата на локацијата опфаќа комплекс од инженерски, мелиоративни, селски, шумски и други дејности, при што нејзиното остварување води до обновување на разрушените терени, како и до подобрување на релјефот.

Цел на ремедијацијата е постигнување на задоволителна состојба на локацијата. Според законот за животна средина, задоволителна состојба е постигнување на состојба на квалитет на медиум или област на животната средина што ги задоволува стандардите за квалитет што се неопходни за идната намена на користење на медиумот или областа.

Со ремедијацијата се обновува квалитетот на земјата за земјоделско или шумскокористење. Доколку обнова за таа намена не е возможна, се создава друг вид користење, при што се оформува соодветен релјеф. Соодветни материјали за создавање на горниот слој при рекултивација на разрушени терени се:

- Хумусниот слој;
- Т.н потхумусен хоризонт од почвениот профил, кој содржи мали количини хумус и во кој живеат микро организми;
- Подлабоките слоеви кои по обработката се погодни за развој на вегетација: нетоксични глини и песоци, варовнички наслаги, варовничка глина, глинен варовник, еродирани и полуеродирани карпи.

Рекултивацијата на разрушените терени се врши преку:

- поставување на хумусен слој врз претходно израмнет терен;
- додавање на соодветни подобрувачи кон геолошките материјали на површината на теренот, како на пример пепел од депониите за згура, лигнитски прав, зеолити, песок, вештачки или природни ѓубрива и др., со цел создавање услови за нормален развој на растителните видови.

3. Барања за извршување на рекултивацијата

Кога разрушениот терен е предвиден за земјоделско користење – во случајот, доколку се користи за тутунски насади:

- а) дебелината на материјалите врз кои ќе се поставува хумусниот слој не е помала од дебелината на почвениот профил од почвите кои се соседни на теренот;
- б) котата на површината е рамна на котата на соседните земји; кога тоа е технички неизведливо, се допушта различна кота која обезбедува заштита на рекултивираната површина од ерозија, наводнување или преплавување;
- в) обезбедување на патен пристап до рекултивираната површина;
- г) обезбедување на отпорност на рекултивираниот терен во однос на пропаѓање, свлекување и лизгање;
- д) при создавање на т.н. тераси, падините се градат со наклон кој обезбедува отпорност за земјените маси, и истите се засадуваат со трева;
- ѓ) минималната дебелина на поставениот хумусен слој врз рекултивирани разрушени терени кои се предвидени за земјоделско користење, изнесува не помалку од 30 до 35 см откако истиот ќе биде поставен.
- е) при подготовка на падини за пошумување или за засадување со трева, може да се постави хумусен слој со дебелина која не е помала од 15 см по поставувањето
- ж) При терени со наклон над 3°, предвидени се активности против ерозија
- з) Не се допушта поставување на хумусен слој врз солени почви и токсични земјени слоеви

Кога теренот е предвиден за пошумување:

- а) слојот од материјали врз кои се поставува хумусниот слој е со дебелина која не е помала од 2 м;
- б) обезбедување на стабилност на рекултивираниот терен;
- в) создавање на соодветни услови за развој на дрвна или грмушкаста вегетација;

4. Етапност на рекултивацијата

Рекултивацијата се врши во две етапи:

- Техничка рекултивација при која се врши чистење и подготовка на теренот; отстранување и транспорт на земјени маси според нивната намена; израмнување и оформување на теренот во неговиот краен вид; додавање на подобрувачи; отстранување, транспортирање и поставување на хумусниот слој; изградба на привремени и постојани патишта; изградба на хидромелиоративни и постројки против ерозија; оформување на водните површини;
- Биолошка рекултивација
 - а) кога теренот се рекултивира за земјоделско користење – комплекс од агротехнички, агрохемиски, технолошки и мелиоративни активности за обновување на продуктивноста на рекултивираниите површини за петгодишен период по изведувањето на техничката рекултивација;
 - б) кога теренот се рекултивира за шумско користење – шумско-технички, агрохемиски, технолошки и мелиоративни активности за пошумувања со дрвна и грмушкаста вегетација во текот на првите три години по изведувањето на техничката рекултивација и пошумувањето.

