



## **Студија за оцена на влијанието врз животната средина**

### **Рударски комплекс за производство на катоден бакар – „Казандол“, Општина Валандово, Република Македонија**

Оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина е изработена за потребите на Инвеститорот САРДИЧ МЦ, Скопје од страна на консултантската фирма ЕМПИРИА ЕМС, Скопје.

**ЕМПИРИА - ЕМС**

април 2015

## **Содржина**

Податоци за проектот и за статусот на документот .....	10
Податоци за одговорни лица и тим на експерти за изработка на оцената на влијанието врз животната средина .....	11
Листа на кратенки .....	13
Не-техничко резиме.....	14
Вовед .....	14
Опис на проектот .....	14
Површинска експлоатација на минерална сировина .....	15
Технолошки комплекс за производство на катоден бакар .....	16
Проектни алтернативи .....	19
Клучни аспекти на животната средина и социјални прашања.....	21
Управување со животната средина .....	25
1    Оперативна рамка .....	26
1.1    Цел на оцената на влијанието врз животната средина.....	26
1.2    Статус на проектот и ниво на деталност .....	26
1.3    Правна рамка .....	26
1.3.1    Преглед на релевантно национално законодавство .....	26
1.3.1.1    Клучно национално законодавство .....	26
1.3.1.2    Останата национална секторска регулатива .....	28
1.3.2    Релевантно меѓународно законодавство .....	32
1.4    Преглед и методологија на процесот за оцена на влијанијето врз животната средина .....	33
1.5    Интегрирано спречување и контрола на загадувањето .....	36
2    Опис на проектот .....	38
2.1    Цел и животен циклус на проектот.....	38
2.2    Технички опис на проектот .....	39
2.2.1    Вовед .....	39
2.2.2    Техничко резиме на проектот .....	42
2.2.2.1    Површинска експлоатација на минерална сировина .....	45
2.2.2.2    Технолошки комплекс за производство на катоден бакар .....	51
2.2.2.2.1    Геотехнолошки комплекс .....	52
2.2.2.2.2    Преработувачки комплекс .....	59
3    Разгледани алтернативи.....	69
3.1    Опција 'без проект' .....	69
3.2    Проектни алтернативи.....	69
3.2.1    Локациски аспекти .....	69
3.2.2    Технолошки аспекти .....	71
4    Опис на постоечките услови во животната средина .....	72
4.1    Физичка средина .....	72
4.1.1    Географска положба .....	72
4.1.2    Климатски карактеристики.....	74
4.1.3    Геолошки карактеристики .....	75
4.1.3.1    Геолошка градба .....	76

4.1.3.2	Хидрогеолошки карактеристики	79
4.1.4	Тектонски и сеизмички карактеристики	82
4.1.5	Карактеристики на почви	84
4.1.6	Квалитет на воздух во проектното подрачје	84
4.1.7	Хидрологија на површински води	85
4.1.8	Бучава во животната средина	87
4.1.9	Користење на земјиште и предел	89
4.1.10	Предел	91
4.2	Природна средина	93
4.2.1	Станишта, биолошка разновидност и еколошки ресурси	93
4.2.1.1	Псевдомакија и гариги	95
4.2.1.2	Крајречни дрвенести појаси	97
4.2.1.3	Брдски пасишта	98
4.2.1.4	Земјоделско земјиште	98
4.2.1.5	Водни екосистеми	100
4.2.2	Вреднување на биолошката разновидност	101
4.2.3	Природно наследство и заштитени подрачја	102
5	Опис на постојните социо-економски услови	104
5.1	Административна организација	104
5.2	Население и населени места	104
5.3	Социо-економска основа	107
5.4	Јавни услуги	108
5.4.1	Образование	108
5.4.2	Здравствена заштита	108
5.4.3	Инфраструктура	109
5.5	Археолошко културно наследство	110
6	Влијанија врз животната средина	111
6.1	Квалитет на воздухот	112
6.1.1	Влијанија врз воздухот во фазата на изградба	112
6.1.2	Влијанија врз воздухот за време на оперативната фаза	113
6.1.2.1	Идентификација и класификација на извори на емисии во воздух	113
6.1.2.2	Опис на емисии во воздух	114
6.2	Влијанија врз површински и подземни води	115
6.2.1	Потенцијални влијанија врз водите во фазата на изградба	115
6.2.2	Потенцијални влијанија врз водите во оперативната фаза	116
6.3	Влијанија врз почвите	119
6.4	Градежна бучава и вибрации	119
6.5	Оперативна бучава и вибрации	122
6.5.1	Рударска активност – површинска експлоатација на минерална сировина	122
6.5.2	Технолошки комплекс за производство на катоден бакар	128
6.6	Влијанија врз биолошката разновидност	128
6.6.1	Подрачје од интерес во контекст на влијание врз биолошката разновидност	128
6.6.2	Потенцијални влијанија врз биолошката разновидност во фазата на изградба	129

6.6.3	Влијанија врз биолошката разновидност во оперативната фаза .....	130
6.7	Визуелни ефекти и ефекти врз пределот .....	132
6.7.1	Вовед .....	132
6.7.2	Ефекти врз структурните и функционалните карактеристики на пределот .....	133
6.7.2.1	Ефекти врз пределот во фазата на изградбата .....	133
6.7.2.2	Ефекти врз пределот во оперативната фаза .....	133
6.7.3	Визуелни ефекти врз пределот .....	133
6.7.3.1	Типична методологија за проценка на визуелни ефектите врз пределот .....	133
6.7.3.2	Визуелни ефекти во фазата на изградбата .....	135
6.7.3.3	Визуелни ефекти во оперативната фаза .....	135
6.7.4	Кумулативни визуелни ефекти .....	138
6.8	Создавање отпад .....	138
7	Социо-економски влијанија и можности .....	144
7.1.1	Стекнување на земјиште .....	144
7.2	Можности за вработување .....	144
7.3	Придонес кон развојот на националната и локалната економија .....	145
7.4	Здравство, безбедност и сигурност на заедницата .....	146
7.5	Работна сила и работни услови .....	147
7.6	Сообраќај и транспорт .....	148
7.6.1	Вовед .....	148
7.6.2	Начини на градежен транспорт .....	148
7.6.3	Претпоставен инвентар на градежни возила .....	148
7.6.4	Ефекти врз сообраќајот .....	149
7.7	Влијание врз земјоделски активности .....	149
7.8	Културно наследство .....	151
8	Оцена на влијанијата .....	152
8.1	Матрица за оцена на влијанијата .....	152
8.2	Оцена на значајноста на влијанијата .....	153
9	Мерки за ублажување на влијанието врз животната средина и социо-економски мерки .....	161
9.1	Квалитет на воздухот .....	161
9.2	Квалитет на води и почви .....	164
9.3	Бучава и вибрации .....	170
9.3.1	Градежна бучава .....	170
9.3.2	Оперативна бучава .....	171
9.3.3	Вибрации .....	171
9.4	Биолошка разновидност .....	172
9.5	Визуелни аспекти и предел .....	174
9.6	Сообраќај и транспорт .....	175
9.7	Управување со отпад .....	175
9.8	Социјални мерки .....	179
9.8.1	Стекнување имот и земјиште .....	179
9.8.2	Работна сила и работни услови .....	179
9.8.3	Здравје на заедницата, безбедност и работни услови .....	179

10	Управување и мониторинг на животната средина .....	180
10.1	Вовед.....	180
10.2	Одговорности .....	180
10.3	Резиме на мерките за ублажување .....	182
10.4	Мониторинг на емисии во животната средина .....	196
10.4.1	Предлог мониторинг план на медиуми и области на животната средина.....	196
10.4.2	Известување за состојбите со животната средина .....	201
10.4.3	Престанок со работа .....	201
11	Планирање на одговор при вонредни состојби.....	202
11.1	Потенцијални опасности и ризици поврзани со проектот .....	202
11.2	Управување со вонредни состојби .....	203
11.2.1	Управување со ризици .....	203
11.2.2	Процедури за итни дејствувања.....	207
11.2.3	Известување за настанати или избегнати инциденти и хаварији .....	208
12	Заклучок.....	209
13	Референци и користена литература .....	210
Прилог 1 – Одлука за потребата од оцена на влијанието врз животната средина издадено од Министерството за животна средина и просторно планирање .....		213
Прилог 2 – Шематски приказ на елементи и оперативни постапки во рамките на технолошкиот процес во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар.....		218
Прилог 2 – Шематски приказ на елементи и оперативни постапки во рамките на технолошкиот процес во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар.....		218
Прилог 3 – Преработувачки комплекс за производство на катоден бакар – диспозиција на објекти.....		220
Прилог 4 – Основа на производствен погон - хала за производство на катоден бакар .....		222
Прилог 5 – Консултации со засегнатата јавност .....		224
Прилог 6 – Писмени мислења и одговори .....		234
Листа на табели:		
Табела 1-1 – Гранични вредности за квалитет на воздух за заштита на екосистеми и вегетација .....		29
Табела 1-2 – Гранични вредности за квалитет на воздух за заштита на човековото здравје .....		29
Табела 1-3 – Класи на квалитет на вода според македонската регулатива.....		29
Табела 1-4 – Гранични вредности за амбиентална бучава.....		31
Табела 2-1 – Координати на точки на концесиски простор за детални геолошки истражувања..		39
Табела 2-2 – Координати на точки на концесиски простор за експлоатација.....		41
Табела 2-3 – Координати на точки на експлоатационо поле.....		45
Табела 2-4 – Преглед на експлоатациони резерви во наоѓалиштето на минерална суровина.....		47
Табела 2-5 – Нормативи на основни потрошни материјали за дупчење, минирање и дробење на минерална суровина .....		49
Табела 2-6 – Биланс на технолошка вода за потребите на површинскиот коп.....		51
Табела 2-7 – Планирано годишно производство на катоден бакар во текот на експлоатациониот период на предложениот рударски комплекс.....		51

Табела 2-8 – Карактеристики на реагенс за лужење на бакарна руда .....	52
Табела 2-9 – Основни параметри за формирање на одлагалиште за лужење на минерална суровина .....	55
Табела 2-10 – Типични својства на екстрагенс LIX 84-I .....	59
Табела 2-11 - Типични својства на растворувач ShellSol D100 S .....	60
Табела 4-1 – Класи на водопропусност (според Упатство за изработка на основна хидрогеолошка карта - ОХГК) .....	80
Табела 4-2 – Класи на водопропусност и хидрогеолошка функција (по Меѓународно друштво за инженерска геологија - ИАЕГ).....	80
Табела 4-3 - Месечни и годишни суми на потенцијална евапотранспирација и месечни врнежи	85
Табела 4-4 – Пресметка на воден биланс .....	86
Табела 4-5 – Карактеристични протоци на вода во река Казандолска, на профил - преработувачки комплекс (период 1961-2005) .....	86
Табела 4-6 – Резултатит од мерење на ниво на амбиентна бучава во подрачјето на локацијата на предложениот рударски комплекс.....	89
Табела 4-7 – Табеларен приказ на тековни форми на користење на земјиште во проектното подрачје .....	91
Табела 4-8 – Валоризација на фауната во подрачјето на проектот, според меѓународни критериуми .....	102
Табела 5-1 – Демографски податоци за Општина Валандово .....	104
Табела 5-2 - Старосна структура на населението во Општина Вландово .....	105
Табела 5-3 – Секторска структура на локалната економија во Општина Вландово (регистрали субјекти).....	107
Табела 5-4 – Состав на населението во Општина Вландово на возраст од 10 и повеќе години, по пол и писменост.....	108
Табела 5-5 – Образовна структура на населението во Општина Валандово на возраст над 15 години .....	108
Табела 6-1 – Идентификација и класификација на извори на емисии во воздух во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс.....	113
Табела 6-2 – Преглед на потенцијални влијание врз водите во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс .....	117
Табела 6-3 – Нивоа на бучава од градежна опрема .....	120
Табела 6-4 – Предвидувања на бучава од секоја група на градежни активности.....	120
Табела 6-5 – Ниво на бучава од различни извори .....	121
Табела 6-6 – Значајност на влијанија од бучавата при изградба на предложениот рударски комплекс.....	121
Табела 6-7 – Растојанија на кои вибрациите би биле приметливи .....	122
Табела 6-8 – Атенуација на интензитетот на бучава во функција на растојание до извор.....	124
Табела 6-9 – Критериуми и тежински коефициенти за оценување на значајност на влијание од бучава .....	127
Табела 6-10 – Преглед на ниво на значајност на ефект од оперативна бучава .....	127
Табела 6-11 – Оцена на влијание од бучава врз селото Казандол при минирање во зоните на површинскиот коп за експлоатација на минерална суровина.....	127
Табела 6-12 – Критериуми за оцена на чувствителност на пределот .....	133
Табела 6-13 – Критериуми за оцена на магнитуда на потенцијални влијанија врз пределот ....	134
Табела 6-14 – Критериуми за оценување на значајност на потенцијални влијанија врз пределот .....	134
Табела 6-15 – Резимиран преглед на потенцијални визуелни ефекти од предложениот рударски комплекс.....	138

Табела 6-16 – Очекувани видови отпад во фазата на изградба, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ .....	140
Табела 6-17 – Очекувани видови отпад во фазата на работа – рударски активности (експлоатација на минерална сировина) .....	141
Табела 6-18 – Очекувани видови отпад во фазата на работа – преработувачки комплекс .....	141
Табела 6-19 - Очекувани видови отпад и нивни просечни годишни количини, од експлоатација на минерална сировина, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ.....	142
Табела 6-20 - Очекувани видови отпад и нивни просечни годишни количини, од преработувачки комплекс за производство на катоден бакар, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ .....	142
Табела 7-1 – Преглед на проценка на вкупно потребен персонал за потребите на проектот ...	145
Табела 7-2 – Претпоставен инвентар на возила за градежен транспорт.....	149
Табела 7-3 – Претпоставен инвентар на возила за транспорт во оперативната фаза на предложениот рударски проект .....	149
Табела 8-1 - Матрица за оцена на потенцијалните влијанија .....	152
Табела 8-2 – Матрица на главни очекувани влијанија врз животната средина во текот на животниот циклус на предложениот рударски комплекс .....	154
Табела 8-3 – Матрица на главни очекувани влијанија врз социјалната средина во текот на животниот циклус на предложениот рударски комплекс .....	159
Табела 9-1 - Преглед на мерки за контрола на емисии во воздухот од процесот на лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар.....	162
Табела 9-2 - Преглед на мерки за контрола на потенцијални влијанија врз водите од процесот на лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар .....	166
Табела 9-3 - Преглед на систем на постапување со отпад во фазата на изградба на предложениот рударски комплекс .....	176
Табела 10-1 – План на главни мерки за ублажување на влијанијата во текот на спроведување на проектот .....	183

Листа на слики:

Слика 1-1 – Хиерархија на пристапот во стратегијата за ублажување на влијанијата врз животната средина .....	35
Слика 1-2 – Процес на учество на јавноста за време на процесот на оцена на влијанието врз животната средина .....	37
Слика 2-1 – Приказ на концесиски простор за детални геолошки истражувања .....	40
Слика 2-2 – Приказ на концесиски простор за експлоатација .....	41
Слика 2-3 – Дијаграм на типичен технолошки процес во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар .....	42
Слика 2-4 - Преглед на главни планирани активности во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар .....	43
Слика 2-5 - Диспозиција на главни елементи на предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар .....	44
Слика 2-6 – Приказ на отворен површински коп.....	46
Слика 2-7 – Типична шема на минирање со поврзување со закаснување и рушење.....	48
Слика 2-8 - Дијаграм на главните елементи и технолошки постапки во рамките на геотехнолошкиот комплекс на предложениот рударски комплекс .....	53
Слика 2-9 – Иницијална и финална фаза на одлагалиште за лужење на минерална сировина ...	55
Слика 2-10 – Мрежа на систем на дистрибуција на раствор за лужење на минерална сировина.	56
Слика 2-11 – Типичен систем на напскување на одлагалиште на минерална сировина .....	56
Слика 2-12 – Заштитен слој на дно на езера за собирање на збогатен раствор од лужење на минерална сировина .....	58

Слика 2-13 – Шема на технолошки процес за производство на катоден бакар во предложениот преработувачки комплекс .....	62
Слика 2-14 – Функционални единици во производствениот погон за катоден бакар.....	64
Слика 3-1 – Преглед на техничко изводливи алтернативни локации на одлагалишта и придружна хидротехничка инфраструктура .....	70
Слика 4-1 – Преглед на локацијата на предложениот проект (поглед од јужна граница на локацијата на рударскиот комплекс кон север – Валандовско Поле) .....	72
Слика 4-2 – Преглед на локацијата на предложениот проект (зона на рудни тела за експлоатација на минерална суровина) .....	73
Слика 4-3 – Рудни тела за експлоатација на минерална суровина .....	73
Слика 4-4 – Зона на одлагалишта за лужење на минерална суровина .....	73
Слика 4-5 – Преглед на локацијата на предложениот проект (зона на планирани хидротехнички објекти) .....	74
Слика 4-6 – Прегледна геолошка карта на поширокото подрачје на проектот.....	75
Слика 4-7 – Тектонски региони во Македонија .....	82
Слика 4-8 – Сеизмичка карта на Македонија .....	83
Слика 4-9 – Картографски приказ на точките на спроведено мерење на амбиентна бучава во подрачјето на локацијата на предложениот рударски комплекс.....	88
Слика 4-10 – Картографски приказ на тековни форми на користење на земјиште во проектното подрачје .....	90
Слика 4-11 – Учество на посебни категории на користење на земјиште во проектното подрачје .....	91
Слика 4-12 – Распространетост на пределот на субмедитерански шибјаци и псевдомакија во поширокиот регион на проектното подрачје.....	92
Слика 4-13 – Карта на станишта во подрачјето под влијание од проектот .....	94
Слика 4-14 – Псевдомакија .....	95
Слика 4-15 – Источна медитерански гариги.....	96
Слика 4-16 – Платанови крајречни појаси .....	97
Слика 4-17 – Брдски пасишта .....	98
Слика 4-18 – Анска Река, со крајречни заедници и земјоделски површини (сателитска снимка) .....	100
Слика 4-19 – Повремен водотек во опфатот на рударскиот комплекс.....	100
Слика 4-20 – Ерозивни речни наноси покрај повремен водотек во опфатот на рударскиот комплекс.....	101
Слика 4-21 – Карта на заштитени подрачја и подрачја предложени за заштита во поширокото проектно подрачје во однос на локацијата на предложениот рударски комплекс Казандол.....	103
Слика 5-1 – Административна организација на проектното подрачје.....	104
Слика 5-2 – Приказ на локацијата на предложениот рударски комплекс во однос на населените места во проектното подрачје .....	106
Слика 6-1 – Приказ на локација на постојни бунари за водоснабдување во поширокото подрачје на предложениот рударски комплекс.....	118
Слика 6-2 – Релативното растојание на осетливи рецептори (населени места во проектното подрачје) од главните извори на оперативна бучава од активностите во предложениот рударски комплекс .....	125
Слика 6-3 – Индикативни зони на влијание од бучава од активности на експлоатација на минерална суровина (ископ со минирање).....	126
Слика 6-4 – Зони на влијаније врз биолошката разновидност во проектното подрачје.....	129
Слика 6-5 – Должински трансект за оцена на визуелните ефекти од предложениот руднички комплекс во однос на градот Валандово .....	136



Слика 6-6 – Видливост на предложениот рударски комплекс во финалната фаза на експлоатација од градот Валандово.....	137
Слика 9-1 – Мерка за заштита на почва и подземни води кај одлагалиште за лужење на минерална суровина (попречен пресек на систем за хидроизолација на одлагалиште).....	167
Слика 9-2 – Мерка за заштита на почва и подземни води кај езера и брани за управување со работни раствори (попречен пресек на дно на езеро и круна на брана).....	168
Слика 10-1 – Карта на индикативни предлог мерни места за мониторинг на животната средина во подрачјето под непосредно влијание од предложениот рударски комплекс.....	200
Слика 11-1 – Шематски приказ на билансот на води во предложениот рударски комплекс.....	205

Кога се користи како референца, овој документ треба да се цитира како што следи:  
"ЕМПИРИА ЕМС, Скопје (2015); Финална студија за оцена на влијанието врз животната средина од проектот "Рударски комплекс за производство на катоден бакар – „Казандол“, општина Валандово, Република Македонија"; за САРДИЧ МЦ

## Податоци за проектот и за статусот на документот

Доставување на Студија за оцена на влијанието врз животната средина подготвена во согласност со Законот за животната средина на Република Македонија и најдобрата меѓународна практика.

### Подносител барање:

---

Име на подносителот на  
барањето: САРДИЧ МЦ ДООЕЛ експорт импорт - Скопје

Адреса на подносителот на  
барањето: ул. „Тодор Александров“ бр. 11А  
1000 Скопје, Македонија  
тел.: + 389 (2) 2066 002

во врска со: Проект: “Рударски комплекс за производство на катоден  
бакар – „Казандол“, општина Валандово, Република  
Македонија”

### Статус на документот:

---

Статус на документот: Финална студија за оцена на влијанието врз животната  
средина, по спроведени консултации и јавна расправа,  
за одобрување од надлежен орган

Одобрен од: Билјана Сидеровска  
Управител, ЕМПИРИА ЕМС ДООЕЛ Скопје

Датум: 28 април 2015 година


Потпис:




## **Податоци за одговорни лица и тим на експерти за изработка на оцената на влијанието врз животната средина**

Одговорни лица за изработка на  
Студијата за оцена на влијанието врз животната средина:

---

Име и презиме: М-р Константин Сидеровски  
Позиција: Експерт за животна средина, ЕМПИРИА ЕМС  
Адреса: ул. „Разловечко востание“ бр. 26/1А – 27  
1000 Скопје, Македонија  
e-mail: k.siderovski@gmail.com  
Телефон: + 389 75 240 885  
Овластување: Сертификат за положен испит за стекнување на статус на експерт за оцена на влијанието на проекти врз животната средина бр. 07-2038/82, издадено од Министерството за животна средина и просторно планирање на 29.07.2009 година  
Датум: 28 април 2015 година  
Потпис: 

---

Име и презиме: М-р Марјан Михајлов  
Позиција: Одговорно лице за изготвување на известувањето за намерата за спроведување на проектот  
e-mail: m.mihajlov@maneko.com.mk  
тел. +389 76 298 297  
Овластување: Сертификат за положен испит за стекнување на статус на експерт за оцена на влијанието на проекти врз животната средина бр. 07-374/5, издадено од Министерството за животна средина и просторно планирање на 13.01.2011  
Датум: 28 април 2015 година  
Потпис: 

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

Експерт	Улога / Компонента на Проектот
Билјана Сидеровска	Заштита и управување на животната средина, ЕМПИРИА ЕМС
Митко Димов	Хидрогеолошки аспекти и оцена на влијание врз води, ЕМПИРИА ЕМС (надворешен соработник)
Проф Д-р Љупчо Меловски	Користење на земјиште, биолошка разновидност и предел, ЕМПИРИА ЕМС (надворешен соработник)
Проф Д-р Славчо Христовски	Користење на земјиште, биолошка разновидност и предел, ЕМПИРИА ЕМС (надворешен соработник)
Даниела Јовановска	Користење на земјиште, биолошка разновидност и предел, ЕМПИРИА ЕМС (надворешен соработник)
Надежда Попова	Заштита и управување на животна средина, ЕМПИРИА ЕМС (надворешен соработник)

Придонес кон изработката на  
Студијата за оцена на влијанието врз животната средина:

Експерт	Улога / Компонента на Проектот
Георги Савов	Техничко-технолошки аспекти на рударскиот комплекс за производство на катоден бакар и најдобро достапни техники, ИОНТЕХ 2000, Софија, Бугарија
Веселин Манов	Техничко-технолошки аспекти на рударскиот комплекс за производство на катоден бакар и најдобро достапни техники, ИОНТЕХ 2000, Софија, Бугарија

## Листа на кратенки

CORINE	Координација на информации за животната средина (Програма на Европската Комисија)
БДП	брuto домашен проивод
БПК	биолошка потрошувачка на кислород
ГВЕ	гранична вредност на емисија
ДУПД	државна урбанистичка планска документација
ЕК	Европска Комисија
ЕУ	Европска Унија
EUNIS	European Nature Information System (Европски информациски систем за природа)
ЗБР	Здравје и безбедност на работа
ИВА	Значајна област за птици (Important Bird Area - IBA)
ИАЕГ	Меѓународно друштво за инженерска геологија / International Association for Engineering Geology
ИОС	испарливи органски соединенја
ИРА	Значајна област за растенија (Important Plant Area – IPA)
ИСКЗ	интегрирано спречување и контрола на загадувањето
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
МК/МКД	Македонија
н.в.	надморска висина
ОВЖС	оцена на влијанието врз животната средина
ОГК	основна геолошка карта
ОХГК	основна хидрогеолошка карта
ПУЖС	План за управување со животната средина
РВА	Приоритетна област на пеперутки (Priority Butterfly Area - PBA)
Реф.	Референца
СОЖС	Стратегиска оцена на животната средина
СОП	стандардни оперативни процедури
ТС	Трафостаница
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи (на Република Македонија)
ХД 92/43 ЕЕС	ЕУ Хабитат Директива 92/43
HDPE	полиетилен со висок густина (high-density polyethylene)

## **Не-техничко резиме**

### **Вовед**

Целта на проектот е да се изгради и да се пушти во работа нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово, во југоисточниот регион на Република Македонија (во понатамошниот текст – Проект).

Сопственик и изготвувач на Проектот за предложениот рударски комплекс е компанијата САРДИЧ МЦ ДООЕЛ експорт импорт – Скопје (во понатамошниот текст – Инвеститор или Оператор).

За потребите на проектот, во изминатиот период од 2014 година, Инвеститорот изврши детални геолошки истражувања на минерални сировини, преку геолошки и хидрогеолошки испитувања, а врз основа на Договор за концесија за детални геолошки истражувања, потпишан со Владата на Република Македонија, согласно Одлука објавена во Службен весник на РМ бр. 19/14.

Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во рамки на утврден концесиски простор за експлоатација, чија вкупна површина изнесува околу 15 km<sup>2</sup>. Вкупната површина на опфатот на предложениот рударски комплекс изнесува околу 287 хектари.

Експлоатациониот период на комплексот е предвиден на временски период од 15 години.

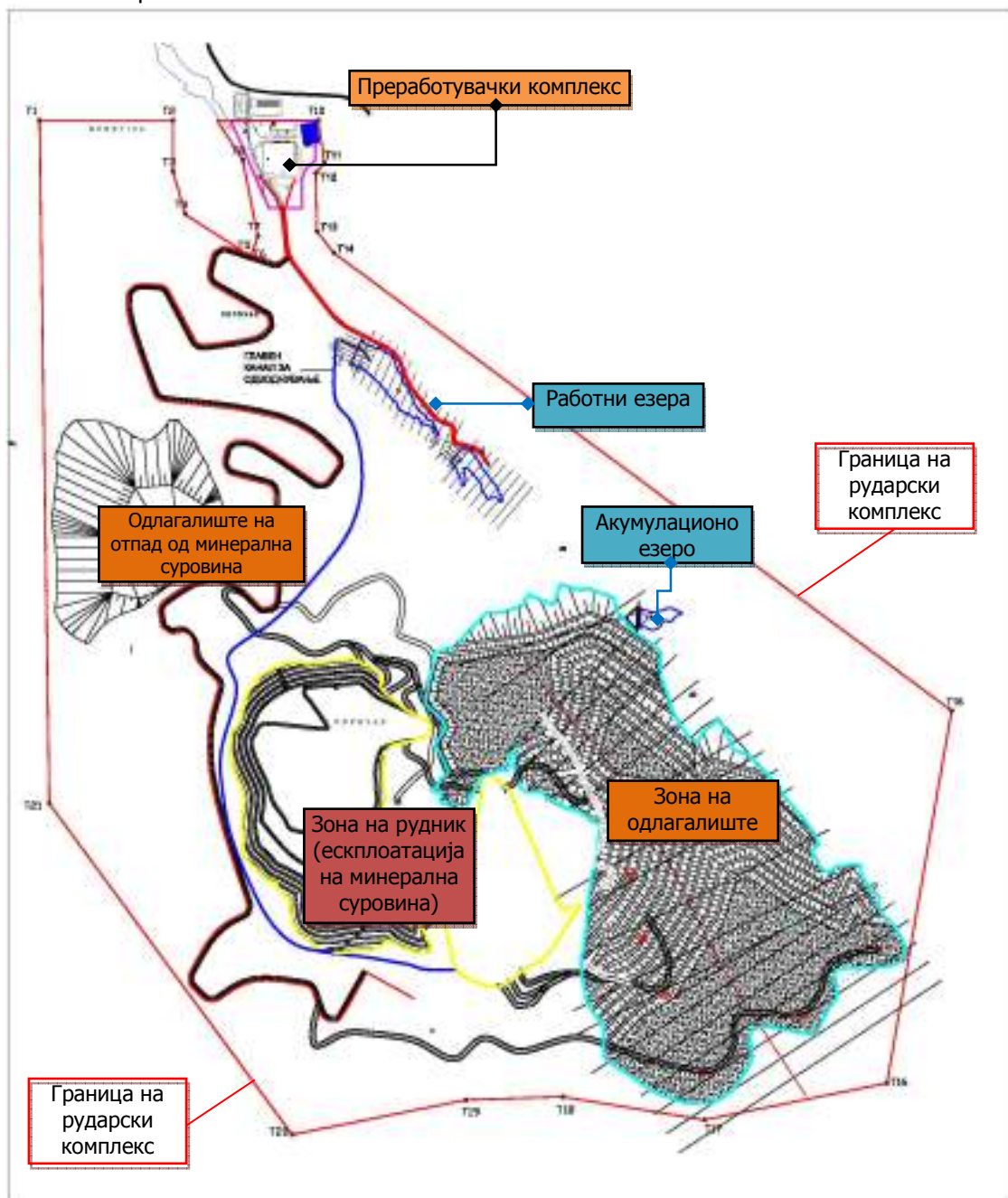
### **Опис на проектот**

Во функционално – оперативен контекст, предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

- Ископ – експлоатација на металична минерална сировина, преку површински висински коп, со етажно прогресивно ископување на сировината.
- Технолошки активности за лужење на минерална сировина и производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс, по примена на посебна технологија карактеристична за оксидната бакарна руда присутна на наоѓалиштето.

На следната слика даден е приказ на главните активности и градби во опфатот на предложениот рударски комплекс.

Слика - Главни елементи на предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар



Во продолжение е даден техничко – технолошки опис на двете активности.

### Површинска експлоатација на минерална суровина

По својата генетска припадност, наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол припаѓа кон егзогената генетска серија на наоѓалишта и претставува типична железно-манганска-бакарна капа со содржина на бакар во дијапазон од 0,06% до 0,45% Cu.

Ископот на минерална суровина на површинскиот коп ќе се одвива на експлоатационо поле со површина од околу 85 хектари, со дисконтинуиран систем на експлоатација. Врз основа на спроведените истражувања и утврдените геомеханички карактеристики на работната средина, технолошкиот процес на експлоатација ќе се одвива преку спроведување на следните работни операции:

- Дупчечко – минерски работи и дробење

За потребите на процесот за експлоатација на минералната сировина ќе се користи дупчалка со дупчачки гарнитури со соодветен пречник на дупчење. Имајќи во предвид дека, согласно спроведените геолошки и геотехнички истражувања, станува збор за исклучително осетливи средини за минирање, предвидено е користење на контурно минирање. За потребите на минирањето, ќе се користат посебни експлозивни смеси во суви дупчотини и во "влажни" и "водени" дупчотини. Дополнително, за контурни дупчотини ќе се користи и патрониран експлозив. Секундарните минирања ќе се изведуваат со налепни мини и со поддупчување на негабаритите, а за минирање на истите ќе се користи патрониран прашкаст експлозив.

- Товарање и транспорт на руда и јаловина

Товарањето на ископаната руда и јаловина се предвидува да биде со хидраулични багери, со специфициран број на усвоени хидраулични багери, со шеми на работи, капацитет, итн. Транспортот на руда и јаловина се предвидува да биде со специјални транспортни возила - рударски камиони – дампери, со соодветна техничка носивост. Операциите за транспорт на ископаната руда и јаловина ќе бидат определени врз основа на спроведена пресметка на транспортните растојанија и капацитетите на дамперите, односно односот багер - дампер.

- Одлагање на јаловина

Според спроведените геолошки истражувања, оруднувањето на геолошкиот материјал е до самата површина на теренот, при што количината на откривка ќе биде минимална. Неа ќе ја сочинува јалов распаднат слој со дебелина не поголема од 1 метар. Ова претставува релативно мала количина на јаловински материјал, кој ќе се искористи како подлога за формирање на куповите за лужење на оксидната руда, а дел ќе се одложи во зоната на планираните одлагалишта за лужење.

### **Технолошки комплекс за производство на катоден бакар**

Производството на катоден бакар во комплексот ќе се заснова на хидрометалуршки процес на искористување на бакарот, т.н. лужење на бакарни руди.

Генерално, во рударската индустрија постојат неколку видови на лужење: (i) лужење на куп, (ii) табанско лужење и (iii) *in-situ* лужење (лужење на самото место). Се чини дека најперспективно од нив е лужењето на куп, иако во последно време се зголемува и користењето на другите видови - табанско лужење и *in-situ* лужење. Во предложениот рударски комплекс е предвидено лужење на куп.

Лужењето на минерална сировина ќе се врши на одлагалиште на ископана бакарна руда, последователно формирано на неколку нивоа, согласно динамиката на експлоатација на рудите во површинскиот коп. Технологијата која што ќе се користи за добивање на финалниот производ - електролитски (катоден) бакар, базира врз искористувањето на ниско концентриран (0,5%<sup>ен</sup>) раствор на сулфурна киселина - раствор за лужење, кој ќе се напрскува (оросува) на површината на одлагалиштето. Преминувајќи низ депонираната сировина на одлагалиштето, растворот раствора дел од бакарот во рудата и истекува од неговиот долен дел. Така добиениот раствор е збогатен со бакар (продуктивен раствор) и се транспортира во технолошки комплекс на преработка за добивање на катоден бакар.

Според горнаведеното, целокупниот технолошки процес за производство на катоден бакар вклучува два посебни функционални сегменти: (i) геотехнолошки комплекс и (ii) преработувачки комплекс, проектирани според начелата на најдобро достапните техники (НДТ).



### Геотехнолошки комплекс

Во геотехнолошкиот комплекс ќе се врши лужење на бакарната руда преку циркулирање на ниско концентрирани раствори на сулфурна киселина за лужење од зоната на одлагалиштето до преработувачкиот комплекс за производство на катоден бакар, и обратно.

За потребите на геотехнолошкиот комплекс се предвидува прогресивно формирање на одлагалиште на бакарна руда, на кое ќе се формираат полиња на напрскување (оросување) со раствор. Одлагалиштето претставуваат посебно проектирана зона во опфатот на рударскиот комплекс, каде што бакарната руда издробена до потребна големина се одлага во соодветно проектирани услови. Транспортот и додавањето на растворите за лужење до полињата ќе се врши по потисни цевководи. Издренираните продуктивни раствори ќе се акумулираат во две технолошки езера – работно езеро - Езеро 1, и работно и хавариско езеро - Езеро 2, кое што е проектирано со работен и хавариски волумен.

Технолошкиот процес предвидува формирање на одлагалиште на ископана оксидна руда во претходно утврдени зони во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс, источно од површинскиот коп. Дното на одлагалиштето ќе биде со природен наклон на теренот. Проектантските решенија на одлагалиштето, предвидуваат изведување на подготвителни земјени работи за формирање мазна површина до степен кој ќе обезбеди прописно поставување на водонепропустлива заштитна подлога – површинска вештачка бариера (геомембрана) со придружен систем за дренажа и соодветни хидротехнички решенија, кои ќе оневозможат миграција на технолошките раствори надвор од зоната на одлагалиштето. Сите материјали предвидени за изведба на наведените елементи ќе бидат во согласност со релевантните технички стандарди и отпорни на киселински раствори.

Во рамките на овој геотехнолошки комплекс предвидена е соодветна хидротехничка инфраструктура неопходна за правилно управување и контрола на процесот:

- Езеро за зафаќање и акумулирање на чистите води од реката Казанодолска кои по потреба ќе се користат за технички и технолошки намени. Ова езеро ќе биде лоцирано во горниот член дел на долот. Езерото е проектирано со вкупен волумен од 10.000 m<sup>3</sup>. Ова езеро, според својата локација, ќе има улога и на задржување на влечниот и суспендиран нанос, а со тоа и заштита на низводните езера од таложење на истиот.
- Собирни езера (работни акумулациони езера) – претставуваат посебно проектирани места за собирање на растворите. Езерата ќе бидат проектирани со капацитет доволен да ги собере количините на раствор што се очекуваат од одлагалиштето, а ќе бидат изведени со специјална заштита – бариера за хидроизолација која ќе обезбеди целосна заштита на почвите и подземните води од евентуално загадување. Предвидени се едно собирно езеро за собирање на збогатените раствори од одлагалиштата, со вкупен капацитет од 11.000 m<sup>3</sup>, и едно хавариско езеро за контрола во случај на појава на поплавни води и собирање на вишок на раствори, со вкупен капацитет од 36.000 m<sup>3</sup>.
- Цевоводи – имаат за цел да извршат: (i) транспорт на заситените раствори од собирните езера до производниот комплекс и (ii) повратен транспорт на растворот за лужење од производниот комплекс до одлагалиштата за лужење.

### Преработувачки комплекс

Просторот предвиден за преработувачки комплекс ќе биде сместен на урбанизирана локација со соодветна инфраструктура да ги задоволи сите техничко-технолошки потреби на производствениот процес, а воедно да овозможи задоволување на стандардите за заштита на животната средина. Во рамките на овој комплекс ќе бидат сместени реазлични содржини за потребите на спроведување и контрола на процесот на преработување на производните раствори од лужењето на бакарната руда и добивање на финалниот производ – катоден бакар.

Вкупната површина на овој комплекс ќе биде околу 25.000 m<sup>2</sup>, а површината на технолошките постројки и градбите во опфатот на комплексот ќе биде околу 3.500 m<sup>2</sup>.

Технологијата за преработка на производните раствори може да се раздели на следните фази:

- А - Екстракција и реекстракција
- Б - Електролитско таложење
- В - Дополнително разделување на фазите
- Г - Прочистување на органика

Во опфатот на локацијата на преработувачкиот комплекс се предвидени дополнителни објекти и содржини во функција на процесот на производство на катоден бакар:

Складирање на реагенси и мазут

- (i) Складишта на сулфурна киселина и реагенси, со 3 резервоари за сулфурна киселина, секоја по  $270 \text{ m}^3$  и резервоар за органски разредувач.
- (ii) Складиште на мазут, со два резервоара за мазут со волумен  $9 \text{ m}^3$  за дневен трошок, и  $60 \text{ m}^3$  за резерва за една работна недела, и котлара.

Водоснабдување и комунални отпадни води

За спроведување на активностите во технолошкиот процес во предложениот рударски комплекс се јавува потреба од санитарна, противпожарна и технолошка вода.

Технолошките потреби за вода за работа на геотехнолошкиот (лужење на минералната суровина) и преработувачкиот комплекс (производство на катоден бакар) се на ниво на вкупно  $400 \text{ m}^3/\text{h}$  технолошки раствор. За потребите на технолошкиот комплекс предвидено е да се изведе сопствен бунарски систем за водоснабдување со санитарна, технолошка и противпожарна вода, со придружна воводоводна инфраструктура и опрема.

За одведување на комуналните отпадни води од објектите на преработувачкиот комплекс ќе биде изведена фекална канализациона мрежа за собирање и одведување на овие води до постројка за третман, од каде, по нивно пречистување ќе се испуштаат во Езерото за рафинат. Во станицата за пречистување на отпадните води (ПСОВ) се предвидува физички и биолошки третман до ниво на квалитет на ефлуент согласно македонската релевантна регулатива.

Атмосферската вода од опфатот на преработувачкиот комплекс ќе се собира со одделна атмосферска канализација, и по нејзин третман во таложник и маслофаќач, ќе се испушта надвор од неговата локација.

Снабдување со електрична енергија

Преработувачкиот комплекс ќе се напојува трифазно со максимална инсталирана моќност од  $2.700 \text{ kW}$ . Надворешното напојувањето се предвидува да биде изведено од две различни точки на напојување, при што едната ќе биде заштитна резерва за напојување (дизел агрегат за вонредни состојби). На овој начин ќе се обезбеди сигурност во напојувањето, односно непрекинатата работа на пумпите.

Инсталации и комунална инфраструктура

#### Системи за вентилација

Во опфатот на објектот за производство на катоден бакар е предвидено поставување на соодветна вентилација за довод и одвод (отсис), при што во секое технолошко одделение вентилацијата ќе функционира како независна единица. Системите на вентилација се проектирани според бараните стандарди за ваков вид на активност, на начин да обезбедат безбедни работни услови, довод на свеж воздух и отсис на гасовите надвор од објектот.

### Осветлувачки инсталации

Во просториите на производствениот погон предвидени се три вида осветлувачки инсталации. Основната осветлувачка инсталација ќе вклучува осветлување на сите простории во објектот, според намената и микроатмосферата на просториите. Дополнително, предвидени се хавариска осветлувачка инсталација и евакуациска осветлувачка инсталација:

- Хавариска осветлувачка инсталација. Ова осветлување продолжува да работи во случај на хаварија (прекин или пад) на централното електронапојување, при што како резултат на тоа, се прекинува осветлувањето на просториите.
- Евакуациска осветлувачка инсталација. Функцијата на овој вид осветлување е да го обележи патот за евакуација на вреботениот персонал, при што задолжително треба да се постави на излези кон скалишни простории, по должина на ходници со соодветна показна сигнализација, на противпожарни табли или на алармни копчиња кои се активираат рачно, итн.

#### Решенија за противпожарна заштита

Во опфатот на производствениот погон предвидена е опрема за заштита од пожар. Согласно намената на објектот и технолошкиот процес предвидена е следната опрема за противпожарна заштита:

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

### **Проектни алтернативи**

#### Стратешки алтернативни локации

Во поширок контекст, стратешки алтернативни локации за предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар не се разгледувани, а конкретната проектна локација се наоѓа во опфатот на концесискиот простор утврден во стекнатата концесија за детални геолошки истражувања, доделена од страна на Владата на Република Македонија, согласно Законот за минерални сировини.

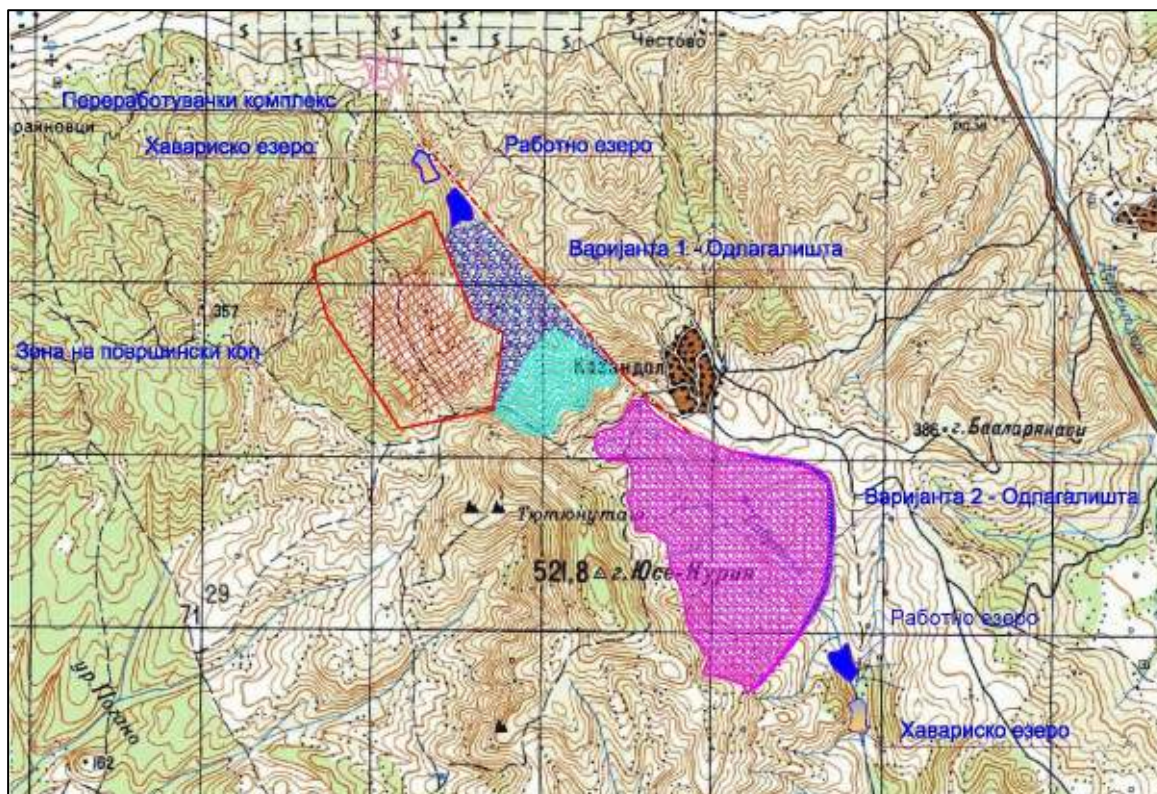
#### Алтернативни микролокации

Во текот на процесот на идејно планирање на предложениот рударски комплекс извршена е анализа на потенцијални локации за уврдување на оптималната зона за формирање на одлагалиштата, а врз основа на претходно утврдена зона на експлоатација на металичната минерална суровина и локација на преработувачкиот комплекс.

Во тој контекст, спроведена е компаративна анализа на две техничко изводливи алтернативни микролокации за оптимална зона на одлагалишта и придружна хидротехничка инфраструктура, во опфатот на концесискиот простор (Слика подолу):

- (1) Варијанта 1 – Исток. При оваа опција, одлагалиштата и инфраструктурата се лоцирани непосредно до утврдениот површински коп, на неговата источна страна, во зоната на подножјето на истата долина каде е лоциран копот, со експозиција кон Валандовско Поле. Оваа алтернативна локација припаѓа на сливот на реката Анска Река.
- (2) Варијанта 2 – Југ. При оваа опција, одлагалиштата и инфраструктурата се лоцирани јужно од утврдениот површински коп, на рамничарски терен, во зоната на селото Казандол и на коритото на течението на Габровска Река. Оваа алтернативна локација припаѓа на сливот на реката Луда Мара.

Слика – Преглед на техничко изводливи алтернативни локации на одлагалишта и придружна хидротехничка инфраструктура



Главните критериуми за конечен избор на оптималната локација за формирање на одлагалиштата за лужење на минералната сировина, ги вклучуваа техничката изводливост, инвестиционо-финанските аспекти и аспектите на животната и социјалната средина.

Од аспект на техничката изводливост и инвестиционо – финансиските импликации, варијантата 1 е подобра алтернатива, имајќи ја во предвид близината на оваа локација до утврдениот површински коп и локацијата на преработувачкиот комплекс. Според тоа, за оваа варијанта, обемот и комплексноста на хидротехничката инфраструктура за транспорт на растворите за лужење до, и од, преработувачкиот комплекс е значително помал и поедноставен во споредба со варијантата 2. Следствено, варијантата 1 поседува подобри финансиски параметри и имплицира пониски трошоци за изградба и поекономична оперативност на комплексот.

Во однос на аспектите на животната средина и социјалната средина, исто така, варијанта 1 е подобра алтернатива, пред се поради фактот што варијантата 2 е лоцирана на отворен терен со непречена топографска експозиција кон селото Казандол и постои реална веројатност за директно вознемирување на локалното население како во фазата на изградба, така и во оперативната фаза на проектот. Дополнително, оваа варијанта имплицира зафаќање на земјоделско земјиште кое тековно се користи за сточарски активности на населението. Варијантата 2 би имала директни негативни импликации врз Габровска Река и, во поширок контекст, врз целиот слив на реката Луда Мара.

Според тоа, врз основа на наведените предности, варијантата 1 – источна диспозиција на зоната на одлагалиштата во однос на утврдениот површински коп е избрана како оптимално решение за понатамошно планирање и проектирање на проектот.