5. Специфични барања во однос на рекултивацијата на оксидното одлагалиште

Рекултивацијата на оксидното одлагалиште временски ќе и претходи на рекултивацијата на основното купиште и парцелата на преработувачкиот комплекс.

- Бидејќи во одлагалиште се внесувани опасни хемиски материи (сулфурна киселина) и започнале хемиски процеси, се препорачува наводнувањето на одлагалиштето да продолжи со вода во кружен тек - без додавање на реагенси – и по прекинувањето на приносните активности. За освежување на растворот кој циркулира, дел од него се пренасочува кон Преработувачкиот комплекс, додека создадениот негативен дебаланс треба да се дополнува со техничка вода. Наводнувањето на одлагалиштето да продолжи до намалување на содржината на загадени материи во водата која циркулира до дозволените норми
- Освен горенаведените активности во однос на рекултивацијата, во зависност од укажувањата на компетентните контролни органи, одлагалиште треба да се покрие со сите неопходни слоеви за изолирање – геомембрана, дренажа, глинест слој итн., кои се бараат со нормативната одредба

6. Специфични барања во однос на рекултивацијата на основното одлагалиште

- Бидејќи во одлагалиштето се внесувани опасни хемиски материи (сулфурна киселина) и започнале хемиски процеси, се препорачува наводнувањето на одлагалиштето да продолжи со вода во кружен тек - без додавање на реагенси – и по прекинувањето на приносните активности. За освежување на растворот кој циркулира, дел од него се пренасочува кон Преработувачкиот комплекс, додека создадениот негативен дебаланс треба да се дополнува со техничка вода. Наводнувањето на одлагалиштето да продолжи до намалување на содржината на загадени материи во водата која циркулира до дозволените норми
- Освен горенаведените активности во однос на рекултивацијата, во зависност од укажувањата на компетентните контролни органи, одлагалиштето треба да се покрие со сите неопходни слоеви за изолирање – геомембрана, дренажа, глинест слој итн., кои се бараат со нормативната одредба

7. Специфични барања во однос на рекултивацијата на парцелата на преработувачкиот комплекс

По завршување на приносните активности, растворот треба да продолжат да се вртат во кружен тек, како што е укажано погоре. Заради таа причина, на почетокот се демонира само дел од постројките кои нема да учествуваат во прочистувањето на водите. Демонтажата на останатите постројки ќе се изврши заедно со работите во однос на рекултивацијата на основниот куп. По демонтажата на постројките и на металните конструкции, бетонските парцели и фундаментите се уништуваат со помош на експлозив, а остатоците од уништените материјали се пренесуваат на соодветно депо. Дури потоа се пристапува кон техничката рекултивација, како што е укажано погоре.

8. Специфични барања во однос на рекултивацијата на водните површини

Водните површини можат да останат како такви по исполнување на следните активности:

- Празнење на водната површина и чистење од натрупаните кисели талози
- Стружење на материјалот од закиселените површини до постигнување на материјал, кој не бил во допир со сулфурната киселина

- Повторно полнење на водните површини со техничка вода

9. Разработување на проект за ремедијација

Ремедијација на локацијата од преработувачкиот и геотехнолошкиот комплекс ќе се изврши врз основа на проекти.

Проектот се изработува по завршувањето на приносните активности.

Проектот се изработува по донесениот ред во нормативните документи.

Проектот за ремедијација содржи одделни сметки за техничка и биолошка рекултивација.

7 Оправданост на проектот и заклучок

7.1 Вовед

Во ова поглавје е дадена оцена на кој начин проектот за воспоставување на постројката за лужење на операторот ДПТУ Бучим придонесува кон заложбите на Република Македонија за зголемен економски раст и постигнување на целите на одржливиот развој. Даден е преглед на проектните податоци и информации кои го поддржуваат и оправдуваат спроведувањето на проектот.