## Клучни аспекти на животната средина и социјални прашања

Аспекти на животната средина	Социјални и економски аспекти
Квалитет на воздух	Населби
Квалитет на води	Здравје и безбедност
Почви	Стекнување на земјиште
Биодиверзитет (флора и фауна, живеалишта)	Вознемирување (транспорт, бучава)
Користење на земјиште	Предел и визуелен изглед
Управување со отпад	Културно наследство

### Емисии во воздух

Во фазата на изградба на предложениот рударски комплекс, влијанијата се директно поврзани со изведбата на градежните активности на локацијата на проектот. Тие вклучуваат изведба на земјени и бетонски работи за воспоставување на комплексот и целокупната потребна инфраструктура. Активностите предвидуваат расчистување на теренот и негова подготовка за реализација на содржините предвидени со проектот, по што би следувале градежни работи за изведба на предвидените содржини.

Влијанијата врз воздухот би се состоеле од создавање и емитирање на цврсти честички во форма на фугитивни емисии поврзани со градежните активности и со активностите за отворање на површинскиот коп, како и емисии од мотори со внатрешно согорување кои би потекнувале од транспортните возила и градежната механизација.

Во оперативната фаза, се очекуваат влијанија врз квалитетот на воздухот од неколку видови извори на емисии, кои може да се поделат на:

- Стационарни извори: киселински испарувања од различни фази од технолошкиот процес на производство на катоден бакар.
- Дифузни извори: емисии на прашина од рударски активности за експлоатација и дробење на минерални сировини, како и од движење на тешки возила за транспорт на ископана минерална сировина.
- Мобилни извори: емисии на гасови од согорување кои ќе потекнуваат од сообраќај – патнички и товарни возила кои ќе се движат во опфатот на комплексот.

За спречување и контрола на наведените влијанија во оперативната фаза на проектот ќе бидат проектирани и спроведувани системи за заштита на воздухот согласно принципите на најдобро достапните техники (НДТ):

- Мерки за спречување на влијанија – употреба на слаб киселински раствор заради намалување на потенцијални киселински испарувања, употреба на помошни материјали со ниска содржина на испарливи органски соединенија, употреба на систем капка-по-капка при аплицирање на киселинскиот раствор при процесите на лужење заради намалување на губитоци и испарувања, итн.
- Мерки за контрола на влијанија – системи за собирање на киселински испарувања од различни фази од технолошкиот процес и нивен третман (мокар скруббер).

Намалувањето на емисиите од рударските активности, вклучително и од транспортни активности, ќе базира на мерки на добра работна пракса и супресија на емисии на прашина.

### Отпадни води, квалитет на површински и подземни води, почва

Во фазата на изградба, не се очекуваат влијанија врз квалитетот на површинските и подземните води. Изолиран тип на ризик во тој контекст претставуваат евентуални инцидентни истекувања на хемикалии или загадени отпадни води поврзани со изградбата. Во услови на превземени превентивни мерки за заштита, веројатноста за појава на овој хазард е мала. Од

аспект на промена на квантитативните параметри на подземните води, очекуван е прекин на хидруличката поврзаност на површинските водотеци со подземните води во алувијалната издан на Анска Река во зоната на изградба на одлагалиштето за лужење на минерална суровина, а поради изведување на заштитна подлога за изолација на дното на одлагалиштето, кој ќе обезбеди заштита на почвата и подземјето од евентуално загадување во оперативната фаза на проектот.

Фазите на изградба и оперативност на проектот ќе резултираат со прогресивна загуба на почвен слој на оние површини во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс на кои ќе бидат воспоставени следните функционални елементи на активноста – ископување на минерална суровина и воспоставување на одлагалишта за лужење на суровината. Дополнителна загуба од помал обем се очекува при изградбата на севкупната придружна хидротехничка и интерна патна инфраструктура.

Во оперативната фаза на предложениот рударски комплекс не се предвидува испуштање на загадени отпадни води од ниеден вид во површински води или во почва. За таа цел, ќе биде воспоставен хидротехнички систем за управување и третман на атмосферски води во целиот опфат на комплексот, како и систем за управување со комунални отпадни води преку станица за пречистување на отпадни води. Согласно принципите на НДТ, технолошките отпадни води и искористените раствори за лужење од производствениот комплекс за катоден бакар ќе бидат континуирано реупотребувани во процесот на подготовка на раствор за лужење и, според тоа, нема да се испуштаат во природен реципиент. Дополнително, согласно принципите на НДТ, ќе бидат спроведени мерки за контрола на ова влијание - изградба на базени за акумулирање на раствори за лужење. За заштита на подземните води, во состав на овие базени ќе бидат изведени заштитни подлоги.

Црпењето на подземна вода за технолошка потреба за комплексот, а заради дополнување на загубите на вода во технолошкиот процес, ќе биде реализирано на начин да ги почитува законски утврдените хиерахија и приоритети во водоснабдување без при тоа да има влијание врз водоснабдувањето со вода за пиење и за наводнување во подрачјето. Во тој контекст, планираното црпење на подземна вода нема да има влијание врз водоснабдувањето во најблиското населено место – селото Казандол со оглед на тоа што релативното растојание на подрачјето за планираното загаѓање на подземна вода за потребите на рударскиот комплекс и постојниот бунар за водоснабдување на селото е големо (околу 4 km). Дополнително, според анализите, водите од изворите, чешмите и бунарот во селото Казандол се формирани во пукнатинскиот тип на издан, воглавно во гранитоидните карпи и се со ограничен радиус на дејство на влијание. Во поширок контекст, црпењето на вода не би имало влијание ниту на снабдувањето со питка вода во селото Брајковци и на оние бунари за наводнување лоцирани во подножјето на локацијата на проектот, бидејќи водите што се експлоатираат од овие бунари се лоцирани во алувијални и езерски седименти, кои исто така имаат свој радиус на дејство на влијание. Отсуството на влијание се должи и на факторот што околното црпење заради водоснабдување и наводнување се врши во различни геолошки средини во кои се формирани овие два издани (пукнатински тип на издан формиран во гранитите во Казандол и интргрануларен тип на издан формиран во алувијално-терасните и езерските седименти во долината на Анска Река – Брајковци-Чапарица). Подрачјето на ново-планираните бунари за црпење на подземна вода за технолошки потреби на рударскиот комплекс се хипсометриски на повисока ката на надморска височина од котата на бунарите за наводнување и значително далеку од бунарите за водоснабдување на селото Брајковци.

Главно потенцијално негативно влијаније врз почвата и подземните води во оперативната фаза на проектот, вклучително и врз постојните хидротехнички објекти за снабдување и управување со вода за различна намена во пошироката околина на проектот, е појава на вонредни состојби – ризик од настанување поплави. Процесот на техничко проектирање на предложениот рударски комплекс ќе вклучи детални предлог технички и конструктивни мерки за заштита и одбрана од штетното дејство од водите, вклучително од ерозија под влијание на водата и порои, согласно техничките стандарди за проектирање на овој вид на објекти во Република Македонија, а врз основа на начелата на претпазливост и превенција. Овој процес ќе биде базиран на спроведена целосна анализа на хидролошката состојба на подрачјето кое е

директно засегнато со проектот со цел да се проектира и изведе хавариско акумулационо езеро со соодветен капацитет за контрола и заштита од поплави.

Дополнителен ризик во однос на почвата и подземните води во оперативната фаза на проектот претставуваат евентуални инцидентни истекувања на заситени раствори во текот на постапката за оросување на одлагалиштата на минерална сировина при процесот на нејзино лужење. Во услови на превземање на технички мерки за заштита на подземјето преку изведување на заштитна подлога - геолошка и површинска вештачка бариера, кои преку пропишан коефициент на пропустливост ќе спречат загадување на почвата и подземните води – веројатноста и значајноста на ова влијание се занемарливи. Согласно добрата оперативна пракса, а врз основа на позитивната македонска регулатива за водите, ќе биде воспоставен мониторинг систем на подземните води во подрачјето на опфатот на проектот.

Во генерален смисол, во опфатот на локацијата на предложениот комплекс, особено на стрмните падини во зоната на рударските активности за ископ на минерална сировина, можна е појава на ерозивни процеси. Преку превземање на заштитни анти-ерозивни мерки ќе биде обезбедено намалување на влијанието од истите со цел да се елиминираат ризиците во однос на безбедноста на персоналот и објектите во рамките на комплексот.

#### Создавање на отпад

Во фазата на изградба, главен извор на отпад ќе бидат самите градежни активности кои ќе резултираат со инертен отпад и отпад 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, монтажеско-инсталатерски работи, завршни работи, итн).

Нормалното функционирање на предложениот рударски комплекс во неговата оперативна фаза ќе резултира со создавање на различни видови и фракции на отпад класифицирани во следните категории:

- Рударски отпад и јаловина – раскривка и јаловина. Со овој вид отпад ќе се управува согласно одобрената документација за управување со ваков вид отпад што подразбира проектирање на соодветни локации за отстранување. Од аспект на количество, се очекува овој вид отпад да биде доминантен.
- Индустриски опасен и неопасен отпад – различни фази од процесот ќе резултираат со повеќе видови отпад од кои дел ќе бидат категоризирани како опасен отпад, а дел како неопасен отпад. Проектот предвидува воспоставување на соодветен систем на селекција, собирање и складирање на сите видови отпад создадени на локацијата на комплексот. За таа цел, на посебно место во рамките на производниот комплекс ќе се организира место за складирање каде ќе бидат обезбедени сите потребни услови за складирање на опасен и неопасен отпад, се до нивно предавање на надворешни лиценцирани компании заради конечно постапување со истите.
- Комунален отпад – создаден од различни комерцијални активности. Овој отпад ќе се собира одделно и ќе се предава на локалното комунално претпријатие заради депонирање. Предвидено е примарна селекција на фракциите што имаат економска вредност.
- Отпад од пакување – сите видови отпад од пакување (пакување од хартија и картон, пластика, метал) ќе бидат одделно собрани и складирани, заради предавање на надворешни лиценцирани компании заради конечно постапување со истиот.

#### Бучава

Емисија на бучава од фазата на изградба 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. 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 на проектот се очекува да содржи повеќе извори на бучава со различен интензитет. Најзначајни извори на бучава во оваа фаза се рударските активности на експлоатација на минерални сировини кои ќе вклучуваат минирање и дробење. Активностите на минирање предвидено е да бидат од неконтинуиран карактер кои би се изведувале во зависност од динамиката на работа предвидена со проектот. Според спроведената анализа на нивото на значајност од бучавата при минирање во опфатот на зоните во површинскиот коп во непосредната околина на локацијата на предложениот рударски комплекс, со акцент на најблиското населено место Казандол, значајноста на ова влијание е од умерен карактер. Ефектот е забележителен, но не претставува фундаментална промена и може да биде намален и контролиран со мерки за ублажување. Контролата на влијанијата од овие активности предвидено е да се постигне со примена на сите достапни мерки за контрола на ваков тип влијанија, согласно најдобрите достапни техники.

Дополнителен извор на бучава во оперативната фаза на комплексот се очекува да бидат активностите за формирање на одлагалиштата за лужење, како резултат на транспортот и натрупувањето на ископаната руда. Овој извор ќе претставува неконтинуиран извор на бучава, кој временски ќе биде ограничен со времето траењето на процесот на формирање на одлагалиштето.

Во однос на процес на производство на катоден бакар во преработувачкиот комплекс, главни извори на бучава се очекува да бидат пумпните станица кои ќе вршат транспорт на растворите до наводнувачките полиња и сообраќајот - возилата кои ќе вршат транспорт на сировини 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 објект со што ќе се постигне контрола на влијанието и намалување на нивото на бучава во животната средина.

#### Природа и биолошка разновидност

Влијанијата врз биолошката разновидност не може да се избегнат. Може да се очекува уништување на вегетацијата на просторот на рударскиот комплекс кој ќе биде зафатен со индустриски активности, во тек на изградбата, но и во тек на оперативната фаза. Затоа, неопходно е влијанијата да се ограничат само на површините неопходни за спроведување на активностите во опфатот на комплексот и да се води сметка да не настанат дополнителни непотребни нарушувања. Покрај директното уништување, определени специфични влијанија врз биолошката разновидност може да се очекуваат во тек на оперативната фаза, како што се: вознемирување на поширокиот простор заради присуство на работници и машинерија, случајно или намерно вознемирување на дивниот свет, внесување алохтони видови, итн.

Принципилен мерки за намалување на влијанијата врз биолошката разновидност се превентивните постапки во доменот на добрата градежна и работна пракса.

#### Предел и визуелни аспекти

Со оглед на ниската функционална и естетско-визуелна вредност на пределот во регионот на предложениот рударски комплекс, нарушувањата што ќе настанат како резултат на изградбата и функционирањето на истиот нема да бидат значајни. Пределот во опфатот на проектот не е чувствителен и е толерантен на очекуваните промени.



Дополнителен аспект претставува визуелниот ефект од изградбата и оперативноста на комплексот во однос на различни точки во градот Валандово поради веројатната изложеност на комплексот на хоризонтот. Врз основа на досегашните искуства од слични проекти, може да се заклучи дека визуелни аспекти поврзани со предложениот комплекс не претставуваат клучен аспект за нивно прифаќање од страна на локалните заедници. Комплексот, особено активностите за експлоатација на минерална сировина ќе бидат забележливи во одреден период по започнување на активноста, но со текот на времето и во услови на превземање на мерки за прогресивна рекултивација на просторот, визуелниот ефект перцепиран од луѓето ќе биде значително намален.

#### Културно наследство

Во околината на опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс не беа идентификувани археолошки локалитети и области на културно наследство кои би претставувале ограничувачки фактор за имплементацијата на овој проект. Целиот градежен персонал ќе биде обучен за постапување во случај на случајно откривање на археолошки артефакти. Ако тоа се случи, изградбата ќе биде времено запрена и нема да продолжи се додека не се добие овластување од страна на надлежна јавна установа за заштита на културното наследство.

### **Управување со животната средина**

Во текот на оцената на влијанијата врз животната средина, идентификувани и опишани се многу мерки и активности за одбегнување, намалување или контрола на потенцијалните влијанија врз луѓето и животната средина. Најважните мерки се сумирани во ова не-техничко резиме, а целокупен преглед на истите е даден во Планот за управување со животната средина (ПУЖС), кој е составен дел од оваа Студија за оцена на влијанието врз животната средина.

## **1 Оперативна рамка**

### **1.1 Цел на оцената на влијанието врз животната средина**

Целта на проектот е да се изгради и да се пушти во работа нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово, во југоисточниот регион на Република Македонија (во понатамошниот текст – Проект).

Сопственик и изготвувач на Проектот за предложениот рударски комплекс е компанијата САРДИЧ МЦ ДООЕЛ експорт импорт – Скопје (во понатамошниот текст – Инвеститор или Оператор).

Оваа оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС) ги опишува потенцијалните влијанија врз животната средина и социјалното опкружување за време на изградбата и работата на предложениот рударски комплекс и ги опишува активностите и мерките кои ќе се преземат за да се намалат овие влијанија.

Оваа Студија за ОВЖС треба да послужи како основа за оцена на аспектите за управување со животната средина, од страна на македонскиот орган надлежен за прашањата од областа на животната средина – Министерството за животна средина и просторно планирање

### **1.2 Статус на проектот и ниво на деталност**

Студијата за ОВЖС и нивото на нејзината деталност базираат на најдобрите достапни технички и економско-финансиски информации<sup>1)</sup> во времето на нејзиното подготвување. Ова ниво на детали се смета за доволно за да се заклучи дека предложениот рударски комплекс е технички изводлив и економско-финансиски оправдан, и во исто време овозможува сеопфатна и холистичка оцена на влијанието врз животната средина.

### **1.3 Правна рамка**

#### **1.3.1 Преглед на релевантно национално законодавство**

##### **1.3.1.1 Клучно национално законодавство**

###### Закон за животната средина

Овој закон (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13 и 42/14), претставува хоризонтална законска рамка и ги регулира, меѓу другото: принципите за заштита на животната средина и одржлив развој, аспектите на планирање и документите за заштита на животната средина, субјекти и инструменти за заштита на животната средина, мониторинг на животната средина и информативен систем, вклучување на јавноста во прашања поврзани со животната средина, еко-етикетирање, прашања на финансирање и аспекти на надзор.

Главните инструменти за заштита на животната средина утврдени во законот вклучуваат: (i) мониторинг на животната средина и информативен систем и пристап до податоци за животната средина, (ii) стратешка оцена на животната средина (СОЖС), (iii) оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС), (iv) интегрирано спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ),

<sup>1)</sup> Листа на техничка и друг вид на проектна документација е дадена подолу во оваа студија, во секцијата Референци и користена литература.

(v) ревизија на животната средина, (vi) спречување и контрола на хаварии кои вклучуваат опасни супстанции и (vii) одговорност за штета врз животната средина.

Овој Закон ја регулира управната постапка за оцена на влијанијата врз животната средина за проекти кои може да предизвикаат значителни ефекти врз животната средина. Во него, исто така, се дефинира содржината на Студијата за ОВЖС и процесот за вклучување на заинтересирани страни и учество на јавноста во процесот на одлучување за одобрување на Студијата за ОВЖС.

Општата постапка за ОВЖС вклучува три главни чекори:

- (i) "Скрининг процес" – процес преку кој надлежниот орган одредува дали е потребна ОВЖС за одреден проект, по претходно доставено Известување за намерата за спроведување на проектот.
- (ii) Утврдување на обемот - процес преку кој надлежниот орган го одредува обемот на прашањата кои ќе се опфатат со Студијата за ОВЖС, по претходно доставена Листа за проверка за определување на обемот на оцената на влијанието врз животната средина.
- (iii) Преглед на Студијата за ОВЖС – процес за проверка на адекватноста на студијата за ОВЖС од страна на надлежниот орган.

Управен надлежен орган за процесот на ОВЖС е Управата за заштита на животната средина во рамките на Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП).

"Уредбата за определување на проектите и критериумите врз основа на која се утврдува потребата за оцена на влијанието врз животната средина" (Службен весник на РМ бр. 74/2005) – Уредба за ОВЖС - ги одредува проектите за кои може да биде потребна оцена на влијанието врз животната средина.

Останати релевантни законски инструменти во областа на ОВЖС се следните:

- 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 (Службен весник на РМ бр. 33/06).
- Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на РМ бр. 33/06).
- 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 (Службен весник на РМ бр. 33/06).
- 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 (Службен весник на РМ бр. 33/06).

#### Релевантно секторско законодавство за животната средина

Останато законодавство поврзано со животната средина во Македонија ги вклучува:

- Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ бр. 67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11 и 148/11) со придружна подзаконска регулатива. Овој закон ја уредува заштитата на природата преку заштита на биолошката и пределската разновидност, како и природното наследство. Ги идентификува принципите за заштита на природата, меѓу другото: принципот на одржливост, принципот на претпазливост, принципот на превенција и принципот корисникот плаќа, и поставува правна основа за заштита на

живеалиштата, екосистемите и видовите. Покрај тоа, со законот се уредуваат правните основи за формирање на еколошка мрежа, вклучувајќи ја Натура 2000 мрежата на ЕУ. Законот исто така го одредува планските документи за заштита на природата и правните основи за заштитени подрачја (основање, категоризација, управување).

- Закон за квалитет на амбиенталниот воздух (Службен весник на РМ бр. 67/04, 92/07, 35/10 и 47/11) со придружна подзаконска регулатива. Овој закон ги одредува стандардите за квалитет на воздухот и ги регулира мониторингот на квалитетот на воздухот, мерките за заштита на воздухот, проценка на квалитетот на воздухот, планските документи за управување со квалитетот на воздухот, инспекција, надзор итн.
- Закон за водите (Службен весник на РМ бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/10 и 51/11) со придружна подзаконска регулатива. Овој закон го претставува пристапот за управување со речни подрачја и го регулира правниот статус и начинот на интегрирано управување со водите, водната инфраструктура, услови и начин на водење на водостопанство, услови за издавање дозволи за користење на вода и испуштање на вода, итн.
- Закон за управување со отпад (Службен весник на РМ бр. 68/04, 71/04, 107/07, 102/08, 143/08, 124/10, 09/11 и 51/11) со придружна подзаконска регулатива. Овој закон ги поставува правните основи за интегриран систем за управување со отпад во согласност со хиерархијата за управување со отпад. Ги регулира сите типови и класификации на отпад, планирање на управување со отпад, права, обврски и одговорности на правни лица и физички лица, услови за издавање на дозволи за отпад, инспекција, надзор итн.
- Пакет на закони за управување со различни групи / видови отпад со придружна подзаконска регулатива:
  - Закон за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на РМ бр. 161/09, 17/11, 47/11 и 6/12)
  - Закон за батерии и акумулатори и отпадни батерии и акумулатори (Службен весник на РМ бр. 140/10 и 47/11)
  - Закон за управување со електрична и електронска опрема и отпадна електрична и електронска опрема (Службен весник на РМ бр. 6/12)
- Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/07, 124/10 и 47/11) со придружна подзаконска регулатива. Овој закон ја регулира заштитата од бучава во животната средина и ги одредува мерките за ублажување на штетните последици по човековото здравје од бучавата, вклучувајќи нормативни, технички мерки и мерки за урбано планирање. Овој закон не ја регулира бучавата во работната и домашната средина.

#### Останата релевантна регулатива

- Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на РМ бр. 51/05, 137/07, 91/09, 124/10, 18/11, 53/11, 144/12 и 55/13)
- Закон за минерални сировини (Службен весник на РМ бр. 136/12, 25/13 и 93/13)
- Закон за градење (Службен весник на РМ бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13 и 79/13)
- Закон за заштита на културно наследство (Службен весник на РМ бр. 20/04 и 115/07).

### **1.3.1.2 Останата национална секторска регулатива**

#### Регулатива за квалитет на воздухот

Граничните вредности за загадувачките материи во воздухот во Македонија се утврдени со Уредбата за гранични вредности и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр. 50/2005), врз основа на законодавството на ЕУ и препораките дадени од страна на Светската здравствена организација (СЗО). Правно обврзувачки гранични

вредности за Македонија кои треба да се постигнат веќе се поставени за SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, CO, олово, бензен (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

За некои загадувачи (на пример, NO), постои долгорочен (средно годишен) стандард и краткорочен стандард. Во случајот со NO<sub>2</sub>, краткорочниот стандард е за 1-час просечен период, а за PM<sub>10</sub> е 24-часовен просечен период. Овие периоди одразуваат различни влијанија врз здравјето на различно изложување на загадувачи (на пр. привремена изложеност на тротоар во близина на прометна улица, во споредба со изложеноста на станбен имот во непосредна близина на пат). Граничните вредности на загадувачките супстанции за заштита на човековото здравје се дадени во следните табели.

Табела 1-1 – Гранични вредности за квалитет на воздух за заштита на екосистеми и вегетација

Загадувач	Заштита	Просечен период	Гранична вредност
SO <sub>2</sub>	Екосистеми	Година-зимски период	20 µg/m <sup>3</sup>
NO + NO <sub>2</sub>	Вегетација	Година	30 µg/m <sup>3</sup>

Извор: Уредба за гранични вредности и типови загадувачки супстанции во амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр.50/2005)

Табела 1-2 – Гранични вредности за квалитет на воздух за заштита на човековото здравје

Загадувач	Просечен период	Гранична вредност	Дозволен број годишни ситуации на надминување
SO <sub>2</sub>	1 час	350 µg/m <sup>3</sup>	24
	24 часа	125 µg/m <sup>3</sup>	3
NO <sub>2</sub>	1 час	200 µg/m <sup>3</sup>	18
	1 година	40 µg/m <sup>3</sup>	0
PM <sub>10</sub>	24 часа	50 µg/m <sup>3</sup>	35
	1 година	40 µg/m <sup>3</sup>	0
CO	Максимална дневна 8 часовна просечна вредност	10 mg/m <sup>3</sup>	0
Олово	1 година	0,5 µg/m <sup>3</sup>	0
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1 година	5 µg/m <sup>3</sup>	0

Извор: Уредба за гранични вредности и типови загадувачки супстанции во амбиентниот воздух (Службен весник на РМ бр.50/2005)

#### Регулатива за квалитет на водите

- Класификација и категоризација на води

Врз основа на намената на користење на водата и степенот на чистота на водата, Уредбата за класификација на водите (Службен весник на РМ бр. 18/1999), ги дели површинските води, вклучувајќи ги водотеците, езерата и акумулациите во пет класи (табела долу).

Табела 1-3 – Класи на квалитет на вода според македонската регулатива

Класа	Намена / Користење на водата
I	Ова е многу чиста, олиготрофна вода, која во природна состојба, со евентуална дезинфекција, може да се користи за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи и е погодна за размножување и одгледување на благородни видови риба - салмониди. Пуферниот капацитет на водата е многу добар. Таа е постојано заситена со кислород, со ниска содржина на нутриенти и бактерии, содржи многу мали, повремени антропогени загадување со органски материи / но не и со неоргански материи.
II	Ова е многу чиста, мезотрофична вода, која во природна состојба може да се користи за капење и рекреација, за спортови на вода, производство на други видови на риби /

	киприниди / или може да се користи - по вообичаените методи на прочистување / коагулација, филтрација, дезинфекција и др / -за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи. Пуферниот капацитет и заситеноста со кислород во текот на годината, се добри. Присутното оптоварување може да доведе до благо зголемување на примарната продуктивност.
III	Тоа е умерено еутрофична вода, која во природна состојба може да се користи за наводнување, а по вообичаените методи за прочистување (кондиционирање) за индустрии на кои не им треба вода со квалитет за пиење. Пуферниот капацитет на водата е слаб, но ја одржува рН вредноста / киселоста на ниво сеуште погодно за повеќето риби. Во хиполимнионот повремено може да се јави недостиг на кислород. Нивото на примарното производство е значително и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи ги видовите на риби. Евидентно е оптоварување со штетни супстанции како и микробиолошко загадување. Концентрацијата на штетните супстанции варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водниот свет.
IV	Ова е силно еутрофична, загадена вода, која во природна состојба може да се користи за други намени само по одредена обработка. Пуферниот капацитет е пречекорен, што доведува до повисоки нивоа на киселост што влијае на развојот на подмладокот. Во епилимнионот постои сатурација со кислород, а во хиполимнионот има недостиг на кислород. Присутно е „цветање“ на алги. Зголеменото распаѓање на органски материи и во исто време стратификација на водата, може да предизвика анаеробни услови и убивање на рибите. Масовни седишта на толерантни видови, рибни популации и бентосни организми може да бидат засегнати. Микробиолошкото загадување не дозволува водата да се користи за рекреација. Штетните супстанции кои се испуштаат или ослободуваат од талогот / седиментот може да влијаат на квалитетот на водниот живот. Концентрацијата на штетни супстанции може да варира од ниво на хронична до нивоа на акутна токсичност за водниот свет.
V	Ова е силно загадена, хипертрофична вода, која во природна состојба не може да се користи за ниедни цели. Водата нема пуферен капацитет и нејзината киселост / рН вредност е штетна за многу видови риби. Големи проблеми се јавуваат во кислородниот режим, имено сатурација во епилимнионот и сиромашност со кислород, што доведува до анаеробни услови во хиполимнионот. Разложувачите доминираат над произведувачите. Риби и бентосни видови не се присутни постојано. Концентрацијата на штетни материи го надминува нивото на акутна токсичност за водниот живот.

Во согласност со Уредбата за категоризација на водотеците, езерата и акумулациите и подземните води (Службен Весник на РМ бр. 18/99 и 71/99), овие водни карактеристики се групирани во пет категории. Секоја категорија од I до V одговара на класите за квалитет на водите, од I до V.

- Испуштање на отпадните води по нивното прочистување

Отпадните води, кога се испуштаат во систем и станица за прочистување на отпадни води или во природен реципиент се врши врз основа на дозвола за испуштање во води издадена согласно Законот за водите. Условите, начинот и граничните вредности на емисија (ГВЕ) за испуштањето на отпадни води по нивното прочистување (ефлуент) се регулирани со Правилникот за условите, начинот и граничните вредности на емисија за испуштањето на отпадните води по нивното прочистување, начинот на нивно пресметување, имајќи ги во предвид посебните барања за заштита на заштитните зони (Службен весник на РМ бр. 81/11). Со овој акт утврден е квалитетот на ефлуентот од вршење на индустриски дејности, кој се испушта во канализационен систем или во површински води, т.е. неговите физички, биолошки, органски и неоргански параметри, како и ГВЕ.

#### Регулатива за управување со бучава

Законот за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 79/07) ја дефинира бучавата во животната средина како бучава предизвикана од несакан или штетен надворешен звук произведен од човекови активности кои се превземаат во близината и

предизвикува непријатност и надразнетост, вклучувајќи бучава емитирана од превозни средства во патниот, железничкиот и воздушниот сообраќај и доаѓаат од локации со индустриски активности. Еден извор на бучава претставува изградба, постројка, опрема, инсталација, уред, средство или апарат, операција / активност или употреба која предизвикува постојана или привремена бучава, бучна активност извршувана од страна на луѓето и животните, како и други активности на ширење и / или генерирање звук во околината.

Непријатност е вознемиреност предизвикана од емисија на звук што е чест и / или трајно генериран во дадено време и место и кој ги спречува или има влијание врз нормалната човечка активност и работа, концентрација, одмор и спиење. Вознемиреноста од бучава е степенот на непријатност на населението предизвикано од бучава, утврдено со помош на теренски истражувања или инспекции.

Индикатор за бучава е физичкиот обем за опишување на бучавата во животната средина, кој е поврзан со штетното влијание. Индикаторите се дефинирани во Уредбата за употреба на показатели за бучава, дополнителни показатели за бучава, начинот на мерење на бучава и методите за процена на индикатори на бучавата во животната средина (Службен весник на РМ бр. 107/08). Постојат четири основни индикатори за бучава:

- $L_D$  – индикатор за бучава во текот на денот (период од 07,00 h до 19,00 h)
- $L_E$  – индикатор за бучава во текот на вечерта (период од 19,00 h до 23,00 h)
- $L_N$  – индикатор за бучава во текот на ноќта (период од 23,00 h до 07,00 h)
- $L_{DEN}$  – бучава во текот на ден-вечер-ноќ како просечно ниво на бучава

Оваа Уредба исто ги дефинира методите за пресметка на индустриската бучава (разни ISO методи), како и методи за пресметка на бучава од разни видови сообраќај.

Граничните вредности за основните индикатори на бучава се одредени во Уредбата за граничните вредности за бучава во животната средина (Службен весник на РМ бр. 147/08). Во согласност со нивото на заштита од бучава, граничните вредности за основните индикатори на бучава не треба да бидат повисоки од оние прикажани во следната табела.

Табела 1-4 – Гранични вредности за амбиентална бучава

Област, дефинирана во однос на нивото на заштита од бучава	Ниво на бучава [dBA]		
	$L_D$	$L_E$	$L_N$
Област со прв степен	50	50	40
Област со втор степен	55	55	45
Област со трет степен	60	60	55
Област со четврт степен	70	70	60

Областите во однос на нивото на заштита од бучава се одредени во Уредбата за локации на мерните станици и мерни места (Службен весник на РМ бр. 120/08):

- i. Област со прв степен на заштита од бучава е туристичка и рекреативна област, област во непосредна близина на здравствени установи и области во природни заштитени подрачја.
- ii. Област со втор степен на заштита од бучава е област чија примарна намена е сместување-резиденцијална област, област околу образовни објекти и објекти за социјална и здравствена заштита, област околу игралишта и јавни паркови и јавни зелени области.
- iii. Област со трет степен на заштита од бучава е деловно-трговска област, област со јавни објекти за администрација, трговија, услуги и слични намени и земјоделски области.
- iv. Област со четврт степен на заштита од бучава е област без резиденцијални објекти, област за индустриски и други производни активности, транспорти активности, складирање и други услужни активности и комунални активности кои произведуваат значајна бучава.

Случаите и условите кога се смета дека мирот на граѓаните е нарушен од бучава се дефинирани во Одлуката на Влада број 19-6920/1 (Службен весник на РМ бр. 01/09).

### **1.3.2 Релевантно меѓународно законодавство**

#### Директива на ЕУ за оцена на влијанието врз животната средина

Директивата на ЕУ за влијанието врз животната средина (ОВЖС Директива 85/337/ЕЕС, дополнета со 97/11/ЕЕС, 2003/35/ЕС и 2009/31/ЕС) ги дефинира условите за оцена на потенцијалните влијанија врз животната средина од страна на некои јавни и приватни проекти кои се очекува да имаат значително влијание врз животната средина. ОВЖС се спроведува пред издавање на градежна дозвола и одобрение за имплементација на проектот. Влијанието може да биде врз луѓето и биолошката разновидност, почвата, водата, воздухот и другите природни богатства и клима, историското и културното наследство, како и интеракција помеѓу овие елементи. Оваа ЕУ Директива е транспонирана во законодавството во Република Македонија. Така, пред издавање градежна дозвола или одобрување за спроведување на одредени видови на проекти, задолжително е да се спроведе ОВЖС. Процесот на ОВЖС има за цел да ги предвиди потенцијалните ризици и да се избегне или намали евентуалната штета, а во исто време да се балансираат социјалните и економските цели со целите за заштита на животната средина.

За ОВЖС треба да се консултираат јавноста и другите заинтересирани страни, бидејќи консултациите со јавноста се клучна карактеристика на постапките за оцена на животната средина. Овие барања се вградени во македонското законодавство.

Во Директивата за ОВЖС, проектите се класифицираат во две групи: проекти наведени во Анекс I кои се предмет на задолжителна ОВЖС, додека за проектите во Анекс II, проценката содржи и елементи на дискреција, истакнувајќи дека постапката за ОВЖС во секој случај ќе се бара за проекти со потенцијално значајни влијанија врз животната средина. Овие анекси се транспонирани во законодавството на Република Македонија преку македонската Уредба за ОВЖС.

#### Останати најзначајни Директиви на ЕУ

- Директива за зачувување на диви птици (79/409/ЕЕС изменета со 2009/147/ЕС)
- Директива за хабитати (92/43/ЕЕС)
- Директива за проценка на ефектите на одредени планови и програми врз животната средина (2001/42/ЕС)

#### Значајни меѓународни мултилатерални договори:

- Рамковна Конвенција на ОН за климатски промени– UNFCCC (Њујорк, 1992)
  - Кјото Протокол на Рамковната Конвенција за климатски промени на ОН
- Конвенција на ОН за биолошка разновидност– CBD (Рио де Женеиро, 1992)
- Конвенција на ОН за водни живеалишта од меѓународно значење – Рамсар Конвенција, (Рамсар, Иран, 1971)
- Конвенција на ОН за зачувување на миграциски видови диви животни – CMS (Бон, 1979)
  - Договор за зачувување на популации европски лилјаци – EUROBATS (Лондон, 1991)
  - Африканско-Евроазиски договор за водни птици – AEWA (Хаг, 1995)
- Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство – UNESCO Конвенција за светско наследство (Париз, 1972)



- Конвенција за зачувување на европскиот див свет и природни живеалишта – Бернска Конвенција (Берн, 1982)
- UNECE Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во донесување одлуки и пристап до правда за работи поврзани со животната средина – Архуска Конвенција (Архус, Данска, 1998)
- UNECE Конвенција за оцена на влијанието врз животната средина во прекуграничен контекст – Еспо Конвенција (Еспо, Финска, 1991)
- Европска Конвенција за предели (Фиренца, 2000)

#### **1.4 Преглед и методологија на процесот за оцена на влијанијето врз животната средина**

Предлог проектот за изградба и пуштање во работа на нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето Казандол е вклучен во Прилог 1 од македонската Уредба за ОВЖС - Проекти кои се предмет на задолжителна ОВЖС, и тоа:

- Точка 4 – Инсталации за производство на сурови обоени метали од руда, концентрати или секундарни суровини, со металуршки, хемиски или со електролитски процес, и
- Точка 16 - Каменоломи и површински копови каде што експлоатационото поле надминува 25 ha или јамска експлоатација или екстракција каде што експлоатационото поле надминува 150 ha.

Како таков, проектот бара целосна оцена на животната средина во согласност со националното законодавство за ОВЖС и според тоа, изработка на Студија за ОВЖС.

Затоа, Инвеститорот САРДИЧ МЦ достави до МЖСПП - *Известување за намерата за спроведување на проектот*, како и документ за определување на обемот на ОВЖС - *Листа за проверка за определување на обемот на оцената на влијанието врз животната средина*.

Доставеното Известување за намерата и самата постапката за определување на обемот на ОВЖС ги идентификува содржината и обемот на информациите и видовите влијанија врз животната и социјалната средина кои треба да бидат истражени и вклучени во Студијата за оцена на влијанието врз животната средина.

Како резултат на наведената документација, МЖСПП го извести Инвеститорот САРДИЧ МЦ за потребата од оцена на влијанието врз животната средина и врз основа на документот за обемот, го утврди нејзиниот обем. Одлуката на МЖСПП за горенаведеното е дадена во Прилог 1.

Следствено, спроведена е ОВЖС во согласност со барањата на македонското законодавство и најдобрите европски практики, со цел да се исполнат неколку главни цели:

- задоволување на барања од политиките за животната средина и процедурите на Република Македонија.
- добивање соодветни управни согласности и решенија, во согласност со македонските барања.
- обезбедување учество на сите заинтересирани страни и јавноста во постапката за одобрување на спроведувањето на предложениот проект.
- инвентаризација на влијанија од значење за животната средина, како и од социјално, културно и економско значење во проектната област и идентификување соодветни мерки кои треба да бидат вклучени во процесот на проектирање и изградба, и во оперативната фаза на проектот, за да се минимизираат овие влијанија.
- воспоставување оперативни процедури, за да се обезбеди дека изградбата и функционирањето на предложениот рударски комплекс ќе се врши на начин прифатлив за животната средина.

- воспоставување процедури за мониторинг на медиумите и областите на животната средина во текот на изградбата и во оперативната фаза на рударскиот комплекс.

Пристапот при оцената на влијанието врз животната средина за овој проект базира на три главни групи на активности како што е опишано подолу.

*Активност 1: Собирање на податоци*

Собирањето на податоци беше спроведено преку канцелариски и теренски истражувања кои обезбедија доволен фонд на релевантни информации и јасна основа за состојбата на животната средина и социјалната околина опфатена со предложениот проект, како основен предуслов за идентификација на можните влијанија и следствено, за предлог на стратегија за нивно ублажување.

*Активност 2: Студија за ОВЖС*

Студијата за ОВЖС е базирана на следниве барања:

- Детално познавање на постојната состојба во проектното подрачје.
- Преглед и анализа на проектните алтернативи.
- Идентификација и евалуација на можните директни и индиректни влијанија за време на главните фази на животниот циклус на проектот:
  - Изградба на предложениот рударски комплекс и придружната инфраструктура, и инсталација на потребната опрема, и
  - Работење на проект (оперативна фаза на рударскиот комплекс).
- Преглед на кумулативните ефекти врз животната средина.
- Високо ниво на заштита на животната средина и природните ресурси.
- Дефинирање на применливи мерки за ублажување на можните влијанија, со предност на мерките за избегнување и превенција и употреба на мерки за компензација како крајна алтернатива.
- Изработка на основи на план за управување и мониторинг на животната средина.

*а) Значајност на влијанијата врз животната средина*

Веројатните влијанија се сметаат значајни ако:

- се интензивни во простор или време.
- се интензивни во однос на апсорпцискиот капацитет на животната средина.
- ги надминуваат стандардите и праговите за животната средина.
- не се во согласност со политиките за животната средина и користење на земјиштето.
- имаат негативни влијанија врз еколошко чувствителни и важни области или ресурси на природно наследство.
- имаат негативно влијание врз начинот на живот на заедницата или традиционалното користење на земјиштето.

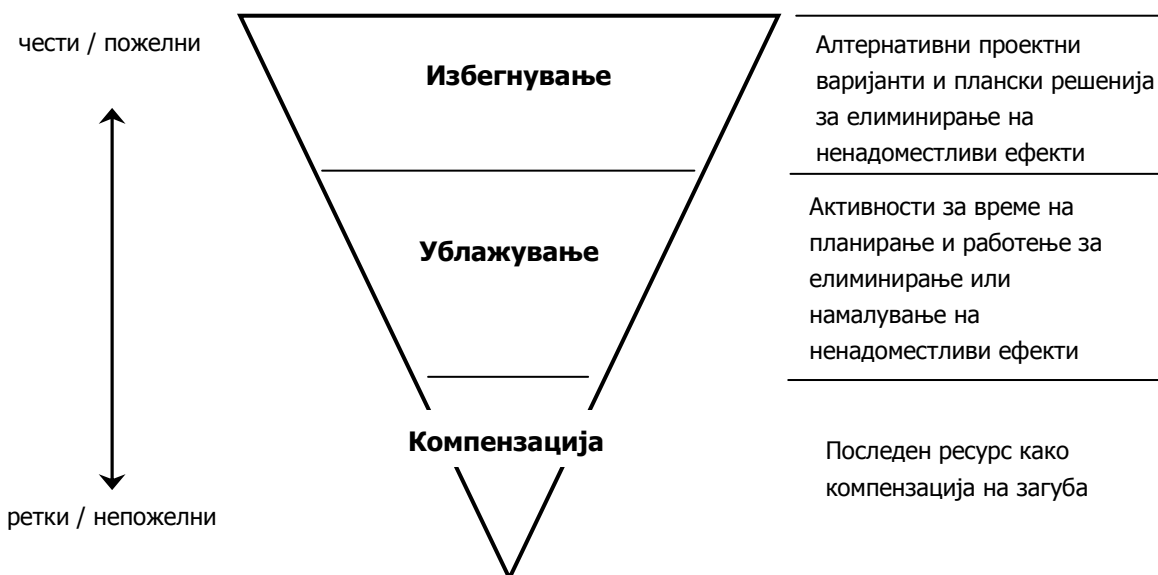
*б) Мерки за ублажување на влијанијата*

Мерките за ублажување на влијанијата врз животната средина се неопходни ако постои веројатност за значителни штети и неповратни ефекти врз животната средина. Предложените мерки во оваа ОВЖС се во согласност со барањата на релевантните закони и политики, како и најдобрите меѓународни практики.

Принципите на ублажување, вклучувајќи ја и нивната хиерархиска поставеност (Слика подолу), се следни:

- i. Предност на мерки за избегнување и превенција на веројатни влијанија, преку избор на оптимална проектна алтернатива.
- ii. Идентификација на изводливи и економско оправдани мерки за минимизирање / ублажување за секое значително влијание кое не може да биде избегнато.
- iii. Примена на мерки за надоместување (компензациони мерки) како последна опција.

Слика 1-1 – Хиерархија на пристапот во стратегијата за ублажување на влијанијата врз животната средина



### Активност 3: Консултации со заинтересирани страни

Македонското законодавство во врска со ОВЖС ги утврдува правилата и деталните процедури за вклучување на заинтересираните страни и јавноста во процесот на донесување одлуки во однос на согласноста за спроведување на проектите.

Практично вклучување на јавноста се остварува преку: а) доставување на информации до јавноста, б) учество на јавноста на јавни расправи, за да се овозможи нејзино активно вклучување во процесите на одлучување и можност за доставување на писмени мислења во различни фази на процесот на ОВЖС и в) преку пристап до механизам на правдата, каде што јавноста може да влијае на процесот на донесување одлуки преку поднесување жалби до судот или Второстепената комисија на Владата на Република Македонија.

Според македонското национално законодавство, јавноста е вклучена во раната фаза на постапката за ОВЖС. Секоја одлука донесена за време на процесот треба да биде објавена во соодветен медиум. Јавноста има можност да го следи процесот и да учествува во различни фази на самата постапка. Ова се однесува на следните документи:

- Известување за намерата за спроведување на проект
- Одлука за утврдување на потребата за спроведување на ОВЖС
- Одлука за утврдување на обемот на Студијата за ОВЖС
- Студија за ОВЖС, со не-техничко резиме на истата
- Извештај за соодветноста на Студијата за ОВЖС
- Решение со кое се одобрува или се одбива барањето за спроведување на проектот.

Јавноста има можност да го изрази своето мислење за Студијата за ОВЖС за време на јавните расправи, организирани од страна на МЖСПП и по пат на поднесување на писмени мислења до МЖСПП.

Овие обврски ќе бидат спроведени од страна на САРДИЧ МЦ и консултантот за ОВЖС – ЕМПИРИА ЕМС. Сите релевантни документи изготвени во текот на подготовката на оваа ОВЖС се јавно достапни, навремено доставени, а локациите се лесно достапни за локалното население.

Преглед на процесот на консултации со јавноста во Република Македонија во текот на постапката за оцена на влијанието врз животната средина, утврден во постојната законска регулатива, е прикажан на следната слика.

## **1.5 Интегрирано спречување и контрола на загадувањето**

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. активност на производство на катоден бакар со лужење на бакарна руда се наоѓа во Прилог 1 од Уредбата за ИСКЗ<sup>2)</sup>, и како нова ИСКЗ инсталација е должна, пред започнување со работа, да поднесе барање за добивање на А - интегрирана еколошка дозвола. Надлежен орган за издавање на 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 активност).

Согласно обврските, Операторот САРДИЧ МЦ, пред започнување на работата на новата инсталација 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 главни чекори:

- Поднесување на барање за добивање А - интегрирана еколошка дозвола.
- Консултации на надлежниот орган со операторот и учесниците во постапката.
- Известување за комплетност на барањето, односно евентуално негово дополнување.
- Известување на јавноста и објава на барањето.
- Разгледување на барањето од страна на надлежниот орган и подготовка на нацрт А - интегрирана еколошка дозвола.
- Доставување на нацрт А - интегрирана еколошка дозвола до операторот.
- Разгледување на нацрт А - интегрираната еколошка дозвола и доставување на забелешки по истата.
- Комплетирање на текстот на А - интегрираната еколошка дозвола согласно доставените забелешки и коментари од засегнатата и заинтересираната јавност.
- Издавање на А - интегрирана еколошка дозвола.

---

<sup>2)</sup> Уредба за определување 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 (Службен весник бр. 89/05)

Слика 1-2 – Процес на учество на јавноста за време на процесот на оцена на влијанието врз животната средина



## **2      Опис на проектот**

### **2.1    Цел и животен циклус на проектот**

Целта на проектот е да се изгради и да се стопанисува со нов рударски комплекс за производство на катоден бакар, инсталација која вклучува две взаемно поврзани групи на активности: (i) рударска активност за ископ – експлоатација на металична минерална суровина, преку површински висински коп и (ii) технолошка активност за лужење на минерална суровина и производство на катоден бакар во преработувачки комплекс.

Проектираниот експлоатацион период на предложениот рударски комплекс изнесува 15 години.

Целосниот животен циклус на проектот ги опфаќа следниве фази:

- Избор на соодветна локација за комплексот. Во поширок контекст, проектна локација е претходно утврдена преку стекната концесија за детални геолошки истражувања, доделена од страна на Владата на Република Македонија. Врз основа на спроведени детални геолошки истражувања во текот на 2014 година, утврдена е конкретна микролокација на рударскиот комплекс, т.е. просторот за експлоатација – експлоатационото поле, преработувачкиот комплекс и придружните објекти и инфраструктура.
- Фаза на планирање и проектирање на комплексот. Оваа фаза вклучува подготовка на соодветна планска документација – државна урбанистичка планска документација (ДУПД)<sup>3)</sup> и техничка документација – главен рударски<sup>4)</sup> проект за експлоатација на минерална суровина и основен<sup>5)</sup> проект, вклучително и анализа на аспектите на животната средина.
- Фаза на изградба на комплексот. Активностите во оваа фаза ќе вклучат подготвителни работи за отворање на планираниот ископ на минерална суровина и градежни активности за изградба на планираните постројки и инфраструктура за производство на катоден бакар, вклучително и инсталирање на неопходната технолошка опрема. Се проценува дека изградбата ќе започне во 2015 година.
- Фаза на технички прием и работа на комплексот (оперативна фаза). Оваа фаза ги опфаќа оперативните активности во рударскиот комплекс и целокупната поврзана инфраструктура, вклучувајќи одржување и контрола. Почетокот на работењето ќе вклучи оцена на параметрите и перформансите на инсталираната опрема и на степенот на нејзината усогласеност со техничките спецификации, со цел да се обезбеди безбедно и сигурно работење на комплексот и неговите постројки, вклучувајќи ја нивната усогласеност со барањата за заштита на животната средина. Се проценува дека експлоатациониот век на предложениот рударски комплекс ќе изнесува 15 години.
- Затворање на комплексот (пост-оперативна фаза). Оваа фаза ќе опфати активности за финална санација и рекултивација на земјиштето кое е деградирано од рударските активности и активностите за производство на катоден бакар, преку демонтирање на

---

<sup>3)</sup> Државна урбанистичка планска документација се изработува согласно барањата и содржината утврдени во Законот за просторно и урбанистичко планирање на РМ. Целта на планската документација е уредување на просторот предвиден со планскиот опфат заради овозможување на услови за градба.

<sup>4)</sup> Рударски проект се изработува согласно барањата и содржината утврдени во Законот за минерални суровини на РМ. Главен рударски проект се изработува заради изградба на рударски објекти за експлоатација на нови наоѓалишта на минерални суровини, како и одвојување на составните корисни од некорисни делови на минералните суровини преку технолошките фази на преработка на минералните суровини во облик на концентрат, техноген цврст облик или метал.

<sup>5)</sup> Основен проект се изработува согласно барањата и содржината утврдени во Законот за градење на РМ. Основниот проект е збир на меѓусебно усогласени проекти со кои се дава техничко решение на градбата, се прикажува поставеноста на градбата во локацијата и исполнувањето на основните барања за градбата и истиот се изработува врз основа на урбанистичка планска документација изработена согласно со закон.

опремата и нејзино отстранување од проектното подрачје. Целокупниот опфат на локацијата на комплексот ќе биде предмет на ревитализација и враќање на животната средина во претходната состојба, до максимално можен степен.

## 2.2 Технички опис на проектот

### 2.2.1 Вовед

За потребите на проектот, во 2014 година, Операторот САРДИЧ МЦ изврши детални геолошки истражувања на минерални сировини, преку геолошки и хидрогеолошки испитувања, а врз основа на Договор за концесија за детални геолошки истражувања [Реф. 2], потпишан со Владата на Република Македонија, согласно Одлука<sup>6)</sup> објавена во Службен весник на РМ бр. 19/14.

Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во опфатот на концесискиот простор за геолошки истражувања, чија вкупна површина изнесува 28,98 km<sup>2</sup>, утврдена со Договорот за концесија [Реф. 2]. Координатите на граничните точки на периметарот на полигонот со кој е ограничено споменатиот концесиски простор се дадени во следната табела.

Табела 2-1 – Координати на точки на концесиски простор за детални геолошки истражувања

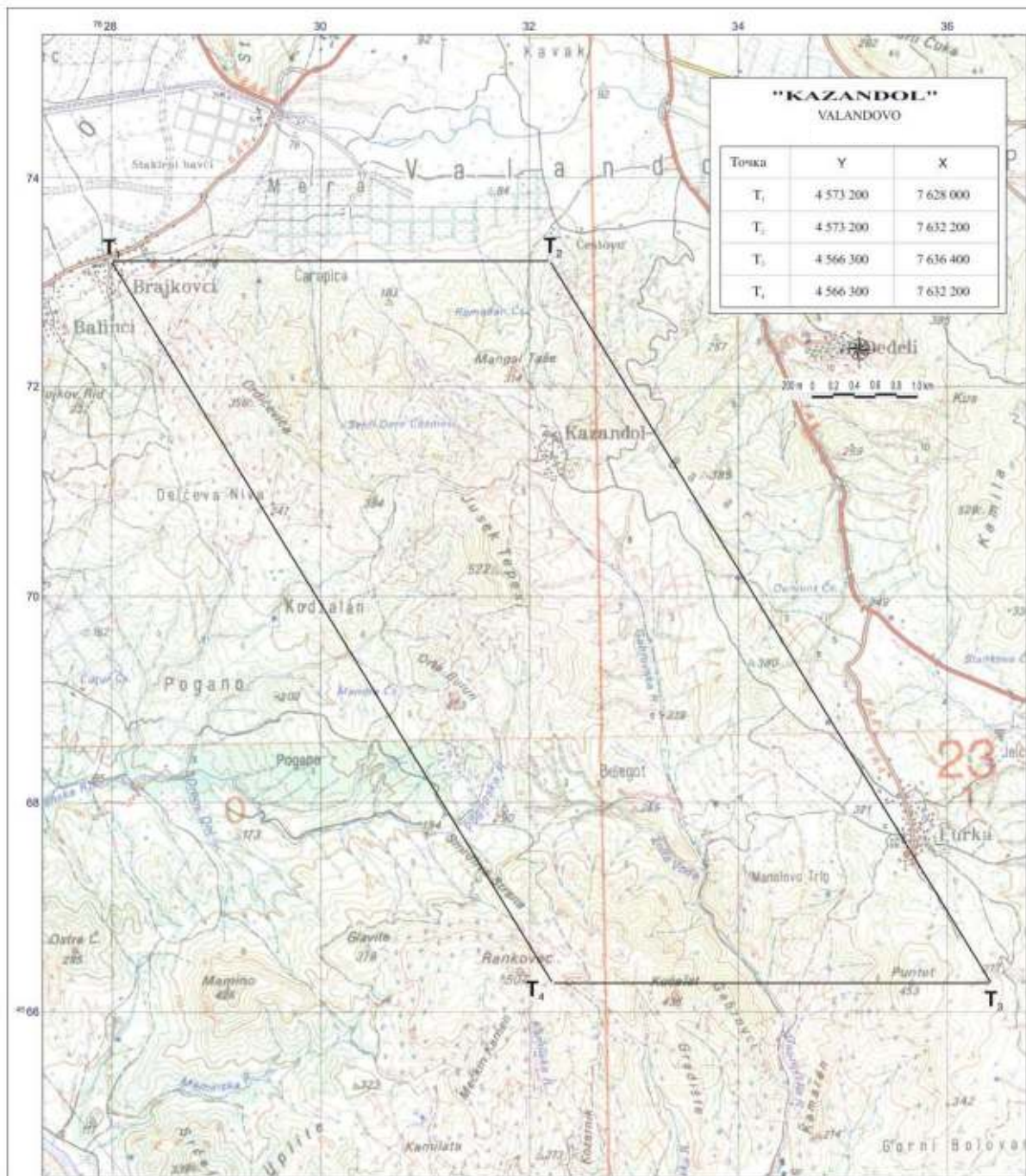
точка	Координати	
	X	Y
1	7 628 000	4 573 200
2	7 636 200	4 573 200
3	7 636 400	4 566 300
4	7 632 200	4 566 300

Извор: Договор за концесија за детални геолошки истражувања за минерална сировина - бакар, злато и сребро на локалитетот "Казандол", општина Валандово, општина Богданци и општина Дојран; Влада на Република Македонија, застапувана од Министерот за економија и САРДИЧ МЦ ДООЕЛ увоз-извоз Скопје, март 2014 година [Реф. 2]

Преглед на концесискиот простор за детални геолошки истражувања е даден на следната слика.

<sup>6)</sup> Одлука за избор на најповолна понуда за доделување на концесии за детални геолошки истражувања на минерална сировина – бакар, злато и сребро на локалитетот "Казандол", општина Валандово, општина Богданци и општина Дојран, на минерална сировина - бакар, злато и сребро на локалитетот "Плавуш", општина Валандово и општина Струмица и на минерална сировина – молибден, бакар, злато и сребро на локалитетот "Петрошница", општина Старо Нагоричане на Друштвото за експлоатација, преработка и производство САРДИЧ МЦ ДООЕЛ увоз-извоз Скопје бр. 42/861/1 од 27.01.2014 година

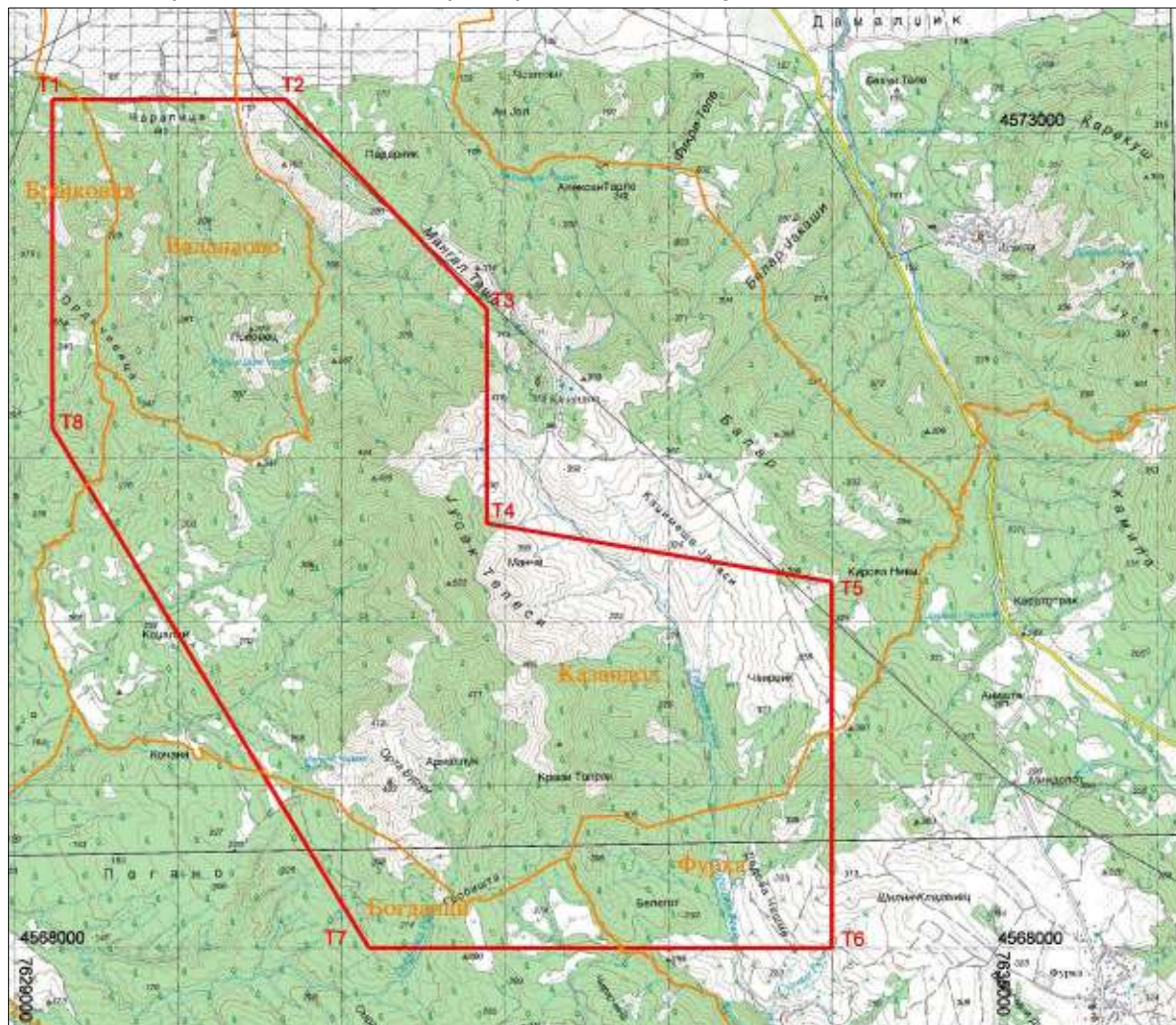
Слика 2-1 – Приказ на концесиски простор за детални геолошки истражувања





Површината на концесискиот простор за експлоатација изнесува 1508 хектари (околу 15 km<sup>2</sup>). Преглед на овој простор е даден на следната слика.

Слика 2-2 – Приказ на концесиски простор за експлоатација



Координатите на граничните точки на периметарот на полигонот со кој е ограничен концесискиот простор за експлоатација се дадени во следната табела.

Табела 2-2 – Координати на точки на концесиски простор за експлоатација

точка	Координати	
	X	Y
1	7 629 226	4 573 200
2	7 630 655	4 573 200
3	7 631 887	4 571 915
4	7 631 887	4 570 601
5	7 634 000	4 570 242
6	7 634 000	4 568 000
7	7 631 166	4 568 000
8	7 629 226	4 571 186

## 2.2.2 Техничко резиме на проектот

Вкупната површина на опфатот на предложениот рударски комплекс изнесува околу 287 хектари.

Во функционално – оперативен контекст, предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

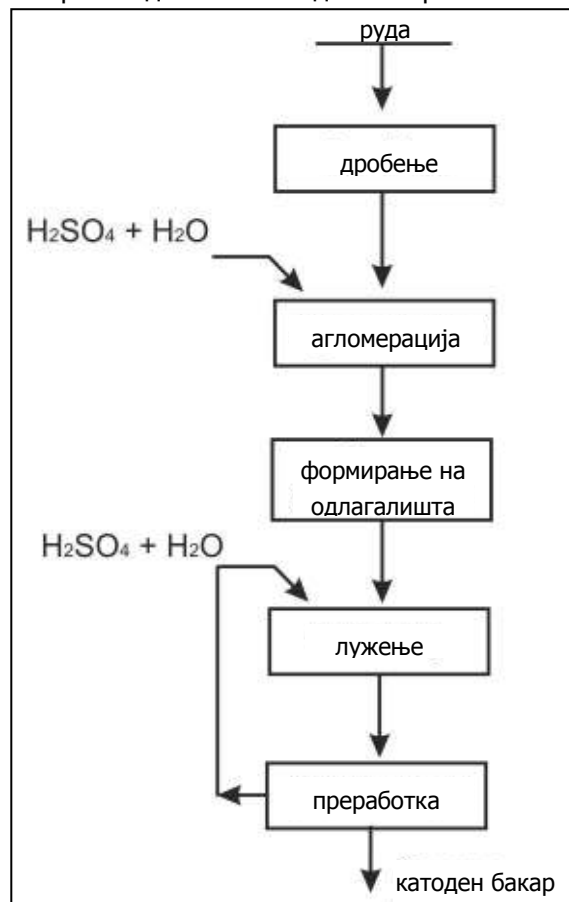
- Ископ – експлоатација на металична минерална суровина, преку површински висински коп, со етажно прогресивно ископување на суровината
- Технолошки активности за (i) лужење на минерална суровина од формирано одлагалиште со придружни хидро-технички градби и (ii) производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс, по примена на посебна технологија карактеристична за оксидната бакарна руда присутна на наоѓалиштето.

На сликата 2-3 е даден генеричен дијаграм на технолошкиот процес за производство на катоден бакар, кој ќе биде воспоставен во предложениот рударски комплекс, а на сликите подолу е даден приказ на главните планирани елементи во опфатот на локацијата на комплексот.

Детална шема на оперативните фази и елементи на интегралниот производствен процес во комплексот е даден во Прилог 2.

Во продолжение е даден техничко – технолошки опис на двете активности.

Слика 2-3 – Дијаграм на типичен технолошки процес во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар

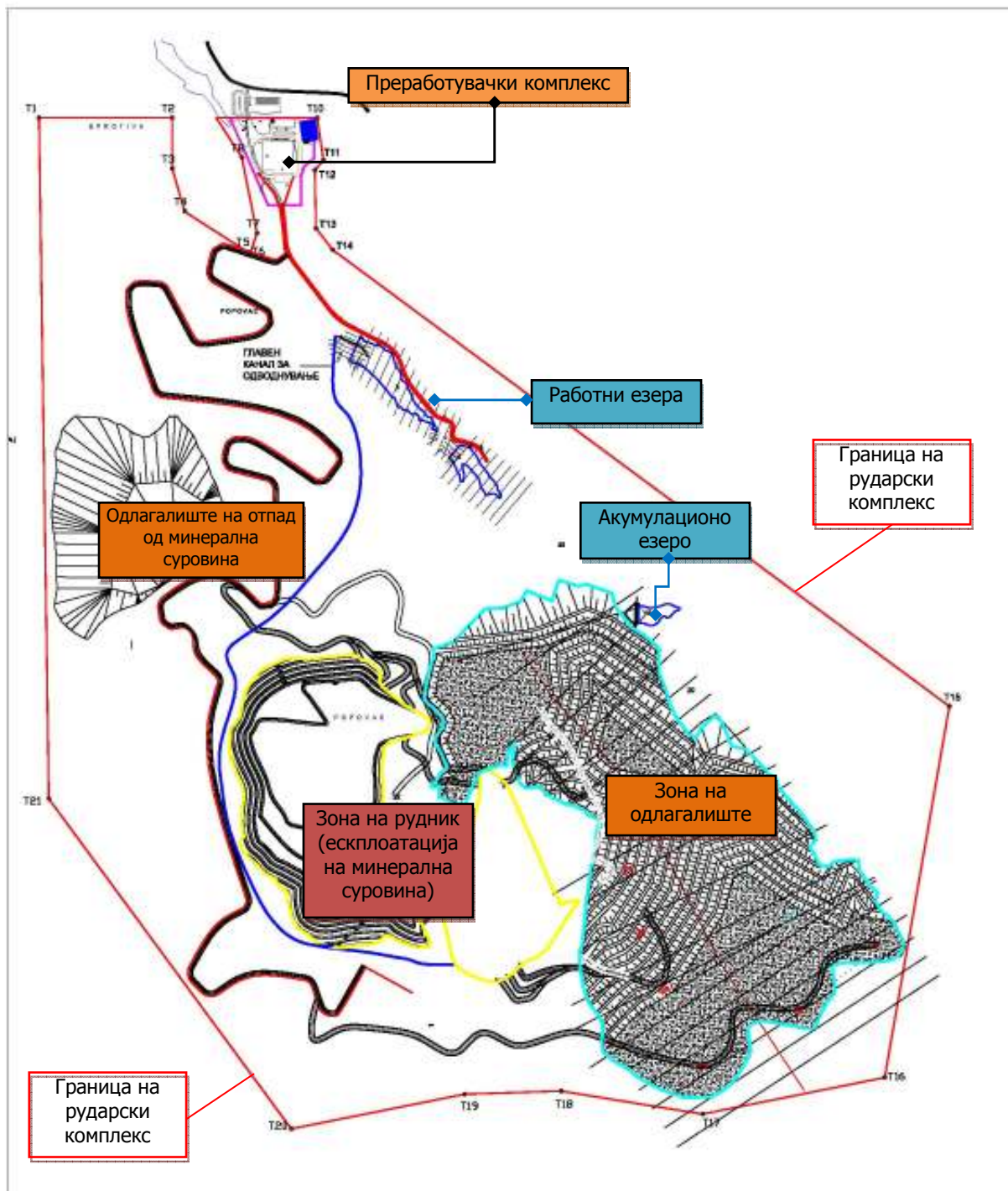




Слика 2-4 - Преглед на главни планирани активности во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар



Слика 2-5 - Диспозиција на главни елементи на предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар



### 2.2.2.1 Површинска експлоатација на минерална сировина

По својата генетска припадност, наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол припаѓа кон егзогената генетска серија на наоѓалишта и претставува типична железно-манганска-бакарна капа со содржина на бакар во дијапазон од 0,06% до 0,45% Cu [Реф. 4]. Оваа капа е добиена при изветрувањето на еден линеарен штокврек со кварцно-пиритско-халкопиритски карактер. Во минералниот состав од егзогената капа учествуваат минералите: малахит, азурит, халкозин, тенорит, ковелин, хризокола, тиркиз, манганит, гетит и самороден бакар. Некои од тие минерали се формираат и во сегашно време, под влијание на надворешните егзогени фактори. Во склопот на овие минерали како реликтни остатоци се среќаваат и дел од примарните минерали халкопирит и пирит.

Ископот на минерална сировина на површинскиот коп ќе се одвива на експлоатационо поле со површина од околу 85 хектари, со дисконтинуиран систем на експлоатација. Координатите на граничните точки на периметарот на полигонот со кој е ограничено ова поле се дадени во следната табела.

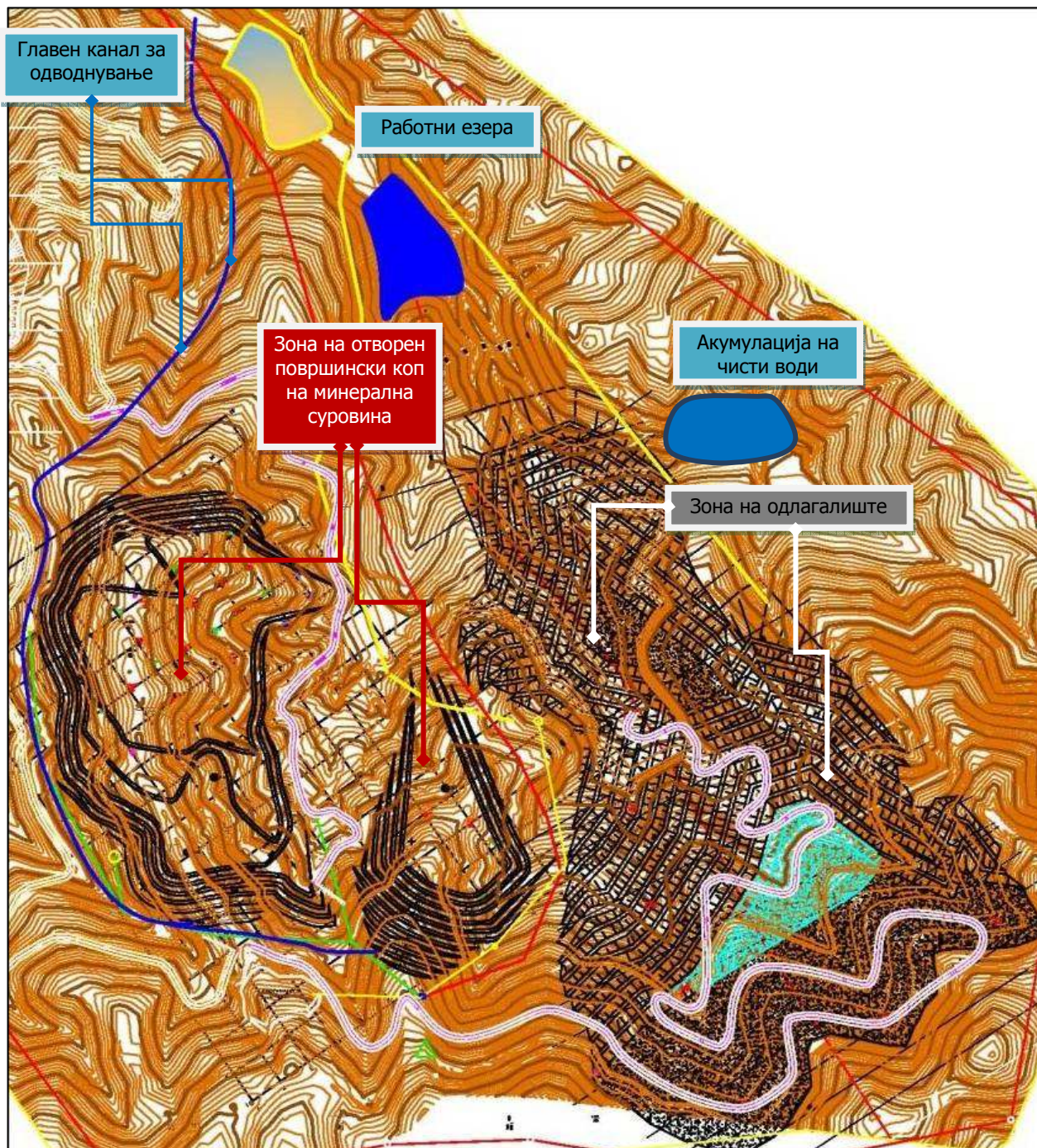
Табела 2-3 – Координати на точки на експлоатационо поле

точка	Координати	
	X	Y
1	7629887	4573200
2	7630179	4573200
3	7630179	4573089
4	7630206	4572995
5	7630343	4572907
6	7630350	4572904
7	7630365	4572947
8	7630331	4573113
9	7630275	4573200
10	7630497	4573200
11	7630510	4573107
12	7630492	4573085
13	7630494	4572958
14	7630531	4572910
15	7631882	4571909
16	7631741	4571095
17	7631341	4571014
18	7631031	4571065
19	7630820	4571058
20	7630440	4570982
21	7629909	4571706



На следната слика даден е приказ на елементите на отворениот површински коп

Слика 2-6 – Приказ на отворен површински коп



Преглед на параметрите на експлоатационите резерви во наоѓалиштето на минерална сировина по етажи, од E330 до E230, се дадени во следната табела.

Табела 2-4 – Преглед на експлоатациони резерви во наоѓалиштето на минерална сировина

Етажа	Руда (t)	Јаловина (t)	Вкупна маса (t)	Cu (t)	Cu (%)
E330	0	50.153	50.153		
E320	69.863	83.768	153.630	154	0.220
E310	874.278	29.682	903.960	1.894	0.217
E300	1.883.952	80.973	1.964.925	5.101	0.271
E290	2.820.038	174.870	2.994.908	7.042	0.250
E280	3.312.268	587.409	3.899.678	7.288	0.220
E270	3.191.353	1.476.475	4.667.828	7.993	0.250
E260	2.896.092	2.245.451	5.141.543	5.698	0.197
E250	2.379.891	2.781.024	5.160.915	3.521	0.148
E240	1.769.606	2.409.656	4.179.263	3.706	0.209
E230	987.171	2.169.399	3.156.570	1.679	0.170
<b>Вкупно</b>	<b>20.184.511</b>	<b>12.088.859</b>	<b>32.273.370</b>	<b>44.076</b>	<b>0.218</b>

Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

Анализите покажуваат дека дополнителните резерви на минерална сировина под етажата 230 би овозможиле проширување на вкупниот обем на производство до 64.243 тони на бакар.

Врз основа на спроведените истражувања и утврдените геомеханички карактеристики на работната средина, технолошкиот процес на експлоатација ќе се одвива преку спроведување на следните работни операции:

- Дупчечко – минерски работи и дробење на руда
- Товаране и транспорт на руда и јаловина
- Одлагање на јаловината.

#### Дупчење и минирање на руда и јаловина и дробење на руда

##### Основна концепција на дупчечко – минерски работи

За потребите на процесот за експлоатација на минералната сировина ќе се користи дупчалка со дупчачки гарнитуре со пречник на дупчење од  $\varnothing 142\text{mm}$  и  $\varnothing 98\text{mm}$ .

Имајќи во предвид дека, согласно спроведените геолошки и геотехнички истражувања, станува збор за исклучително осетливи средини за минирање, предвидено е користење на контурно минирање.

За потребите на минирањето, ќе се користат посебни експлозивни смеси во суви дупчотини и во „влажни“ и „водени“ дупчотини. Дополнително, за контурни дупчотини ќе се користи и патрониран експлозив.

За главните мински дупчотини се предвидува минирање со користење на едноделно експлозивно полнење со разделното полнење (со меѓучепови), во односи 70:30%. Во зоната на повисоките етажи на површинскиот коп се предвидува да биде 80:20%.

За контурните мински дупчотини се предвидува минирање со користење на патрониран експлозив, односно се планира користење на 10 патрони, поврзани со детонаторски фитил. Притоа, кај суви дупчотини се планира користење на прашкаст амониум нитратски експлозив, со нето тежина од 1 kg. При појава на вода во контурните мински дупчотини се планира користење на водоотпорен патрониран емулзионен експлозив, со нето тежина од 1 kg. Односот



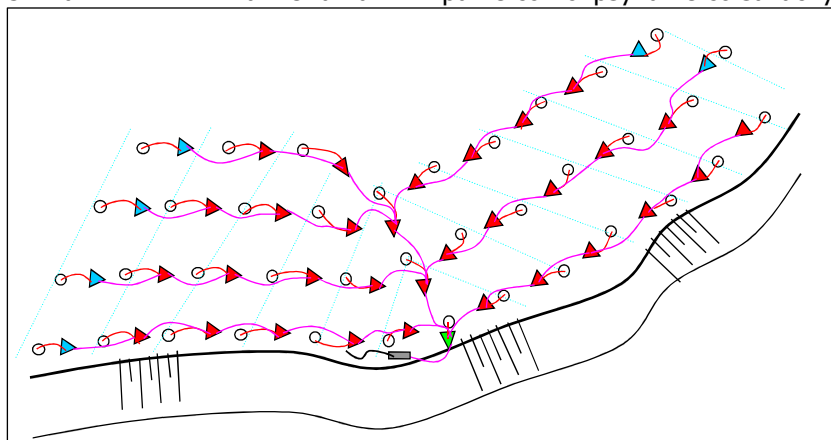
на користење на амониум нитратниот прашкаст патрониран експлозив и на водоотпорниот емулзионен експлозив во зоната на повисоките етажи од површинскиот коп би бил околу 80:20%.

Секундарните минирања ќе се изведуваат со налепни мини и со поддупчување на негабаритите, а за минирање на истите ќе се користи патрониран прашкаст експлозив.

#### Шеми на минирање

Во зависност од просторот кој ќе биде зафатен со дупчечко-минерски работи, како и од моменталните потреби за експлоатација, ќе се применува дупчење и минирање во повеќе редови со квадратен и шаховски распоред на дупнатините, додека во зависност од распоредот на дупчотините при минирањето ќе се избира шема на рушење. Типична шема на минирање и рушење при минирање е дадена на следната слика.

Слика 2-7 – Типична шема на минирање со поврзување со закаснување и рушење



Забелешка: поврзување со NONEL систем SL-42 (црвени), на крајот SL-67 (сини) SL-0 (зелено)

#### Контурно минирање

Дупчечко - минерските работи кои ќе се изведуваат во контурите на површинскиот коп, ќе бидат предмет на мерки за посебна контрола и со однапред утврдени параметри за дупчење и минирање, со цел да се обезбеди стабилност на завршните косини на контурите на копот. Овие мерки ќе вклучат:

- Дупчење на минимално растојание од 7 до 8 метри од крајната граница на секоја етаж.
- Утврдување на бројот на дупнатини во една минска серија во зависност од средината за минирање и дозволената количина на експлозив.
- Ограничување на количината на експлозив по дупчотина која ќе се активира едновремено.
- Ограничување на вкупната количина на експлозив при изведување на минирања во зоната на крајна граница на етажите, а посебно одконтурите на копот.
- Контролиран редослед на рушење при минирање.
- Површинско и длабинско закаснување на минските дупнатини.
- Заради зголемување на стабилност на косините, контурните дупнатини задолжително би требало да бидат со дијаметер од  $\varnothing 142$  mm.

#### Дробење на руда

Минираната минерална суровина од површинскиот коп ќе се дроби и класира во примарна полустационарна дробилка (кружно конусна) со теоретски капацитет околу 300 t/h. Дробиличната постројка е лоцирана во непосредна близина на површинскиот коп. Планирано е



да се врши дробење на најмногу до 30% од вкупната маса на минирана суровина, со гранулација на материјал што се дроби до 150 mm, со нормална распределба.

Изборот на технолошкиот процес од дробиличната постројка е базиран на физичко-механичките својства на минералната суровина и планираниот капацитет на површинскиот коп. Овој процес треба да ги задоволи следните барања:

- Технолошкиот процес треба да е флексибилен и да овозможува добивање фракции по потреба.
- Процесот треба да е економичен од аспект на потрошувачката на електрична енергија, ударни тела, облоги, мрежи и др.
- Процесот да не создава штетни споредни емисии и продукти над дозволените граници за медиумите на животната средина и работната средина.
- Процесот мора да е сигурен за вработените од аспект на заштита при работа и да овозможува соодветна примена на заштитни мерки и средства.
- Процесот треба да е отпрашен заради заштита на животната средина и вработените и за обезбедување подобар квалитет на финалните производи.

Нормативи на потрошни материјали за дупчење, минирање и дробење

Табела 2-5 – Нормативи на основни потрошни материјали за дупчење, минирање и дробење на минерална суровина

Ред.бр.	Норматив	Ед. мера	Пред. норматив	Год. дол. на дуп. [m]	Годишен капацитет [t/god]	Вкупно
1	<b>Дупчење</b>					
	Круни за дупчалки	парч./m	0.00070	77750		54.43
	Шипки за дупчалки	парч./m	0.00015	77750		11.66
	Стабилизатори	парч./m	0.00019	77750		14.77
	Масла и масти	lit/1000t	0.11		3000000	330.00
2	<b>Минирање</b>					
	Експлозив	g/t	250		3000000	750000
	Бустери-пентол детонатор	парч./1000t	0.65		3000000	1950
	Рударски каписли	парч./1000t	0.038		3000000	114
	Бавногорлив фитил	m/1000t	0.25		3000000	750
	Нонел детонатор	парч./1000t	0.83		3000000	2490
3	<b>Дробење</b>	<b>плочи/1000t</b>	<b>0.25</b>		<b>1000000</b>	<b>250</b>

#### Товарење и транспорт на руда и јаловина

Товарањето на ископаната руда и јаловина се предвидува да биде со хидрауличен багер. Дополнително, во техничката документација - Главен рударски проект ќе биде специфициран изборот на број на усвоени хидраулични багери, со шеми на работи, капацитет, итн.

Транспортот на руда и јаловина се предвидува да биде со специјални транспортни возила - рударски камиони – дамperi на дизел погон, со техничка носивост до 35 тони. Според проектираната ситуација на опфатот, просечната должина на транспорт на руда до одлагалиштето за лужење изнесува 3.931 метар, а до инсталацијата за одлагање на јаловина - 3.150 метри.

#### Одлагање на јаловина

Имајќи во предвид дека, според спроведените геолошки истражувања, оруднувањето на геолошкиот материјал е до самата површина на теренот, количината на отривката ќе биде минимална. Неа ќе ја сочинува јалов распаднат слој со дебелина не поголема од 1 метар. Ова претставува релативно мала количина на јаловински материјал (500.000 тони годишно), кој ќе се искористи како подлога за формирање на куповите за лужење на оксидната руда, т.е. ќе се одложи во зоната на планираното одлагалиште за лужење.

Се очекува дека поголема количина на јаловина ќе се појави во пониските етажи на површинскиот коп. Имено, рудните блокови со помала содржина од 0.06% на бакар ќе се третираат како јалови и истите ќе ја формираат доминантната количина на јаловина. Од вкупната јаловина, вкупно околу 4 милиони тони во текот на целиот експлоатационен период на комплексот ќе се отстрани на соодветно одлагалиште. За одложување на оваа јаловина идентификувана е посебна локација во опфот на проектот во близина на површинскиот коп на н.в. од 240 метри, на север од контурите на копот, на која ќе се формира надворешно одлагалиште.

Според спроведените анализи, потребниот простор за одлагање на јаловината изнесува околу  $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ , имајќи ги во предвид принципиелните параметри на материјалот (специфична тежина од  $2.7 \text{ t/m}^3$  и коефициент на растреситост на 1.4) и коефициент на резерва од 10%. Во проектираниот простор на одлагалиштето може да се сместат околу  $3,23 \times 10^6 \text{ m}^3$  материјал во растресита состојба, што е околу 47% повеќе од очекуваните потреби.

#### Одводнување на површински коп

Според основната геометрија на површинскиот коп, истиот е 100% висински, без ниту еден длабински етаж. Според тоа, одводнувањето на етажите ќе се врши преку етажен канал во главен водособирен канал, без потреба од од инсталирање на систем за одводнување со пумпи, водособирници и автоматско управување (SCADA).

Поради целосно висинскиот карактер на копот, не постои веројатност од поголемо задржување на површинските и подземните води во висинските етажи. Од тие причини, не се очекува нарушување на природните водотеци во зоните на копот.

#### Снабдување со техничка вода и вода за пиење

За потребите на површинскиот коп ќе биде инсталирана цистерна за технолошка вода, со планиран волумен од 15.000 литри. Вкупната потреба од технолошка вода на дневно ниво е проценета на околу 7.500 литри. Меѓудругото, оваа вода ќе се користи за миење на механизацијата и машините на посебно плато, и за друг вид на одржување. До платото за миење кое е проектирано со пад од 1-2 %, се предвидува изградба на канал покриен со челична решетка за собирање на отпадните води од миењето на опремата. Имајќи во предвид дека при миењето не се планира користење на хемикалии, оваа отпадна вода ќе се собира и таложува во посебен мал водособирник и понатаму, ќе се третира како отпадна технолошка вода.

Дополнително, за потребите на постапките за супресија на прашината од рударските активности ќе се обезбедува технолошка вода со камиони-цистерни.

Вода за санитарни потреби за вработениот персонал по потреба ќе се носи со цистерни и ќе се складира во наменски пластичен резервоар со волумен од  $5 \text{ m}^3$ , наменет за таа цел, за

времметраење од три работни денови. Вода за пиење за вработениот персонал ќе се обезбедува со набавка на флаширана вода.

За собирање на фекалните комунални води во тек е разгледување на две опции: (i) непропусна септичка јама со капацитет од 5 m<sup>3</sup>, на проектирана оддалеченост од објектите за престој на луѓе или (ii) да се користат мобилни собирачи за фекални води (типично - TOIFOR).

Потребните количини на технолошка и санитарна вода се пресметани врз основа на емпириски податоци за слични копови и слични услови, и од аспект на вкупните количини на годишно ниво, може да се оценат како релативно мали.

Потребите за технолошка вода може да се систематизираат на следниот начин:

- (I) Сушен период (три месеци во текот на летниот период):
- вода за супресија на прашина на патиштата, 12 m<sup>3</sup>/ден,
  - вода за супресија на прашина од постројката за дробење, 1 m<sup>3</sup>/ден,
  - вода за перење и чистење на опремата и работните површини, 0,5 m<sup>3</sup>/смена.
- (II) Дождлив период:
- вода за супресија на прашина од постројката за дробење, 1 m<sup>3</sup>/ден,
  - вода за перење и чистење на опремата и работните површини, 0,5 m<sup>3</sup>/ден.

Во согласност со тоа, а според планот за работа на површинскиот коп, потребите за технолошка вода се резимирани во следната табела:

Табела 2-6 – Биланс на технолошка вода за потребите на површинскиот коп

	Потребни количини (m <sup>3</sup> /ден)	Број на дени во година	Вкупни количини (m <sup>3</sup> )
Сушен период	5,5	68	374
Дождлив период	1,5	182	273
Вкупно на годишно ниво [m <sup>3</sup> ]			674

### 2.2.2.2 Технолошки комплекс за производство на катоден бакар

Планираната динамика на производство на бакар во текот на експлоатациониот период на комплексот е презентирани во следната табела.

Табела 2-7 – Планирано годишно производство на катоден бакар во текот на експлоатациониот период на предложениот рударски комплекс

Година на експлоатација	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Вкупно
Планирано производство на бакар (t/год)		3.044	5.657	6.684	6.137	5.508	5.550	5.250	5.134	4.760	4.762	4.200	4.032	3.525	64.243

Забелешка: Во табелата е вклучено вкупно очекуваното производство и под етажа 230.

Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

Производството на катоден бакар во комплексот ќе се заснова на хидрометалуршки процес на искористување на бакарот, т.н. лужење на бакарни руди.

Генерално, во рударската индустрија постојат неколку видови на лужење: (i) лужење на куп, (ii) табанско лужење и (iii) *in-situ* лужење (лужење на самото место). Се чини дека најперспективно

од нив е лужењето на куп, иако во последно време се зголемува и користењето на другите видови - табанско лужење и *in-situ* лужење. Во предложениот рударски комплекс е предвидено лужење на куп.

Лужењето на минерална суровина ќе се врши на одлагалиште на ископана бакарна руда, последователно формирано на неколку нивоа, согласно динамиката на експлоатација на рудите во површинскиот коп. Технологијата која што ќе се користи за добивање на финалниот производ - електролитски (катоден) бакар, базира врз искористувањето на ниско концентриран (0,5%<sup>-ен</sup>) раствор на сулфурна киселина - раствор за лужење, што ќе се напрскува (оросува) на површината на одлагалиштето. Преминувајќи низ депонираната суровина на одлагалиштето, растворот раствора дел од бакарот во рудата и истекува од неговиот долен дел. Така добиениот раствор е збогатен со бакар (продуктивен раствор) и се транспортира во технолошки комплекс на преработка за добивање на катоден бакар.

Според горенаведеното, целокупниот технолошкиот процес за производство на катоден бакар вклучува два посебни функционални сегменти: (i) геотехнолошки комплекс и (ii) преработувачки комплекс.

Техничките податоци за опис на процесот на производство на катоден бакар дадени подолу во текстот се засноваат на проектна документација кој вклучува усвоено техничко – технолошко решение на изградба на предложениот рударски комплекс и соодветни решенија за управување и контрола на производствениот процес врз начелата на најдобро достапните техники (НДТ).

#### 2.2.2.2.1 Геотехнолошки комплекс

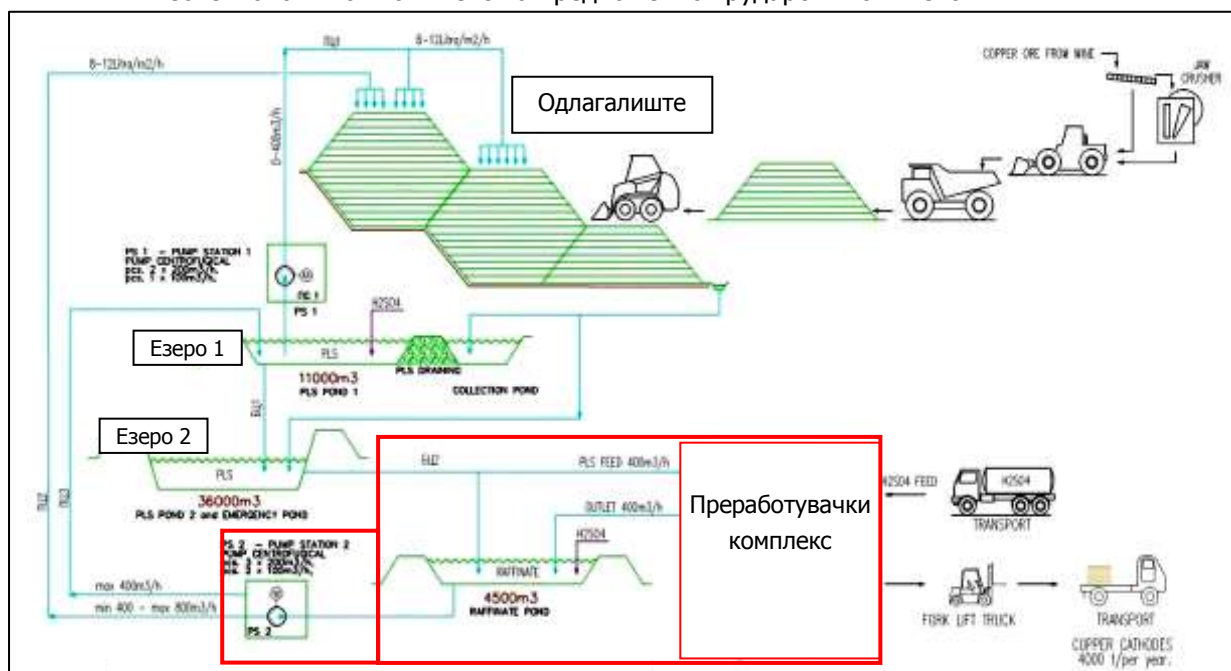
Во геотехнолошкиот комплекс ќе се врши лужење на бакарната руда преку циркулирање на ниско концентрирани раствори на сулфурна киселина за лужење од зоната на одлагалиштето до преработувачкиот комплекс за производство на катоден бакар, и обратно. Карактеристиките на реагенсот за лужење се дадени на следната табела.

Табела 2-8 – Карактеристики на реагенс за лужење на бакарна руда

Компонента / параметар	Единица мерка	Вредност
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	%	92,5 - 94
N	%	1x10 <sup>-4</sup>
Fe	%	0,007 - 0,015
As	%	1x10 <sup>-6</sup>
Cl	%	5x10 <sup>-4</sup> -1x10 <sup>-3</sup>
Тврди честици	%	0,02-0,3
Специфична густина	g/cm <sup>3</sup> (20°C)	1,84
Температура	°C	15

За потребите на геотехнолошкиот комплекс се предвидува прогресивно формирање на одлагалиште на бакарна руда, на кое ќе се формираат полиња на напрскување (оросување) со раствор. Одлагалиштето претставува посебно проектирана зона во опфатот на рударскиот комплекс, каде што бакарната руда издробена до потребна големина се одлага во соодветно проектирани услови. Транспортот и додавањето на растворите за лужење до полињата ќе се врши по потисни цевководи. Издренираните продуктивни раствори ќе се акумулираат во две технолошки езера – работно езеро - Езеро 1, и работно и хавариско езеро - Езеро 2, кое што е проектирано со работен и хавариски волумен. Дијаграм на типичен процес на лужење на бакарна руда во еден геотехнолошки комплекс е даден на следната слика.

Слика 2-8 - Дијаграм на главните елементи и технолошки постапки во рамките на геотехнолошкиот комплекс на предложениот рударски комплекс



Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

#### Одлагалиште за минерална сировина – оксидна бакарна руда

Технолошкиот процес предвидува формирање на одлагалиште на ископана оксидна руда во претходно утврдени зони во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс, источно од површинскиот коп. Дното на одлагалиштето ќе биде со природен наклон на теренот. Проектантските решенија на одлагалиштето, предвидуваат изведување на подготвителни земјени работи за формирање мазна површина до степен кој ќе обезбеди прописно поставување на водонепропустлива заштитна подлога – површинска вештачка бариера (геомембрана) со придружен систем за дренажа и соодветни хидротехнички решенија, кои ќе оневозможат миграција на технолошките раствори надвор од зоната на одлагалиштето. Сите материјали предвидени за изведба на наведените елементи ќе бидат во согласност со релевантните технички стандарди и отпорни на киселински раствори.

#### Основен концепт на формирање на одлагалиште

За потребите на целиот производствен период на предложениот рударски комплекс предвиденото одлагалиште ќе биде формирано во пет посебни фази (нивоа), поставени едно над друго. Динамиката на формирањето на секое ниво е утврдена во согласност со проектираната динамика на ископ на минерална сировина, а во функција од барањата и параметрите на технолошкиот процес за производство на катоден бакар во предвидениот преработувачки комплекс.

Пред формирање на одлагалиштето, теренот врз кој ќе биде формирана неговата основа ќе биде доведен во состојба и услови кои ќе обезбедат правилно поставување на елементите на заштитната подлога. Тоа вклучува постапки на расчистување на постојната вегетација и земјиште, вклучително и отстранување на површинскиот слој на почва на целата основа на предвиденото одлагалиште. Основна цел на овие зафати е да се обезбеди потребната мазност на основата која е неопходна за прописно поставување на заштитната подлога, која во принцип содржи неколку основни елементи:

- Дренажен слој од фино дробен или чакалест материјал со дебелина од 60 см, со големина на честички која нема да предизвика оштетување на гео-мембраната под самиот слој. Овој слој го прифаќа работниот раствор на дното на одлагалиштето и го

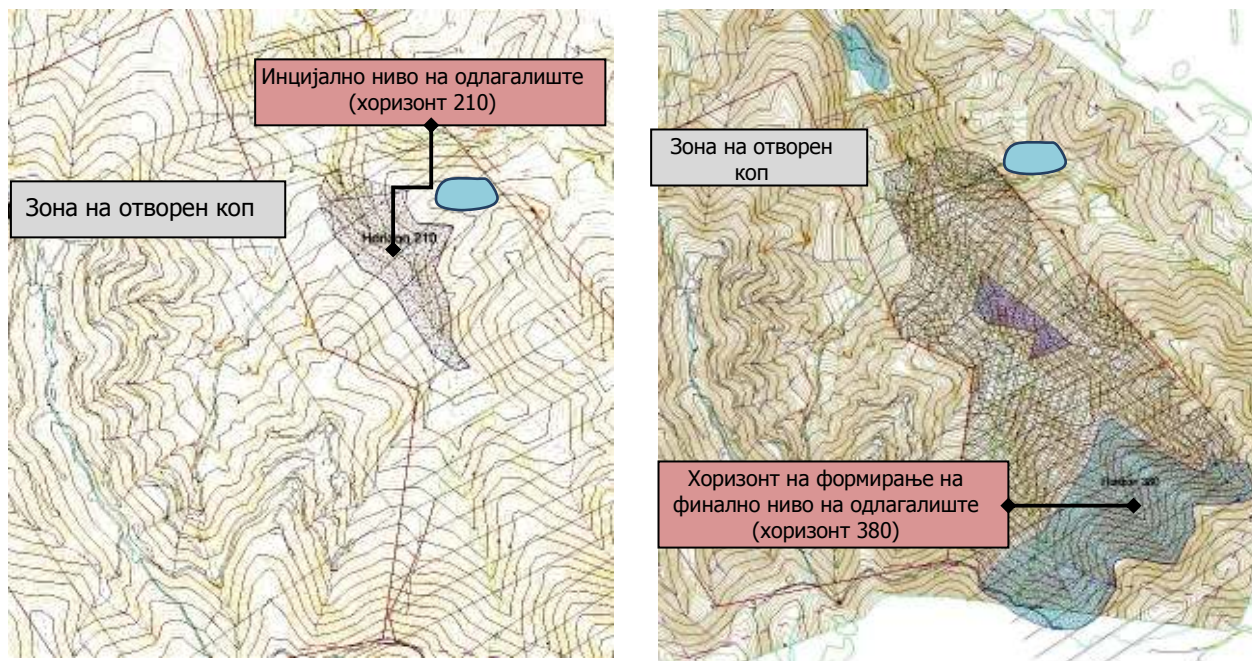
насочува текот во правец кон местото за собирање, и дополнително обезбедува заштита на заштитната подлога.