Основните придобивки од проектот можат да бидат сумирани на следниот начин:

- ✓ Проектот претставува инвестициона иницијатива, која ќе овозможи значајни социо-економски придобивки за локалната заедница и поширокото подрачје, во форма на кратко- и долго-рочни вработувања и зголемување на индиректната потрошувачка во подрачјето.
- ✓ Проектот ќе овозможи забрзан економски развој на општината и приходи во буџетот на општината
- ✓ Проектот ќе овозможи зголемување на животниот стандард кај локалното население.
- ✓ Проектот ќе придонесе кон зголемување интересот за понатамошно инвестирање во подрачјето, со ефект на зголемен инвестиционен циклус во поширокиот регион.

7.2 Одржлив развој

Основните принципи на концептот на одржлив развој вклучуваат:

- “Начело на претпазливост”, според кое, доколку постои основано сомневање дека одредена активност може да предизвика штетни последици врз животната средина се преземаат неопходни мерки за заштита пред да стане достапен научниот доказ дека такви штетни последици би можеле да настанат.
- Конзервација на природните ресурси и еколошкиот интегритет.
- Економска ефикасност.

Причините со кои се утврдува оправданоста на проектот во врска со принципите на одржливиот развој се дадени во продолжение.

Начело на претпазливост

На локално ниво, предложениот проект за воспоставување на постројка за лужење јасно го демонстрира имплементирањето на начелото на претпазливост, како позитивна мерка и придонес кон намалување на потенцијалните влијанија од постројката.

ДПТУ Бучим го усвои начелото на претпазливост, преку процесот на проектирање на постројката и предложените мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз животната средина. ДПТУ Бучим ќе спроведува мониторинг на влијанијата врз животната средина и во случај на појава и евидентирање на девијации во однос на очекуваните услови, истите ќе ги истражи и ќе спроведе соодветни мерки за превенција од несакани последици врз животната средина.

Предложената постројка за лужење ќе користи модерна технологија која на глобално ниво доживува експанзија во делот на металургијата, со познати влијанија и ефекти врз животната средина, кои за возврат овозможуваат познати и ефективни мерки и постапки за управување и контрола.

Конзервација на природните ресурси и еколошкиот интегритет

Во текот на спроведување на различните проектни фази ќе бидат спроведени мерки за намалување на влијанијата врз природните и еколошките ресурси во подрачјето на проектот.

Според тоа, предложениот проект нема да предизвика значајни влијанија врз еколошкиот интегритет на подрачјето.

Економска ефикасност

Предложената постројка за лужење претставува значајна инвестиција во подрачјето. Бидејќи иницијативата претставува приватна инвестиција и не постои потреба од директно субвенционирање или инвестирање од страна на Владата на Република Македонија, различните придобивки од овој проект ќе бидат овозможени без директни трошоци на јавниот буџет.

7.3 Оцена на влијанието врз животната средина

Согласно барањата утврдени во Законот за животната средина и релевантната подзаконска регулатива, процесот на планирање на проектот за изградба на постројка за лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар, опфати анализа на аспекти на заштита на животната средина. Главните резултати од оцената на влијанието врз животната средина се приложени во продолжение.

Согласно резултатите на анализите, онаму каде е потребно, ќе бидат превземени мерки за намалување на влијанијата и одржливо управување со животната средина.

Бучава

Согласно идентификуваните извори на бучава и очекуваните нивоа на работна бучава, не се очекува значително влијание врз животната средина од проектот ниту можност за предизвикување на вознемирување.

Нивоа на бучава со во рамките на дозволените нивоа за подрачје со четврт степен на заштита од бучава, според македонската законска регулатива за заштита од бучава.

Визуелни аспекти

Предвидената постројка и пратечките инфраструктурни објекти се објекти кои со својата висина нема драстично да отскокнуваат во амбиентот во кој се предвидени. Локацијата предвидена за проектот претставува дел од концесискиот простор на инвеститорот и простор предвиден за стопански активности.

Самата локација не содржи пределска разновидност од особен значај кој би бил нарушен со предвидениот проект.

Квалитет на води и почва

Имплементацијата на проектот ќе значи имплементација на крајно решение за решавање на постоечкиот проблем со контаминирани дренажни води од основното одлагалиште. На еден одржлив начин со искористување на содржините на бакар, долгогодишното влијание на рудникот врз околните површински води ќе биде ставено под целосна контрола.

Со примена на соодветни мерки за спречување и контрола, проектот предвидува замена на неконтролираното атмосферско лужење на основното одлагалиште со контролиран начин на наменско лужење. Проектот предвидува и соодветни мерки за управување со ризици во случај на хаварии од различни причини, при што влијанијата би биле контролирани.

Имајќи ги предвид следните работи:

- геологијата (присуството на слабо водопрпусни неврзани квартарни седименти и претежно водонепропусни карпи),
- хидрогеологијата на локацијата (слабо присуство на подземни води),
- предвидените мерки на проектот за спречување и контрола на влијанијата,
- незначителното досегашно влијание врз подземните води, потврдено со следењето на квалитетот на подземните води во околината,

не се очекува негативно влијание од работата на проектот врз квалитетот на подземните води во околината на локацијата.

Со цел потврда на претпоставките, проектот предвидува соодветна мониторинг програма на подземните води преку мрежа на сонди, со која редовно ќе се следат подземните води.

Во делот на влијанието врз почвата, досегашното долгогодишно природно и неконтролирано лужење на основното одлагалиште во атмосферски услови имало свое влијание врз квалитетот на почвата под самото одлагалиште и во другите делови каде што дренажните води имале контакт со почвата. Присуството на високи концентрации на бакар, сулфатни јони и ниска рН влијаеле за деградација на почвата. Работата на проектот ќе резултира со локално и ограничено на времетраење на работата на постројката влијание на почвата под одлагалиштето. Согласно обврските за ваков вид инсталации, проектот предвидува соодветен план за ремедијација на локацијата кој вклучува и мерки за ремедијација на почвата. На тој начин квалитетот на почвата треба да биде доведен во задоволителна состојба за нејзина следна намена.

Контролата на влијанието врз почвата е предвидено да се следи со мониторинг програма на почвата.

Квалитет на воздух

Со примена на соодветни мерки за спречување и контрола на емисиите предвидени со проектот, вкупното влијание врз квалитетот на амбиентниот воздух ќе биде ставено под целосна контрола.

Имајќи го предвид регистрираното подобрување на квалитетот на амбиентниот воздух и зголемувањето на апсорптивниот капацитет, проектот не се очекува да има значително влијание врз истиот.

Тековната работа на проектот и неговото влијание ќе се следи редовно со предвидената програма за мониторинг. Доколку има потреба, инвеститорот ќе предвиди дополнителни мерки за контрола.

Управување со отпад

Во текот на своите животен циклус, постројката ќе создава различни видови и фракции на отпад, вклучувајќи комунален отпад, отпад од пакување и отпад од градежни активности, како и различни фракции опасен отпад.

Во текот на целиот животен циклус на постројката ќе биде воспоставен и имплементиран оптимален пристап за управување со отпадот. Овој пристап ќе ги има в предвид барањата и обврските кои се утврдени во македонското законодавство во сферата на управување со отпадот. Деталите на системот за управување со отпад ќе бидат усвоени во рамки на интегрираната еколошка дозвола за постројката.

Правилното управување со сите фракции отпад во рамки на локацијата на проектот ќе значи спречување и контрола на влијанијата врз животната средина.

Флора и фауна

На самата локација и во пошироката околина не се регистрирани позначајни или загрозувани видови флора и фауна која директно би била загрозувана со работата а проектот.