- Вештачка бариера (гео-мембрана) од полиетилен со висока густина (*high-density polyethylene (HDPE)*) со дебелина од 2 mm. Оваа мембрана овозможува собирање и евакуација на збогатениот со бакар технолошки раствор, добиен по лужењето на минералната суровина одложена на одлагалиштето. Таа е херметички непропусна со гарантиран коефициент на пропустливост (K) со ред на големина од  $0,5 \times 10^{-12}$  m/s до  $0,5 \times 10^{-15}$  m/s и оневозможува истекување на работните раствори кон подземјето. Поставувањето на вештачката бариера од HDPE ќе биде реализирано според организација, методи, постапки и стандарди пропишани од страна на производителот на истата.
- Геолошка бариера од набиен глиновит непропусен слој со вкупна дебелина од 50 cm. Оваа бариера обезбедува рамна и глатка површина за безбедно и правилно поставување на гео-мембраната и задржување и евакуација на работните раствори при евентуално истекување под гео-мембраната, т.е. оневозможува нивно пробивање во почвените слоеви под одлагалиштето. Овој слој со погоре пропишаната дебелина се изведува со сукцесивно набивање на неколку слоеви од глина со дебелина од 20 cm, кои контролирано се набиваат до постигнување на коефициент на пропустливост  $K \leq 10^{-7}$  m/s. Глината треба да биде без присуство на органски материи. За постигнување на утврдениот коефициент на пропустливост се користи технологија на градење која вклучува:
  - Транспорт со камиони (дампери) до местото на вградување.
  - Раскривање со булдожер до добивање на слој со дебелина од 20 cm.
  - Процес на набивање со валјак.
  - Во текот на процесот, со соодветно пропишана метода и опрема, се врши тестирање на коефициентот на пропустливост (K). Ако овој коефициент е поголем од  $10^{-7}$  m/sec, набивањето продолжува до постигнување на наведената вредност.
  - Кога ќе се постигне потребната вредност на коефициентот K, се повторува истиот циклус на вградување и набивање на наредни слоеви на глина, до постигнување на потребниот коефициент (K) на секој од слоевите, и до добивање на слој со вкупна дебелина од 50 cm. Вообичаено, ова се постигнува со три итерации.

Во текот на поставувањето и набивањето на слоевите на глина се води постојана геодетска контрола за добивање на неопходната дебелина на истите, за избегнување на аномалии во нивелацијата, и за да се добие максимално рамна и глатка површина, без жлебови за задржување на вода.

Технологијата на формирање на одлагалиштето ќе биде од т.н. булдожерски тип. Натрупувањето ќе се врши по периферен начин. Технолошката шема вклучува дробење на ископаната бакарна минерална суровина, товарење со челни утоварувачи и транспортирање со кипери до зоните за формирање на одлагалиштето, каде се врши распостелување со булдожер. Формирањето ќе се врши во слоеви со височина од 10 метри кои оформуваат хоризонт. Првото ниво ќе биде формирано на хоризонт 210 (прво скалило), со максимална висина од 30 метри. Второто скалило е на хоризонт 230, третото – хоризонт 260, четвртото – хоризонт 290, и петото – хоризонт 350. Приказ на иницијалното и завршното ниво на одлагалиштето е дадено на сликата подолу. Во текот на годините на експлоатација ќе се работи редоследно на 2 или на 3 хоризонти, со цел да се обезбеди континуитет во натрупувањето на суровината и нејзино максимално ефективно лужење.

Слика 2-9 – Иницијална и финална фаза на одлагалиште за лужење на минерална суровина



Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

Во табелата подолу е даден преглед на основните технички карактеристики и параметри на одлагалиштата.

Табела 2-9 – Основни параметри за формирање на одлагалиште за лужење на минерална суровина

Карактеристика / параметар на одлагалишта	Вредност / опис
Број на нивоа (скапила) на одлагалиште	5
Формирање на одлагалиште (метода на натрупување)	Булдожерски тип
Височина на слој (m)	10
Агол на косина на скапило (°)	32°
Вкупна количина на минерална суровина на одлагалиште (t)	Околу 35 милиони
Материјал за заштитна подлога	2 mm HDPE на набиена основа од глина
Просечна количина на натрупување (t/год)	3 милиони
Просечно излужена количина на бакарна руда (t/год)	3 милиони
Густина на материјал на одлагалиште (t/m <sup>3</sup> )	1,7

Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

#### Мрежа за напрскување (оросување) на одлагалиште

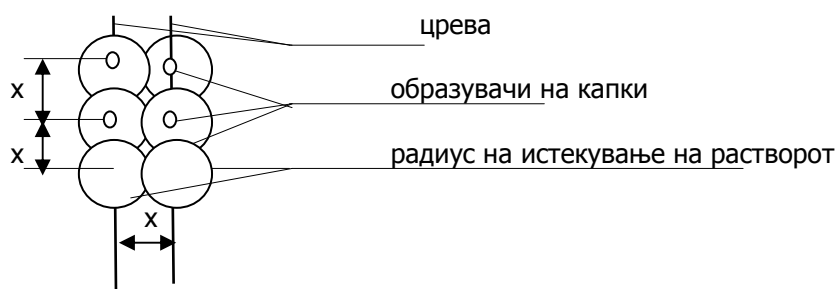
Растворот за лужење ќе биде транспортиран до зоните за лужење на одлагалиштето со пумпање преку проектирана главна цевководна мрежа за напрскување (иригација) изработена од HDPE. Дијаметарот на цевководната мрежа е проектиран да ги минимизира потенцијалните загуби на притисок, од почетокот до крајот на цевководите. Предвидено е цевководите да бидат сместени во каналетки, со цел да се осигура безбедно транспортирање на растворите. На



тој начин се обезбедува релативно рамномерен притисок по нивната должина и, следствено, стабилен и урамнотежен проток на течноста, чија проектирана брзина изнесува 1 m/sec.

Дистрибуцијата на растворот од главните цевоводи до полињата за напрскување ќе се врши со латерални црева на кои ќе бидат поставени серии на образувачи на капки (drip emitters). Мрежата на овој систем е формирана на принципот на еднакво меѓусебно растојание меѓу цревата и образувачите на капки, а со цел да се обезбеди рамномерно напрскување. Шематски приказ на оваа мрежа е даден на следната слика.

Слика 2-10 – Мрежа на систем на дистрибуција на раствор за лужење на минерална суровина



#### Површина на поле за напрскување

За остварување на предвидениот капацитет на производство до 4.000 тони катоден бакар на годишно ниво, при содржина на бакар во продуктивниот растворе од околу 1,2 gr/lit е потребен проток од околу 400 m<sup>3</sup>/h. Лужењето е ефективно кога густината на напрскувањето е во дијапазон од 8 до 12 lit/m<sup>2</sup>/h. Според тоа, површината за едно поле за напрскување со работен раствор изнесува од 33 m<sup>2</sup> до 50 m<sup>2</sup>.

На следната слика е презентирани типичен систем за напрскување на одлагалиште за лужење на минерална суровина.

Слика 2-11 – Типичен систем на напрскување на одлагалиште на минерална суровина



Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]



## Брани и езера

Во рамките на геотехнолошкиот процес за лужење на бакарната руда во опфатот на предложениот рударски комплекс ќе бидат изградени две насипни брани и езера кои имаат специфична работна намена или заштитна функција.

Изборот на техничкото решение на браните е извршен врз основа на анализа на комбинација на технички и економско-финансиски критериуми, како и аспекти на животната средина. Основно начело за изградба на рационална брана е истата да се проектира и изведе на погоден морфолошки, топографски и геолошки профил, со максимално користење на локални материјали, кои се достапни на најмало можно растојание од браната. Според тоа, за избор на типот на брана беа користени наведените групи на критериуми:

- Услови на локацијата на предложениот рударски комплекс - морфолошки, топографски и инженерско-геолошки карактеристики  
Според наведените услови, оптимално техничко решение е тип – насипна брана, пред се поради геолошките услови на теренот каде доминираат алувијални песокливи чакали со носивост соодветна единствено за изградба на насипна брана. Во принцип, за изградба на бетонска брана (гравитациска или лачна) потребни се многу подобро носиви подлоги на кои би се вршело фундаирање на истите, како и на локации со специфични морфолошки услови – тесни, релативно длабоки долини или корита, што не е случај во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс.
- Достапност на материјал за изградба, со акцент на приоритет на опција за реупотреба на материјал и минимизирање на резидуални отпади од изградба  
При изградбата на секоја од насипните брани ќе се користи ископаниот материјал добиен од ископот за формирање на работните езера, што овозможува двојна придобивка, бидејќи не имплицира зголемен трошок - не се јавува неопходност за набавка и транспорт на готов градежен материјал (бетон, арматурно железо, итн.) како што би бил случај за бетонска брана и не се создава резидуален градежен отпад од ископот со кој се оформуваат работните езера – ископаната земја ќе се реупотребат за изградба на телото на браната. Дополнително, евентуална изградба на бетонска брана имплицира подолго време на изградба.

Според тоа, единствен рационален тип на брана која одговара на локациските условите и техничката намена, а имплицира минимални инвестициски трошоци поврзани со изградбата е типот – насипна брана.

Во продолжение е даден преглед на главните карактеристики на работни езера за акумулирање и управување со работните раствори.

- Езеро 1 (работно езеро). Ова работно езеро има функција да ги собира и акумулира збогатените раствори кои истекуваат од одлагалиштето, по завршениот циклус на лужење на минералната сировина и се наменети за преработка во преработувачкиот комплекс. Проектираниот волумен на ова езеро изнесува 11.000 m<sup>3</sup>. Нормалното ниво на акумулацијата е проектирано на 142.50 мнв. Ова езеро ќе се создаде со изградба на земјена брана од локален материјал со висина од околу 7 m. Се планира изградба на водозафатен објект и доведен цевковод од езерото до таложниците на технолошкиот комплекс за преработка на растворите со капацитет од 440 m<sup>3</sup>/h. Во состав на браната, проектиран е бочен преливник, кој во текот на изградба може безбедно да евакуира голема вода со веројатност на појава еднаш во 100 години со вредност од 5,61 m<sup>3</sup>/sek. Евакуираната вода се испушта во хавариското езеро (Езеро 2), кое се наоѓа под работното езеро. За потреба од целосно празнење на акумулацијата при високи води во фазата на изградба, предвиден е темелен испуст, со кој езерото може да се испразни за време од 12 часа.
- Езеро 2 (работно и хавариско езеро). Збогатените раствори од работно езеро - Езеро 1 се пренесуваат во второто езеро - Езеро 2, кое е проектирано со вкупен волумен од 36.000 m<sup>3</sup>. Дел од овој капацитет – 5.000 m<sup>3</sup> претставува работен волумен, а останатиот

дел е хавариски волумен за задржување на збогатен раствор во тек на најмногу 72 часа при случај на вонредна состојба во преработувачкиот комплекс. Нормалното ниво на акумулацијата е проектирано на 134.00 мнв. Ова езеро ќе се создаде со изградба на земјана брана од локален материјал со висина од околу 11 м. Се планира изградба на водозафатен објект и доведен цевковод од езерото до таложниците на ехнолошкиот комплекс за преработка на растворите со капацитет од 440 м<sup>3</sup>/h. Во состав на браната, проектиран е бочен преливник, кој во фазата на изградба може безбедно да евакуира голема вода со веројатност на појава еднаш во 100 години со вредност од 9,18 м<sup>3</sup>/сек. Евакуираната голема вода се планира да се испушта во низводната долина. За потреба од целосно празнење на акумулацијата при високи води во фазата на изградба, предвиден е темелен испуст, со кој езерото може да се испразни за време од 12 часа.

За заштита од загадување на подземјето и подземните води, на дното на обете езера и возводните косини на браните ќе биде изведена непропусна бариера за хидроизолација од специјална индустриски произведена подлога на база на глина – BENTOTEX B5000, која гарантира непропустливост еквивалентна на коефициент на пропустливост (K) од 10<sup>-11</sup> m/sec (Слика подолу).

Слика 2-12 – Заштитен слој на дно на езера за собирање на збогатен раствор од лужење на минерална суровина



Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

Дополнително, во опафотот на рударскиот комплекс е предвидено езеро – Езеро 3, за зафаќање и акумулирање на чистите води од реката Казандолска кои по потреба ќе се користат за технички и технолошки намени. Ова езеро ќе биде лоцирано над работното езеро – Езеро 1, во горниот челен дел на долот. Езерото е проектирано со вкупен волумен од 10.000 м<sup>3</sup> и со кота на преградата од 166.00 мнв. Езерото ќе се создаде со изградба на земјана брана висока околу 12 м. Ова езеро, поради челната / ударна поставеност, ќе има улога и на задржување на влечниот и суспендиран нанос, а со тоа и заштита на низводните езера од таложување на истиот. Во состав на браната, проектиран е бочен преливник, кој може безбедно да евакуира голема вода со веројатност на појава еднаш во 100 години со вредност од 2,27 м<sup>3</sup>/сек. Евакуираната голема вода се планира да се испушта по долината на Казандолска река низ отворен канал, со што ќе бидат изнесени од локацијата на проектот. Во состав на езерото има планирано темелен испуст кој треба да овозможи целосно празнење на акумулацијата за време од 12 часа. На целиот акумулационен простор се планира поставување на геомембрана со дебелина од 2 mm, како хидроизолација, која ќе спречи губење на водата.

#### Пумпна станица

Во близина на работното езеро – Езеро 1 е предвидена пумпна станица (ПС1) за поврат на раствори со ниска концентрација на бакар од работното езеро до одлагалиштето за лужење. Во рамките на оваа станица се предвидени вкупно три пумпи - две со проток 200 м<sup>3</sup>/час и една со

проток 100 m<sup>3</sup>/час, со неопходен притисок за да се обезбеди поврат на растворите до највисокото планирано ниво на одлагалиштето.

#### 2.2.2.2.2 Преработувачки комплекс

##### Технологија на преработка на производни раствори

Технологијата за преработка на производните раствори може да се раздели на следните фази:

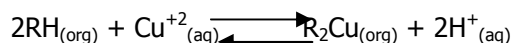
##### А - Екстракција и реекстракција

Екстракцијата се врши со екстрагенс LIX 84-I, растворен во органски растворувач Shellsoll D100 со концентрација 15%÷25% во зависност од концентрацијата на бакар во производниот раствор. Односот органска фаза / водна фаза е 1/1. Органската фаза циркулира во екстрактори и реекстрактори. Збогатениот раствор со бакар акумулиран во езерото - Езеро 2 се внесува во оваа технолошка фаза, во екстрактори, и ги предава бакарните јони на органската фаза. По таа постапка, растворот излегува од системот во вид на рафинат, со ниска содржина на бакар, и се собира во езеро - Езеро за рафинат, од каде преку пумпна станица (ПС2) се враќа на одлагалиштето за лужење.

Во реекстракторите, збогатената со бакар органска фаза се меша со реекстрагенс – осиромашен електролит од електролиза, при што ги предава бакарните јони, и добиениот реекстракт во вид на збогатен електролит со концентрација на бакар околу 40-48 gr/lit се внесува во процес на електролиза.

Во оваа фаза на екстракција и реекстракција не се создава технолошка отпадна вода.

Гореспомантиот екстрагенс (LIX 84-I) е нерастворлив во вода. Тој формира соединенија, нерстворливи во вода, со различни метални катјони, кои се опишани во следната равенка:



Екстракцијата на бакар од типични раствори за лужење зависи од параметарот рН. Реекстракцијата се врши со кисели раствори, како типичен електролит од електролиза на бакар. Типичните својства на екстрагенсот се дадени во следната табела.

Табела 2-10 – Типични својства на екстрагенс LIX 84-I

А. Физички својства	
Изглед	Жолта течност
Специфична тежина (25°/25°С)	0.89-0.91
Точка на палење	Повиска од 160°F
Растворливост на бакарот	>30 g/l Cu at 25°C
Б. Оперативни карактеристики	
Максимален капацитет на бакар	> 4.7 g/l Cu
Изотермична точка на екстракција	> 3.65 g/l Cu
Кинетика на екстракцијата	>90% (60 seconds)
Селективност Cu/Fe	>2000
Разделување на фазите	<60 seconds
Изотермична точка на реекстракција	<0.50 g/l Cu
Нето трансфер на бакар	>3.30 g/l Cu
Кинетика на реекстракцијата	>90% (30 seconds)
Кинетика на разделувањето на фазите	<80 seconds

ShellSol D100 S е јаглеводороден растворувач со бавно испарување и висока точка на палење. Овој растворувач е со ниско ниво на нечистоти (сулфур, олефини и ароматични јаглеводороди) и поседува висока стабилност и слаб мирис. Со притисок на пареа пониска од 10

Ра на 20°C, според Директива на ЕУ за емисии од растворувачи, ShellSol D100 S е класифициран како растворувач без карактеристики на испарливо органско соединение (ИОС). Типичните својства на растворувачот се дадени во следната табела.

Табела 2-11 - Типични својства на растворувач ShellSol D100 S

Својство	Мерка	Метод	Величина
Густина при 15°C	кг/л	ASTM D4052	0.797
Коефициент на проширување на волуменот	(10 <sup>-4</sup> )/°C		9
Индекс на рефракција при 20°C	-	ASTM D1218	1.441
Боја	Saybolt	ASTM D156	+30
Бром индекс	mg Br/100g	ASTM D1492	< 10
Корозија на бакар (3 часа при 100°C)	-	ASTM D130	1
Доктор тест	-	ASTM D235	Негативен
Дестилација, IBP	°C	ASTM D86	234
Дестилација, EP	°C	ASTM D86	260
Релативна брзина на испарување (nBuAc=1)	-	ASTM D3539	< 0.01
Релативна брзина на испарување (Ether=1)	-	DIN 53170	> 3900
Константа на Антоан А #	kPa,°C	-	7.41890
Константа на Антоан t B #	kPa,°C	-	2603.50
Константа на Антоан C #	kPa,°C	-	241.460
Константи на Антоан: Температурен опсег	°C	-	0 to +100
Притисок на пареа при 0°C	kPa	се пресметува	< 0.01
Притисок на пареа при 20°C	kPa	се пресметува	< 0.01
Концентрација на заситените пари при 20°C g/m <sup>3</sup>		се пресметува	0.2
Парафин	% m/m	GC	65
Нафтени	% m/m	GC	35
Ароматични соединенија	mg/kg	SMS 2728	< 200
Бензен	mg/kg	GC	< 3
Сулфур	mg/kg	SMS 1897	< 0.5
Точка на палење	°C	ASTM D93	103
Температура на автозапалување	°C	ASTM E659	232
Експлозивна граница: долна	%v/v	-	0.5
Експлозивна граница: горна	%v/v	-	5.5
Електрична спроводливост при 20°C	pS/m	-	< 1
Диелектрична константа при 20°C	-	-	2.1
Анилин точка	°C	ASTM D611	83
Каури-Бутанол стојност	-	ASTM D1133	26
Точка на течливост	°C	ASTM D97	-26
Површински напон при 20°C	mN/m	ASTM D971	28
Вискозност при 25°C	mm <sup>2</sup> /s	ASTM D445	2.9
Вискозност при 40°C	mm <sup>2</sup> /s	ASTM D445	2.2
Параметар на растворливост по Хилдебранд	(cal/cm <sup>3</sup> ) <sup>A</sup> / <sub>2</sub>	-	7.5
Индекс на водородната врска	-	-	0
Фракционерски поларитет	-	-	0
Топлина на испарување при	kJ/kg	-	250
Топлина на согорување при 25°C	kJ/kg	-	45000
Специфична топлина при 20°C	kJ/kg/°C	-	2.1
Коефициент на топлинска спроводливост при 20°C	W/m/°C	-	0.14
Молекуларна тежина	g/mol	-	206

## Б - Електролитско таложење

Фазата на електролиза се врши со густина на електрична струјата во рангот 250-300 A/m<sup>2</sup> површина на катодите и концентрација на сулфурна киселина во рангот 170-190 gr/lit. Концентрацијата на бакар на влезот во системот е околу 40-48 gr/lit, а на излезот – околу 35 gr/lit. Осиромашениот електролит се користи како реекстрагенс во фазата на екстракција. Концентрацијата на железо во електролитните кади не треба да надминува 1,5 gr/lit. При постигнување на оваа концентрација, дел од растворот се евакуира од системот, и истата се надополнува со новоприготвен електролит. Растворот кој е исклучен од системот ("блејд раствор") се додава во почетокот на процесот – во фазата на екстракција. Железото, заедно со другите јони како арсен, антимон итн., циркулира во системот. При постигнување на рамнотежни концентрации на овие елементи во растворот, започнува нивно секундарно одложување во одлагалиштето. Во оваа фаза – електролиза - не се создаваат отпадни раствори.

## В - 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 кои што имаат улога на дополнително таложење, по што тие се враќаат назад во процесот.

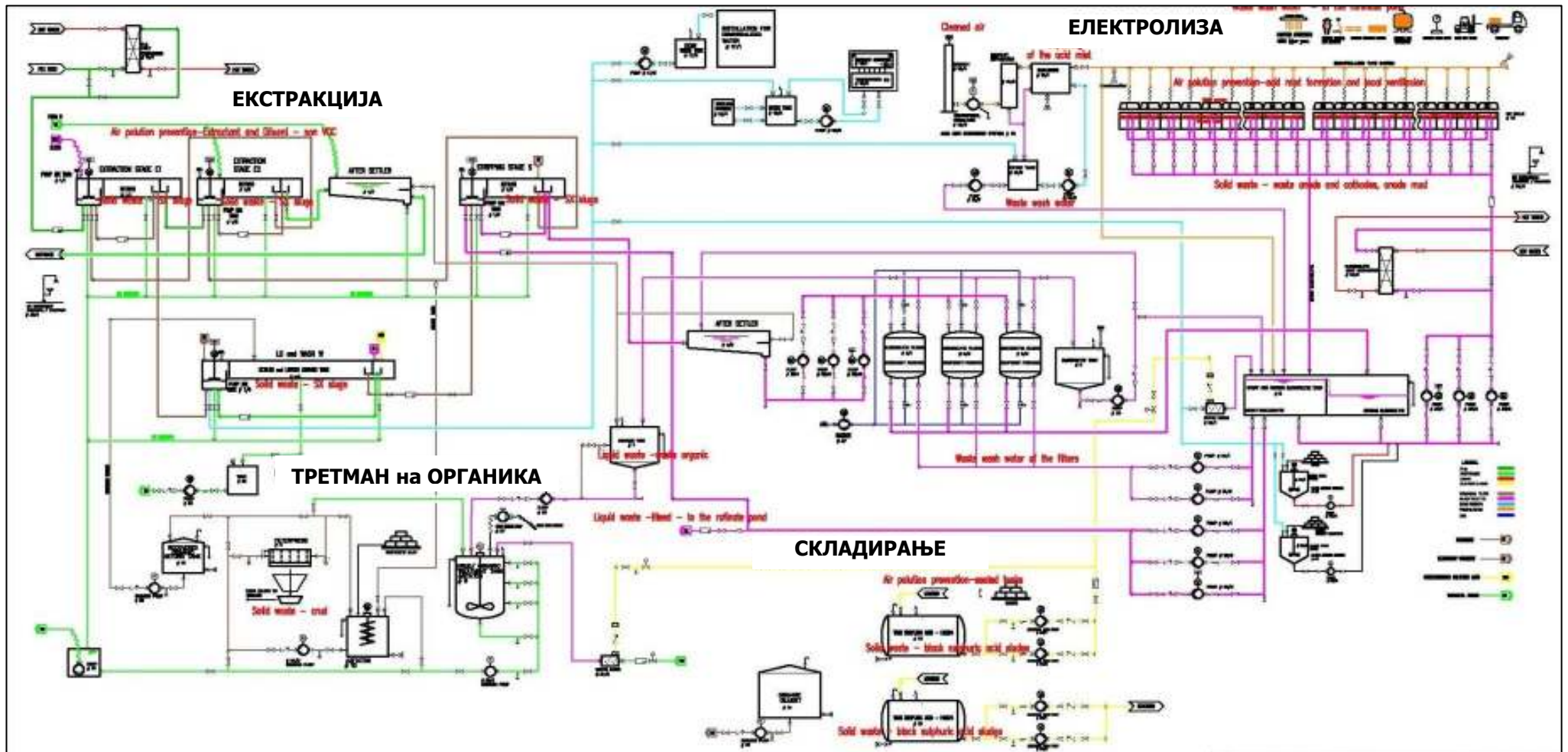
## Г - Прочистување на органиката

Во процесот на екстракција, органската фаза повлекува со себе и нерастворени минерални честички кои се акумулираат и создаваат пречки во процесот на производство. Тоа е т.н. „брада“, која треба да биде прочистена. Прочистувањето од брадата се врши преку обработување на одделената органика со бентонит при дополнителното разделување, по што добиената смеса се филтрира. Добиевата згура е отпад, кој се отстранува на депонија, додека прочистената органика се враќа во процесот.

## Технички опис на преработувачки комплекс

Во рамките на опфатот на преработувачкиот комплекс ќе бидат сместени реазлични содржини за потребите на спроведување и контрола на процесот на преработување на производните раствори од лужењето на бакарната руда и добивање на финалниот производ – катоден бакар. Диспозицијата на објектите и градбите во рамките на овој комплекс е дадена во Прилог 3. Подолу во текстот е даден резимиран технички опис на главните технолошки елементи во преработувачкиот комплекс, а на следната слика е презентирана технолошката шема на процесот на производство на катоден бакар во предложениот рударски комплекс.

Слика 2-13 – Шема на технолошки процес за производство на катоден бакар во предложениот преработувачки комплекс



### Производствен погон (работен комплекс)

Централна единица во комплексот претставува технолошкиот погон (работен комплекс) во кој ќе се спроведуваат гореопишаните технолошки процеси (Прилог 3, позиција 1). Преглед на основата на овој објект со прикажан распоред на технолошки постапки и опрема е даден во Прилог 4.

#### Технички опис на објектот на производствениот погон

Погонот за производство на катоден бакар е проектиран и ќе биде изведен во согласност со националните технички нормативи и стандарди за овој вид на објекти.

Објектот во кој ќе биде сместен погонот за производство на катоден бакар претставува монтажна челична конструкција која е составена од челични столбови, кровни носачи, рожници, хоризонтални и вертикални спрегови.

Објектот ќе се изведе со следните димензии: во подолжен правец со распони 12x600см, а во попречен правец 3x1500см.

Темелната конструкција е проектирана со степенаст-каскаден облик на темели самци поставени под подната плоча. По ободот на објектот за спој со фасадата и темелите поставени се ободни греди со цокле кои се поставени веднаш под подната плоча. Подната плоча е веднаш над темелите и се изведува врз слој од мршав бетон.

За одводнување од евентуално истекување на течности, нивото на подот е проектирано со наклон од 0.5% и течноста се прифаќа во каналетки кои се во подолжен наклон од 0.1%.

Главните кровни носачи се проектирани од топовалани профили со распон од 15 метри, димензионирани согласно статичка пресметка и дефинираните товари. Квалитетот на материјалот од кој ќе се гради челичната конструкција е предвиден да ги задоволува механичките и хемиските карактеристики дефинирани според стандардите. Преку кровните челични рожници, проектиран е кровен панел, а фасадната конструкција е предвидена да се обложи со фасаден панел.

Функцијата и карактерот на објектот е таква да се наложува потреба бетонот да биде водонепропуслив (со адитиви во бетонската маса) како и употреба на специјална гума (фугебанд трака) , која се поставува на местата каде се прекинува бетонирањето.

#### Функционална организација на производствен погон

Во функционален смисол, овој објект ќе биде организиран во посебни одделенија, при што во секое одделение ќе се врши по една од горенаведените производствени фази (Слика долу).



Слика 2-14 – Функционални единици во производствениот погон за катоден бакар



(i) Одделение „Екстракција и реекстракција“

Процесите во овој модул се извршуваат во соодветна технолошка опрема - екстрактори и реекстрактори. Тие всушност претставуваат миксер-таложници, составени од дел за мешање (миксер) и дел за разделување на фазите (таложник). Оваа опрема е изработена од не’рѓосувачки челик.

Процесот на екстракција е составен од два степени, а на реекстракција од еден степен. Според тоа, во процесот се вклучени два екстрактора, еден реекстрактор и еден тампон за органиката, кој што може да се користи и за перење на истата (слика горе). Димензиите на екстракторите и реекстракторите се пресметуваат така што треба да се обезбеди неопходното време за трансфер на бакарните јони и за разделување на фазите.

Загадената органика се носи во конус-отстојувач, 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.

(ii) Одделение „Електролиза“

Во овој модул се врши електролитско таложување на бакарот во електролитските кади кои се изработени од полимербетон. Во секоја када се поставуваат катоди и аноди, а во текот на процесот бакарот се таложува врз катодите. Во општ случај, процесот вклучува 48 кади, распоредени на два реда. Во истото одделение се прочистува загадената органика.

Секоја када е проектирана со габарит 3,6 x 1,2 m, 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 cm. 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.

За проветрување на електролизното одделение, разработени се една прочистителна инсталација, една приточна инсталација и една вшмукувачка инсталација за општа размена.

(iii) Магацин за катоден бакар

Готовиот производ од технолошкиот процес во преработувачкиот комплекс – катодниот бакар - ќе се чува во посебен магацин, кој што ќе биде организиран во објектот.

Езеро за рафинат - рафинантно езеро (Прилог 3, позиција 3)

Ова езеро, со вкупен волумен од  $4.500 \text{ m}^3$ , се наоѓа во опфатот на локацијата на преработувачкиот комплекс. Намената на езерото ќе биде да ги собира и времено акумулира количините на рафинат (преработени раствори за лужење), кои истекуваат од одделението за екстракција на производствениот погон. Протокот на рафинат се очекува да биде околу  $400 \text{ m}^3/\text{h}$ . Како и во случајот на езерата во рамките на геотехнолошкиот процес, за заштита од загадување на подземјето и подземните води, на дното на ова езеро ќе биде изведена непропусна бариера за хидроизолација од специјална индустриски произведена подлога на база на глина – BENTOTEX B5000, која гарантира непропустливост еквивалентна на коефициент на пропустливост (K) од  $10^{-11} \text{ m}/\text{sec}$ .

Во близина на езерото за рафинат е предвидена пумпна станица ПС2 (Прилог 3, позиција 5) за поврат на преработените раствори до пумпната станица ПС1 и до одлагалиштето за лужење. Во рамките на оваа станица се предвидени вкупно пет пумпи - три со проток  $200 \text{ m}^3/\text{час}$  и две со проток  $100 \text{ m}^3/\text{час}$ , со неопходен притисок за да се обезбеди поврат на растворите до највисокото планирано ниво на одлагалиштето.

Складирање на реагенси и мазут, и котлара (Прилог 3, позиции 6-9)

Во опфатот на преработувачкиот комплекс ќе бидат сместени складишта за материјали и хемикалии за потребите на процесот на производство на картоден бакар:

- (i) Складирање на сулфурна киселина и реагенси (Прилог 3, позиција 6 и 7). Овој сегмент се состои од пумпи за сулфурна киселина и 3 резервоари за сулфурна киселина, секој по  $270 \text{ m}^3$ , изработени од обичен челик. Резервоарите и пумпите се сместени во посебен складишен простор во близина на објектот, кој ќе биде изведен со бетонски базен за заштита од инцидентно истекување. Во составот на овој сегмент ќе биде вклучено и посебно складиште со резервоар за органски разредувач.
- (ii) Складирање на мазут и котлара (Прилог 3, позиција 8 и 9). Овој сегмент се состои од два резервоара за мазут и котлара. Резервоарите се со волумен  $9 \text{ m}^3$  за дневен трошок, и  $60 \text{ m}^3$  за резерва за една работна недела, опремени со конструктивна заштита на животната средина. Мазутот ќе се користи за загревање на вода за технолошки потреби. Планирани се два котли, секој со топлинска моќност  $2.500 \text{ kW}$ .

Водоснабдување и комунални отпадни води

За спроведување на активностите во технолошкиот процес во предложениот рударски комплекс се јавува потреба од санитарна, противпожарна и технолошка вода.

Технолошките потреби за вода за работа на геотехнолошкиот (лужење на минералната суровина) и преработувачкиот комплекс (производство на катоден бакар) се на ниво на  $400 \text{ m}^3/\text{h}$  технолошки раствор што ќе циркулира во одлагалиштата и преработувачкиот комплекс. Дел од количините на вода потребни за оваа намена ќе се обезбедат преку собирање на површинските води во езеро за зафаќање и акумулирање на чисти води – Езеро 3. Загубите на вода главно поради испарувања, во проценето количество од  $720 \text{ m}^3$  дневно, предвидено е да бидат надополнети преку црпење на подземна вода од бунари лоцирани во подрачјето

низводно по реката Казандолска. За оваа намена ќе бидат спроведени дополнителни хидрогеолошки истражувања и, следствено, ќе биде изработена соодветна техничка документација.

За потребите на технолошкиот комплекс предвидено е да изведе сопствен бунарски систем за водоснабдување со санитарна, технолошка и противпожарна вода, со придружна воводоводна инфраструктура и опрема.

За одведување на комуналните отпадни води од објектите на преработувачкиот комплекс ќе биде изведена фекална канализациона мрежа за собирање и одведување на овие води до постројка за третман, од каде, по нивно пречистување ќе се испуштаат во Езерото за рафинат. Во станицата за пречистување на отпадните води (Прилог 3, позиција 14) се предвидува физички и биолошки третман до ниво на квалитет на ефлуент согласно македонската релевантна регулатива.

Атмосферската вода од опфатот на преработувачкиот комплекс ќе се собира со одделна атмосферска канализација, и по нејзин третман во таложник и маслофаќач, ќе се испушта надвор од неговата локација.

#### Снабдување со електрична енергија

Преработувачкиот комплекс ќе се напојува трифазно со максимална инсталирана моќност од 2.700 kW. Надворешното напојувањето се предвидува да биде изведено од две различни точки на напојување, при што едната ќе биде заштитна резерва за напојување (дизел агрегат за вонредни состојби). На овој начин ќе се обезбеди сигурност во напојувањето, односно непрекината работа на пумпите.

Вкупната годишна потрошувачка на електрична енергија се очекува да биде 5.110 kWh на тон произведен бакар. Главни потрошувачи на електрична енергија во текот на работата на преработувачкиот комплекс ќе бидат пумпите кои ќе вршат транспорт на растворите до полињата за оросување на одлагалиштето за лужење на бакарната руда.

#### Помошни материјали

Потрошувачката на сулфурна киселина за потребите на процесот на производство ќе изнесува 5-6 t на тон произведен бакар. Потрошувачката на екстрагенс (LIX 84-I) и растворувач (Shellsol) се очекува да биде 0,04 m<sup>3</sup>/t, односно 0,002 m<sup>3</sup>/t произведен бакар.

#### Инсталации и комунална инфраструктура

##### Системи за вентилација

Во опфатот на објектот за производство на катоден бакар е предвидено поставување на соодветна вентилација за довод и одвод (отсис), при што во секое технолошко одделение вентилацијата ќе функционира како независна единица. Системите на вентилација се проектирани според бараните стандарди за ваков вид на активност, на начин да обезбедат безбедни работни услови, довод на свеж воздух и отсис на гасовите надвор од објектот.

Одделението за Екстракција предвидено е да има посебна вентилација составена од систем за вентилација и отсисна вентилација од целата просторија. Одделението за Електролиза предвидено е да има посебна вентилација составена од отсисна вентилација на секоја када поврзана со систем за мокар третман на гасови (скрубел), систем за вентилација и отсисна вентилација за целата просторија.

### Осветлувачки инсталации

Во просториите на производствениот погон предвидени се три вида осветлувачки инсталации. Основната осветлувачка инсталација која ќе вклучува осветлување на сите простории во објектот е во согласност со барањата на ЕН 12464, намената и микроатмосферата на просториите.

Дополнително, предвидени се хавариска осветлувачка инсталација и евакуациска осветлувачка инсталација:

- Хавариска осветлувачка инсталација. Ова осветлување 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. Функцијата на овој вид осветлување е да го обележи патот за евакуација на вработениот персонал, при што задолжително треба да се постави на излези кон скалишни простории, по должина на ходници со соодветна показна сигнализација, на противпожарни табли или на алармни копчиња кои се активираат рачно итн.

### Енергетска ефикасност

Управувањето на технолошките процеси во преработувачкиот комплекс ќе базира на употреба на автоматскиот систем што овозможува намалување на загубите на енергија. Останати начини на имплементирани мерки за енергетска ефикасност вклучуваат:

- Користење на создадената топлина - при подготовка на регенерацискиот раствор се генерира топлина, која се користи за други технолошки потреби преку разменувачи на топлина.
- Користење на термopумпа - освен разменувачите на топлина, за загревање на технолошките раствори се користи термopумпа.
- Избор на пумпи - секоја пумпа во преработувачкиот комплекс е одбрана според барањата на соодветниот референтен документ за најдобри достапни техники (НДТ).
- Избор на цевководи - цевководите се избрани според барањата на соодветниот референтен документ за НДТ.
- Систем за вентилација - системот за вентилација е пресметан според барањата на соодветниот референтен документ за НДТ.
- Осветлување - Осветлувањето е пресметано според барањата на соодветниот референтен документ за НДТ.

### Решенија за противпожарна заштита

Во опфатот на производствениот погон предвидена е опрема за заштита од пожар. Согласно намената на објектот и технолошкиот процес предвидена е следната опрема за противпожарна заштита:

- 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 одделението за екстракција, се работи со безопасни материјали. Во одделението за екстракција се работи со органски материјали, кои се

пожароопасни и затоа тоа одделение, како и одделението под него влегуваат во категорија за опасност од пожар „КЗ“.

Имајќи ја во 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 наметнува потреба од изградба на технолошки современ и оптимален конфигурациски противпожарен систем кој ќе го опреми технолошкиот простор 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 објектот, како и вклучување на превентивно алармирање за преземање на итни дејства за гаснење на пожарот и евакуација на луѓето.

Автоматските известувачи за пожар ќе се монтираат на таванот на секоја оперативна просторија, како и на соодветни висини во технолошките простории. Предвидени се точкasti 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, 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, монтиран 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.

За потребите на објектот е предвиден противпожарен систем кој ќе врши локално гаснење на сите екстрактори во одделение екстракција. Целта 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.

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 напoлно 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%.

#### Оперативност и одржување

Животниот век на постројката за производство на катоден бакар проектирано е да биде 15 години.

Преработувачкиот комплекс 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 на процесни параметри ќе се спроведуваат преку напреден инженерски контролен софтвер.

## **3 Разгледани алтернативи**

### **3.1 Опција 'без проект'**

Опцијата "без проект" е алтернатива која подразбира состојба на неспроведување на предложениот проект.

Во такво сценарио, придобивките од проектот на краток рок и во долгорочен контекст нема да се реализираат, т.е. се очекуваат следните непосакувани ефекти:

- Губиток на значајна капитална инвестиција, директно или индиректно поврзана со проектот.
- Неискористување на постојно рудно богатство за целите на економскиот и социјалниот развој во регионот и на национално ниво.
- 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 Валандово.
- Стагнација на животниот стандард кај локалното население, и пошироко во регионот.
- Намалување на интересот на други потенцијални инвеститори за понатамошно инвестирање во слични проекти, со ефект на намален инвестиционен циклус во поширокиот регион.
- Губиток на дополнителни приходи во буџетот на Република Македонија и општината Валандово.
- Намален национален девизен прилив од извоз на финалниот производ – катоден бакар
- Стагнација на развојот во секторот за металургијата.

Според тоа, во поширок контекст, опцијата "без проект" ќе го ограничи вкупниот економски развој и можностите за подобрување на социјалната благосостојба на граѓаните во непосредното опкружување на локацијата на предложениот проект, и во поширокиот регион.

### **3.2 Проектни алтернативи**

#### **3.2.1 Локациски аспекти**

##### Стратешки алтернативни локации

Во поширок контекст, стратешки алтернативни локации за предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар не се разгледувани, а конкретната проектна локација се наоѓа во опфатот на концесискиот простор утврден во стекнатата концесија за детални геолошки истражувања [Реф. 2], доделена од страна на Владата на Република Македонија, согласно Законот за минерални сировини.

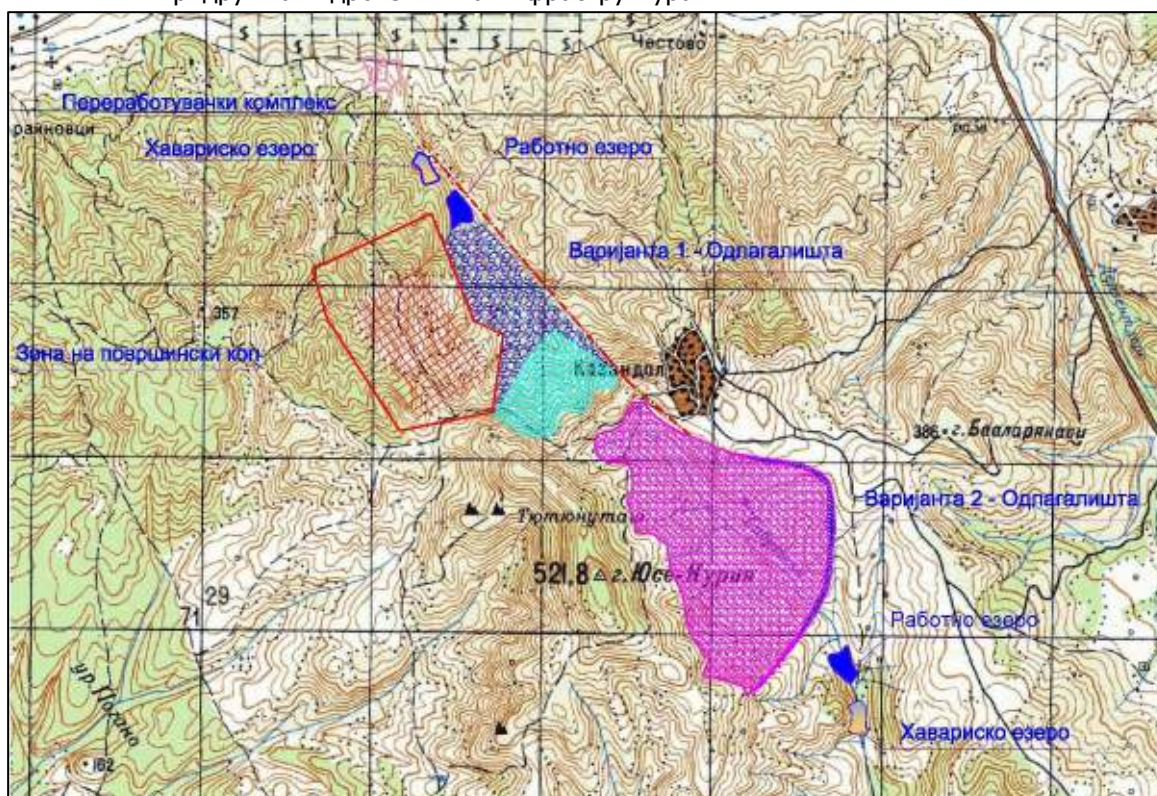
##### Алтернативни микролокации

Во текот на процесот на идејно планирање на предложениот рударски комплекс извршена е анализа на потенцијални локации за утврдување на оптималната зона за формирање на одлагалиштата, а врз основа на претходно утврдена зона на експлоатација на металичната минерална сировина и локација на преработувачкиот комплекс.

Во тој контекст, спроведена е компаративна анализа на две техничко изводливи алтернативни микролокации за оптимална зона на одлагалишта и придружна хидротехничка инфраструктура, во опфатот на концесискиот простор (Слика подолу):

- (1) Варијанта 1 – Исток. При оваа опција, одлагалиштата и инфраструктурата се лоцирани непосредно до утврдениот површински коп, на неговата источна страна, во зоната на подножјето на истата долина каде е лоциран копот, со експозиција кон Валандовско Поле. Оваа алтернативна локација припаѓа на сливот на реката Анска Река.
- (2) Варијанта 2 – Југ. При оваа опција, одлагалиштата и инфраструктурата се лоцирани јужно од утврдениот површински коп, на рамничарски терен, во зоната на селото Казандол и на коритото на течението на Габровска Река. Оваа алтернативна локација припаѓа на сливот на реката Луда Мара.

Слика 3-1 – Преглед на техничко изводливи алтернативни локации на одлагалишта и придружна хидротехничка инфраструктура



Главните критериуми за конечен избор на оптималната локација за формирање на одлагалиштата за лужење на минералната суровина, ги вклучуваа техничката изводливост, инвестиционо-финанските аспекти и аспектите на животната и социјалната средина.

Од аспект на техничката изводливост и инвестиционо – финансиските импликации, варијантата 1 е подобра алтернатива, имајќи ја во предвид близината на оваа локација до утврдениот површински коп и локацијата на преработувачкиот комплекс. Според тоа, за оваа варијанта, обемот и комплексноста на хидротехничката инфраструктура за транспорт на растворите за лужење до, и од, преработувачкиот комплекс е значително помала и поедноставна во споредба со варијантата 2. Следствено, варијантата 1 поседува подобри финансиски параметри и имплицира пониски трошоци за изградба и поекономична оперативност на комплексот.

Во однос на аспектите на животната средина и социјалната средина, исто така, варијанта 1 е подобра алтернатива, пред се поради фактот што варијантата 2 е лоцирана на отворен терен со непречена топографска експозиција кон селото Казандол и постои реална веројатност за директно вознемирување на локалното население како во фазата на изградба, така и во оперативната фаза на проектот. Дополнително, оваа варијанта имплицира зафаќање на

земјоделско земјиште кое тековно се користи за сточарски активности на населението. Варијантата 2 би имала директни негативни импликации врз Габровска Река и, во поширок контекст, врз целиот слив на реката Луда Мара.

Според тоа, врз основа на наведените предности, варијантата 1 – источна диспозиција на зоната на одлагалиштата во однос на утврдениот површински коп е избрана како оптимално решение за понатамошно планирање и проектирање на проектот, и преставува предмет на обработка во оваа Студија за оцена на влијанието врз животната средина.

### **3.2.2 Технолошки аспекти**

Технолошките решенија и постапки кои ќе се применуваат во преработувачкиот комплекс за производство на катоден бакар се во директна зависност и диригирани од видот на минералната суровина, во овој случај – оксидна бакарна руда. Искористувањето на бакарните содржини во оксидната руда со содржина на бакар каква што е онаа во рудата од наоѓалиштето Казандол е возможно единствено со употреба на хидрометалуршки начин на екстракција на бакарот – процес на лужење.

Со цел за утврдување на оптимални техничко–технолошки решенија за потребите на проектот, Инвеститорот САРДИЧ МЦ спроведе физибилити студија [Реф. 15] со која се определени основните критериуми за детално проектирање на технолошкиот процес во комплексот, базирано на начелата на најдобрите достапни техники, а имајќи ги во предвид економско-финансиските аспекти на проектот и барањата за заштита на животната средина.



## **4      Опис на постоечките услови во животната средина**

### **4.1    Физичка средина**

#### **4.1.1   Географска положба**

Поширокото подрачје на проектот за воспоставување на рударскиот комплекс се наоѓа во југоисточниот дел на Република Македонија, во област на ридест терен сместен меѓу Дојран, Богданци и Валандово, на променлива надморска височина од околу 115 m, на северната граница, т.е. на локацијата на технолошката постројка за производство на катоден бакар, до околу 350 m, на јужната граница, т.е. на периферниот опфат на планираната зона на одлагалишта за лужење на ископана суровина. Теренот го сочинуваат три ридести масиви – Дуб со Кара Балија (дојранско - богдански реон), Боска (дојранско - валандовски реон) и Погана (богданско - валандовски реон). Во поширок контекст, концесискиот простор е расположен скоро исцело на ридовите означени со општо име - Погана, додека самиот рударски комплекс се наоѓа на северните падини на Погана, со експозиција кон Валандовското Поле (слика долу).

Слика 4-1 – Преглед на локацијата на предложениот проект (поглед од јужна граница на локацијата на рударскиот комплекс кон север – Валандовско Поле)



Валандовското Поле е плодна алувијална рамница заобиколена од планините Серта (Конечка Планина) од север и западните падини на Беласица од исток, како и поганските ридишта од југ. Кон југоисток полето се отвора кон вардарската долина од каде на југ продолжува во Гевгелиското Поле.

Рударските активности за експлоатација на минерална суровина, во најголем дел, ќе се спроведуваат на ридот наречен Поповец (318 m н.в.), а лужењето на ископаната суровина ќе се врши на одлагалишта во мал слив на еден безимен непостојан водотек, сместен во дол на исток од врвот Поповец (слики подолу).

Локалитетот на кој ќе биде сместен производствениот комплекс претставува локација со рамничарски карактер, сместена на периферниот јужен дел на ободот на Валандовското Поле, во самото северно подножје на Погана (слики подолу).



Слика 4-2 – Преглед на локацијата на предложениот проект (зона на рудни тела за експлоатација на минерална суровина)



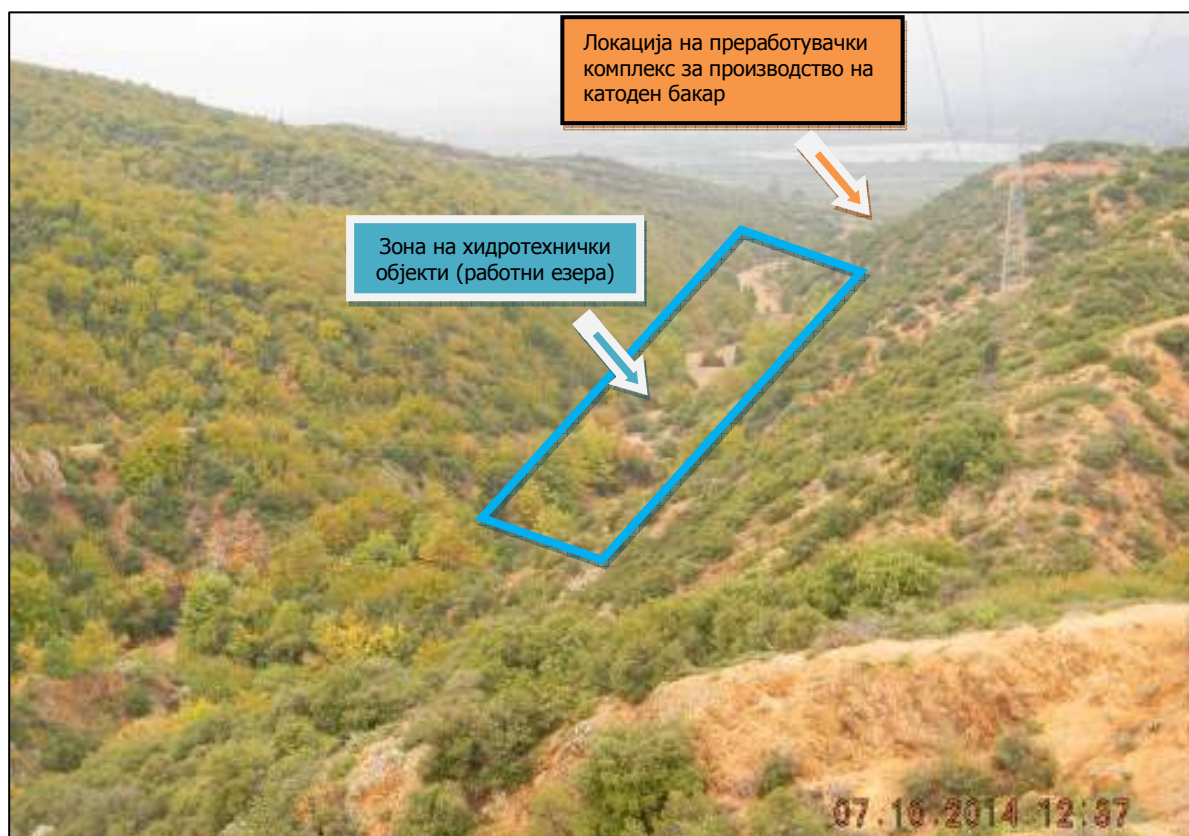
Слика 4-3 – Рудни тела за експлоатација на минерална суровина



Слика 4-4 – Зона на одлагалишта за лужење на минерална суровина



Слика 4-5 – Преглед на локацијата на предложениот проект (зона на планирани хидротехнички објекти)



#### 4.1.2 Климатски карактеристики

Македонија со својата географска положба и релјефна структура се карактеризира со различни локални климатски карактеристики предизвикани од директни климатски влијанија од север со умерено континентална клима, а од југ од медитеранска клима. Високо планинските региони се под влијание на циклонски и анти-циклонски услови што резултира со планинска клима, карактеризирана со кратки лета и студени и влажни зими, каде врнежите најчесто се јавуваат во вид на снег.

Поширокото подрачје на проектот припаѓа на субмедитеранскиот регион на Македонија, кој ги вклучува најниските делови на земјата, по течението на реката Вардар. Надморската висина на ова подрачје е во рангот од 59 до 500 метри. Од северна и северо-западна страна, подрачјето е ограничено со планините Серта и Конечка Плаина (Градешка Планина), кои претставуваат природна препрека за ладните континентални воздушни маси. Спротивно, од јужната страна, подрачјето е отворено кон Егејското Море преку долината на Вардар и преку пониските ридови во состав на богданско-валандовските ридишта наречени со општо име Погана и на тој начин е изложено на медитерански климатски влијанија. Средните температури на воздухот се движат во рангот од 12°C до 14°C. Најтопол месец е јули со средна температура од 24,6°C до 25,3°C, а најладен месец е јануари со средна температура од 3,3°C до 3,5°C.

Средните годишни врнежи се во рангот од 601,6 mm до 682,4 mm, со карактеристични влажна зимска сезона и многу сува летна сезона.

Подрачјето се одликува со низок интензитет на снежни врнежи, со годишен просек од шест дена со снежна покривка.

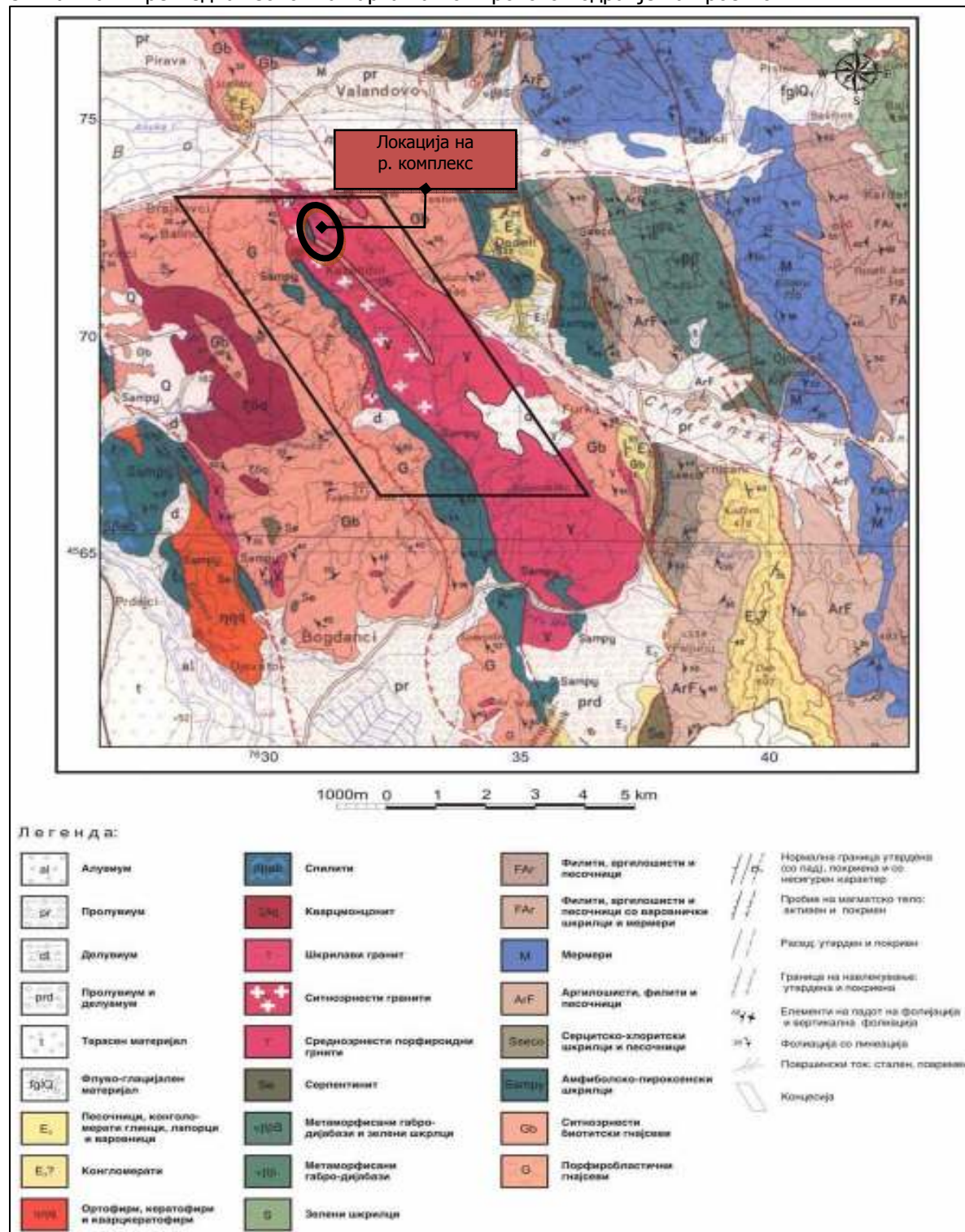
Средната годишна влажност на воздухот изнесува 71%, со граници од 56% во лето и 80%.



### 4.1.3 Геолошки карактеристики

Во геолошката градба на подрачјето на проектот влегуваат метаморфни карпи од прекамбриска старост, метаморфни карпи од стар Палеозоик и Мезозојски „Фурка“ гранити, кварцни и безкварцни порфири. Издвоен е и Кенозоикот, со Терциерни и Квартарни наслаги. Прегледна геолошка карта на поширокото подрачје на проектот е дадена на следната слика.

Слика 4-6 – Прегледна геолошка карта на поширокото подрачје на проектот



Извор: Елаборат за изведени детални геолошки истражувања на минералната сировина бакар на локалитетот „Казандол“; „ГЕОИНЖИНИРИНГ М“ ДООЕЛ – Скопје, 2014 [Реф. 4]

#### **4.1.3.1 Геолошка градба**

##### Прекамбриум (А)

Прекамбриумот (А) е изграден од издвоени карпи, кои припаѓаат на две засебни геотектонски единици: Вардарска Зона и Српско-Македонски Масив.

Во Вардарската Зона се издвоени *порфиробластичните гнајсеви (G)*, кои се распространети во вид на тесна зона со максимална широчина од 1,5 километри. По боја се жолтеникави, компактни, масивни и со слабо изразена фолијација и линеација. Главни состојки на овие карпи се: фелдспат, кварц и биотит, кој преминува во талк-хлорит и серицит, а делумно е лимонитизиран. Како споредни минерали се јавуваат циркон, апатит и ставролит. Дебелината на овие карпи е проценета на околу 750 метри. Истите на површина (но не подлабоко од 5 метри се распаднати) и кај нив не се забележуваат тектонски оштетувања.

*Ситнозрнестите биотитски гнајсеви (Gb)* се јавуваат во две одделни зони, западно и источно од "Фурка" гранитите. По боја се темно-сиви карпи, со шкрилеста и тракаста текстура, во која има присуство на фелдспат, кварц и биотит. Претежно се ситнозрнести, со честа појава на аплитски жици. Изградени се од ортоклас, плагиокласкварц и биотит, а споредно се јавува ставролит, лимонит и металични зрна. Структурата им е гранобластична, поретко порфиробластична, катакластична и лепидобластична. Во овие гнајсеви се констатирани тенки прослојки и леќи од амфиболско-пироксенски шкрилци, како и циполини и мермери. Дебелината на овие гнајсеви изнесува околу 1200 метри. Доста се распаднати (до длабина од 10 метри), особено партиите обогатени со биотит, како и тектонизираните партии, со многубројни прслини и пукнатини.

Во Српско-Македонскиот Масив, издвоени се повеќе вариетети на гнајсеви, како: порфиробластични, мусковитско-биотитски и тракасти мусковитски гнајсеви.

*Дволискунските гнајсеви (Gmb)* по боја се сиво-бели, на места луекократни, тракасти до финослоевити. Составени се од кварц, ортоклас, мусковит, биотит, а од споредните состојки се јавува амфибол. Во најголем дел од своето простирање се пробиени со јурските гранити (по источниот обод), а во западниот дел постепено преминуваат во биотитски гнајсеви.

*Биотитските гнајсеви (Gb)* се јавуваат на повеќе места во вид на поголеми или помали маси. Во поголем дел истите се пробиени со јурските гранити, а во нив се јавуваат и мали пробои на габрови. По боја се темно-сиви и се јавуваат како ситнозрни (поретко среднозрни), со изразита шкрилава текстура. Од битните состојки се јавуваат: плагиокласи, микроклин, кварц, биотит, а од споредните состојки се јавуваат гранти, епидот, циркон, лимонит, кордиерит и пирит.

*Мусковитските гнајсеви (Gm)* се издвоени на многу мала површина на источниот дел. Составени се од кварц, мусковит, фелдспат, а поретко епидот. Непосредната близина на овие гнајсеви со микашистите укажува на нивното парапотекло.

Во комплексот на гнајсевите, во вид на реликти, изолирани сочива, присутни се *амфиболски шкрилци*, со должина до 800 метри, а со дебелина до 100 метри. Составени се од зелени амфиболи на плагиокласи, хлорит, а поретко лимонит, сфен и магнетит. Освен нив во биотитските гнајсеви се регистрирани и мали сочива од слоевити кристаласто сиво-бели мермери. Издвоените прекамбриски типови на карпи како најстари во даденото подрачје се високо метаморфните амфиболски карпи, со непозната дебелина, бидејќи истите преставуваат реликти од прекамбриската кора.

*Дволискунско-кордиеритските гнајсеви (Gmbco)* се јавуваат во вид на зона, која се протега по долината на потокот Јурт-Дереси, па преку Армут-Тепеси, до јужно од с.Казандол. Овие карпи имаат темно-сива боја, доста се цврсти, со изразено нагласена шкрилавост. Изградени се од мусковит, биотит, ортоклас, плагиокласи, кварц и кордиерит. На контактните делови со гранитите се среќаваат аплитски и кварц-порфирски жици. Исто така, кај овие гнајсеви се среќаваат прослојки од траки и леќи на мермери, како и реликти од псамитски карпи.

### Стар Палеозоик (Pz)

Стариот Палеозоик лежи трансгресивно врз порфиробластичните гнајсеви, како и врз ситнозрнестите биотитски гнајсеви. Во неговиот соства се издвоени следните литолошки единици:

*Амфиболитски пироксенски шкрилци (Samns)*, кои се јавуваат помеѓу селата Грчиште и Ѓавато, по Казандолски и Фурка поток, северно од Валандово, како и источно и западно од селото Дедели. Во оваа група на карпи, најзастапени се амфиболските шкрилци, потоа амфиболско-пироксенските шкрилци, метаморфисаните дијабази, спилити, мермери, кварцните шкрилци, филито-микашистите, филитите и др.

*Амфиболските шкрилци* се темно-зелени до црни. Амфиболот е одреден како хорнбленда, која се јавува издолжена во еден правец и и дава шкрилест изглед на карпата. Структурата на карпата е нематобластична.

*Амфиболско-пироксенските шкрилци* се состојат од амфибол, моноклиничен пироксен, плагиоклас, сфен и серицит. Бојата е зеленикава, а акрпата е ситнозрнеста и шкрилеста.

*Песочниците* се аркозни, кварцни, кварцно-карбонатни, кварцно-серицитски и серицитско-глинести. Тоа се цврсти, компактни карпи со сива до темно-сива боја. Содржат фрагменти од кварц, плагиоклас, ортоклас, пертит, гранит, варовник и изменети карпи.

*Епидотско-хлоритско-актинолитските шкрилци* се ситнозрнести, шкрилести карпи со зелена боја. Изменетите партии содржат хидроксид на железо, така што бојата се менува до зелено-кафеава. Изградени се од епидот, хлорит, кварц, актинолит и плагиоклас.

*Кварцните шкрилци* се изградени претежно од кварц, мусковит, хлорит, серицит и лимонит. Дебелината на овој хоризонт изнесува околу 1250 метри. Овие карпи се релативно интензивно тектонизирани, така што помалку отпорните партии подлежат на брзо распаѓање и како последица на истото, доаѓа до пополнување на прслините и пукнатините со глиновит материјал. Поголем број од карпите се површински значително распаднати (до длабина од 5-10 метри).

*Серицитско-хлоритските шкрилци (Sceso)* се јавуваат во една зона која го зафаќа најјужниот дел на картата. Имаат сиво-зеленкасто мрка боја, со јасно изразена шкрилавост. Изградени се од кварц, хлорит, мусковит и серицит. Структурата им е микролепидобластична, катакластична до милонитска. Во пределот на серицитско-хлоритските шкрилци се наоѓаат зони на хидротермално изменети и силификувани шкрилци. Таа се карактеризира со присуство на пирит, поретко халкопирит, како и малахит и азурит.

### Мезозоик

Мезозоикот е представен исклучиво со карпи од Јурска старост, претежно магматски карпи, незначително седиментни карпи, а забележано е и присуство на ултрабазични карпи. Издвоени се: серпентинити, дијабаз-рожначка формација, дијабази, габрови, повеќе вариетети на гранити, како и порфиرويدни гранитоиди.

*Серпентинити (Se)* се јавуваат во повеќе литолошки членови во вид на мали тела и тоа претежно вдолж раседните зони, каде се дијапирски втиснати во околните карпи. Позначајни се Злешево-Валандово (Раброво), потоа во вид на проби Морач (Иберли) или пак во вид на ксенолити, што е случај во гранитите. Воглавно претставуваат серпентинизирани дунити, харцбургити, лерзолити и др.

*Дијабаз-рожначка формација (J<sub>3</sub>)* е застапена на доста мал простор во источниот дел на теренот. Претставена е со темно сиви глинци, алевролитични глинци, аргилошисти и серицитско-глинени шкрилци. Во повисоките делови изгледот на формацијата се менува со тоа што најзастапени се песочниците. Исто така, се јавуваат и поголеми изливи и дијабази. Со

аргилошистите на места се јавуваат хематитични глинци, кои делумно преминуваат во чист хематит.

*Дијабазите* се карактеризираат со зелена или сивозелена боја, хомогена и масивна текстура. Ситнозрнести се, цврсти и жилави. Лачењето им е најчесто паралелопепидно и поретко кугласто. Составени се од плагиокласи, пироксени и магнетити. Наместа во нив се среќаваат жици и дајкови од кварц кератофири, но поради нивната мала димензија, издвојувањето на картата е невозможно. Кварцкератофирите се позастапени во дијабазите од десната страна на Вардар во Демиркапискиот габродијабазен масив, од кој гореопишаните дијабази претставуваат краен СИ дел. Ги среќаваме и како една поголема маса како пробој во дијабаз рожната формација, кои по ободот се доста зашкрилени, лимонитизирани и катаклазирани, а во централниот дел имаат изразена мрежа на пукнатини.

*Габровите (\*)* се јавуваат во две позначајни маси од кои едната се наоѓа во Демиркапискиот габродијабазен масив, кои се составени од плагиокласи (80%) и амфиболи, а структурата им е хипидиоморфно зрнеста. Другата маса габрови што се наоѓа во ЈИ дел на теренот е со слични структурно-текстурни особености, како гореопишаните, освен што по својот состав тие претставуваат амфиболско-пироксенски габрови, со уралит како секундарен минерал, а како акцесорен титаномагнетит. На контактот меѓу серпентинитите и амфиболските шкрилци кај с. Морач во северозападниот дел на теренот се јавуваат габродиорити. Поради нивниот мал простор што го завземаат не се издвоени на карта. Истите се доста хидротермално променети, така што сите минерални состојки се наполно трансформирани. Составени се од фелдспат, амфибол и ретки зрна на кварц. Исто така, во истиот дел од теренот во амфиболските шкрилци, во вид на едно помало тело издвоени се диорити. Тие се доста цврсти и свежи, а изградени се од зелени амфиболски зрна (ска 60%) и 40% плагиокласи во однос на вкупната маса.

*Гранитите (\*)* во ова подрачје завземаат доста голема површина. Се јавуваат во вид на големи маси во целина или како посебни пробои во околните карпи. Развиени се во Конечки Планини, Плауш и други локалитети, а во литературата овие гранити се нарекуваат спрема локалитетите каде што се јавуваат. Со досегашните испитувања издвоени се неколку вариетети кои меѓусебно се поврзани и претставуваат една геолошка целина, према минералоскиот состав, структурата и текстурата, во гранитите се издвоени шкрилави, среднозрнести, катаклазирани гранити, биотитски, порфиرويدни, порфиرويدни и ситнозрнести монзонит гранити.

На повеќе места на теренот се среќаваат и *кварцни и безкварцни порфири*, кои претставуваат ефузивни еквиваленти на гранитската магма. Исто така, регистрирано е присуство на жични карпи: габропегматити и аплити, како последна фаза на јурскиот магматизам, кои ги пробиваат претходно опишаните магматски карпи.

#### Кенозоик

*Кенозоикот* е представен со Терциерни и Квартерни наслаги. Од Терциерните, регистриран е Еоценскиот флиш и Плиоценските слабо врзани чакалесто-песокливо-глиновити езерски наслаги. Квартерните наслаги се представени со делувилни, пролувилни и алувилни наслаги.

#### Палеоген

*Палеогенот* е претставен со морски и приобалски наслаги во СЗ дел од теренот и тоа долж ЈЗ падини на Конечките планини.

*Конгломеративен флиш ( $_{1}E_3$ )* - Дебелината на овие седименти изнесува до 700 метри. По долниот дел на флишот е составен од наизменично сменување на слоеви од грубозрнести и чакалести конгломерати, поврзани со песоклив цемент, а кои наизменично се сменуваат со црвени песокливи глини. Во нив се сретнуваат и прослојци на варовници.

### Плиоцен

*Плиоценските наслаги (P1)* се застапени во СИ дел по долината на р. Крива Лакавица – Лакавички грабен. Овие творевини изградени се од груб териген материјал, чакали, песоци, глини, песокливи глини, лапорци и др. Тие се слабо врзани, делумно обогатени, фаџијално по хоризонтала и вертикала и спреплетени и помешани со песокливо-глиновит материјал.

### Квартер

По долините на речните текови, како и во Криволакавичкиот грабен генетски се издвоени: делувијални, пролувијални и алувијални наслаги. Првите две се изградени од груб и необработен материјал, кој потекнува од околните карпи, помешан со грубо сортиран песокливо-глиновит материјал. Кај алувијалните наслаги пак материјалот е со поголем процент на обработка, а е тесно поврзан со присуството на речни текови.

#### **4.1.3.2      Хидрогеолошки карактеристики**

##### Хидрогеолошка реонизација на теренот

Реонизација на теренот од хидрогеолошки аспект, е направена врз основа на хидрогеолошките и хидрауличките параметри на средината (структурен тип на порозност, степен на водопропусност и хидрогеолошка (ХГ) функција).

Според структурниот тип на порозност, застапените карпести маси во пошироката околина на опфатот на предложениот рударски комплекс се категоризирани во следните групи:

- (i) Група - карпи со интергрануларна порозност, каде е развиен збиен (интергрануларен) тип на издан. Во оваа група се издвоени неврзаните кластични Квартерни алувијално-терасни и пролувијални наслаги.
- (ii) Група - карпи со карстно-пукнатински тип на порозност, каде е развиен карстно-пукнатински тип на издан. Во оваа група се издвоени Палеозојските мермери, кои во рамките на гнајсниот комплекс се јавуваат како изолирани маси со ограничено простирање.
- (iii) Група - карпи со пукнатинска порозност, кад е развиен пукнатински тип на издан. Во оваа група се издвоени цврстите испукани карпести маси (андезити, гранити, шкрилци), кои заедно сочинуваат комплекс од сложена пукнатинска издан.
- (iv) Група - условно безводни, претежно водонепропусни карпи и безводни водонепропусни карпи, во кои егзистира условно водонепропусна и безводна средина. Во оваа група спаѓаат цврсти карпести маси (гнајсеви, серпентинити, кварцмонзонити), со безначајна испуканост (плитко под површината на теренот), а во длабина се водонепропусни. Овие издани се формирани локално и со многу ограничено распространување.
- (v) Група – безводни изменети кластични карпи, кои се безводни и водонепропусни. Во оваа група спаѓа Еоценскиот флиш.

Според степенот на водопропусност и хидрогеолошка функција, а согласно класификацијата спорд Упатството за изработка на ОХГК (Основна Хидрогеолошка Карта - М 1:100 000) и Комисијата за стандардизација на ИАЕГ (Меѓународно Друштво за Инженерска Геологија) застапените литолошки членови се поделени во класи на водопропусност дадени во табелата долу.



Табела 4-1 – Класи на водопропусност (според Упатство за изработка на основна хидрогеолошка карта - ОХГК)

Степен на водопропусност	T [m <sup>2</sup> /den]	q [l/s/m <sup>2</sup> ]	Q [l/s]	Ознака на класата	Забелешка
Слаба	15 – 50	0,1 – 0,3	0,5 – 2,0	11 и 21	Водопропусни неврзани и слабо врзани кластични наслаги
Средна	50 – 300	0,3 – 2,0	2,0 – 10,0	12	
Слаба	Карстно-пукнатинска порозност Q <sub>изв.</sub> =0.01-1.0l/s, без карстни појави			31	Водопропусни цврсти карбонатни карпи
Слаба	Пукнатинска порозност, пропусни плитко под повр. Q <sub>бун.</sub> =0.1-2.0l/s, Q <sub>изв.</sub> =0.01-0.1l/s			41	Водопропусни останати цврсти карпи
Пукнатинска порозност, водопропусност само плитко под површината, издани локално со ограничено пространство				60	Претежно водонепропусни карпи
Многу ретко пукнатинска и меѓузрнска порозност				70	Изменети кластични или карбонатни карпи, практично водонепропусни карпи

Табела 4-2 – Класи на водопропусност и хидрогеолошка функција (по Меѓународно друштво за инженерска геологија - ИАЕГ)

Степен на водопропусност	Коефициент на филтрација K <sub>f</sub> (cm/s)	Ознака на класата	Хидрогеолошка функција
Многу добро водопропусни карпести маси	>n×10 <sup>0</sup>	I	ХГ колектор
Добро водопропусни карпести маси	n×10 <sup>-2</sup> ÷1×10 <sup>0</sup>	II	
Средно водопропусни карпести маси	n×10 <sup>-3</sup> ÷1×10 <sup>-2</sup>	III	
Слабо водопропусни карпести маси	n×10 <sup>-5</sup> ÷1×10 <sup>-3</sup>	IV	
Многу слабо водопропусни карпести маси	n×10 <sup>-6</sup> ÷1×10 <sup>-5</sup>	V	ХГ колектор до ХГ изолатор
Практично водонепропусни карпести маси	<n×10 <sup>-6</sup>	VI	ХГ изолатор

*Интергрануларен (збиен) тип на издан*, е формиран во квартарните седименти со интергрануларна порозност. Имаат функција на хидрогеолошки колектор во зоните под ниво на подземни води (НПВ), како и надизданска зона - ХГ спроводник во зоните каде хипсометриски се над НПВ односно лежат на добро водопропусна подина. Имаат можност за циркулација и акумулација на подземни води на овој терен, со слаби до средни филтрациони карактеристики.

*Карстно-пукнатински тип на издан*, развиен е во карпите со карстно-пукнатински тип на порозност, во зоните на поинтензивна карстифицираност во оквир на палеозојските мермери. Во нив може да се формира карстно-пукнатински тип на издан со слободно НПВ, и имаат функција на ХГ колектор.

*Пукнатински тип на издан*, развиен е делумно и претежно локално во приповршните делови на теренот, во карпите со пукнатински тип на порозност, во зоните на поинтензивна испуканост како што се: мезозојските андезити и дацитандезити и горно јурски гранити. Во нив може да се формира пукнатински тип на издан со слободно НПВ, а кога во подина имаме послабо водопропусни компактни, цврсти карпи, кои се бариера на циркулацијата на подземните води, тогаш имаат функција на ХГ колектор.

Оценка е дека поголемиот дел од литолошките формации, кои се наоѓаат во концесискиот простор, претставуваат слабо до средно водопрпусни колекторски средини, кои главно се дренираат преку извори. Изворите, според начинот на појавување и истекување се главно од гравитациско-контактен или од преливен карактер, а често се и тектонски предиспонирани, поретко ерозиони. Капацитетот на изворите се движи во рамките 0,01 – 0,5 l/sec. Голем дел од изворите се примитивно зафатени (каптирани), а водата претежно се користи за пиење и за поеење на добиток. Најголем дел од регистрираните извори е со постојан карактер на истекување, а само неколку извори пресушуваат. Поголем дел од изворите во рамките на концесиониот простор и пошироко се набљудувани во текот на изведбата на геолошките истражни работи. Просечната вкупна издашност на набљудуваните извори, во периодот на набљудување (април-октомври 2014 година) изнесува околу 5,0 l/sec. Во периодот на набљудување, sukcesивно со изработката на набљудувачки дупнатини (пиезометри), вршено е мерење на нивото на подземна вода (НПВ), со што е одреден хидродинамичкиот карактер на нивото на подземните води во концесискиот простор. Кај сите набљудувани пиезометри, освен во една дупнатината, егзистира слободно ниво на подземна вода, во интервал 15 – 30 метри од површина на теренот.

Амплитудите на колебање на НПВ од досегашниот мониторинг, во зависност од хидролошката состојба, се движат во интервал претежно од 0.5-3 m, со исклучоци и повеќе.

Правците на подземните води се предиспонирани од постоење на површински и подземни вододелници. Односно тие се предиспонирани само делумно со постоење на површинска вододелница, а повеќе од длабина до водонепропусна подина, нагиб на водонепропусна подина на изданот, појава на водонепропусни карпи, како и ХГ бариери на подземниот тек.

Утврдените правци на подземната вода како и брзини на движење не се регистрирани бидејќи егзактни мерења за таа цел (со метод на боене со трасери и маркери) не се правени во текот на овие истраги. Претпоставените правци на подземни токови преставени укажуваат на неколку доминантни правци на движење на подземните води, и тоа: од СЗ-ЈИ, ЈИ-СЗ, и споредни правци СИ-ЈЗ и С-Ј. Главните вододелници кои поминуваат низ концесискиот простор имаат правец на протегање СЗ-ЈУ и СИ-ЈЗ.

#### Хемизам на подземните води

За испитување на хемиските својства на подземните води земени се вкупно 20 проби за комплетна физичко-хемиска анализа на водите од изворите и дупнатините во оквир на набљудувачката мрежа. Анализата на водите е направена во лиценцирана лабораторија за таква намена на ЈЗУ Институт за јавно здравје на РМ.

Најзастапен тип на води на истражниот простор се хидрокарбонатно сулфатни калциско-магнезиските води. Тие се малку минерализирани скоро пресни води, главно неутрални, меки, умерено тврди кои се создаваат во средини каде во близина постојат млади еруптивни карпи кои не содржат карбонати.

По однос на минерализацијата, према класификацијата на Овчињиков, водите застапени на истражниот простор, припаѓаат на група на пресни води со вредност на минерализација претежно 0.1-0.5 gr/l, и една до две води во група на минерализирани води или води со зголемена минерализација, со вредност на минерализација > 0.5 gr/l.

По однос на рН вредноста (киселоста на средината), поголемиот дел на водите застапени на истражниот простор припаѓаат на група на неутрални води, со рН вредност во интервал 6,5-7.9.

По однос на тврдината на водата (по класификацијата на Клут), поголемиот дел на водите застапени на истражниот простор спаѓаат во група на меки, умерено тврди, до тврди води со вредност 3,5-25 odH.

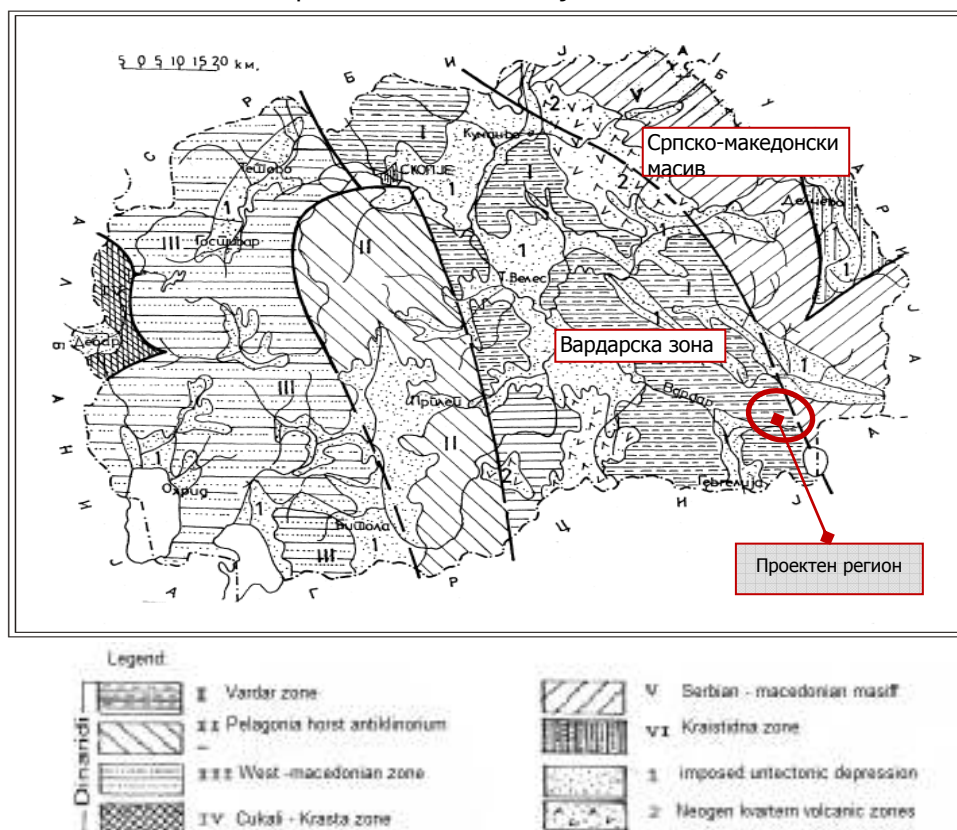
#### 4.1.4 Тектонски и сеизмички карактеристики

##### Тектонски карактеристики

Територијата на Македонија опфаќа неколку тектонски единици, како дел од Алпско-Хималајскиот појас (Слика долу). Врз основа на важечките принципите за тектонска регионализација, западниот дел на Македонија, вклучувајќи ја и областа на Вардарската долина (во географска смисла), припаѓа на Динаридте-Хеленидите. Источно македонските планински терени и долинските депресији се сегменти на централниот Српско-Македонски масив. Посебна зона позната како краишtidна зона се одликува по должината на границата со Бугарија и припаѓа на Карпато-Балканиди. Во рамките на границите на Динаридте-Хеленидите, на територијата на Македонија се разликуваат специфични тектонски зони кои се карактеризираат со свои тектонски елементи и геолошка еволуција: (I) Вардарска зона, (II) Пелагониски хорст-антиклинорум; (III) Западно Македонска зона; и (iv) цукали-краста зона. Во Источна Македонија, во рамките на границите на Српско-Македонскиот масив (V), постојат неколку изолирани блокови (Беласица, Огражден-Малешево, Осогово, Герман, итн.), одделени со секундарни неопресии. Краишtidната зона (VI) опфаќа тесен појас на територијата на Република Македонија по должината на границата со Бугарија, се протега од Берово на југ до Делчево на север, од каде што се проширува кон север на територијата на Бугарија.

Поширокото подрачје на локацијата на проектот припаѓа на источната страна (суб-зона) од Вардарската тектонска зона, во близина на границата со Српско-Македонскиот масив.

Слика 4-7 – Тектонски региони во Македонија



Извор: Тектоника во Македонија, 1997 [Реф. 22]

Вардарската тектонска зона претставува најзначајна тектонска единица во Македонија, со широчина од 60 до 80 километри во правец исток - запад. Нејзиниот внатрешен состав вклучува различни формации на магла, метаморфни и седиментни комплекси, а морфологијата на раседите во оваа зона многу јасно се разликува од другите зони во земјата. Според теоријата на

тектонски плочи, оваа зона е од субдукциски тип, и се подвлекува под Српско-Македонскиот масив кон исток.

Српско - Македонски масив е внатрешен сегмент на Алпскиот појас на Балканот. Тој дели два алпски сегменти - Динариди-Хелиниди од западната страна и Карпати-Балканиди од источната страна. Истиот се протега од Дунав на север до Егејското Море на југ. Неговата ширина се движи во рангот од 60 километри до 80 километри.

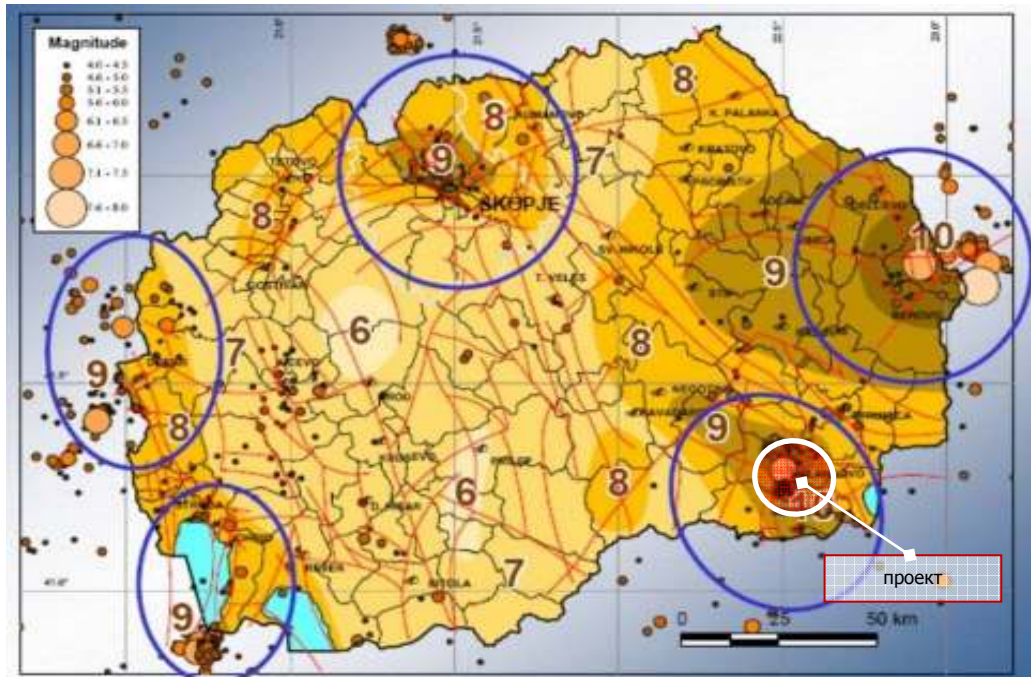
#### Сезмички карактеристики

Во поширокиот регион на проектот издвоени се три сеизмички зони:

- ✓ Вардарска сеизмичка зона. Таа се протега по должината на долина на реката Вардар и опфаќа епицентрални области од Србија, Македонија и Грција и е поврзана со тектонската единица на Вардарската зона (дел од Динаридте-Хеленидите).
- ✓ Струма сеизмичка зона. Таа е поврзана со зоната Огражден-Халкидики (голем дел од Српско-Македонскиот масив и со дел од Краиштинската зона на Карпато-Балканидите). Ова сеизмичка зона вклучува епицентрални области од Србија, Македонија, Бугарија и Грција. Долината на реката Струма се протега по должината на поголемиот дел од источниот раб на зоната.
- ✓ Дримска сеизмичка зона. Таа вклучува епицентрални области од Србија, Република Македонија, Република Албанија и Република Грција. Се протега по должината на реката Дрим вклучувајќи ги и двете големи притоки - Бел Дрим и Црн Дрим.

Врз основа на горенаведеното, може да се заклучи дека проектното подрачје припаѓа на Валандовското епицентрално подрачје, во источниот дел на Вардарската сеизмогена зона, во близина на нејзините граници со Струмската сеизмогена зона. Ова епицентрално подрачје е еден од најмногу сеизмички активните региони во Македонија (61 земјотрес со магнитуда  $\geq 4.0$  од 1901 година) и во него се регистрирани најсилните земјотреси во поширокиот регион, со интензитет на земјотреси до 9 степени според сезиамичката MCS скала<sup>7)</sup> (Слика долу).

Слика 4-8 – Сеизмичка карта на Македонија



<sup>7)</sup> MCS скала е сеизмичка скала која се користи за мерење на интензитетот на земјотресот. Таа ги мери ефектите од земјотресот. Скалата ги квантифицира ефектите на земјотресот на земјината површина, луѓето, објекти на природата, и структури направени од ковецот на скала од 1 (не осетно) до 12 (тотално уништување).

Според достапните историски податоци, најсилниот земјотрес во епицентралното подрачје на Валандово е регистриран во 1931 година, со проценета магнитуда од 6.7 степени според Рихтеровата<sup>8)</sup> скала, т.е. со интензитет од 9 до 10 степени според MCS<sup>9)</sup> скалата. Се смета дека овој земјотрес има повратен период на појава од околу 500 години, така што во блиска иднина – во периодот на експлоатација на рударскиот комплекс од 15 години, постои исклучително мала веројатност од појава на толку силен земјотрес. Земјотреси со интензитет од 6 до 7 степени, и од 7 до 8 степени според MCS скалата, би имале повратен период од 100 години, т.е. од 200 години, респективно.

#### **4.1.5 Карактеристики на почви**

Доминантен почвен тип во поширокиот опфат на просторот на предложениот рударски комплекс се циметните шумски почви. Покрај нив, на мали површини се среќаваат елементи на колувијални почви и литосоли. Циметните почви (хромични камбисоли) се создаваат под ксеро-термофилната дабова вегетација. Циметните почви на локацијата на рударскиот комплекс се млади и неразвиени, на голем дел и силно еродирани. Колувијалните (делувијални) почви се формираат како резултат на ерозија и транспорт на матичниот супстрат и негова седиментација во подножјето. Тие се среќаваат во зарамнетиот дел на суводолиците. Литосолите (камењари) се млади и неразвиени почви со непогодни скелетни карактеристики. На подрачјето на рударскиот комплекс тие се застапени со многу мали петна.

Покрај почвите во рамките на опфатот на рударскиот комплекс, во подрачјето околу пристапниот пат до истиот, се среќаваат и алувијални почви кои се целосно изменети од земјоделските активности (антропосоли).

Прелиминарната педолошка анализа покажува дека во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс се развиваат деградирани почви кои немаат значајна економска вредност.

#### **4.1.6 Квалитет на воздух во проектното подрачје**

Непосредната локација на предложениот проект се протега во рурално, слабо населено подрачје. Од аспект на притисоци врз квалитетот на амбиентниот воздух, стопанството во општината Валандово во најголем дел е претставено со лесна и незагадувачка индустрија. Во општината се регистрирани околу 800 правни субјекти<sup>10)</sup> меѓу кои доминираат трговија на големо и мало и земјоделство, една бензинска станица и неколку помали погони. На територијата на општината не постојат големи индустриски капацитети од тешка индустрија, ниту значајни согорувачки постројки. На неколку километри источно од градот Валандово се наоѓаат неколку објекти за експлоатација на минерални сировини (каменоломи) и општинска депонија за комунален отпад, која не ги исполнува санитарните услови за работа. Затоплувањето на домаќинствата генерално се врши со употреба на дрва.

Со оглед на тоа, како и поради фактот дека за подрачјето под влијание од проектот не постојат податоци од мерења за одредени загадувачки материји во воздухот (најблиската автоматска мерна станица од државната мониторинг мрежа за следење на квалитетот на амбиентниот воздух се наоѓа во општината Кавадарци), може да се претпостави дека амбиентниот воздух е со ненарушен квалитет и висок апсорптивен капацитет, пред се заради карактерот на просторот

---

<sup>8)</sup> Рихтеровата магнитудна скала (Чарлс Ф. Рихтер, САД, 1935 година) базира на декадниот логаритам на параметрите на земјотресните бранови. Оваа скала со распон до 9 степени се применува за локалните и блиските земјотреси.

<sup>9)</sup> MCS скала е сеизмичка скала која се користи за мерење на интензитетот на [земјотресот](#). Таа ги мери ефектите од земјотресот. Скалата ги квантифицира ефектите на земјотресот на земјината површина, луѓето, објекти на природата, и структури направени од човекот на скала од 1 (неосетно) до 12 (целосно уништување).

<sup>10)</sup> Извор: Локален акционен план за животна средина; Општина Валандово; 2009

и оддалеченоста од главните загадувачи на воздухот – големи човечки населби, значајни земјоделско - индустриски капацитети и главната сообраќајна инфраструктура во регионот. Во зимските месеци веројатна е појава на нарушување на квалитетот на воздухот што е резултат на метеоролошките услови и затоплувањето на домаќинствата преку индивидуални огништа.

#### 4.1.7 Хидрологија на површински води

##### Хидрографски контекст

Од хидрографска гледна точка, во поширок контекст, регионот на проектот припаѓа на речниот слив на реката Анска Река, која преку реката Вардар припаѓа на Егејското сливно подрачје. Непосредниот опфат на локацијата на предложениот рударски комплекс припаѓа на подрачјето на сливот на реката Казандолска.

Реката Казандолска е лева притока на Анска Река, која пак преставува доминантен водотек во Валандовско Поле. Таа се формира од неколку безимени потоци, во доловите на ридскиот предел во околината на селото Казандол на неговата северо-западна страна. По целиот свој тек, до вливот во Анска Река реката Казандолска е со правец на течење од југо-исток кон северо-запад. Вкупната должина на реката Казандолска изнесува 3,6 километри, а вкупната површина на нејзиниот сливот до вливот во Анска Река, изнесува 3,3 km<sup>2</sup>. Сливот се карактеризира со неправилна лепезаста форма. Опфатот на сливот е опкружен со вододелница која минува по ридесто-планински терен со надморска височина помеѓу 300 и 410 метри. Во непосредното опкружување на реката Казандолска се наоѓаат слични по големина водотеци, кои исто така се вливаат во Анска Река и имаат доминантен правец на течење кон север. Единствено, на јужната страна сливот на реката Казандолска се граничи со водоток кој тече кон југ и се влива директно во реката Вардар – реката Габрошка, која претстваува лева притока на реката Вардар.

Протокот на реката Казандолска главно зависи од количината на атмосферските талози, површината на самиот слив, хидрауличкиот градиент, покриеноста на теренот со современи квартарни неврзани наслаги, пошуменоста на теренот, вкупната издашност на изворите во сливната површина и други фактори. Во одредени периоди на годината реката има буичен карактер, особено во периодот март-април, кога е регистриран максимален проток. Во значителен период во текот на годината, вообичаено во текот на сушните летни периоди, коритото на реката Казандолска е суводолица.

##### Хидролошки карактеристики

Во сливот на реката Казандолска тековно не се вршат хидролошки мерења. Проценката на хидролошките параметри на овој водотек за потребите на проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс е извршена врз база на постојни податоци од Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР) на Република Македонија, како и спроведена наменска хидролошка анализа за потребите на процесот на техничко – технолошко проектирање на комплексот [Реф. 16].

##### (i) Потенцијална евапотранспирација

Табела 4-3 - Месечни и годишни суми на потенцијална евапотранспирација и месечни врнежи

Параметар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год.
PE* (mm)	1,5	7,1	21,8	49,7	90,4	121,8	142,4	130,8	85,7	48,8	21,3	5,7	727,0
RR** (mm)	43,8	49,5	47,2	36,1	53,1	39,7	36,3	22,8	33,2	49,5	64,4	45,0	520,4
T (°C)	1,1	3,4	8,7	11,8	16,6	20,6	23,0	22,6	18,4	12,9	7,8	3,0	12,3

\* Потенцијална евапотранспирација

\*\* Просечна сума на врнежи

Извор: Хидрологија на река Казандолска за потребите на рударскиот комплекс Казандол; Јосиф Милевски, декември 2014 година [Реф. 16]



Според тоа, годишната сума на потенцијалната евапотранспирација во проектното подрачје изнесува 727,0 mm, додека просечната годишна сума на врнежите изнесува 520,4 mm.

Во текот на годината, распределно по месеци, најголемо месечно испарување се јавува во текот на месец јули со 142,4 mm и во текот на месец август со 130,8 mm. Најниската месечна сума на потенцијална евапотранспирација е во текот на месец јануари (1,5 mm) и во текот на месец декември (5,7 mm). Од друга страна пак, во месец јули, просечната месечна сума на врнежите изнесува 36,3 mm, додека во месец август таа изнесува 22,8 mm.