Со спроведување на соодветни мерки и активности во фазите на изградба и оперативност, во делот на спречување и контрола на влијанијата врз површинските и подземните води и почвата, постројката за лужење не се очекува да има негативен ефект врз биотопскиот состав на подрачјето.

Локацијата на која се предвидува проектот претставува дел од концесискиот простор на ДПТУ Бучим, простор наменет за потребите на рудникот. Пошироката локација претставува неискористено земјиште, односно нерамен терен без некои позначајни пределски карактеристики. Објектот предвиден за сместување на технолошкиот процес претставува објект со две ниво кој според својата височина нема многу да се истакнува во амбиентот.

Не се очекува проектот да има влијание врз биолошката разновидност. Искористувањето на бакарот од водите од постоечкото одлагалиште и со тоа намалување на влијанието што овие води го има врз реципиентите ќе има долгорочно позитивно влијание врз квалитетот на површинските води, а со тоа и на флората и фауната во површинските водотеци.

Во услови на очекувано ниско и ограничено влијание од бучавата во оперативната фаза и во отсуство на чувствителни рецептори на близина на локацијата, проектот не се очекува да има влијание по ова прашање.

Поради ограничените по квантитет и квалитет влијанија врз квалитетот на воздухот и отсуството на позначајни и загрозувани видови флора и фауна, работата на проектот не се очекува да има позначајно влијание на истите.

Безбедносни аспекти и состојби на инциденти

Принципиелните безбедносни аспекти и потенцијални влијанија врз безбедноста на луѓето и имотот, и безбедноста на инсталацијата и спроведувањето на активностите се однесуваат на:

- Безбедност од електрична опасност
- Ризик од пожар
- Ризик од поплави
- Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште
- Акцидентно истекување на опасни материјали
- Технолошки ризици

Културно наследство

Согласно упатствата, во текот на спроведувањето на проектот, на јужниот делот на локацијата каде што е детектиран археолошки локалитет, ќе биде неопходо да има присуство на еден археолог. На останатата површина не е констатиран движен или недвижен археолошки материјал, што би претставувало ограничувачки фактор во процесот на планирање и проектирање на проектот.

Во случај ако при реализација на земјените градежни работи се утврди постоење на артефакти или се појават индикации дека на локацијата се наоѓа потенцијално археолошко добро, градежните работи ќе бидат запрени, а конкретните локалитети ќе бидат обезбедени и времено оградени за да се избегнат евентуални негативни импликации за нивната безбедност и состојба.

Кумулативни влијанија

Во делот на бучавата не се очекува значителни кумулативни влијанија, со оглед на тоа што влијанијата од постоечката постројка се оценети како незначителни, а од новата не се очекуваат позначајни влијанија по однос на ова прашање.

Во делот на можните кумулативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух, а имајќи во предвид дека кај постоечката постројка:

- поголем дел од емисиите се елиминирани со имплементирани активности за пошумување на локацијата на хидројаловиштето,
- за активностите на дробењето во рамки на оперативниот план од ИСКЗ барањето се предвидени соодветни мерки за контрола на емисиите кои ќе доведат до дополнителни намалувања на емисиите и зголемување на апсорптивниот капацитет на воздухот,
- последните мерења на квалитетот на амбиентниот воздух не регистрираат надминување на стандардите за квалитет за амбиентен воздух, и
- со наводнувањето на одлагалиштето би се контролирала фугитивната емисија на прашина од овој потенцијален извор, и
- проектот предвидува соодветни мерки за контрола на фугитивната емисија на прашина при активностите на натрупување на рудата кај новото оксидно одлагалиште,

не се очекуваат значителни кумулативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух.

За потврда на претпоставките, со започнување на оперативната фаза на проектот, операторот ќе спроведе мониторинг на квалитетот на амбиентниот воздух.

7.4 Заклучок

Постројката за лужење на операторот ДПТУ Бучим е значајна инвестициона иницијатива, која ќе овозможи значајни социо-економски придобивки за локалната заедница и поширокото подрачје.