Согласно податоците за потенцијалната евапотрнспирација, летните месеци се значително дефицитарни во однос со влагата, а тоа е показател дека протеците во водотеците во поширокото географско подрачје се минимални, а кај помалите доаѓа до пресушување.

(ii) Воден биланс на површински води во сливот на река Казандолска

Табела 4-4 – Пресметка на воден биланс

Параметар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q <sub>год</sub> (m <sup>3</sup> /s)
P*	45,1	46,8	47,3	48,4	59,7	43,1	34,2	31,6	41,5	61,5	76,7	66,7	603
Pe**	21,6	22,5	22,9	23,2	27,8	20,7	15,7	14,1	19,8	28,5	33,3	30,3	280

\* Врнежи

\*\* Ефективни врнежи

Извор: Хидрологија на река Казандолска за потребите на рударскиот комплекс Казандол; Јосиф Милевски, декември 2014 година [Реф. 16]

Протокот на површинското истекување во сливот на реката Казандолска, утврден на подрачјето опфатено со локацијата на предложениот рударски комплекс, на ката со надморска височина од 110 метри (профил на локација на преработувачки комплекс), изнесува 21,8 lit/sec<sup>11)</sup>, со модул M=8,9 lit/sec/km<sup>2</sup>.

(iii) Карактеристични вредности на протокот на река Казандолска, на профил - преработувачки комплекс (кота 110 мнм)

Карактеристичните вредности на протокот на река Казандолска, на посочениот профил - преработувачки комплекс на надморска височина од 110 метри се дадени во следната табела.

Табела 4-5 – Карактеристични протоци на вода во река Казандолска, на профил - преработувачки комплекс (период 1961-2005)

Параметар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q <sub>год</sub> (lit/sec)
Q <sub>min</sub>	1	2	3	5	4	1	1	0	0	1	1	1	0
Q <sub>cp</sub>	23	31	35	38	31	19	9	6	5	8	14	23	20
Q <sub>max</sub>	858	2,280	504	357	726	450	474	303	98	254	357	498	2,280

Извор: Хидрологија на река Казандолска за потребите на рударскиот комплекс Казандол; Јосиф Милевски, декември 2014 година [Реф. 16]

Според тоа, просечниот проток на вода во река Казандолска изнесува 20 lit/sec.

Средномесечните протечи на водотекот се најголеми во пролетните и есенските месеци, додека во текот на летниот период протоците се ниски (меѓу 5 и 10 lit/sec), на просечно ниво за

<sup>11)</sup> Протокот на површинско истекување е пресметан согласно формулата:  $Q = \sum Pe_x * F / 31,5 * 10^6$  lit/sec

Q – површинско истекување во lit/sec

$\sum Pe$  – годишна сума на ефективни врнежи во mm

F – површина на сливот во m<sup>2</sup>\*10<sup>6</sup>



разгледуваниот период од 45 години. Во сушните години во овој временски период, минималните месечни протоци на река Казандолска се 0 lit/sec, т.е. регистрирана е редовна појава на пресушување на коритото.

#### **4.1.8 Бучава во животната средина**

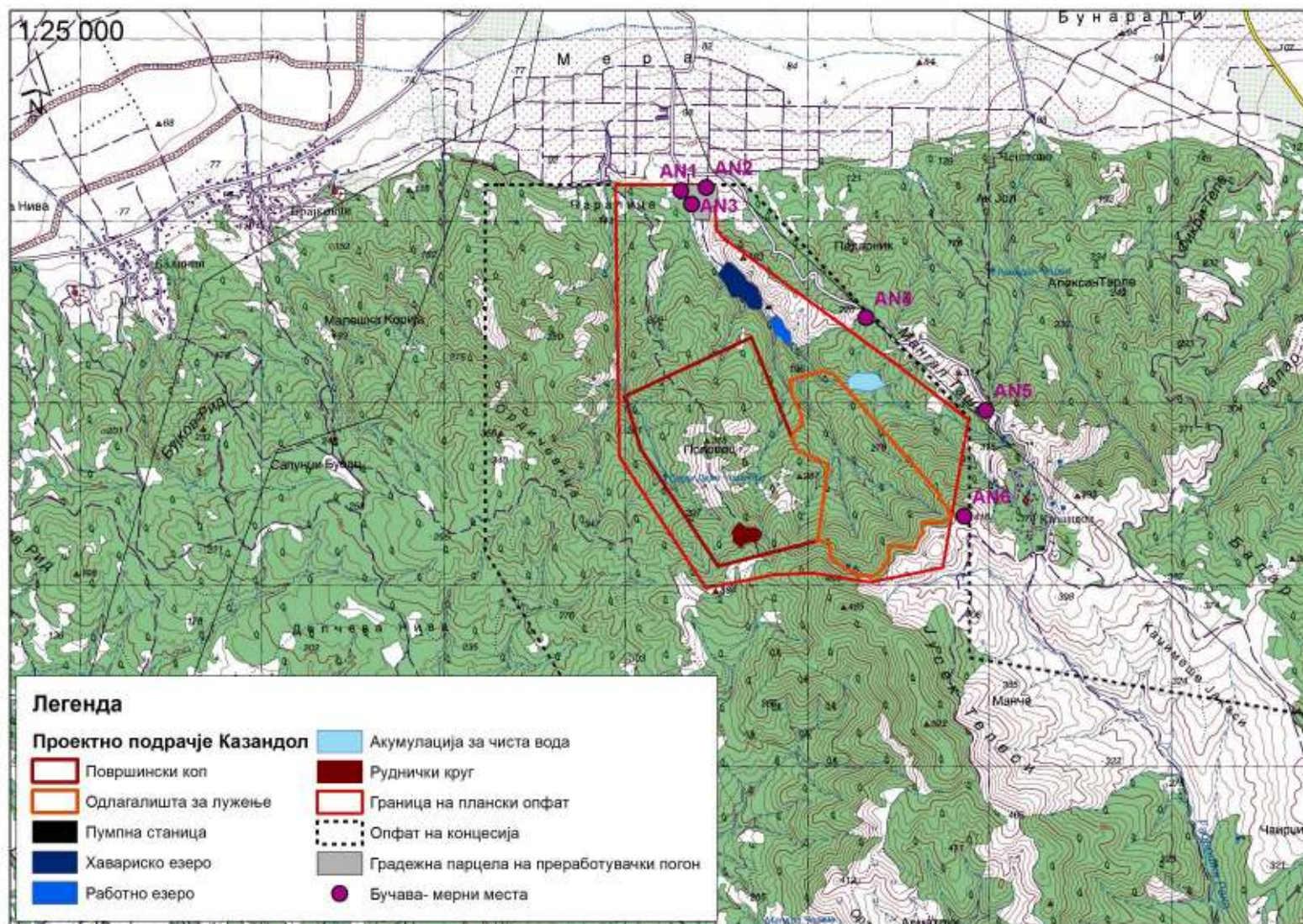
Во отсуство на развиена државна мрежа за мониторинг, за поширокото подрачје на предметната локација не постојат податоци од мерења за нивоата на бучава во животната средина. Следствено, не постои изработена стратешка карта на бучава за оценување на утврдена изложеност на бучава од различни извори во поширокото подрачје на проектот, ниту за непосредниот опфат на локацијата на предложениот рударски комплекс.

Со оглед на карактерот на проектното подрачје и тековните форми на користење на земјиштето и намена на просторот во непосредната околина на проектната локација, подрачјето може да се категоризира како подрачје од трет степен на заштита од бучава.

Главни извори на бучава во животната средина во подрачјето се земјоделско-сточарските активности во поширокото опкружување на локацијата на проектот, со поголем интензитет во Валандовско Поле и во околината на селото Казандол, како и сообраќајот кој се одвива на локалната патна мрежа.

За потребите на оваа оцена на влијанието врз животната средина, а со цел да се добие генерална претстава за амбиентното ниво на бучава во животната средина, спроведени се индикативни мерења на одредени локалитети во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс и нејзиното непосредно опкружување. Диспозицијата на точките каде се извршени мерењата е претставена на следната слика, а резултатите од овие мерења се дадени во табелата подолу.

Слика 4-9 – Картографски приказ на точките на спроведено мерење на амбиентна бучава во подрачјето на локацијата на предложениот рударски комплекс



Табела 4-6 – Резултатит од мерење на ниво на амбиентна бучава во подрачјето на локацијата на предложениот рударски комплекс

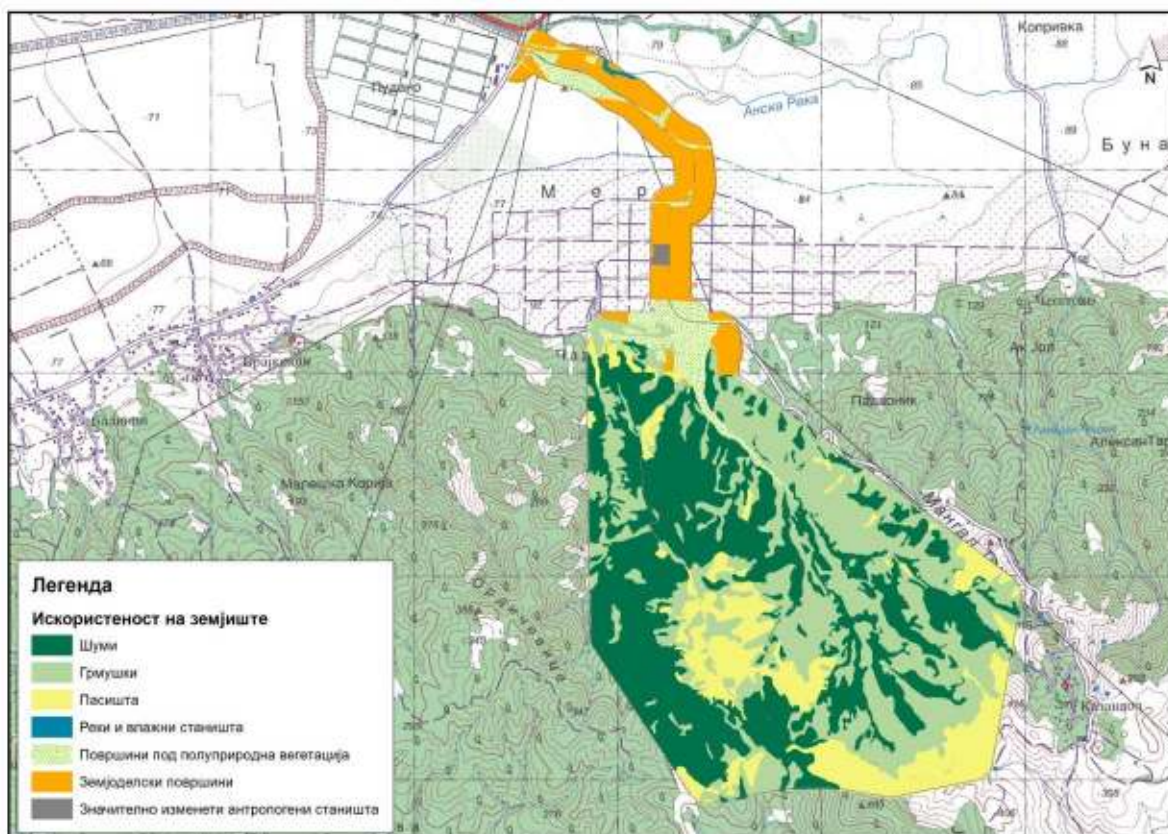
Мерна точка	Координати на мерна точка	Ниво на амбиентна бучава
AN1	N=41.29111 E=22.55125 H=151 m	27,6 – 30,4 dB (максимум до 34,5 dB – поради сообраќај на локален пат)
AN2	N=41.29192 E=22.55223 H=149 m	31,3 – 33,2 dB
AN3	N=41.29179 E=22.55057 H=146 m	30,9 – 32,8 dB
AN4	N=41.28533 E=22.56256 H=266 m	30,4 – 31,5 dB
AN5	N=41.28064 E=22.57031 H=350 m	33,8 – 35,6 dB, (со регистрирани пикови до 36,2 dB поради сообраќај на локален пат)
AN6	N=41.27543 E=22.56877 H=437 m	34,7 – 37,5 dB (со регистрирани пикови до 41,5 dB поради цагор од жители на с.Казандол, стока и машини)

#### 4.1.9 Користење на земјиште и предел

Тековните форми на користење на земјиштето во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс, и во неговата непосредна околина кон подрачјето на Анска река, е картографски даден на следната слика. За потребите на оваа оцена на влијанието врз животната средина, направена е анализа на површина од околу 400 хектари, од кои 287,6 хектари се непосредно во опфатот на локацијата на самиот рударски комплекс каде се очекува директна измена на сегашниот начин на користење на земјиштето, а останатата површина е надвор од локацијата, кон подрачјето на Анска Река, во Валандовско Поле, каде е можно индиректно влијание врз користењето на земјиштето.



Слика 4-10 – Картографски приказ на тековни форми на користење на земјиште во проектното подрачје



Потесното подрачје на предложениот рударски комплекс, т.е. самиот опфат на истиот - подрачје под директно влијание целосно претставува шумско земјиште, на кое доминираат грмушести состоини и деградирани шуми. Неговата површина изнесува околу 72% од целата анализирана површина. Во рамките на ова шумско земјиште скоро и да не постојат шуми. Вегетацијата е главно претставена со грмушести состоини од прнар без никаква шумарска, економска вредност или од силно деградирани грмушесто-дрвенести состоини од дабот благун и бел габер. Подобро сочувани шумски состоини се развиваат единствено во доловите со стрмни страни каде антропогеното влијание - главно сеча од локалното население - било помалку изразено. Мали, фрагментирани и силно деградирани шумички со благун и бел габер можат да се сретнат само во доловите со стрмни падини. Во рамките на шумското земјиште се среќаваат и тревести површини претставени од мали фрагменти на брдски пасишта. Овие површини се користат за напасување стока, особено овци во зимскиот период. Во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс не постои активно земјоделско земјиште. Површините на кои порано се вршеле земјоделски активности се напуштени и не се обработуваат - површини под полуприродна вегетација (18 хектари), кои тековно се деградирани во депонија за земјоделски отпад.

Земјоделското земјиште во подрачјето од интерес е застапено со мал процент (8% од вкупната анализирана површина) и се наоѓа единствено во полето низ кое поминува пристапниот пат до рудничкиот комплекс - подрачје на индиректни влијанија. Претставено е со полјоделски површини на кои се одгледуваат градинарски култури и поретко жито, како и од лозови насади.

Во подрачјето од интерес не се идентификувани водни станишта или се среќаваат само периферно – во близина на Анска Река. Сезонски, такви станишта се претставени со потоци, со непостојани водни текови.

Приказ на формите на користење на земјиште и учество на секоја од истите во вкупната анализирана површина е даден во табелата и на графикот подолу.

Табела 4-7 – Табеларен приказ на тековни форми на користење на земјиште во проектното подрачје

Категорија на користење на земјиште	Површина (хектари)	%
Шуми	157,35	39,4
Грмушки	126,77	31,7
Пасишта	57,51	14,4
Реки и влажни станишта	2,80	0,7
Земјоделски површини	33,21	8,3
Површини под полуприродна вегетација	18,34	4,6
Значително изменети антропогени станишта	3,66	0,9
Вкупно	399,64	100,0

Слика 4-11 – Учество на посебни категории на користење на земјиште во проектното подрачје



#### 4.1.10 Предел

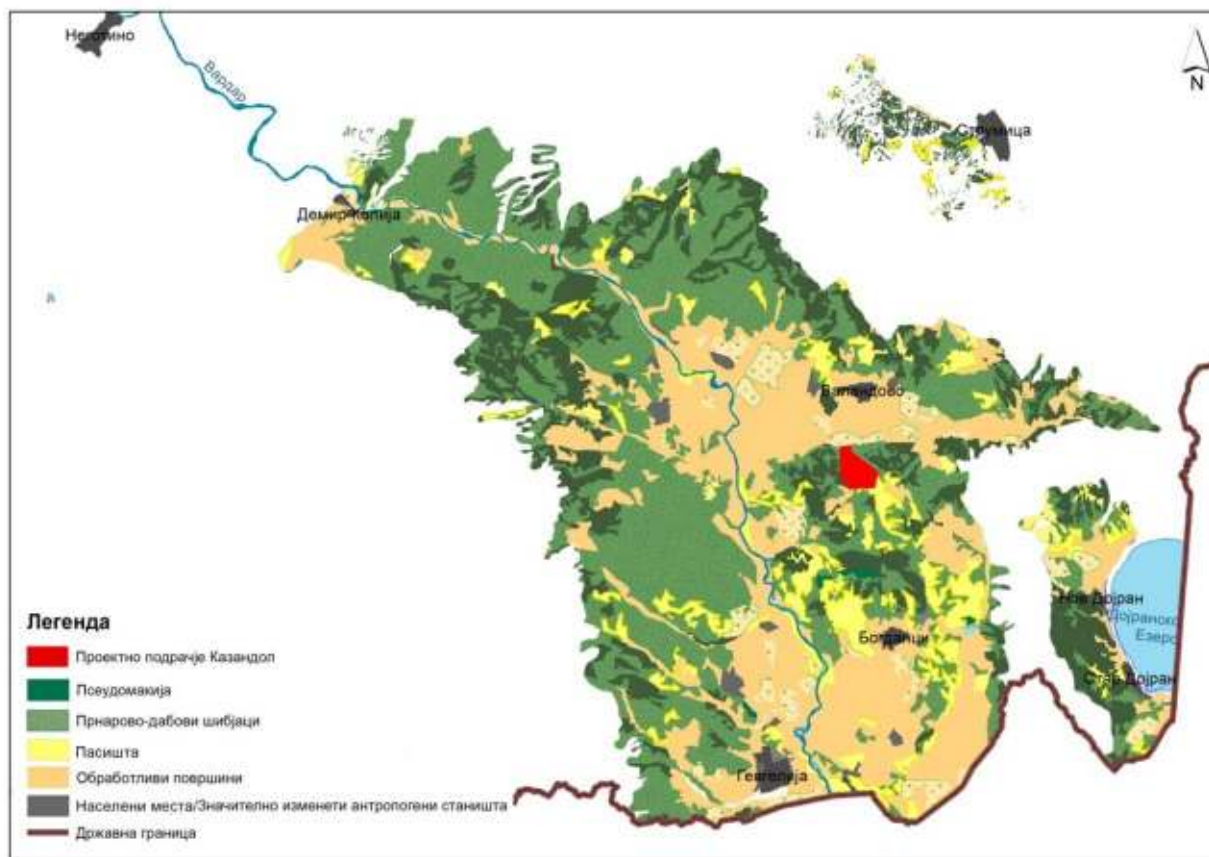
Два пределски типа се карактеристични за подрачјето на кое се планира воспоставување на предложениот рударски комплекс, и во неговата непосредна околина:

- предел на субмедитерански шибјаци и псевдомакија, и
- низински земјоделски предел.

##### Предел на субмедитерански шибјаци и псевдомакија

Овој пределски тип е карактеристичен за крајниот југоисточен дел на Македонија (Слика подолу). Ги опфаќа деловите по течението на реката Вардар од Демир Капија кон југ - вклучително и падините на нискиот дел на Марјанска Планина, источните падини на планината Кожуф – најниските делови кон Гевгелија, падините на Серта (Конечка Планина), Плауш и Беласица кон Валандовската Котлина, речиси исцело ги покрива ридовите што припаѓаат на масивите Погана (на кои е сместено и подрачјето од интерес за овој проект) и Боска, како и пониските делови на Кара Балија и Дуб, потоа делови од Струмичката Котлина (по ободот кон Плауш и мал дел од Беласица – најзападниот нејзин дел) и целата Дојранска Котлина (она што не е земјоделско земјиште). Распространувањето на пределот се поклопува со подрачјето во кое влијанието на медитеранската клима е најсилно.

Слика 4-12 – Распространетост на пределот на субмедитерански шибјаци и псевдомакија во поширокиот регион на проектното подрачје



Забелешка: Распространетоста на пределот на субмедитерански шибјаци и псевдомакија се поклопува со распространетоста на прнарот во Македонија

Од структурен аспект пределот на субмедитерански шибјаци се карактеризира со најголема застапеност на деградирани грмушести состоини кои се во голема мерка фрагментирани, и тоа како на ниво на покрупен размер, така и на ниво на целиот ареал во Македонија (Слика горе – дојранскиот и струмичкиот дел од ареалот е одделен од поголемиот демиркаписко-гевелиски дел). Само во потешко достапните долови со стрмни страни, а особено на падините со северна експозиција, се задржани подобро сочувани, дрвовидни состоини со карактеристики на шума. Ширум источниот Медитеран овие шумско-грмушести вегетациски формации се нарекуваат псевдомакија. Во овие состоини доминира белиот габер (*Carpinus orientalis*) и дабот благун (*Quercus pubescens* и *Q. virgiliana*), додека прнарот (*Quercus coccifera*) е субдоминантен. Псевдомакијата го чини матриксот на пределот. Низ него петнесто се расфрлани помали или поголеми површини од тревна вегетација – брдски пасишта за кои карактеристични растителни заедници се *Diantho-Cistetum incanae* и *Tunico-Trisetum myrinathi*. Покрај разновидните тревести видови за овие пасишта е карактеристично присуството на медитеранскиот вид полугрмушка *Cistus incanus*.

Ваквата структура не обезбедува висока функционална вредност на пределот од аспект на биодиверзитетот, но само во поглед на дистрибуција на покрупните животни. Сепак покриеноста на теренот со вегетација обезбедува значајна улога на пределот во превенција од ерозија и задржување на водата, особено од поројните дождови.

Пределот во кој целосно доминираат деградирани состоини од прнар и дабово-габерови шибјаци не поседува значителни пејсажни (визуелни) вредности.

### Низински земјоделски предел

Земјоделскиот предел не е типичен за опфатот на рударскиот комплекс - подрачјето под директно влијаније од проектот - бидејќи непосредната проектна локација по својата северна граница само се допира до линијата на овој тип предел, кој е карактеристичен за Валандовското Поле - дел од подрачјето под индиректно влијаније од проектот. Полјоделството во непосредна близина на рударскиот комплекс е интензивно што значи дека пределскиот матрикс е скоро целосно претставен со земјоделско земјиште. Мали петна од природна вегетација, меѓи и слични природни станишта скоро и да нема, така што овој предел нема значајна функционална вредност за биодиверзитетот, ниту пак за други екосистемски процеси. Интензивното земјоделство придонесува за многу ниски или скоро никакви визуелни вредности на овој пределски тип.

## **4.2 Природна средина**

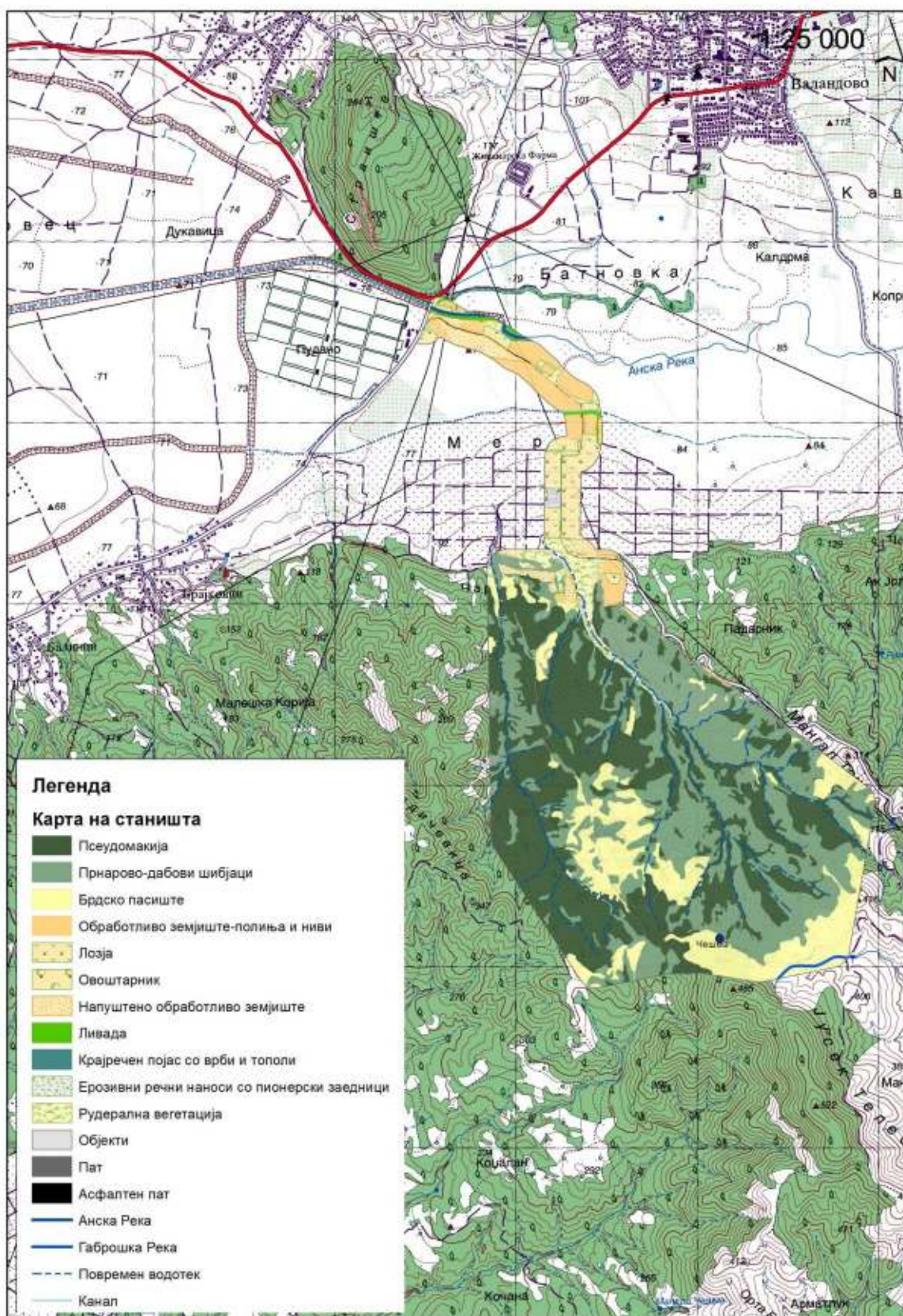
### **4.2.1 Станишта, биолошка разновидност и еколошки ресурси**

Просторот на предложенит рударски комплекс припаѓа на субмедитеранското (модифицирано медитеранско) подрачје (Филиповски и др. 1996) или на биомот на субмедитерански балкански шуми (Матвејев 1995). На просторот на рударскиот комплекс се развиваат типичните шумски заедници за субмедитеранското подрачје, во кои доминираат дабот прнар, дабот благун и источниот габер (*Coccifero-Carpinetum orientalis* и *Quercu-Carpinetum orientalis*). Овие шумски заедници се наоѓаат во различен степен на деградација и немаат висока биолошка вредност. Притоа, благун-габеровите шуми се малку подобро сочувани и, на места, градат добри шумски заедници. Покрај нив, во суводолиците се развиваат платанови појаси (*Juglando-Platanetum orientalis*) кои се силно деградирани, слично на претходните доминантни шумски заедници. Деградацијата на шумските заедници во просторот овозможила развој на други тревести и грмушести заедници како што се *Tunico-Trisetetum myrianthi* и *Diantho-Cistetum incani*. Овие две заедници се специфични за јужните делови на Македонија, особено подрачјето јужно од Демир Капија.

Анализата на биолошката разновидност на просторот на рударскиот комплекс е прикажана преку описот на стаништата (живеалишта, хабитати). Притоа, опфатени стаништата кои ќе бидат под директно влијание, и стаништата во кои се очекува и потенцијално индиректно влијаније – до подрачјето на Анска Река (Слика долу).



Слика 4-13 – Карта на станишта во подрачјето под влијание од проектот



#### 4.2.1.1 Псевдомакија и гариги

Заедницата на дабот прнар (*Quercus coccifera*) во подрачјето на проектот е претставена со растителна асоцијација *Coccifero-Carpinetum orientalis* Oberd. 1948 emend. Ht. 1954. Оваа климазонска заедница во Република Македонија се протега до Демир Капија, која е северната граница на оваа област. Таа се појавува на сите стрмни и карпести терени од рамницата - 57 м н.в. до околу 400 м н.в.

Животинските видови кои се среќаваат во рамките на заедницата *Coccifero-Carpinetum orientalis* се карактеристични и чести во целиот простор на субмедитеранското (модифицирано медитеранско) подрачје. Во текот на теренските увиди за потребите на оваа оцена на влијението врз животната средина во поширокото подрачје на проектот не беа забележани специфични животински видови. Во продолжение е даден преглед на видовите фауна кои се карактеристични за подрачјето.

- Цицачи: Во тек на теренските истражувања беа забележани траги од обичниот зајак (*Lepus europeus*). Може да се претпостави дека тука повремено се среќаваат и други видови како: лисица (*Vulpes vulpes*), волк (*Canis lupus*), дива свиња (*Sus scrofa*), невестулка (*Mustela nivalis*), куна белка (*Martes foina*) итн.
- Птици. Во субмедитеранското (модифицирано медитеранско) подрачје се среќаваат голем број видови птици. Но, во подрачјето од интерес беа забележани помал број обични видови птици како што се ќос (*Turdus merula*), сојка (*Garrulus glandarius*), обична сипка (*Parus major*), обично врапче (*Passer domesticus*), гавран (*Corvus corax*), глувчар (*Buteo buteo*), обична ветрушка (*Falco tinnunculus*), обична белогаска (*Oenanthe oenanthe*), итн.
- Херпетофауна. Слична констатација важи и за херпетофауната - станува збор за мали популации на чести видови од субмедитеранското подрачје: балкански зелен гуштер (*Lacerta trilineata*), грчка желка (*Testudo graeca*), сидниот гуштер (*Podarcis erhardii riveti*), но може да се очекуваат и некои други видови. Од водоземците може да се очекува присуство на зелената крастава жаба (*Bufo viridis*).
- Безрбетници. Од безрбетниците се среќаваат некои термофилни видови како што се *Scolopendra cingulata*, *Lithobius* sp., шкорпијата *Mesobuthus gibbosus*, од пеперутките *Iphiclides podalirius*, *Maniola jurtina*, *Neohipparchia statilinus*, *Pontia edusa*, *Pieris manni*, *Aporia crataegi*, *Colias crocea*, *Gonepteryx rhamni*, *Polyommatus icarus*, а од тркачите (Coleoptera, Carabidae): *Pachycarus cyaneus*, *Harpalus flavicornis*, *Ophonus azureus*, *Carabus coriaceus*, итн.

#### Псевдомакија

(EUNIS: F5.31 Helleno-Balkanic pseudomaquis)

Во доловите на непостојаните потоци во подрачјето од интерес, особено на северно ориентираните падински страни се забележуваат состоини од заедницата *Coccifero-Carpinetum orientalis* кои се подобро зачувани. Во овие состоини доминира габерот (*Carpinus orientalis*) кој се јавува како едификатор. Покрај габерот, забележливо е присуството на дабот благун (*Quercus pubescens*) и прнарот (*Quercus coccifera*). Овие состоини се типични за псевдомакијата во која покрај зимзелените широколисни видови, забележливо е присуството на листопадните видови (основна разлика со медитеранската макија). Покрај заедницата *Coccifero-Carpinetum*

Слика 4-14 – Псевдомакија





orientalis, во состав на псевдомакијата влегуваат и други растителни заедници, но тие не се среќаваат во подрачјето од предложениот рударски комплекс.

#### Источно-медитерански гариги

(EUNIS: F6.21 Eastern kermes oak garrigues, F6.23 Eastern *Cistus* garrigues)

Освен во доловите, на останатите делови (сртови и јужно ориентирани падини) заедницата Coccifero-Carpinetum orientalis е деградирана и во ваквите состоини доминираат зимзелените широколисни видови, особено прнарот. Постојната доминација на прнарот над *Carpinus orientalis* е второстепена карактеристика создадена поради антропогеното влијание во минатиот период. Луѓето ги експлоатирале листопадните дрвја (како што се габерот, јасен, бел даб) поради што се зголеми изобилието на зимзелените видови, особено на прнарот, црвената смрека (*Juniperus oxycedrus*), остролисниот аспарагус (*Asparagus acutifolius*), итн. Во подрачјето од интерес не е забележано (значително) присуство на групата (*Phyllirea latifolia*) која инаку е честа во деградираните состоини на заедницата Coccifero-Carpinetum orientalis.

Во ваквите состоини катот на дрвјата е слабо развиен и претставен со ретки ниски дрвја (главно од прнар, а на места и црн јасен - *Fraxinus ornus* и полски брест - *Ulmus minor*). Катот на грмушки е добро развиен и во него доминира дабот прнар, заедно со други грмушести видови: *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Paliurus spina-christi*, *Pyrus amygdaliformis*, *Cistus incanus*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera etrusca*, *Rhus coriaria*, *Ulmus minor*, *Coronilla emeroides*, *Jasminum fruticans*, *Rubus sanguineus*, *Rubus* sp., *Clematis vitalba*, *Rosa* sp., итн. Катот на тревестите растенија е претставен од *Ceterach officinarum*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Tunica* sp., *Colchicum doerfleri*, итн.

Покрај доминантните прнарови шибјаци, на просторот од интерес се развиваат и ниски грмушести заедници со *Cistus incanus*. Тие припаѓаат на асоцијацијата Diantho-Cistetum incani Micevski & Matevski, 1984. Според Micevski & Matevski (1984) во оваа заедница се среќаваат следните растителни видови: *Cistus incanus*, *Lupinus angustifolius*, *Chrysopogon gryllus*, *Helianthemum aegyptiacum*, *Dianthus pinifolius* ssp. *lilacinus*, *Euphorbia barrelieri* ssp. *thessala*, *Thymus heterotrichus*, *Ornithopus compressus*, *Mycropyrum tenellus* var. *aristatum*, *Briza maxima*, *Vicia articulata*, *Anthemis macedonica*, *Koeleria glaucovirens*, *Stachys recta*, *Crupina crupinastrum*, *Psilurus incurvus*, *Scabiosa triniifolia*, *Leontodon crispus*, *Festuca callieri*, *Genista carinalis*, *Tragopogon balcanicus*, *Fumana procumbens*, итн. Покрај тревестите и грмушестите растенија, во оваа заедница се среќаваат и поединечни дрвца и повисоки грмушки од *Pistacia terebinthus*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera* и сл.

Слика 4-15 – Источна медитерански гариги  
- Гарига со прнар (*Quercus coccifera*)



- Гарига со *Cistus incanus*



#### 4.2.1.2 Крајречни дрвенести појаси

##### Рипариски појаси со платан

Директива за хабитати: 92С0 Шуми со *Platanus orientalis* и *Liquidambar orientalis* (Plantation orientalis)  
EUNIS: G1.381 Helleno-Balkan riparian plane forests

Овој хабитат е азонално распространет бидејќи растителната заедница која го дефинира овој хабитат (*Juglando-Platanetum orientalis* Em et Dzhekov 1961) се развива долж реките и потоците до 500 м н.в. на песочна, чакалеста или каменеста почва. Овие појаси обично се повремено поплавени за време на периодот на дождови. Вакви платанови крајречни појаси се карактеристични за целото субмедитеранското подрачје, а во Македонија се развиваат и северно од Демир Капија, сè до Бадарската и Таорската Клисура.

Слика 4-16 – Платанови крајречни појаси



Во подрачјето од интерес се среќаваат само рудименти од платанови појаси покрај ерозивните речни наноси. Платановите појаси се претставени од мал број стебла, кои не градат континуиран појас или шумичка.

##### Рипариски појаси со врби и тополи

Овој тип на станиште е претставено со тесен појас од врби и ретки тополи покрај Анска Река. Тоа се развива на алувијални песокливи почви. Супстратот редовно се плави за време на дождовни периоди. Биотопот се карактеризира со траен хумидитет, лесна структура и текстура на почвата. Шумите припаѓаат кон заедницата *Salicetum albae-fragilis* Issler 1926 и *Populetum nigrae-albae* Slavnic (1942)1952. Во потесното подрачје од интерес за проектот ова станиште е застапено со незначителна површина.

Типични видови дрвја се во заедницата *Salicetum albae-fragilis* се *Salix alba* придружена со *Populus nigra*, *Salix elaeagnos*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus frangula*, итн. Во некои делови, преовладуваат тополи, (*Populus nigra*, *Populus alba*), па оттука и заедницата наликува на типична тополова заедница. Најкарактеристични видови во тревестиот кат се: *Poa trivialis*, *Poa palustris*, *Carex vulpina*, *Polygonum lapatifolium*, *Polygonum hidropiper*, *Rumex sanguineum*, *Veronica anagalis-aquatica*, *Scirpus lacustris* итн. Чести видови цицачи за ова станиште се: *Crocidura suaveolens*, *Neomys anomalus*, *Apodemus agrarius* и *Talpa europea*.

Поголем број видови птици го користат овој тип на станиште како место за гнездење, лов и одморање. Во ова станиште можат да се сретнат следните видови орнитофауна - *Picus canus*, *Picus viridis*, *Streptopelia turtur*, *Cuculus canorus*, *Otus scops*, *Dendrocopos major*, *Dendrocopos medius*, *Troglodytes troglodytes*, *Erithacus rubecula*, *Luscinia megarhynchos*, *Cettia cetti*, *Acrocephalus schoenobaenus*, *Sylvia atricapilla*, *Phylloscopus collybita*, *Aegithalos caudatus*, *Parus palustris*, *Parus caeruleus*, *Parus major*, *Sitta europea*, *Remiz pendulinus*, *Oriolus oriolus*, *Sturnus vulgaris*, *Passer hispaniolensis*. Овој тип на станиште се преферира од страна на неколку видови влекачи и водоземци. Често среќавани водоземци се: *Lissotriton vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*, *Hyla arborea*, *Rana graeca* и *Pelophylax ridibundus*. Од влекачите е важно да се спомене присуството на источната барска желка (*Mauremys rivulata*).

Во крајречните станишта можат да се забележат неколку видови пеперутки: *Maniola jurtina*, *Apatura ilia*, *Polygonia c-album*, *Leptidea sinapis*, *Limenitis reducta*, *Vanessa cardui*, *V. atalanta*, *Inachis io*, *Colias crocea*, *Nymphalis antiopa*, *N. polychloros*, *Polyommatus icarus*, *Satyrium spini*.

#### 4.2.1.3 Брдски пасишта

Директива за хабитати: 6220 Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea  
EUNIS: E1.332 Helleno-Balkan short grass and therophyte communities,

Брдските пасишта во подрачјето на проектот претставуваат секундарни заедници кои настанале со уништување на псевдомикија, заради искористување од страна на човекот или заради пожари. Главната растителна заедница која ги претставува брдските пасишта во подрачјето од интерес *Tunico-Trisetetum myrianthi* Mic. 1972. Овие пасишта се состојат од тереофитни растителни видови кои се исушуваат на почетокот на летото.

Слика 4-17 – Брдски пасишта



Во овој тип на станиште се среќаваат различни видови птици во однос на околната псевдомикија и гариги: *Perdix perdix*, *Melanocorypha calandra*, *Galerida cristata*, *Carduelis cannabina* and *Miliaria calandra*, *Coturnix coturnix*, *Calandrella brachydactyla*, *Alauda arvensis*, *Anthus campestris*, итн. Дополнителни, повеќе видови птици од околните станишта го користат ова станиште за лов и храна. Поради аридниот карактер, брдските пасишта се погодни живеалиште за влечуги и отколку за водоземци. Во ова станиште можат да се забележат само 2 вида водоземци: *Bufo bufo* и *Pseudepidalea viridis*. Од друга страна, ова станиште се карактеризира со најголема разновидност и абундантност на видови од групата влечуги: *Lacerta erhardii*, *Podarcis taurica*, *Lacerta viridis*, *Lacerta trilineata*, итн.

#### 4.2.1.4 Земјоделско земјиште

##### Ниви и полиња

EUNIS: I1.3 Arable land with unmixed crops grown by low-intensity agricultural methods

Нивите во поширокото подрачје се претставени преку житни и индустриски култури. Обработливите површини се значаен извор за храна на птиците кои се хранат со разни семенки или со педофауната карактеристична за земјоделските површини (црви, инсекти, ларви). Најчесто среќавани се: *Melanocorypha calandra*, *Miliaria calandra*, *Corvus cornix*, *Coloeus monedula*, *Pica pica*, *Passer domesticus* и др. Птиците грабливки многу често ги надлетуваат овие предели во потрага по ситни цицачи, зајаци или помали птици (*Buteo buteo*, *Falco tinnunculus*). Сепак, може да се каже дека биолошката вредност на нивите како хабитат е ниска. Нивите во рамки на анализираниот простор се среќаваат во Валандовското Поле, од левата страна на Анска Река.

##### Лозја

EUNIS: FB.41 Vineyards (FB.41 Traditional vineyards, FB.42 Intensive vineyards)

Лозјата се карактеристични за централна, јужна и југо-источна Македонија. Во околината на проектното подрачје се среќаваат лозови насади во Валандовското Поле (локалитет Мера). Лозјата имаат повисока вредност од аспект на биолошката разновидност споредено со нивите заради присуството на поголем број видови птици и цицачи.

### Напуштени ниви

EUNIS: I1.53 Fallow un-inundated fields with annual and perennial weed communities

Во околината на подрајето од интерес често можат да се забележат значителни површини од напуштени ниви во близина на Анска Река. Во последните декади, напуштањето на обработливите површини е честа појава во Македонија. Вегетациски, најзначајна карактеристика за ова станиште, е степенот на доминација на плевелни и рудерални растителни заедници врз тревестите заедници карактеристични за тревестите станишта. Растителни видови кои укажуваат на напуштени ниви и ливади од катот на тревите се: *Cynodon dactylon*, *Lolium* spp., *Bromus* spp., *Hordeum vulgare* итн. *Andropogon ishemum* често навлегува од околните пасишта. Присуство на други тревести видови (најчесто плевели) како *Tribulus terrestris* е исто така карактеристично за ова станиште. Често присутни видови од високи треви се: *Arctium lappa*, *Hyosциamus niger*, *Datura stramonium*, *Cichorium intybus*, *Xanthium spinosum*, *Onopordon* sp., *Cirsium* spp. и др. Сукцесивниот процес е проследен со градуелно зарастување на површините со тревести (едногодишни и повеќегодишни) зедници, грмушки и дрвја. Неколку видови птици гнездат во грмушките (видови од родовите *Lanius*, *Luscinia*, *Sylvia*). Како дополнување на природно застапените карактеристичните тревести заедници споменати во корелација со претходните биотопи, грмушести видови кои често ги обраснуваат напуштените обработливи површини се и ја дефинираат физиономијата на овие станишта се: *Paliurus spinachristi*, *Rosa* spp., *Prunus spinosa*, итн.

### Рудерална вегетација

EUNIS: E5.1 Anthropogenic herb stands (E5.12 Weed communities of recently abandoned urban and suburban constructions, E5.13 Weed communities of recently abandoned rural constructions, E5.14 Weed communities of recently abandoned extractive industrial sites)

Најзначајна карактеристика на стаништата со рудерална тревеста вегетација е доминантноста на плевелни и рудерални тревести видови карактеристични за места кои се подложни на интензивно човеково влијание (често газење, деградација и сл). Рудералните станишта се среќаваат покрај асфалтниот пат за селото Казандол, како и покрај останатите земјени патишта. Рудералните станишта имаат генерално ниска вредност од аспект на биолошката разновидност бидејќи се населени со космополитски и/или нитрофилни растителни видови.

Во југоисточниот регион на Република Македонија се развиваат две растителни заедници кои се среќаваат покрај патишта, меѓи и во други станишта со нитрофилен карактер: *Valeriano carinatae-Calepinetum irregularis* de Foucault, 1988 и *Geranio lucidi-Cardaminetum hirsutae* de Foucault et Frileux, 1983 (Čarni et al. 2003). И двете заедници се јавуваа рано напролет и исчезнуваат во почетокот на летото. Можно е овие заедници да се развиваат и на напуштените ниви. Физиономијата на првата заедница е определена првенствено од *Calepina irregularia* и таа се развива на подлабоки почви. Покарактеристични видови се и: *Galium aparine*, *Lamium purpureum*, *Bromus sterilis*, *Stellaria media*, *Euphorbia helioscopia*, *Sisymbrium orientale*, *Geranium molle*, *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*, итн. Втората заедница се јавува на многу мали површини, на поплатки почви со изразен скелет, во близина на човекови градби, а во неа доминираат: *Cardamine hirsuta*, *Arabidopsis thaliana*, *Stellaria media* и *Veronica arvensis*.

### Ливади

EUNIS: E2.2 Low and medium altitude hay meadows

Ливадите во поширокиот простор се среќаваат во Валандовското Поле, во близина на Анска Река и каналите за наводнување. Зависно од интензитетот на косење, ливадите можат да имаат специфична структура на растителни и животински видови, која некогаш може да потекнува од соседните тревести станишта. Растителната заедница карактеристична за овие станишта припаѓа кон истата заедница наведена за влажните ливади – *Trifolion resupinati* Micev. 1964. Ливадите се широко распространети и во долините на Македонија, но големи делови од нивните површини се под закана поради напуштање на косењето.



#### 4.2.1.5 Водни екосистеми

##### Реки потесни од 5 м (Анска Река)

EUNIS: C2.32 : Metapotamal and hypopotamal streams

Во рамки на поширокото подрачје на рударскиот комплекс влегува и Анска Река. Нејзиното корито е видоизменето и делумно канализирано, а дел од нејзините води се користи за водоснабдување (директно и преку вештачки канали). Покрај Анска Река се развиваат врбови и топови појаси, опишани погоре.

Слика 4-18 – Анска Река, со крајречни заедници и земјоделски површини (сателитска снимка)



##### Повремени текови

EUNIS: C2.5 Temporary running waters

Засегнатите водотеци во опфатот на предложениот рударскиот комплекс се повремени водотеци. За време на теренските истражувања за потребите на оваа оцена на влијанието врз животната средина (декември 2014 година), повеќето од нив беа полноводни. Во водотеците беа забележани ерозивни наноси и други органски. Генерално, протокот на вода е постабилен само за време на хумидниот период од годината (доцна есен-зима и рана пролет), додека поголемиот дел од годината овие текови имаат суво корито. Токму од таа причина овие текови немаат големо значење како водни екосистеми. Присутни видови водоземци во овој тип на станиште се: огнена жаба (*Bombina variegata*), обична крастава жаба (*Bufo bufo*) и зелена крастава жаба (*Pseudepidalea viridis*). Покрај овие водотеци беа забележани помали состоини со трска (*Phragmites communis*) и шавар (*Typha angustifolia*).

Слика 4-19 – Повремен водотек во опфатот на рударскиот комплекс





### Канали со вода

Каналите исто така претставуваат дел од хидрографската мрежа во подрачјето околу Анска Река. Нивниот тек постојано се регулира. Покрај економското значење кое каналите го имаат за локалното население (дренирање на вишокот од површинските води во низините и контрола на поплави), каналите исто така имаат одредена вредност и во смисла на водниот биотоп. Во сушни периоди, а поради исушување на влажните ливади со мочуришни карактеристики, каналите овозможуваат опстанок на мочуришната флора и фауна.

### Ерозивни речни наноси со пионерски заедници

EUNIS: C3.62 : Unvegetated river gravel banks

Покрај повремениот водоток во опфатот на предложениот рударски комплекс се формираат пошироки чакалести површини со многу ретка пионерска вегетација. Ваквите заедници се сметаат за еден од сукцесионските стадиуми кои водат до развој на врбови или платанови појаси. Иако потенцијално ваквите станишта се значајни за определени растителни и животински видови (птици, рипариски инсекти), во подрачјето од интерес не се регистрирани значајни видови.

Слика 4-20 – Ерозивни речни наноси покрај повремениот водоток во опфатот на рударскиот комплекс



## **4.2.2 Вреднување на биолошката разновидност**

Подрачјето на предложениот рударски комплекс се одликува со присуство на термофилни заедници и видови кои во Македонија се карактеристични за субмедитеранското подрачје (главно јужно од локалитетот Демир Капија). Ваквите видови се чести во субмедитеранското подрачје или пошироко во Македонија. Покрај термофилните видови, тука се среќаваат и широко распространети видови кои немаат конзервационо значење.

Од описот на природната средина може да се заклучи дека во подрачјето на рударскиот комплекс се среќаваат мал број растителни заедници и тоа заедници кои имаат пошироко распространување во субмедитеранското подрачје и/или на други места се подобро сочувани. Состоините со платан (чинар, *Platanus orientalis*) се приоритетен хабитат според Европската директива за хабитати (\*92C0 Шуми со *Platanus orientalis* и *Liquidambar orientalis* (*Plantanion orientalis*)). Незначителни фрагменти кои потсеќаат на овој хабитат беа регистрирани во подрачјето од интерес. Сепак, тие не претставуваат интерес за заштита, бидејќи вакви состоини, далеку подобро развиени и на поголеми површини, се развиваат покрај поголемите реки и потоци и во суводолиците во сливот на Вардар, јужно од градот Велес.