Имајќи ги во предвид резултатите на студијата за оцена на влијанието врз животната средина и принципите на одржливиот развој, изградбата и оперативноста на постројката за лужење е оправдана, бидејќи:

- ✓ Аспектите на животната средина поврзани со сите фази на животниот циклус на постројката за лужење се целосно утврдени и земени во предвид, во согласност со најдобро достапните информации и тековното ниво на техничко – технолошко решение на изградба на постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар.
- ✓ Процената на влијанијата врз животната средина е базирана на најдобро достапни информации и разгледување на кумулативни влијанија.
- ✓ Идентификуваните веројатни влијанија можат да бидат елиминирани или намалени и, според тоа, предложената постројка за лужење не претставува закана за сериозна или неповратна штета врз животната средина.
- ✓ Предложената постројка за лужење нема да предизвика значителни влијанија врз природните ресурси и еколошкиот интегритет на подрачјето.

Влијанијата врз животната средина поврзани со предложениот проект се идентификувани и адресирани во оваа студија согласно барањата на македонската регулатива за ОВЖС, најдобрите меѓународни практики и насоките во извештајот за определување на обемот на ОВЖС доставен од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање.

ДПТУ Бучим ќе ги спроведе предложените мерки за намалување на влијанијата врз животната средина со цел да обезбеди дека влијанијата се одржуваат на прифатливо ниво во текот на целиот животен циклус на постројката за лужење, во општината Радовиш.

Во текот на изработување на оваа студија не беа утврдени значајни неповратни негативни влијанија врз животната средина и здравјето на луѓето. Идентификуваните влијанија спаѓаат во стандардни влијанија и можат да бидат избегнати или намалени преку спроведување на соодветни мерки и контрола.

Референци

- [1] Државна урбанистичка планска документација за тешка и загадувачка индустрија за потребите на рудникот Бучим, Урба ДОО Штип, Октомври 2010 година
- [2] Уредба за определување на активностите на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола односно дозвола за усогласување со оперативен план и временски распоред за поднесување на барање за дозвола за усогласување со оперативен план, точка 2.5 (а), Службен весник на РМ бр.89/05
- [3] Регионалната програма за животна средина за Западен Балкан - „Зајакнување на капацитетите на земјите од Западен Балкан за разрешување на проблемите во животната средина преку ремедијација на најприоритетните жешки точки“ во рамките на проектот „Одржливо расчистување и управување со загадувањето во рудниците Бучим и Лојане“, Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP), 2010 година
- [4] Основно техничко – технолошко решение на изградба на постројка за лужење на бакарни руди и добивање на катоден бакар
- [5] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.3.1 – Heat exchangers; Chapter 4.3.3 – Heat recovery)
- [6] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.3.2 – Heat pumps
- [7] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.8.2 – Pump selection; Chapter 4.3.8 – Pumping systems
- [8] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.8.3 – Pipe work system
- [9] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.9.2 – Ventilation; Chapter 4.3.9 – Heating, ventilation and air conditioning
- [10] Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency – Chapter 3.10 – Lighting; Chapter 4.3.10 – Lighting
- [11] Правилник за професионалните активности со чие вршење може да настапи одговорност за еколошка штета, критериумите за определување на постоење на еколошка штета, како и случаите во кои нема да настапи одговорноста за еколошка штета, Службен весник на РМ бр.31/11
- [12] Правилник за мерки за ремедијација на сторена еколошка штета, Службен весник на РМ бр.31/11
- [13] Метеорологија и климатологија; Д-р Михаило Зиков, 2000
- [14] Климата во Македонија; Ангел Лазаревски, 1993
- [15] Елаборат за извршени геотехнички истражни работи на локација предвидена за изградба на бетонска брана Д3, рудник Бучим Радовиш, Декември 2010, Градежен институт Македонија АД
- [16] Елаборат за извршени геотехнички истражни работи на локација предвидена за изградба на бетонска брана Д4, рудник Бучим Радовиш, Декември 2010, Градежен институт Македонија АД
- [17] Елаборат за извршени геотехнички истражни работи на локација предвидена за изградба на бетонска брана Д5, рудник Бучим Радовиш, Декември 2010, Градежен институт Македонија АД