Што се однесува до флората, во подрачјето од интерес не се среќаваат видови од меѓународен или национален интерес. Како позначајни можат да се издвојат (суб)медитеранските видови, кои, како што е веќе кажано, се чести за субмедитеранското подрачје, јужно од Демир Капија. Такви се *Cistus incanus*, *Pistacia terebinthus*, *Platanus orientalis*, *Jasminum fruticans*, *Asparagus acutifolius*, *Lupinus angustifolius*, *Helianthemum aegyptiacum*, *Dianthus pinifolius* ssp. *lilacinus*, *Euphorbia barrelieri* ssp. *thessala*, *Thymus heterotrichus*, *Ornithopus compressus*, *Mycropyrum*

*tenellus var. aristatum, Briza maxima, Vicia articulata, Anthemis macedonica*. Балкански ендемити претставуваат: *Colchicum doerfleri, Anthemis macedonica, Tragopogon balcanicus*.

Во однос на фауната, слично како и за флората, не се среќаваат особено значајни видови за конзервација (Табела долу). Исклучок е грчката желка (*Testudo graeca*) која е ранлив вид (VU) според Глобална црвена листа на IUCN. Определено внимание привлекуваат и останатите видови влекачи и водоземци кои се вклучени во листите на Директивата за хабитати на Европската Унија и Бернската конвенција: *Bombina variegata, Pseudepidalea viridis, Podarcis erhardii, Lacerta viridis, L. trilineata, и Mauremys rivulata*. Треба да се напомене дека во Анекс I на Директивата за птици на ЕУ не се среќава ниту еден вид птица од подрачјето од интерес.

Табела 4-8 – Валоризација на фауната во подрачјето на проектот, според меѓународни критериуми

Вид	Група	Директива на ЕУ за хабитати	Бернска конвенција	Глобална црвена листа на IUCN
<i>Bombina variegata</i>	водоземци	II, IV	II	LC
<i>Bufo bufo</i>	водоземци			LC
<i>Pseudepidalea viridis</i>	водоземци	IV	II	LC
<i>Hyla arborea</i>	водоземци	IV		LC
<i>Lissotriton vulgaris</i>	водоземци			LC
<i>Rana graeca</i>	водоземци	IV		LC
<i>Pelophylax ridibundus</i>	водоземци	V		LC
<i>Testudo graeca</i>	влекачи	II, IV	II	VU
<i>Podarcis erhardii</i>	влекачи	IV	II	LC
<i>Mauremys rivulata</i>	влекачи	II, IV	II	
<i>Lacerta viridis</i>	влекачи	IV	II	
<i>Lacerta trilineata</i>	влекачи	IV	II	LC
<i>Canis lupus</i>	цицачи	II, IV	II	LC
<i>Mustela nivalis</i>	цицачи		III	LC
<i>Martes foina</i>	цицачи		III	LC

Покрај овие видови, определено, но ниско конзервациско значење имаат и некои термофилни видови безрбетници, кои како и во претходните случаи, се чести во субмедитеранското подрачје во Македонија: *Pachycarus cyaneus, Mesobuthus gibbosus* и *Scolopendra cingulata*.

#### 4.2.3 Природно наследство и заштитени подрачја

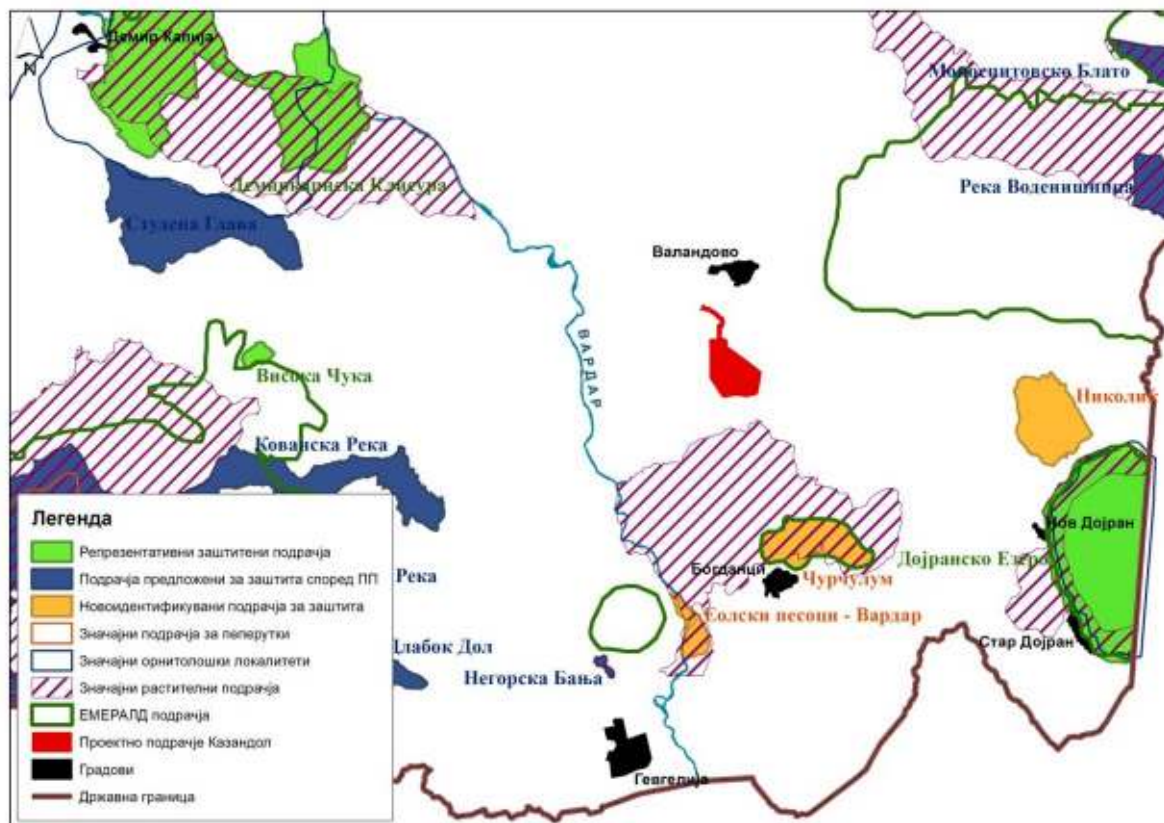
Во подрачјето на опфатот на предложениот рударски комплекс не се среќаваат заштитени подрачја на природно наследство, ниту подрачја на еколошката мрежа ЕМЕРАЛД<sup>12)</sup>. Исто така, во околината на проектното подрачје не се наоѓаат значајни подрачја за растенија (Important Plant Area(s) – IPAs), значајни подрачја за птици (Important Bird Area(s) - IBAs), ниту приоритетни области за пеперутки (Priority Butterfly Area(s) – PBAs) .

Во поширокото подрачје, на значително растојание од проектната локација се наоѓаат предложените подрачја за заштита: Чурчулум, Николиќ, Кованска Река, Серменинска Река, Еолски песоци на Вардар. Во овие наведени подрачја се среќаваат подобро развиени (репрезентативни) станишта од псевдомакија, гариги, платанови појаси и шумички, песокливи станишта, итн. Дополнително, во поширокот подрачје, во регионот на југо-источна Македонија се наоѓаат Емералд подрачјата Чурчулум-Паљурци и Беласица, и значајното подрачје за

<sup>12)</sup> Мрежата Емералд е развиена во рамките на Бернската конвенција за заштита на европскиот див свет и природните живеалишта и формално се смета како подготовка за примената на Директивата на ЕУ за живеалишта. Мрежата Емералд е заснована на истите принципи како и еколошката мрежа на ЕУ НАТУРА 2000 и претставува нејзино продолжение во земји што не се членки на ЕУ.

растенија – IPA Богданци-Чурчулум. Поради оддалеченоста од локацијата на предложениот рударски комплекс, гореспоменатите подрачја од интерес за конзервација на природното наследство нема да бидат засегнати од планираните проектни активности (Слика долу).

Слика 4-21 – Карта на заштитени подрачја и подрачја предложени за заштита во поширокото проектно подрачје во однос на локацијата на предложениот рударски комплекс Казандол



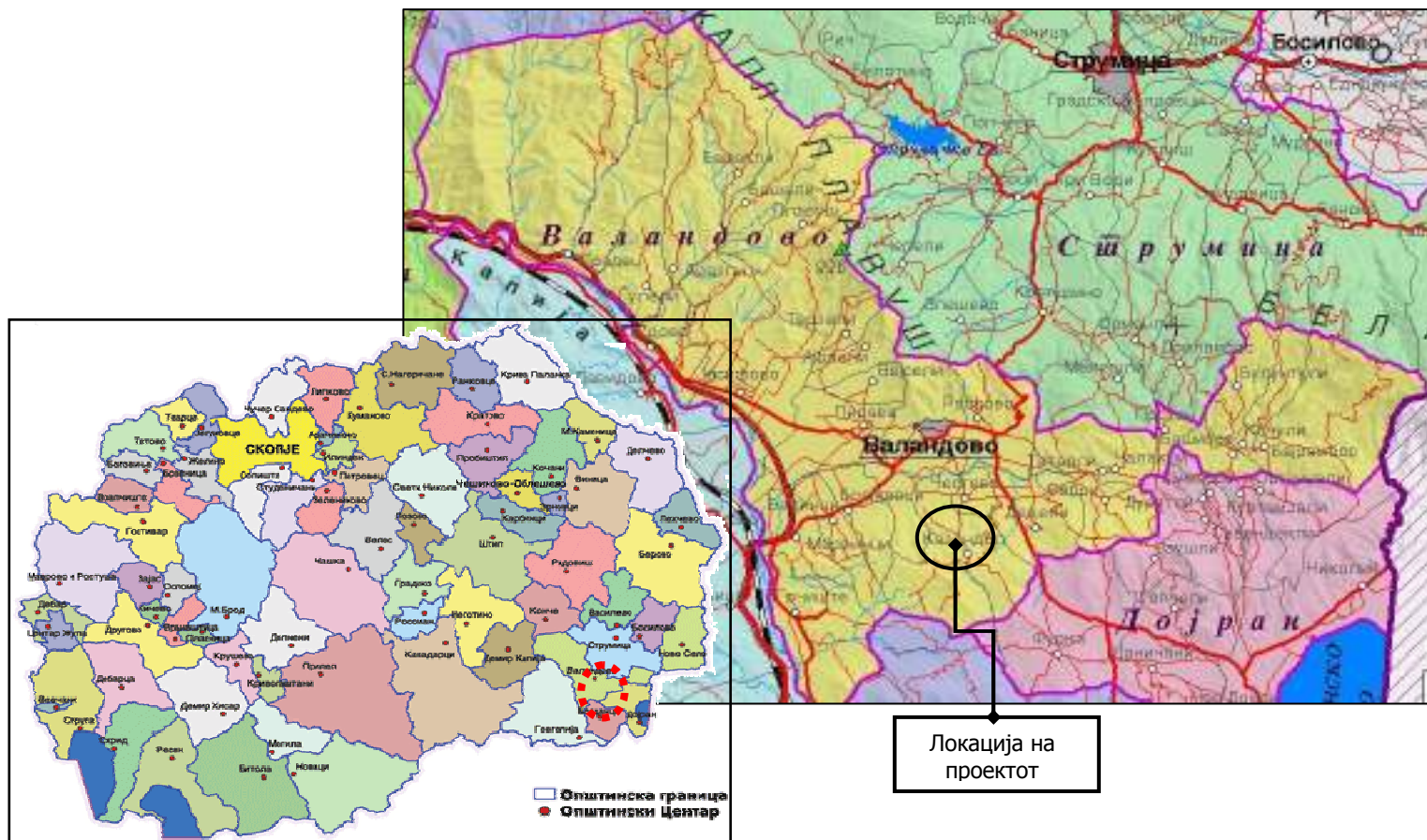
Извор: Брајаноска et al. (2009); Меловски и сор. (2010); Velevski et al. (2010); Проект UNDP, МЖСПП, Македонско еколошко друштво (2011) [Реф. 30]

## 5 Опис на постојните социо-економски услови

### 5.1 Административна организација

Проектот ќе се реализира на територијата на Општина Валандово (Слика подолу). Општината Валандово се наоѓа во Југоисточна Македонија, на површина од 331,4 km<sup>2</sup>. Општината се граничи со шест општини и тоа: на запад со Гевгелија и Демир Капија, на исток со Дојран и Струмица, на север со Конче и на југ со Богданци.

Слика 5-1 – Административна организација на проектното подрачје



### 5.2 Население и населени места

Локацијата на предложениот рударски комплекс се наоѓа во опфат на локалитет на релативна оддалеченост од околу 4 km од градот Валандово, во јужен правец.

Општина Валандово има вкупно население од 11.890 жители, од кои околу 6.000 живеат во градот Валандово. Основните демографски податоци на населението во општината се дадени во следните табели.

Табела 5-1 – Демографски податоци за Општина Валандово

Население			Домаќинства	Живеалишта
Вкупно	Мажи	Жени		
11.890	6.139 (51,6%)	5.751 (48,4%)	3.545	4.050

Извор: Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Финални податоци, мај 2005



Табела 5-2 - Старосна структура на населението во Општина Валандово

Старосна категорија (во години)	%
0 -14	18.9 %
15 - 65	70.1 %
65 и повеќе	11.0 %

Извор: Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Финални податоци, мај 2005

На територијата на Општина Валандово има вкупно 29 населени места.

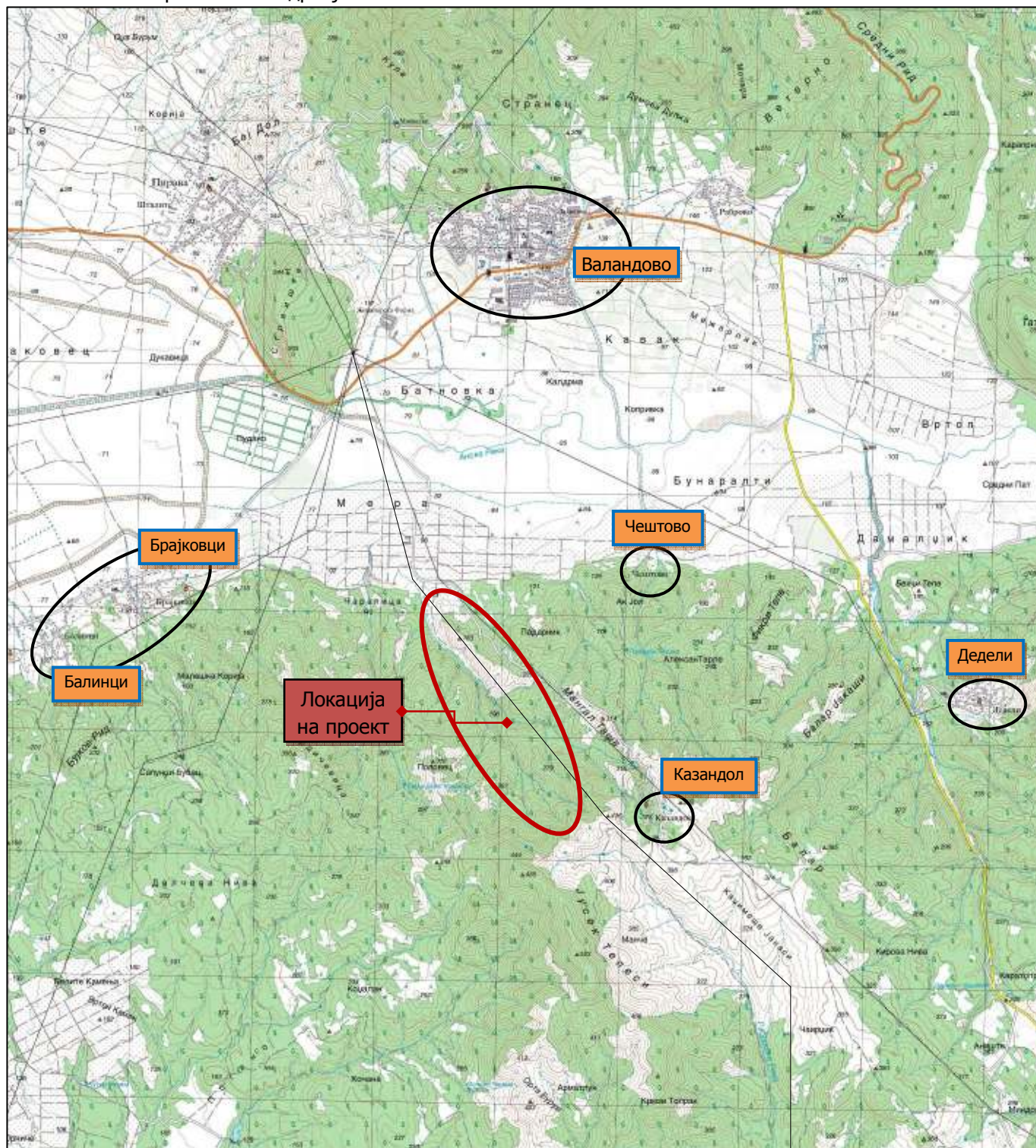
Во околина на проектот, на релативно растојание помало од 1 km во југоисточен правец, на надморска височина од околу 380 m се наоѓа населбата Казандол (147 жители<sup>13)</sup>). Во поширокото подрачје, во радиус до 5 километри (Слика долу):

- кон североисток се наоѓа населбата Честово (раселено - без жители<sup>6)</sup>), на релативна оддалеченост од околу 2,3 km.
- кон исток се наоѓа населбата Дедели (220 жители<sup>6)</sup>), на релативна оддалеченост од околу 3,2 km.
- кон југоисток се наоѓа населбата Фурка (480 жители<sup>6)</sup>), на релативна оддалеченост од околу 5 km.
- кон северозапад, се наоѓаат населбите Брајковци (437 жители<sup>6)</sup>) и Балинци (328 жители<sup>6)</sup>), на релативна оддалеченост од околу 4 km, и 4,5 km, респективно.

Бројот на населението претставено погоре покажува дека населбите во околината на предложениот рударски комплекс имаат релативно мали популации. Бројките и анализите од пописот покажуваат дека населението од руралните населби во близина на проектот се намалува и старее, бидејќи младите луѓе ги напуштаат овие области во потрага по подобри економски можности на друго место. Како резултат на тоа, старосната структура во рамките на руралните населби во проектниот регион јасно станува постара.

<sup>13)</sup> Извор: Општина Валандово - Локален акционен план за животна средина; 2009 (заб.: податоците се однесуваат за 2002 година)

Слика 5-2 – Приказ на локацијата на предложениот рударски комплекс во однос на населените места во проектното подрачје





### 5.3 Социо-економска основа

#### Национален контекст

Според последниот попис од 2002 година Македонија има население од 2.022.547, а постои проценка дека во 2013 година бројот е 2.065.769<sup>14)</sup>. Нејзината економија може да се карактеризира како мала и отворена, економија со среден приход. Македонскиот бруто домашен производ (БДП) во 2013 година изнесува вкупно околу 8.124 милиони евра или околу 3.930 евра по глава на жител (по тековниот девизен курс), кој е еден од најниските во Европа. Активности кои придонесуваат најмногу за БДП (2013<sup>15)</sup>) се: трговија на големо и мало, поправка на моторни возила и мотоцикли, транспорт и складирање, објекти за сместување и сервисни дејности со храна со 18,2% од БДП и индустријата (рударство и вадење на камен, преработувачка индустрија, снабдување со електрична енергија, гас, пареа и климатизација, итн.) со 15,7% од БДП.

Македонија има висока стапка на невработеност која во 2011 е 27,9%<sup>16)</sup>. Нискиот национален приход и високата стапка на невработеност бараат нови економски инвестиции. Најголемиот дел од постојните и идните економски инвестиции се во областа на индустријата или производството.

#### Локален контекст

Најразвиена стопанска гранка во Општина Валандово претставува земјоделието. Населението претежно се занимава со производство на раноградинарски и полјоделски култури. Во голема мера се застапени лозарството и овоштарството, особено со одгледување на специфични култури за овој крај како што се: калинката, смоквата и јапонското јаблоко. Генерално, доминантни култури се: домати, пиперки, краставици, зелка, кромид, дињи и лубеници.

Во општината успешно работат винарски визби и погони за преработка на полупроизводи и готови производи од грозје. Дополнително, постојат и погони за одгледување на раноградинарски производи, со акцент на краставици и домати, како и погони за конзервирање на овошје и зеленчук.

Сточарството е застапено во голема мера во руралните средини во форма на индивидуално сточарство. Живинарството е развиено во форма на производство на бројлери и конзумни јајца.

Секторската структура на локалната економија во Општина Валандово е дадена во следната табела.

Табела 5-3 – Секторска структура на локалната економија во Општина Валандово (регистралирани субјекти)

Земјоделство	Рибарство	Вадење на руди	Преработувачка индустрија	Снабдување со електрична енергија, гас и вода	Градежништво
238	0	0	55	2	3

Извор: Општина Валандово - Локален акционен план за животна средина; 2009 (заб.: податоците се однесуваат за 2002 година)

<sup>14)</sup> Извор: Државен завод за статистика ([www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk))

<sup>15)</sup> Извор: Државен завод за статистика ([www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk))

<sup>16)</sup> Извор: Државен завод за статистика ([www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk))

## 5.4 Јавни услуги

### 5.4.1 Образование

Македонија има севкупен систем на образование. Тоа ги опфаќа сите степени на образование - основно, средно и високо, составен од додипломски и постдипломски студии. Образовниот систем во Македонија, како и секаде во Европа се состои од општо и стручно образование. Основните училишта генерално се училишта од општо образование. На ниво на средно образование, гимназиите се училишта од општо образование, додека другите вклучуваат професионални курсеви за образование, како и високото образование. Основното и средното образование е задолжително и бесплатно. Високото образование и додипломските студии се плаќаат со партиципација, додека постдипломските курсеви се платени во целост од страна на студентите.

Македонија има широка мрежа на образовни институции на сите нивоа. Со население од нешто повеќе од 2 милиони жители, Македонија има околу 990 училишта од општо основно образование кое трае 9 години, со запишани повеќе од 200.000 ученици. Во средните училишта, во траење од 3 или 4 години се запишани околу 100.000 ученици во 114 училишта низ целата земја и над 60.000 студенти се запишани во 112 високо образовни институции (факултети и институти).

Структурата на населението според полот, писменоста и образовната структура во Општина Валандово се презентирани во следните табели.

Табела 5-4 – Состав на населението во Општина Валандово на возраст од 10 и повеќе години, по пол и писменост

Вкупно		Мажи		Жени	
Писмени	Неписмени	Писмени	Неписмени	Писмени	Неписмени
10293	254	5385	75	4908	179
97,6%	2,4%	98,6%	1,4%	96,5%	3,5%

Извор: Државен завод за статистика ([www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk))

Табела 5-5 – Образовна структура на населението во Општина Валандово на возраст над 15 години

Во процес на образ.	Без образ.	Неком-плетно основно образ.	Основно образ.	Средно образ.	Виша школа	Високо образ.	Магистри и д-р на науки
4	313	2495	2859	3416	235	314	1+3
/	3,2%	25,9%	29,7%	35,4%	2,4%	3,2%	/

Извор: Државен завод за статистика ([www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk))

Според податоците, околу 97,6% од населението во општината е писмено. Мошне мал е процентот на населението (3,2%) со завршено високо образование, додека пак дури 35,4% од населението е со завршено средно образование. Мошне висок е процентот на населението со некомплетно основно образование (25,9%).

Образовниот систем во општина Валандово е претставен преку две основни училишта (во градот Валандово и во селото Јосифово) и еден средношколски центар во градот Валандово.

### 5.4.2 Здравствена заштита

Здравствениот систем е составен од три сегменти: примарна, секундарна и терцијарна здравствена заштита. Примарната здравствена заштита во Република Македонија е предвидена

преку мрежа од приватни и јавни здравствени установи: амбулантски практики и здравствени центри. Системот на примарна здравствена заштита опфаќа превентивни, промотивни и куративни услуги преку различни профили на здравствени работници и сродни професионалци: доктори, специјалисти по општа пракса, стоматолози и педијатри, специјалисти по училишна медицина, гинеколози и специјалисти по трудова медицина. Секундарната здравствена заштита се обезбедува преку систем на специјалистичко-консултативни служби, општи и специјалистички болници, заводи и институти. Терцијарната здравствена заштита се практикува во клинички болници и Универзитетскиот клинички центар во Скопје. Овие две нивоа се одговорни за обезбедување на превентивни, куративни и рехабилитациони здравствени услуги од страна на разни специјалисти и субспецијалисти. Македонија има сеопфатен систем на здравствена заштита, со географска и финансиска достапност, контрола над заразните заболувања и скоро целосна национална вакцинациска покриеност.

Здравствениот систем е главно финансиран преку задолжително здравствено осигурување, кое создава можности за сите граѓани да се здравствено осигурани. Задолжителното здравствено осигурување е финансирано со помош на одбивања од плата, наменети за здравствено осигурување, чија висина се утврдува од страна на Националното Собрание. Исто така, државниот буџет на Македонија обезбедува средства за покривање на здравствените трошоци за осигурување за оние граѓани кои не се подобни за здравствено осигурување според која било од горенаведените причини, вклучувајќи групи како што се децата на возраст под 18 (и 26 ако се школуваат); бремени жени, доилки; лица постари од 65 години, итн.

Во рамките на Општината Валандово, здравствената заштита е организирана преку државни и приватни здравствени установи. Главна здравствена институција во општината е Здравствениот дом во Валандово, кој е просечно одалечен од 3 до 6 километри од останатите населени места во општината и има капацитет да опслужи околу 20.000 жители. Достапноста на здравствените услуги е 24 часа. Здравствени амбуланти постојат и во населените места Јосифово и Чалакли.

### **5.4.3 Инфраструктура**

#### Патна инфраструктура

Во поширок контекст, преку постојната локална патна мрежа во општината Валандово и регионалните патишта Р-110 (Валандово - Удово) и Р-116 (Валандово – Марвинци), проектното подрачје се карактеризира со добри комуникациски врски и пристап до магистралната патна мрежа – магистралниот патен правец М-1 (автопат Е-75 Србија – Македонија - Грција) и железничката пруга Скопје – Гевгелија – Грција.

Мрежата на регионални патишта во општината е со должина од 46,5 километри, а вкупна должина на локалните патишта изнесува 74,3 километри.

Патната инфраструктура во непосредната околина на локацијата на проектот е слабо развиена. Следствено, интензитетот на патен сообраќај е низок. Единствен категоризиран патен правец во подрачјето е локалниот пат Валандово – Казандол, кој се наоѓа на источната страна на локацијата на проектот. Во самиот опфат на локацијата постои мрежа од некатегоризирани (земјени) патишта, изградени за потребите на главните геолошки истражувања за предложениот рударски комплекс, како и пристапен пат за одржување и контрола на долуспоменатата далекуводна инфраструктура.

#### Енергетска инфраструктура

Потрошувачите во Општината Валандово се снабдуваат со електрична енергија преку трафостаницата „Валандово“ 110/35/10 kV, сопственост на Македонскиот електропреносен систем оператор (МЕПСО), која во електро – енергетскиот систем на Република Македонија е приклучена преку два далекуводи на напонско ниво од 110 kV, Дуброво – Струмица и Струмица - Валандово. Вкупната должина на електричните водови на територијата на Општина Валандово

изнесува околу 60 километри. Со преку 4.000 приклучоци на дистрибутивната мрежа се овозможува 100% покриеност на населението.

Во непосредна близина на локацијата на преложениот рударски комплекс, по должина на нејзината источна страна се лоцирани два 110 kV далекуводи и тоа: (1) 110 kV ДВ ТС 20/110kV ПВЕ Богданци – ТС 110/35kV Валандово и (2) 110 kV ДВ ТС 110/35(20)kV Валандово - ТС 35/10(20)kV Дојран.

#### Инфраструктура за водоснабдување

За потребите на водоснабдување на населението во општината, во функција се локални водоснабдителни системи за градот Валандово со населените места Раброво, Чалакли и Дедели, како и посебни системи за руралните населени места – Пирава; Јосифово и Удово; Калково; Брајковци; Балинци; Марвинци; Грчиште; Собри; Башибос и Кочули; и Казандол.

### **5.5 Археолошко културно наследство**

Во непосредното опкружување на локацијата на предложениот рударски комплекс нема евидентирано археолошки локалитети, ниту друго заштитено културно наследство, кое би било директно засегнато од изградбата и оперативноста на истиот.

Во пошироката проектна област, на територијата на Општина Валандово, се наоѓаат неколку археолошки локалитети, од кои локалитетот Исар Марвинци ("Исар-Кале") е со најголемо значење и степен на истраженост. Овој локалитет се наоѓа во близина на селото Марвинци, на околу 7 километри југозападно од Валандово и на релативно растојание од околу 7 километри западно од локацијата на предложениот рударски комплекс, во непосредна близина на автопатот Скопје – Гевгелија, од левата страна на реката Вардар. На овој простор во античко време егзистирала населба врз чии остатоци, благодарение на поволните услови и местоположба во Вардарската долина, подоцна се развила античка населба од хеленистичко време, која постепено прераснала во значаен економски, сообраќаен и културен центар на областа, во античко време нарекувана Амфакситида.

## **6 Влијанија врз животната средина**

Производството на бакар преку експлоатација на минерална суровина, како и секој друг начин на употреба на природни богатства и ресурси, создава различни видови на влијание врз животната средина. Некои од овие видови влијанија се реверзибилни и повратни, додека други се неповратни и причинуваат трајни промени во животната средина. Ова е особено валидно за проекти како овој за воспоставување на предложениот рударски комплекс на наоѓалиштето Казандол, каде се очекуваат трајни физички промени во опфатот на неговата локација.

Во долгорочен контекст, цел на индустријата за производство на бакар е минимизирање на влијанието врз животната средина колку што е тоа најмногу можно и практично, а имајќи ги во предвид објективните ограничувања од финансиска и технолошка природа. Со изнаоѓањето и примената на нови технологии за производство на бакар, во последните години значајноста на влијанието врз животната средина е значително намалено.

Конвенционално, бакарот се добива со пирометалуршки процес познат како топење. Овој процес, покрај тоа што има потреба од огромни количества електрична енергија, резултира и со интензивни влијанија врз квалитетот на воздухот - емисија на сулфур диоксид, цврсти честички, итн.

Во текот на осумдесетите години од минатиот век, во светот е широко прифатена нова технологија на добивање на бакар, позната како SX/EW процес (лужење-екстракција-електролиза). При овој процес, слаби раствори на сулфурна киселина која вообичаено се добива како спореден продукт во процесот на топење бакарот, се употребува за добивање на бакар од оксидни руди и од отпад од експлоатација на минерална суровина (руднички отпад, жаловина). 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 нова експлоатација и преработка на оксидни руди, тој се користи и за извлекување на бакар од постојни одлагалишта на отпад од експлоатација на минерална суровина каде што, во други услови, бакарот би бил сметан како контаминент за животната средина поради изложеноста на отпадот на атмосферски услови и природно лужење.

Во споредба со конвенционалните методи, SX/EW процесот има далеку помало влијание врз животната средина бидејќи производните раствори се предмет на мерки за контрола, а влијанието на употребената сулфурна киселина на крај се неутрализира со употреба на вар во рудните тела или рудничките отпади или на друг достапен начин. Потрошувачката на електрична енергија кај конвенционалниот начин на производство е околу 65 MJ/kg, додека во SX/EW процесот тоа е околу 15 MJ/kg произведен бакар, што ја потврдува исклучителната енергетска ефикасност на SX/EW процесот.

Подолу во продолжение е дадена идентификација и анализа на влијанијата што потенцијално ќе бидат резултат од процесот на имплементација на проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс. Влијанијата се разгледувани во контекст на двете главни групи на активности предвидени со проектот:

- Рударски активности за експлоатација на бакарна руда, и
- Лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар.

## **6.1 Квалитет на воздухот**

Генерално, емисиите во воздухот можат да бидат категоризирани како:

- Точкасти извори на емисија. Овие емисии се испуштаат во воздухот преку единечни точкасти извори (издувен систем, вентилационен отвор или оцак).
- Фугитивни емисии. Овие емисии не се ослободуваат преку оцак, цевка, вентилационен отвор или издувен систем. Пример за фугитивна емисија се испарување на отпадна вода, емисија на прашина од насипана земја и движење на возила, емисии при постапување со градежни и други материјали, испарување на пари од отворени садови / контејнери / цистерни и од инцидентно истекување. Како фугитивни емисии се сметаат и оние од отвори во објектите (врати и прозорци).
- Мобилни извори. Овие емисии потекнуваат генерално од возила и други подвижна механизација, односно како резултат на мотори со внатрешно согорување.

### **6.1.1 Влијанија врз воздухот во фазата на изградба**

#### Емисија на прашина и цврсти честички за време на градежни активности

За време на изградбата на предложениот рударски комплекс ќе се одвиваат активности за подготовка на локацијата за отворање на површинскиот ископ на минерална сировина и градежни активности за изградба на постројките за потребите на преработувачкиот комплекс и придружната инфраструктура. Овие активности поседуваат потенцијал да создаваат емисија на прашина, т.е цврсти честички во воздухот.

Прашината содржи крупни честички на материјал во воздухот, кои престојуваат во атмосферата кратки временски периоди по испуштањето, а со оглед на тоа што се доволно тешки, паѓаат релативно брзо. Според тоа, ефектите од овие емисии ќе бидат локализирани и нема да предизвикаат долготрајни или широко распространети промени во квалитетот на локалниот воздух.

Главните извори на прашина за време на градежните активности вклучуваат:

- движења на градежни возила и друг градежен сообраќај на неасфалтирани патишта поврзан со проектот
- ископување на почва, ракување, складирање на почва
- расчистување на вегетација
- изградба на пристапни патишта, ценоводна инфраструктура и друга инфраструктура за потребите на рударскиот комплекс
- изградба на брани и работни езера
- градежни работи за подготовка на одлагалиштата за лужење на минерална сировина
- градежни работи поврзани со преработувачкиот комплекс.

Прецизното однесување на прашината, нејзиното присуство во атмосферата и растојанието што може да го достигне ќе зависат од одреден број фактори. Тие ги вклучуваат правецот и јачината на ветерот, локалната топографија и присуството на преградни структури (објекти, дрвја, итн.) што може да ја запрат прашината пред да стигне до чувствителни локации.

Во зависност од брзината на ветерот и турбуленциите во текот на изградбата, веројатно е дека поголемиот дел од прашината ќе биде исталожен во областа веднаш околу изворот (до 200 метри). Секако вознемирување ќе биде привремено. Во опсег до 200 метри од градежните зони во опфатот на рударскиот комплекс не постојат резиденцијални објекти и чувствителни



рецептори и доколку се применат мерки за ублажување специфични за дадената локација, не се предвидуваат значителни ефекти од прашината врз локалното население.

Ситните цврсти честички (суспендирани честички) се ослободуваат во текот на мешањето на агрегатен материјал на ист начин како и прашината. Но, тие се со многу помала димензија (вообичаено под 10 микрометри) и остануваат суспендирани во атмосферата во подолг период и можат да бидат транспортирани од ветерот во пошироко подрачје отколку прашината. Овие честички се доволно мали за да се вдишат во белите дробови на човекот при дишење. Како резултат на ова потенцијално влијание на здравјето, во македонското законодавство за квалитет на воздух е пропишана гранична вредност за PM10.

Типични извори на PM10 во текот на фазата на изградба се слични по карактер со оние за прашина. Честичките исто така, се испуштаат од работењето на моторите на постројките на градежните локации, како што се компресори, генератори, итн. Со оглед на тоа што обемот на емисии на PM10 е релативно мал, сите негативни ефекти што би резултирале од нив ќе бидат веројатно краткотрајни, без значителни ефекти надвор од границите на градилиштата.

#### Емисии од сообраќај за време на градежни активности

Главни загадувачки материји што предизвикуваат загриженост, а се поврзани со сообраќај во текот на изградбата се NO<sub>2</sub>, PM10, CO, бензен (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) и бензо[а]пирен (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>). Од овие загадувачки материји, NO<sub>2</sub> и PM10 се емисиите кои најверојатно ќе резултираат со надминување на релевантните стандарди или цели за квалитет на воздух.

Најголемиот потенцијал за влијание врз квалитетот на воздухот од сообраќајот поврзан со изградбата на предложениот комплекс ќе биде во подрачјата непосредно до главните патишта за пристап на градежниот сообраќај. Во градежните зони, прашината што ќе се создава при движењето на возилата и локалните емисии на загадувачки материји од возилата можат привремено да бидат интензивирани во текот на најинтензивните периоди на градежна активност, но не се предвидуваат значителни локални ефекти на квалитетот на воздухот.

### **6.1.2 Влијанија врз воздухот за време на оперативната фаза**

#### **6.1.2.1 Идентификација и класификација на извори на емисии во воздух**

Во текот на спроведената анализа на веројатни влијанија врз квалитетот на воздухот извршена е идентификација и класификација на можните извори на емисија на полутанти во воздухот од двете групи активности – (ii) рударски активности за експлоатација на бакарна руда и (ii) лужење на бакарна руда и производство на катоден бака

Табела 6-1 – Идентификација и класификација на извори на емисии во воздух во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс

Класификација на извори	Извор	Вид емисија	Емитер
<b>Активност 1 – Експлоатација на бакарна руда</b>			
Дифузни извори	Активности на експлоатација: дупчење, минирање, утовар и истовар.	Цврсти честички (прашина)	Површински коп
Мобилни извори	Сообраќај – движење на товарни возила и механизација	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Цврсти честички (прашина)</li> <li>▪ Емисии од согорување на фосилни горива (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO,</li> </ul>	Неасфалтирани пристапни патеки

Класификација на извори	Извор	Вид емисија	Емитер
		CO <sub>2</sub>	
Активност 2 – Лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар			
Стационарни извори	▪ Процес на течна екстракција	Емисии на испарливи органски соединенија (доколку постојат)	▪ Излез од вентилационен систем
	▪ Процес на електролиза	▪ Киселински магли	▪ Излез од скруббер
	▪ Котлара	▪ Согорување на фосилни горива	▪ Излез од оџак
Дифузни извори	▪ Процес на лужење ▪ Собирни езера ▪ Формирање на купови кај ново одлагалиште	▪ Испарувања од лужење ▪ Испарувања од езера ▪ Прашина	Дифузни емисии од површина
Мобилни извори	Движење на лесни и тешки возила, механизација и помошна опрема	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub>	Мотори со внатрешно согорување

#### 6.1.2.2 Опис на емисии во воздух

Описот на влијанијата од активноста на лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар, според податоците за проектираниот технолошки процес е даден во продолжение.

Процес на лужење:

- Испарувања при одвивање на процесот на лужење. Излужувачкиот раствор ќе се аплицира врз површината на одлагалиштето во форма на капки, а не како спреј, што значително влијае на квантитетот и квалитетот на испарувањата. Поради тоа, емисијата ќе биде само форма на пареа. Техничката сулфурна киселина се карактеризира со притисок на пареа од 0,0001 hPa при 20 °C, и тоа го условува недостатокот на киселински пареи и сулфурни оксиди во атмосферата, кои се од разредени раствори на сулфурна киселина. Поради тоа, во најголем дел овие испарувања би содржеле водена пареа, а многу помалку киселински пареи и сулфурни оксиди. Од овие причини, не се очекува значително влијание врз животната средина од оваа фаза. Со цел да се потврдат овие претпоставки, по започнување на работа на комплексот, ќе биде спроведено редовно следење на квалитетот на амбиентниот воздух.
- Испарувања од езерото за збогатени исцедувачки раствори (Езеро 1) и од езерото за контрола на хаварији (Езеро 2) - се должат најмногу на испарувањето од површината на водното огледало. 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 екстракција:

- Се очекува емисија на испарливи органски соединенија (ИОС), кои зависат од типот на растворувачот. Во овој случај ќе се употребува растворувач кој според своите карактеристики не се класифицира како ИОС, поради што емисиите на ИОС се очекува да

бидат минимални. 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 на емисии на ИОС на вентилациониот систем.

Процес на електролиза:

- При процесот на електролиза на бакарот се ослободуваат 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 корозивна 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  $1 \text{ mg/m}^3$ , а при краткотрајно изложување таа изнесува  $3 \text{ mg/m}^3$ .

- Емисии на водород, кои се случуваат во нарушен режим на работа. Во одредени услови, електролизната када може да премине од нормален во нарушен режим на работа, и кога ќе се случи тоа, се менува електрохемиската динамика во неа. Таа промена е најзначајна на катодата, каде што започнуваат да се одвиваат различни 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%.

## **6.2 Влијанија врз површински и подземни води**

### **6.2.1 Потенцијални влијанија врз водите во фазата на изградба**

Во фазата на изградба на проектот, постои можност за потенцијално влијание врз квалитетот на подземните води преку:

- инцидентни истекувања на загадени води од места на градежни активности
- инцидентно истекување на гориво или масло од возила или градежна механизација
- зголемување на нивото на цврсти суспендирани честички во водотеци поради ерозија на седименти или одрони од ридксиот терен во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс
- наталожена прашина, растворена во атмосферски води и инфилтрирана во подземните води, преку подземјето
- несанитарно отстранување на отпад

Овие потенцијални влијанија се со ниска веројатност на појава, од краткорочен карактер и во услови на воспоставен систем на мерки за превенција од загадување, не се очекуваат неповратни директни влијанија врз квалитетот на подземните води од спроведувањето на градежните работи.

## **6.2.2 Потенцијални влијанија врз водите во оперативната фаза**

### Експлоатација на минерална суровина

Со оглед на тоа што се работи за висински површински коп, не е можно поголемо задржување на површинските и подземните води во висинските етажи, односно не се очекуваат значителни влијанија врз подземните води.

Во оваа фаза на предложениот рударски комплекс, во однос на влијанието врз водите од активностите на експлоатација на бакарна руда релевантен е аспектот:

- Потенцијални влијанија врз атмосферските површински води околу површинскиот коп и инфраструктурните објекти

Неправилното управување со атмосферските површински води од околината на површинскиот коп може да придонесе кон измивање на површините и создавање нанос, како и остатоци од маслени и други загадувачки материи од работните површини на копот.

### Лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар

Црпењето на подземна вода за технолошка потреба за овој процес од бунари, а заради дополнување на загубите на вода во технолошкиот процес, ќе биде реализирано на начин да ги почитува законски утврдените хиерахија и приоритети во водоснабдување, без при тоа да има влијание врз водоснабдувањето со вода за пиење и за наводнување во подрачјето. Во тој контекст, планираното црпење на подземна вода нема да има влијание врз водоснабдувањето во најблиското населено место – селото Казандол со оглед на тоа што релативното растојание на подрачјето за планираното зафаќање на подземна вода за потребите на рударскиот комплекс и постојниот бунар за водоснабдување на селото е големо (околу 4 km). Дополнително, според анализите, водите од изворите, чешмите и бунарот во селото Казандол се формирани во пукнатинскиот тип на издан, воглавно во гранитоидните карпи и се со ограничен радиус на дејство на влијание. Во поширок контекст, црпењето на вода не би имало влијание ниту на снабдувањето со питка вода во селото Брајковци и на оние бунари за наводнување лоцирани во подножјето на локацијата на проектот, бидејќи водите што се експлоатираат од овие бунари се лоцирани во алувијални и езерски седименти, кои исто така имаат свој радиус на дејство на влијание. Отсуството на влијание се должи и на факторот што околното црпење заради водоснабдување и наводнување се врши во различни геолошки средини во кои се формирани овие два издања (пукнатински тип на издан формиран во гранитите во Казандол и интргрануларен тип на издан формиран во алувијално-терасните и езерските седименти во долината на Анска Река – Брајковци-Чапарица). Подрачјето на ново-планираните бунари за црпење на подземна вода за технолошки потреби на рударскиот комплекс се хипсометриски на повисока кота на надморска височина од котата на бунарите за наводнување и значително далеку од бунарите за водоснабдување на селото Брајковци.

Технолошкиот процес за лужење и производство на катоден бакар нема да испушта отпадни технолошки води во природен или друг вид на реципиент.

Сето количество на технолошка отпадна вода што ќе се создава во текот на процесите во преработувачкиот комплекс непрекинато ќе рециркулира назад во процесот на лужење.

Единствени емисии на отпадни води се комуналните ефлуенти од преработувачкиот комплекс кои, по нивно прочистување во пречистителна станица, ќе се испуштаат во Езерото за рафинат и ќе се користат повратно во процесот на лужење на бакарната руда.

Во следната табела даден е преглед на влијанијата што се создаваат во различни фази од технолошкиот процес за производство на катоден бакар.

Табела 6-2 – Преглед на потенцијални влијание врз водите во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс

Извор / активност	Вид на влијание	Потенцијално загрозен медиум
Процес на лужење	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инцидентно, неконтролирано испуштање на раствор</li> <li>• Инцидентно излевање од езерата за раствори за време на високи води (поројни дождови или при топење на снеговите)</li> <li>• Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштето при појава на дожд)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>
Процес на течна екстракција	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Присуство на органика во рафинат и електролит</li> <li>• Излезен технолошки поток-рафинат</li> <li>• Инцидентно истекување од технолошки садови и цевоводи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>
Процес на електролиза	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отпадна вода од миене (при миене на готови бакарни катоди, со цел отстранување на електролит од нивната површина)</li> <li>• Инцидентно истекување на електролит од опреми, резервоари и цевководни линии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>
Систем за третман на гасови од електролиза (мокар скруббер)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техничка вода за одделување на киселински магли</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>
Канализационен систем за комунални отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комунални отпадни води</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>
Канализационен систем за атмосферски отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Загадени атмосферски отпадни води</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Површински води</li> <li>• Подземни води</li> <li>• Почва</li> </ul>

#### Аспект на подземни води – постојни системи за водоснабдување во подрачјето

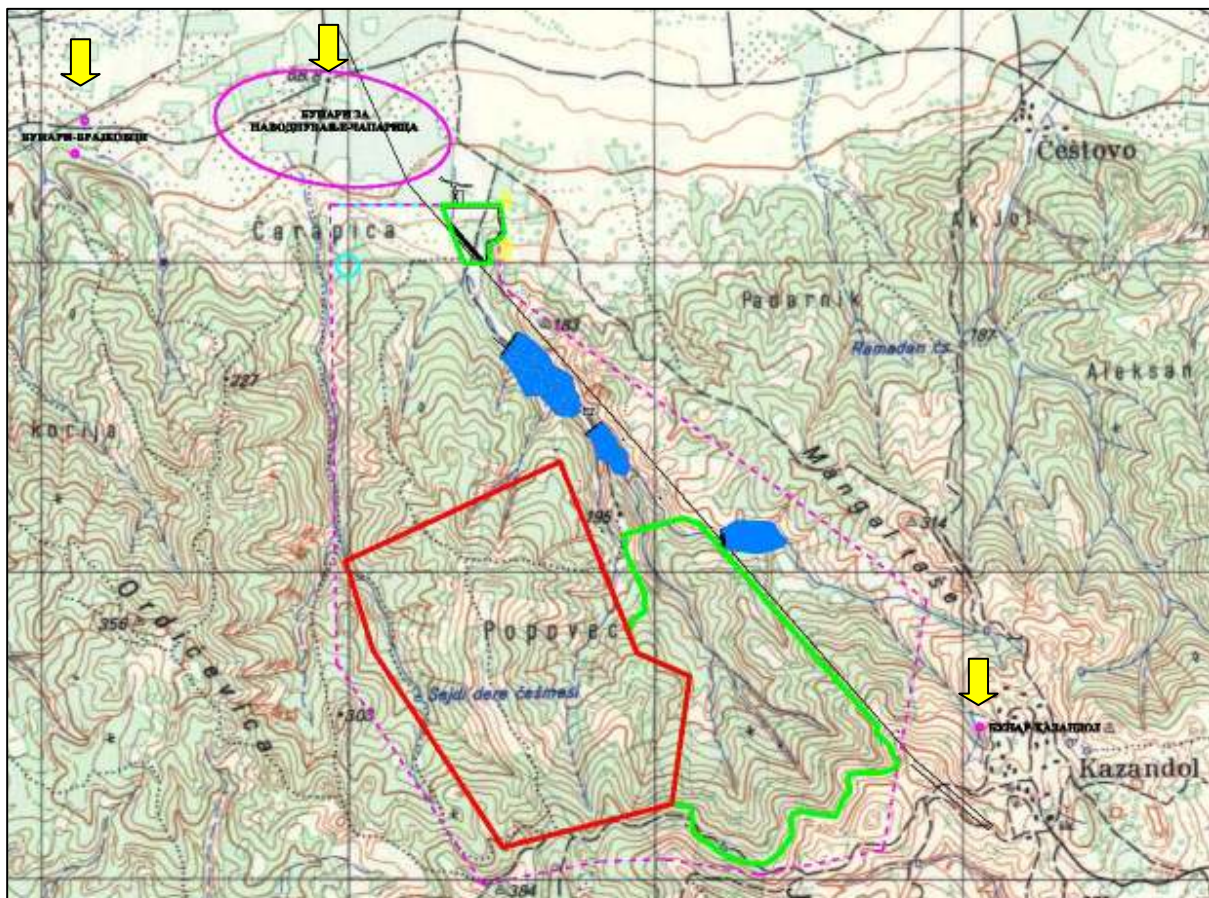
На поширокото подрачје околу предложениот рударски комплекс егзистираат два локални водоснабдителни системи со кои се зафатени (каптирани) одредени количини на подземна вода за водоснабдување на селата Казандол и Брајковци (два бунари, секој со  $Q_{exr} = 3.0 \text{ l/s}$ ). Исто така, регистриран е локален систем, кој го сочинуваат десетина бунари за наводнување на лозови насади во долината на Анска Река, на локалитет Чапарица низводно од преработувачкиот комплекс. Според достапните информации, за овие бунари не се одредени заштитните зони<sup>17)</sup> со кои се регулира режимот на користење на земјиштето, развојот и изградбата на објекти во нивната близина

Приказ на топографска основа на локацијата на постојни бунари за водоснабдување во поширокото подрачје на предложениот рударски комплекс е даден на следната слика.