- [18] Елаборат за извршени геотехнички истражни работи на локација предвидена за изградба на произведен комплекс за лужење на бакарни руди, рудник Бучим Радовиш, Декември 2010, Градежен институт Македонија АД
- [19] Геохемиски атлас на Радовиш и неговата околина и дистрибуција на тешки метали во воздухот, Т.Стафилов, Б.Балабанова, Р.Шајн, К.Бачева, Б.Боев, Скопје 2010 година
- [20] Холандски стандарди за загадување на почва <http://www.contaminatedland.co.uk/std-guid/dutch-l.htm>
- [21] Тектоника на Македонија; Д-р Милан Арсовски, 1997
- [22] Студија за процена на влијанието врз животната средина од работењето на површинскиот коп “Говрлево”; Рударско-геолошки факултет – Штип, 2006
- [23] Просторен план на Република Македонија 2002 – 2020
- [24] Заштита на природното наследство, Секторска студија, Просторен план на РМ, 1999 година
- [25] www.plocaclimbing.com
- [26] Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина – Вода, 2007 година
- [27] Feasibility Assessment and development of a Main Technical Design for Water Protection Measures, October 2008, BT Engineering
- [28] Барање за А дозвола за усогласување со оперативен план за ДПТУ Бучим, Ников Консалтинг, Јуни 2008 година
- [29] Студија за влијанието врз животната средина од работењето на рудникот Бучим, Универзитет Св.Кирил и Методиј – Рударско – геолошки факултет Штип, Ноември 2005 година
- [30] AP 42 Fifth edition, Volume I, Chapter 11: Mineral products industry, 11.24 Metallic minerals processing
- [31] Horizontal Guidance Note H1 - Annex (f), Environment Agency, April 2010
- [32] „Студија за изводливост и изготвување на Основен проект за мерки за заштита на водите во рудникот Бучим“, Регионалната програма за животна средина за Западен Балкан - „Зајакнување на капацитетите на земјите од Западен Балкан за разрешување на проблемите во животната средина преку ремедијација на најприоритетните жешки точки“ во рамките на проектот „Одржливо расчистување и управување со загадувањето во рудниците Бучим и Лојане“, Програмата за развој на Обединетите нации (UNDP), 2010 година
- [33] Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Државен завод за статистика, 2005
- [34] Услови за планирање на просторот за изработка на урбанистички проект за рударско индустриски комплекс Бучим, тех.бр34307, Агенција за планирање на просторот на РМ, Февруари 2008
- [35] www.copper.org (Copper Development Association)
- [36] Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, Chapter 2.10.2.4 – Residues from the non-ferrous metal hydrometallurgical processes
- [37] Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, Chapter 2.7.7.2 – Fugitive emissions)
- [38] (Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, Chapter 2.8.1.2 – Gas scrubbing systems; Chapter 2.8.1.2.1 – Wet scrubbing; Chapter 2.8.3.2.4 – Wet Scrubbers

- [39] Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, Chapter 2.7.7.2 – Fugitive emissions)
- [40] Reference Document on Best Available Techniques in the Non-ferrous Metals Industries, Chapter 2.6.7.1 – Heap leaching
- [41] Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from storage, Chapter 3.1.14 –Basins and Lagoons)
- [42] Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from storage, Chapter 4.9.1 – Impervious barriers)
- [43] Локален еколошки акционен план на општина Радовиш
- [44] Стратегија за локален економски развој на општина Радовиш, 2007 - 2011
- [45] Стратегија и акционен план за заштита на биолошката разновидност на Република Македонија; МЖСПП, 2003
- [46] www.meteo.com.mk
- [47] www.moep.gov.mk
- [48] www.radovis.gov.mk
- [49] Ontario air standards for sulfuric acid, Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment, June 2007