<sup>17)</sup> Согласно Законот за водите (Службен весник на РМ бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/10 и 51/11), член 96-100



Слика 6-1 – Приказ на локација на постојни бунари за водоснабдување во поширокото подрачје на предложениот рударски комплекс



#### Анализа на потенцијалните влијанија врз бунарот за водоснабдување на с. Казандол

Бунарот за водоснабдување на селото Казандол е лоциран во долниот дел од селото, во правец на Валандово, на околу 1000 метри источно од границите на планираниот површински коп, т.е. на околу 300 метри источно од проектираните граници на одлагалиштето во рударскиот комплекс. Бунарот е изведен со ударна метода на дупчење, со инсталирана бунарска конструкција ф 125 mm, на кота 344,4 мнв, со длабочина на изведба од 50 метри, што значи дека дното на бунарот е со апсолутна кота 294,4 мнв. Според изведувачот на дупчењето на бунарот, експлоатационите количини од овој бунар изнесуваат  $Q_{\text{exp}} = 2,8 \text{ l/s}$ , количина што во целост ги задоволува потребите за водоснабдување на селото Казандол.

Планираното одлагалиште за лужење е проектирано за фазно формирање, со пет нивоа на одлагање и лужење - хоризонти 210, 230, 260, 290 и 350. Во услови на превзмени проектантско-конструктивни мерки на заштита на дното на одлагалиштето со заштитна подлога - геолошка бариера од глиновит непропусен слој со потребна дебелина и површинска вештачка бариера (гео-мембрана) од полиетилен со висок густина (HDPE), кои преку пропишан коефициент на пропустливост ќе спречат филтрација на раствор во подземјето и загадување на почвата и подземните води во зоните околу одлагалиштето, влијанието врз овој бунар може да се оцени како мало. Имајќи ја во предвид длабочината на бунарот, умерен ризик од негативно влијание врз истиот постои во однос на двете последни нивоа на одлагалиштето (на хоризонтите 290 и 350) и е со многу мала веројатност на појава, единствено во услови на вонредна состојба – пробивање на заштитна подлога и инфилтрација на раствор во подземјето. Од тие причини се наметнува потреба од мониторинг на ефикасноста на заштитната подлога во зоната на одлагалиштето, во однос на зоната на бунарот.



Анализа на потенцијалните влијанија врз бунарите за водоснабдување на с. Брајковци

Двата бунари за водоснабдување на с. Брајковци, на меѓусебно растојание од околу 110 метри се лоцирани на јужниот обод на алувијалните наслаги на Анска Река, северозападно од предвидениот рударски комплекс, на околу 1500 метри од планираниот површински коп, на околу 1200 метри од преработувачкиот комплекс и на околу 2150 метри од проектираните граници на одлагалиштето.

Поради значајната оддалеченост од главните активности во предложениот рударски комплекс, како и претпоставениот правец на ток на подземните води, ризикот од потенцијално влијание од проектот врз овие бунари е занемарлив.

Анализа на потенцијалните влијанија врз бунарите за наводнување на лозови насади на локалитет Чапарица

Во услови на превземање на проектираните технолошки и оперативни мерки на заштита во текот на технолошкиот процес за производство на катоден бакар, и на предвидените проектантско-конструктивни мерки за заштита од загадување на подземјето и подземните води, преку изведба на непропусна бариера за хидроизолација од HDPE на дното на езерото во опфатот на преработувачкиот комплекс (Езеро за рафинат (рафинантно езеро)) веројатноста за појава на негативно влијание врз бунарите на локалитетот Чапарица е незначителна.

### **6.3 Влијанија врз почвите**

Имајќи го во предвид видот на дејност, во текот на фазата на изградба и за време на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс ќе се спроведе прогресивно ископување и отстранување на почвениот слој во поголемиот дел од опфатот на локацијата. Притоа, обемот и, следствено на тоа, значајноста на ова влијание ќе биде најголем во зоната на отворениот коп и во зоните на одлагалиштата за лужење на минерална сировина.

Дополнително, при проширување на пристапниот пат за потребите на предложениот рударски комплекс во појас со широчина од 2,5 метри, ќе се јави загуба на антропогена почва (почва во околните ниви). Значајноста на ова влијание е мала, имајќи ја во предвид расположивата површина на земјоделско земјиште во опфатот на Валандовско Поле.

Покрај горенаведените влијанија во форма на загуба и физичко нарушување, постои потенцијал и за загадување на почвите во текот на спроведување на проектот, како последица од истекување на масла или горива од возилата и несоодветно управување со отпад. Значајноста на овие влијание врз почвата во услови на превземање на мерки на добра градежна и работна пракса е мала.

Во однос на антропогените почви, постои веројатност од појава на индиректно влијание во непосредната околина по должина на пристапниот пат до локацијата на проектот. Ова влијание ќе биде веројатно во појас до 50-тина метри околу патот како резултат на депозиција на прашина и цестички од сообраќајот за потребите на изградба и во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс. Влијанието ќе биде долгорочно, но дисконтинуирано, со поголем интензитет при ветровити и суви временски услови. Значајноста на ова влијание врз почвата во услови на превземање на мерки на добра градежна и работна пракса е мала.

### **6.4 Градежна бучава и вибрации**

#### Градежна бучава

Во генерален контекст, градежните активности можат да се поделат во одреден број на одделни групи на процеси. Тие можат да се опишат како:

- пробивање и изградба на пристапни патишта за потребите на изградбата на комплексот
- земјени работи за отворање на површинскиот коп
- земјени работи за потребите на изградба на проектните објекти и инфраструктура
- бетонско-армирачки и челични работи
- монтажни работи
- ремедијација на земјиште по завршување на изградбата

Сите наведени групи на активности и опремата која ќе се користи во текот на нивното спроведување се потнецијални извори на бучава во животната средина.

На табелата подолу е даден преглед на нивоата на бучава на референтно растојание од 16 m од изворот за различни машини кои ќе се користат најчесто во текот на изградбата. Податоците во табелата се земени од достапната литература.

Табела 6-3 – Нивоа на бучава од градежна опрема

Тип на опрема	Ниво на бучава (dBA) на 16 m од изворот
Компресор	81
Багер	80
Израмнувач на тампон	82
Валјак за тампонирање	83
Компактор	82
Мешање на бетон	85
Пумпа за бетон	82
Вибратор за бетон	76
Кран	88
Мобилен кран	83
Булдожер	85
Генератор	81
Машина за рамнење	85
Циркуларна пила (сечење метал)	76
Сеча на дрва	84
Вагонет	85
Камион	88

На табелата подолу се прикажани предвидувањата за бучавата за различните градежни процеси идентификувани претходно, според информациите достапни во релевантната литература, како и во студии за слични процеси со слична димензија. Овие предвидувања претставуваат сценарио во најлош случај, бидејќи во нив не се земени предвид можните бариери за бучава или апсорпцијата во воздухот. Меѓу изворот на бучава и рецепторите што се чувствителни на бучава постојат природни бариери, особено со зголемувањето на оддалеченоста од изворот. Таквите бариери се состојат од природни содржини во пределот меѓу изворот и рецепторот.

Табела 6-4 – Предвидувања на бучава од секоја група на градежни активности

Растојание од изворот [m]	Изградба на пристапни патишта	Земјени работи	Бетонски и челични работи	Монтажни работи	Ремедијација на земјиште
0-50	≤76	≤77	≤70	≤68	≤77
50-100	≤69	≤70	≤63	≤62	≤70
100-200	≤62	≤63	≤56	≤56	≤63
200-400	≤55	≤56	≤48	≤50	≤56
400-600	≤51	≤52	≤44	≤46	≤52

Растојание од изворот [m]	Изградба на пристапни патишта	Земјени работи	Бетонски и челични работи	Монтажни работи	Ремедијација на земјиште
600-800	≤48	≤49	≤41	≤43	≤49
800-1,000	≤46	≤46	≤39	≤41	≤46

Типичните нивоа на бучава што се создаваат од различни извори се прикажани на табелата подолу.

Табела 6-5 – Ниво на бучава од различни извори

Извор / Активност	Ниво на звук [dB (A)]	
Праг на слушање	0	
Рурална окоина ноќе	20 – 40	
Тивка спална соба	35	
Ветерна фарма на 350 m	35 – 45	
Услови во просечен дом	50	
Автомобил на 100 m	55	
Прометна општа канцеларија или разговорен говор	60	
Вакуумска правосмукалка на 1 m	70	
Коловоз на прометна улица на 5 m	80	
Камион	на 100 m	65
	на 10 m	90
Пневматска дупчалка на 7m	95	
Млазен авион	на 250 m	105
	на 50 m	140
Праг на неудобност	120	
Праг на болка	130 / 140	

Можат да се очекуваат значителни ефекти кога нивоата на бучава ќе надминат 60 dB во околните населени места со станбени имоти. Според горните предвидувања за бучавата за секоја група на градежни процеси (табела погоре), во следната табела е дадена оцена на значителноста на потенцијалните влијанија.

Табела 6-6 – Значајност на влијанија од бучавата при изградба на предложениот рударски комплекс

Потенцијално влијание	Значајност на влијание
Изградба на пристапни патишта	Големо: во рамки на 50 m Умерено: 50 - 200 m
Земјени работи	Големо: во рамки на 100 m Умерено: 100 - 400 m
Бетонски и челични работи	Голема: до 100 m Умерена: 100 - 200 m
Монтажни работи	Големо: во рамки на 50 m Умерено: 50 - 200 m
Ремедијација на земјиште	Големо: во рамки на 100 m Умерено: 100 - 400 m

Во опсег од 200 метри од зоните во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс каде се очекуваат најинтезивни градежни работи и, следствено значајна емисија на градежна бучава – површински коп, долна зона на одлагалиште и преработувачки комплекс - нема населени места, резиденцијални имоти или рецептори чувствителни на бучава и доколку се применат мерки за ублажување специфични за локацијата, не се предвидуваат значителни ефекти од бучавата врз осетливите рецептори во проектното подрачје.

### Градежни вибрации

Планираните градежни активности и користење на опрема и машини ќе бидат извор на вибрации.

Реакцијата на луѓето на вибрации зависи од многу фактори. Некои од овие фактори се физички, како амплитуда, времетраење и зачестеност на вибрациите, додека други фактори како тип на населението, возраст, пол и очекувања се физиолошки. Ова значи дека реакцијата на луѓето на вибрации е субјективна и се разликува за различни луѓе. Општо е прифатено дека за поголемиот дел од луѓето, нивоата на вибрации чија брзина на честици е помеѓу 0,15 и 0,3 mm/s брзина се едвај воочливи.

Табелата подолу ги прикажува растојанијата на кои вибрациите може да бидат забележани за одреден тип на градежна активност. Овие бројки се базираат на историски теренски мерења и информации достапни во литературата.

Табела 6-7 – Растојанија на кои вибрациите би биле приметливи

Градежни активности	Растојанија на кои би се приметиле вибрации [m]
Ископ	10-15
Збивање на вибрациите	10-15
Тешки возила	5-10

Поради фактот дека не постојат резиденцијални објекти до 50 метри од предложениот рударски комплекс, многу е веројатно дека вознемирувачки вибрации од изградбата на истиот нема да бидат регистрирани.

## **6.5 Оперативна бучава и вибрации**

### **6.5.1 Рударска активност – површинска експлоатација на минерална суровина**

#### Идентификација на извори на оперативна бучава и вибрации

Можноста за влијанија од бучава постои во сите фази на експлоатација на минералната суровина. Доминантни извори на оперативна бучава се рударските машини за дупчење, ископ, транспорт, дробење и помошни операции: багери, утоварувачи, булдожери, камиони, авто цистерни, средствата за минирање, експлозивната опрема и сл.

Генерално, активности за експлоатација може да се поделат на одреден број на различни процеси. Следствено, за секој од нив е придружен потенцијален извор на оперативна бучава. Тие можат да бидат опишани како што следи:

- процес на дупчење,
- минирање,
- транспорт на материјал,
- дробење на материјал,
- помошни активности со користење на соодветна механизација и машини.

Од особено значење за проектот, со акцент на вработениот персонал и локалното население, е создавањето на бучава од минирање во зоните на експлоатационото поле.

Ширењето на бучавата во амбиентот од минерските работи е сложен процес и зависи од низа фактори на влијание, особено:

- системот и типот на минирање,
- разорната моќ на експлозивот кој се користи при минирање,
- количината на употребен експлозив,
- видот на подлогата која се минира,
- големината на минските дупнатини,
- висината/далечината на исфрлање на кршениот материјал,
- времетраењето на бучавата,
- позицијата на рецепторот во однос на изворот на бучава,
- присуство на бариери на звук (топографија, вегетација, објекти),
- метеоролошки услови (правец и брзина на ветер, влажност на воздух, апсорпција на почвата и др.).

Интензитетот на бучава при минирање зависи од интензитетот на детонација, природата на карпата која се минира, големината и длабочината на исполнувањето со експлозив, типот на експлозив, топографијата на теренот и околината и бројот и редоследот на детонации. За да се избегнат прекумерни нивоа на вибрации и бучава, процедурите за дупчење и минирање се прилагодуваат на карактеристиките на рудното тело.

При типичен процес на минирање се создава бучава со голем интензитет (110-140 dB), која е импулсна и краткотрајна. Големо влијание врз интензитетот на бучава при изведување на оваа операција има интензитетот и распределбата на воздушните ударни и звучни бранови. Од најголема важност за влијанието на бучавата по самата околина е оддалеченоста на населените места во однос на површинскиот коп, геолошките услови и конфигурацијата на теренот. Потенцијална опасност при минирање преставуваат и ударните воздушни бранови, чиј интензитет зависи од: - применетата метода на минирање; - начинот на минирање на минското поле, и - количината на употребен експлозив. Метеоролошките услови имаат големо влијание врз интензитетот на бучава и воздушните удари. На воздушните удари влијаат правецот и брзината на ветерот, додека на ширењето на звукот влијаат брзината на ветерот и температурата, во функција од висината и конфигурацијата на теренот. Ако минирањето се изведува без ветер, чујноста и распределбата на звукот е во правец на ширење на воздушните бранови од минирањето. Кога фронтот на воздушни бранови е насочен спротивно од ветерот, тој ќе се свитка во форма на крива. Во зависност од интензитетот на воздушните бранови звукот може да се јави на сосема друго место. Фронтот на бранови во тој случај може да го прескокне целото подрачје и чујноста на звукот да биде од другата страна на копот. Ветерот делува на зголемување на интензитетот на звукот. Одредувањето на поволните и неповолните услови за изведување на минирањето не можат да се одредат по некој шаблон, бидејќи тие се функција од повеќе фактори. Ветерот делува на зголемување на интензитетот на звукот, зголемувањето на интензитетот на звукот скоро секогаш е во правец на ветерот. Влијанието на ветерот врз интензитетот на бучава е најголемо во зимскиот период. За влијанието на бучавата врз животната средина од пресудна важност е местоположбата на самата инсталација, местоположбата на регионалниот пат и оддалеченоста од најблиските рецептори – живеалишта и слично.

Имајќи во предвид дека ќе се користат NONEL средства за иницирање, бучавата и вибрациите во подрачјето, ќе бидат минимизирани до највисок можен степен. Повисоко ниво на бучава може да се очекува при користење на детонаторски фитил, кај контурните мински дупчотини. Со оглед на наведеното и имајќи ја во предвид неконтинуираната и краткотрајна природа на ова влијание, како и фактот дека најблиското населено место се наоѓа на оддалеченост на околу 1.000 метри од локацијата на површинскиот коп, во услови на задоволување на минерските стандарди и норми, може да се процени дека бучавата од оваа активност нема да

предизвикува континуирана непријатност или вознемирување врз локалните заедници. За намалување и контрола на влијанието ќе бидат спроведувани мерки за митигација.

#### Оцена на влијание врз животната средина од бучавата од површинскиот коп

Кај точкasti извори, интензитетот на бучава типично се намалува за 6 dB со удвојување на растојанието од изворот<sup>18)</sup>, доколку пределот за кое се однесува растојанието е рамен, без пречки на патот на движењето на звукот. Во случај на било какви пречки на патот на движењето на звукот (природни или вештачки), интензитетот на бучавата дополнително се намалува во зависност од пречките. Во следната табела долу е даден преглед за атенуација на нивото на бучава со зголемување на растојанието од изворот (зона на минирање во опфатот на површинскиот коп) со претпоставено ниво на изворот од 120 dB.

Табела 6-8 – Атенуација на интензитетот на бучава во функција на растојание до извор

Растојание од извор (m)	Ниво на бучава (dB) - намалување за 6 dB -
1	119
2	113
4	107
8	101
16	95
32	89
64	83
128	77
256	71
512	65
1024	59
2048	53
4096	47

Релативното растојание на околните осетливи рецептори – населените места во проектното подрачје од главните извори на оперативна бучава од активностите во предложениот рударски комплекс е презентираан на следната слика.

На Слика 6-3 е дадена презентациска карта на која индикативно шематски е прикажан опфатот на можното влијание на бучавата која би потекнувала од севкупната работа на рударскиот комплекс, особено од активностите на експлоатација на бакарна руда во однос на најчувствителните локации во околината на локацијата. Моделот прикажан шематски претставува најконзервативно сценарио бидејќи не ги зема предвид природните топографски пречки на патот на бучавата, кои постојат во околината на локацијата на проектот, пред се ридскиот релјеф кој значително влијае на степенот на атенуација на бучавата.

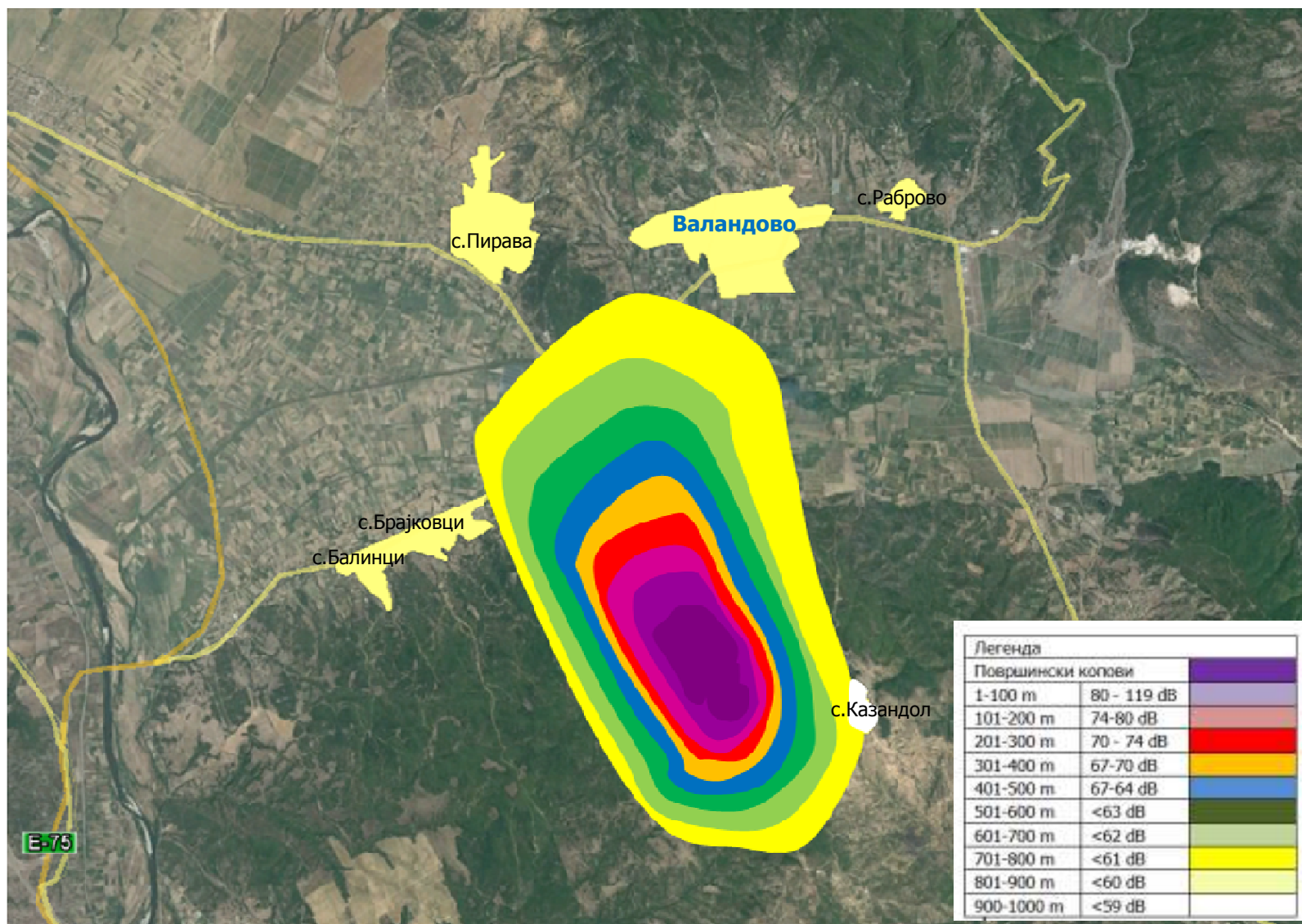
<sup>18)</sup> Horizontal Guidance Note, IPPPC H3 (art 2), Horizontal guide for noise assessment, part 2 – Noise Assessment and Control, Environment Agency



Слика 6-2 – Релативното растојание на осетливи рецептори (населени места во проектното подрачје) од главните извори на оперативна букава од активностите во предложениот рударски комплекс



Слика 6-3 – Индикативни зони на влијание од бучава од активности на експлоатација на минерална сировина (ископ со минирање)



За оцена на главните ефекти од бучавата од предложениот рударски комплекс користена е типична методологија која вообичаено се користи за слични видови на проекти. Значајноста на влијанието од бучавата може да се оцени преки комбинација од неколку фактори: магнитуда (интензитет), времетраење, географски опфат и веројатност на појава. Основните варијабли на оваа методологија се дадени во следната табела.

Табела 6-9 – Критериуми и тежински коефициенти за оценување на значајност на влијание од бучава

Магнитуда / интензитет	Времетраење	Географски опфат	Веројатност
10 Многу висока	5 Континуирано	5 Меѓународен	5 Сигурна
8 Висока	4 Долгорочно (не престанува и по завршување на активноста)	4 Национален	4 Висока
6 Средна	3 Средно (5-15 год.)	3 Регионален	3 Средна
4 Ниска	2 Кратко (0-5 год)	2 Локален	2 Ниска
2 Незначителна	1 Преодно и дисконтинуирано	1 Ограничен на локација	1 Мала
1 Нема			0 Нема

Согласно овој пристап, значајноста на влијанието е функција од наведените параметри и се оценува врз основа скорот добиен со следната формула:

$$- SP \text{ (значење)} = (\text{магнитуда} + \text{времетраење} + \text{геог.опфат}) \times \text{веројатност.}$$

Нивоата на значајност на ефектот се дадени во следната табела.

Табела 6-10 – Преглед на ниво на значајност на ефект од оперативна бучава

Скор за одредување на значајност на влијание	Значајност	Опис
SP > 75 (макс.100)	Голема значајност на влијанието врз животната средина	Фундаментална промена на животната средина. Влијание за кое се неопходни компензациски мерки и кое може да го доведе во прашање спроведувањето на проектот.
SP 30-75	Умерена значајност на влијанието врз животната средина	Забележителна, но не фундаментална промена на животната средина. Влијание за кое се неопходни мерки за ублажување и план за управување и контрола.
SP < 30	Ниска значајност на влијанието врз животната средина	Нема забележителна промена на животната средина. Влијание со мали ефекти кои ќе бараат модифицирање на активноста или превземање на алтернативни решенија.

Анализата на нивото на значајност од бучавата при минирање во опфатот на зоните во површинскиот коп во непосредната околина на локацијата на предложениот рударски комплекс, со акцент на најблиското населено место Казандол, е презентирана во следната табела.

Табела 6-11 – Оцена на влијание од бучава врз селото Казандол при минирање во зоните на површинскиот коп за експлоатација на минерална суровина

Локалитет	Магнитуда / интензитет	Времетраење	Географски опфат	Веројатност	Скор (SP)	Значајност на влијание
с.Казандол	Висока (8)	Преодно (1)	Локален (2)	Сигурна (5)	55	Умерена

Според тоа, значајноста на ова влијание во однос на најблискиот осетлив рецептор – селото Казандол е од умерен карактер. Ефектот е забележителен, но не претставува фундаментална промена и може да биде намален и контролиран со мерки за ублажување.

### **6.5.2 Технолошки комплекс за производство на катоден бакар**

Според природата и карактерот на активноста, технолошкиот комплекс за производство на катоден бакар со сите свои содржини на локацијата не се очекува да биде извор на значителни нивоа на бучава во текот на оперативната фаза.

Главни извори на бучава се очекува да бидат пумпните станици кои ќе вршат транспорт на растворите до полињате за оросување на одлагалиштето и сообраќајот поврзан со работата на комплексот (возила кои ќе вршат транспорт на суровини, стоки и производи).

Друг помалку значаен извор на бучава е опремата за производство вклучена во процесот. Имајќи во предвид дека целиот процес и неопходната опрема ќе бидат сместени во рамките на халата на производствениот погон, нивото на бучава во животната средина ќе биде од мала значајност.

Пумпите претставуваат континуиран извор на бучава. Највисоко ниво на бучава се очекува од термпумпата. Според производителот, декларираното работно ниво на бучавата што може да се очекува од овој извор е 69 dB. Согласно проектната документација, пумпите како извори на бучава ќе бидат сместени во соодветни објекти од цврста градба. Според тоа, а имајќи во предвид дека најблиските осетливи рецептори – населените места во подрачјето – се на значително растојание од овој извор на бучава, не се очекува значајно влијание врз локалното население.

Друг извор на бучава во оваа фаза се очекува да бидат активностите за натрупување на бакарна руда при формирање одлагалиштето и користењето на тешка механизација за таа намена. Овој извор ќе претставува извор на бучава со времетраење ограничено со времетраењето на процесот на натрупување на рудата за формирање на одлагалиштето, со диконтинуирана природа чија динамика зависи од прогресивноста на самото формирање на одлагалиштето и процесот на лужење.

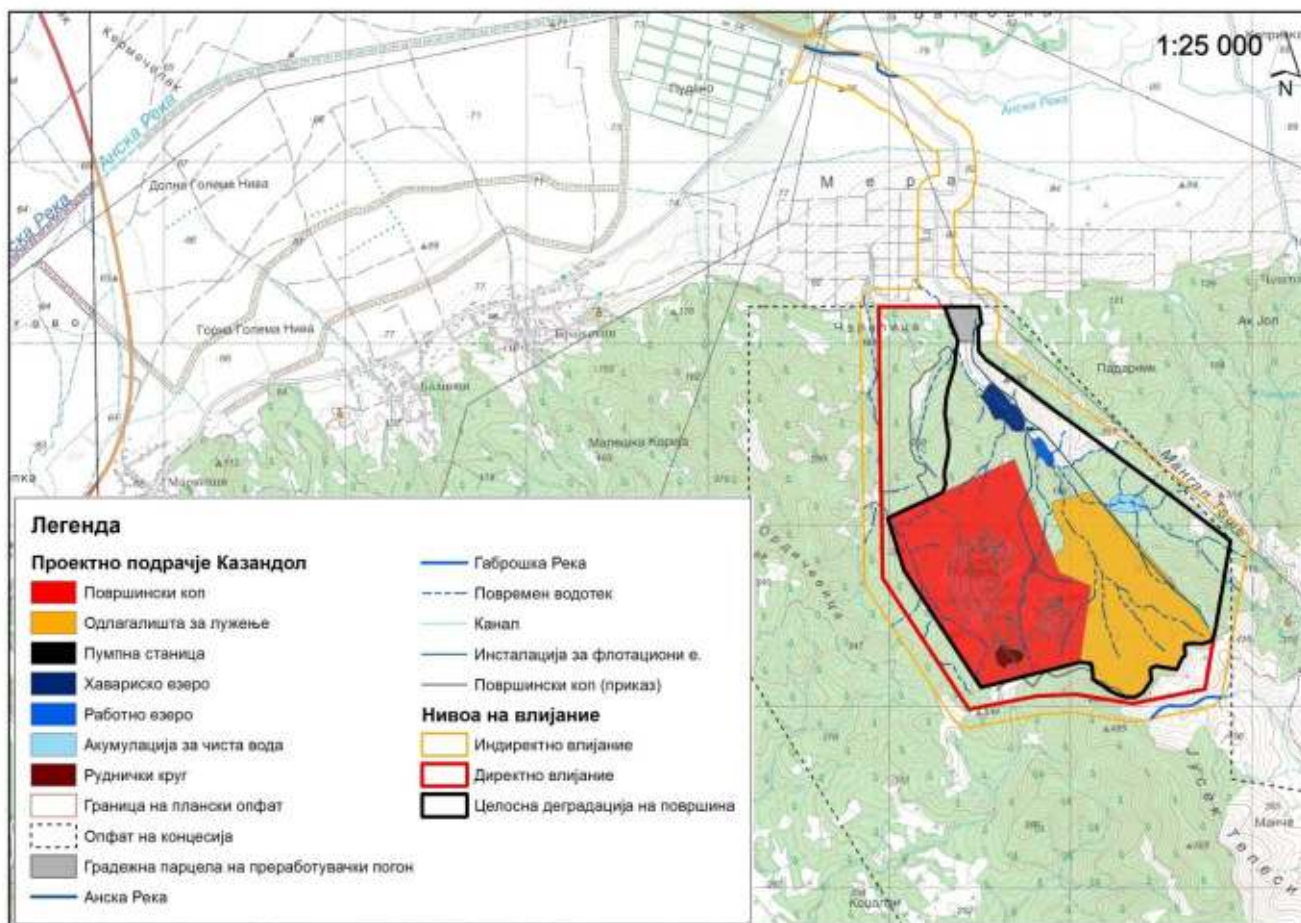
## **6.6 Влијанија врз биолошката разновидност**

### **6.6.1 Подрачје од интерес во контекст на влијание врз биолошката разновидност**

Врз основа на деталниот опис на компонентите и квалитетот на природната животна средина и биолошката разновидност во подрачјето на проектот, а имајќи ги во предвид карактеристиките на проектот, утврдени се три зони или нивоа на влијаније: подрачје на целосна деградација на површината зафатена со проектни активности, подрачје на директни влијанија и подрачје на индиректни влијанија (Слика долу).



Слика 6-4 – Зони на влијаније врз биолошката разновидност во проектното подрачје



### 6.6.2 Потенцијални влијанија врз биолошката разновидност во фазата на изградба

Влијанијата врз биолошката разновидност во текот на фазата на изградба на предложениот рударски комплекс Казандол можат да се манифестираат на следните начини:

1. Загуба на вегетација при изведување на активности за прогресивно отворање на површинскиот коп за експлоатација на минерална сировина.

Како резултат на активностите за отворање на површинскиот коп ќе се јави потреба од отстранување на почвениот слој и загуба на вегетација на површината на копот. Ова влијание ќе биде актуелно и со зголемен опфат и магнитуда во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс, во текот на целиот оперативен век на експлоатација на минералната сировина. Од таа причина, целосна анализа на значајноста на ова влијание е дадена во следното поглавје каде се врши оцена на влијанието во оперативната фаза на проектот.

2. Влијанија од изградбата на градбите и пристапните и услужните патишта во рамките на комплексот.

Влијанијата при изградбата на градбите и пристапните патишта во рамките на рударскиот комплекс за потребите на отворање на копот и за самиот процес на изградба на елементите во комплексот, ќе бидат директни – се однесуваат на целосна загуба на регистрираните станишта - прнаровите шибјаци и псевдомакијата, гаригите, брдските пасишта и рудералните станишта - на предвидените локации за изградба на градбите и долж трасата на патиштата. Оштетувањето на наведените станишта ќе биде мало по обем, во однос на нивната вкупна површина и распространетост, со што влијанието

може да се оцени како влијание со мала значајност. Истото се однесува и за растителните видови што се среќаваат во тие станишта.

Влијанието врз животинските видови ќе биде со помало значење со оглед на тоа што поголем дел од животните ќе мигрираат од зоната на изградба во блиските станишта. Имајќи ја во предвид природата на активноста во предложениот рударски комплекс, ова влијание ќе биде со времетраење еднакво на животниот циклус на проектот и неревверзибилно до моментот на целосна рекултивација на просторот по завршување на работниот век на комплексот.

3. Влијанија од зголемен интензитет на сообраќај поврзан со изградбата долж пристапниот пат до комплексот, во смисол на број на возила и тип на возила – тешки товарни возила и градежна машинерија.

Ова претставува индиректно влијание врз земјоделските екосистеми и плевелните и рудералните станишта покрај патот и нивите и во подрачјето на преработувачкиот погон од емисиите на полутанти од возилата. Овие влијанија се со мал интензитет и опфат – непосредно во блиската околина на патот, краткотрајни и дисконтинуирани, но ќе бидат актуелни и во фазата на оперативност на предложениот рударски комплекс, поради интензивниот оперативен сообраќај во функција на работата на истиот.

Директно влијание во смисла на загуба на земјоделски површини и антропогени станишта долж пристапниот пат до предложениот рударски комплекс се очекува од планираното проширување на постојниот локален пат во должина од локацијата на преработувачкиот комплекс до приклучокот со регионалниот пат Р1401 Струмица-Валандово-Марвинци, во должина од околу два километри. Обемот на оваа загуба е околу 0,5 хектари земјоделско и меѓно земјиште, под претпоставка дека во тек на изградбата ќе се избегне дополнително оштетување на земјиште од градежна механизација во поширок појас од потребниот.

Загубата на земјоделски површини, а во тој контекст и на антропогени станишта има незначително влијание врз биолошката разновидност бидејќи тие не се карактеризираат со присуство на диви видови растенија и животни. Слична констатација важи и за меѓните рудерални станишта – тие се карактеризираат со видови кои се космополити, чести и насекаде распространети, така што влијанијата се незначителни.

### **6.6.3 Влијанија врз биолошката разновидност во оперативната фаза**

Во текот на функционирањето на предложениот рударски комплекс Казандол ќе се јават два главни типа влијанија врз биолошката разновидност:

1. Директни влијанија – целосна загуба на вегетација и биолошка разновидност во зоната на целосна деградација на површината, како и делумна загуба во зоната на директни влијанија (види Слика 6-4 погоре)

Директните влијанија се однесуваат на целосна загуба на вегетацијата и компонентите на биолошката разновидност во зоната на целосна деградација (со особен интензитет и опфат на површината на површинскиот коп и предвидените локации на одлагалиштата за лужење) и потенцијално во зоната на директни влијанија – во зоната на опфатот на целиот рударски комплекс.

Обемот на овие влијанија може да се процени преку степенот на деградација на засегнатите станишта (вклучувајќи ги и засегнатите видови), во поширок контекст. На локално ниво деградацијата ќе биде потполна, со загуба на целокупниот биодиверзитет во зоната на оперативните активности во текот на функционирање на комплексот, чија оправданост е резултат на исклучителните социо-економски придобивки од процесот на производство и добиениот производ – катоден бакар. Значењето на ова очекуваната загуба на биолошка разновидност во поширок, национален, контекст може да се процени преку определување на магнитудата на оваа загуба во однос на рамките на целокупното распространување на засегнатите станишта (прнарови шибјаци, псевдомикија и брдски пасишта) на национално ниво – на територијата на Македонија.



Целиот предел на псевдомакија во Македонија (Слика 4-10), т.е. на површината зафатена со прнарови шибјаци и псевдомакија и брдски пасишта изнесува 53.646,30 хектари. Овие податоци, т.е. картирањето и пресметките, се направени според податоците на Филиповски и сор. (1996) за климатско-вегетациско-почвената зона на прнарот во Македонија. Од вкупната површина се одземени останатите типови станишта (без пасишта) – според CORINE 2006.

Површината под прнарови шибјаци и псевдомакија и брдски пасишта во проектното подрачје – зона на целосна загуба изнесува 210,37 ха, т.е 0,39% од вкупната површина на овие станишта во Македонија. Дополнително, површина под прнарови шибјаци и псевдомакија и брдски пасишта во проектното подрачје – зона на директно влијание изнесува 66,67 ха, т.е 0,12% од вкупната површина на овие станишта во Македонија. Според тоа, со оперативните активности во предложениот рударски комплекс ќе настане загуба на најмногу 0,51% од вкупната површина на засегнатите станишта во Македонија. Тоа имплицира дека, од аспект на целите на заштита на билошката разновидност, загубата на афектираните станишта предизвикана од проектот е незначителна во однос на нивната распространетост на територијата на Македонија. Дополнително, оваа загуба може да се смета за занемарлива ако се постави во однос на очекуваните социо-економски придобивки од функционирањето на рудничкиот комплекс во контекст на локалната и пошироката заедница.

Загубата на платановите „појаси“ во подрачјето на предложениот рударски комплекс ќе биде уште помалку значајно со оглед на нивната многу слабата репрезентативност во однос на слични такви состоини кои се развиваат во поширокото подрачје на сливот на реката Вардар, јужно од Велес. Овој заклучок се однесува и на габите и на растителните видови што се развиваат во овие станишта.

## 2. Директни влијанија врз шумски ресурси

Шумски ресурс со економска вредност во подрачјето под влијание од предложениот проект е само псевдомакијата. Во тек на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс се очекува загуба на вкупна шумска површина со економска вредност од околу 157 ха. Според Melovski et al. (1994) дрвната маса во вакви шуми изнесува околу 37 t/ха (заедно со гранки) или околу 30 m<sup>3</sup>/ха употреблива дрвна маса за огревно дрво. Според овие податоци, вкупната уништена дрвна маса ќе биде околу 4.710 m<sup>3</sup>.

## 3. Влијанија врз фауна

Во однос на видовите на фауна, а врз основа на спроведената валоризација (види Секција 4.2.2 погоре), се очекуваат следните влијанија:

- Покрупните животински форми нема да бидат директно засегнати, бидејќи ќе мигрираат во блиски станишта што нема да бидат под влијание од оперативниот рударски комплекс.
- Веројатноста за појава на значителни влијанија врз птиците е мала. Тоа се должи на фактот што постојните живеалишта и вегетацијата во опфатот на локацијата на рударскиот комплекс ќе бидат расчистени и деградирани, а во тој опфат континуирано ќе се спроведуваат индустриски активности со потенцијал за вознемирување на птиците (минирање, транспортни активности, присуство на вработен персонал, итн.). Следствено, атрактивноста на просторот за птиците ќе биде минимална. Единствено, постои можност за привлекување на одредени водни птици од блиските миграторни рути при прелет над територијата на рударскиот комплекс, откако ќе се изградат работните езера, како вид на водни станишта кои можат да го привлечат вниманието на единки на птици. Овој ризик може да имплицира појава на одреден степен на морталитет на птиците кои би дошле во директен контакт со технолошките раствори во работните езера на локацијата на рударскиот комплекс.
- Влијанието врз позначајните претставници од водоземци и влекачи може да се оцени како влијание со мала до незначителна значајност, со оглед на малите популации на ваквите видови во подрачјето од интерес. Тоа особено се однесува

на водоземците чиј животен циклус е поврзан единствено за повремениите водотеци во опфатот на предложениот рударски комплекс.

- Може да се очекува загуба на популации на инвертебртни видови кои се среќаваат на предметниот простор. Сепак, станува збор за видови кои се многу чести во субмедитеранското подрачје и големината на загубата ќе биде пропорционална на уништувањето на доминантните станишта (прнариви шибјаци и брдски пасишта), т.е. најмногу до 0,5%.

#### 4. Индиректни влијанија од емисии од сообраќај поврзан со оперативната фаза на предложениот рударски комплекс

Индиректните влијанија се однесуваат на загадувањето на стаништата во зоната на индиректно влијание (види Слика 6-4 погоре). Имено, зголемен интензитет на сообраќај на тешки транспортни возила се очекува во тек на целиот оперативен период на рудничкиот комплекс, со помал интензитет во однос на фазата на изградба на комплексот. Следните видови влијанија се веројатни:

- Наталожување прашина врз околната вегетација и станишта, како резултат на движење на возилата по неасфалтирани патишта во опфатот на комплексот.
- Индиректно влијание – седиментација врз почвата и околната вегетација и станишта на загадувачки материји (тешки метали, јагледорододи) кои се во составот на емисиите од возилата.

Се проценува дека овие влијанија по обем и интензитет ќе бидат лимитирани, а по времетраење - долготрајни, но со дисконтинуиран карактер. Во услови на превземени превентивни мерки за ублажување и контрола на истите, нивната значајност во однос на биолошката разновидност е мала.

## **6.7 Визуелни ефекти и ефекти врз пределот**

### **6.7.1 Вовед**

Ефектите врз пределот може да се дефинираат како резултат од физички промени во пределот кои произлегуваат како резултат на нови развојни проекти во просторот или од индиректни ефекти како што е лоша пракса на управување, што резултира со влошување на квалитетот на пределот. Таквите физички промени може да вклучуваат воведување или отстранување на физички ентитети во просторот (објекти, патишта, инфраструктура), промена на површини со вегетација и шума, воспоставување на индустриски активности во просторот, итн. Ефектите може да бидат резултат од нови елементи кои се вметнуваат во пределот и кои предизвикуваат визуелно нарушување или физички го попречуваат погледот низ пределот. Визуелните ефекти исто така може да настанат кога ќе се отвори нов поглед поради отстранување на вегетација, дрвја или други постоечки опструкции. Ефектите врз пределот може да бидат позитивни (корисни), негативни или неутрални (без целокупна промена - рамнотежа на позитивни и негативни ефекти).

Визуелните ефекти се во блиска врска со влијанијата врз пределот и нивното дефинирање зависи од перцепцијата на набљудувачот. Проценката на визуелните ефекти врз пределот се темели на човековата перцепција и реакција во однос на промените во визуелниот „комодитет“. Ефектите можат да резултираат од нови елементи чија локација во пределот предизвикува визуелно нарушување (пречки или прекини на погледот) или нови структури кои претставуваат физичка пречка во видното поле на набљудувачот.

Генерално, видливоста на објектите во пределот се дефинира низ опсег од повеќе фактори: а) оддалеченоста на гледачот од објектот; б) степенот до кој релјефната форма, вегетацијата покривка или структури (на пример - згради) може да го попречат или затскријат погледот (делумно или целосно); в) степенот на цврстина на конкретниот објект и г) степенот до кој

објектот визуелно (боја, форма, големина, положба) се разликува од останатите објекти во пределот. Покрај тоа, степенот до кој објектот го "крши" хоризонтот е исто така важно при определување на видливоста на објектот.

Влијанијата врз пределот од изградбата и функционирањето на предложениот рударски комплекс подолу се разгледани како (i) ефекти врз структурните и функционалните карактеристики на пределот и како (ii) визуелни ефекти.

## **6.7.2 Ефекти врз структурните и функционалните карактеристики на пределот**

### **6.7.2.1 Ефекти врз пределот во фазата на изградбата**

Во текот на изградбата на предложениот рударски комплекс, ефектите врз пределот ќе бидат незначителни до мали. Сепак, овие ефекти, особено во просторот на идното експлоатационо поле ќе останат неревверзибилни и трајни и во фазата на експлоатација на минералната суровина до незјиното завршување и затворање на рударскиот комплекс.

### **6.7.2.2 Ефекти врз пределот во оперативната фаза**

Во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс, со прогресивниот развој на активностите на експлоатација и лужење на минералната суровина, постепено дел од пределот целосно ќе се измени што ќе резултира со загуба и понатамошна фрагментација на пределот на прнаровите шибјаци и псевдомакија. На тој начин, функционалната вредност на пределот, гледано како станиште за див свет и од аспект на ерозивни процеси, се нарушува во поширок контекст, иако целосна измена на пределот ќе настане на релативно мала површина во однос на вкупната негова распространетост во поширокиот регион (види Слика 4-12).

## **6.7.3 Визуелни ефекти врз пределот**

### **6.7.3.1 Типична методологија за проценка на визуелни ефектите врз пределот**

За да се оценат визуелните ефекти врз пределот од предложениот рударски комплекс беше користена типична методологија, претставена подолу.

Ефекти врз пределот може да се оценат со помош на комбинација на две групи на фактори: (i) чувствителност на пределот и (ii) магнитуда или обем на ефектот. Овие групи на фактори се дефинирани подолу:

- (i) Чувствителноста на пределот е опишана во табелата подолу. Степенот до кој промената предизвикана од одреден развоен проект може да се прилагоди во пределот ги зема во предвид аспектите како што се користење на земјиштето (функцијата на пределот), моделот / диверзитетот и обемот на пределот, неговата отвореност, вредноста на пределот, вклучувајќи подрачја прогласени како заштитени предели.

Табела 6-12 – Критериуми за оцена на чувствителност на пределот

Чувствителност	Типични критериуми	Типичен обем	Типични примери
Висока	Предели кои се: (ii) Високо вреднувани / подрачја со значајни пределски вредности (iii) Особено ретки или посебни • Подложни на мали промени	Меѓународен Национален	• Светско наследство на (UNESCO) • Заштитен предел / подрачје со многу значајни пределски карактеристики

Умерена	Пределите кои се: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вреднуваат повеќе на локално ниво</li> <li>• Толерантни на умерени нивоа на промена</li> </ul>	Регионална Локална	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подрачје со голема пределска вредност</li> <li>• Непрогласено, но вреднувано подрачје, но (специфично користење на земјиште, итн.)</li> </ul>
Ниска	Пределите кои се: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вообичани локалитети</li> <li>• Потенцијално толерантно на забележлива промена</li> <li>• Подложени на значителен развој и промени</li> </ul>	Локална	Непрогласено подрачје

- (ii) Обемот или магнитудата на ефектите се опишани во табелата подолу, земајќи го во предвид степенот на промена на пределот.

Табела 6-13 – Критериуми за оцена на магнитуда на потенцијални влијанија врз пределот

Ниво на магнитуда	Типични критериуми
Високо	Забележлива промена на пределот во рамки на еден широк простор или интензивна промена во рамки на еден ограничен простор
Средно	Мали промени во пределот преку широк простор или забележлива промена во рамки на еден ограничен простор
Ниско	Многу мали промени во пределот во рамки на еден широк простор или мали промени во рамки на еден ограничен простор
Занемарливо	Промена која не е релевантна во врска со ефектите врз пределот

Значајноста на ефектите врз пределот обично се оценува како комбинација на чувствителноста на пределот и магнитудата на потенцијалното влијание, како што е претставено во следната табела.

Табела 6-14 – Критериуми за оценување на значајност на потенцијални влијанија врз пределот

Значајност	Типични критериуми	Опис
Голема	Фундаментална промена на животната средина	Забележлива промена на високо чувствителен или национално вреднуван предел или интензивна промена на помалку чувствителен или регионално вреднуван предел.
Умерена	Материјална, но не фундаментална промена на животната средина	Забележлива промена на пределот, толерантен на умерени нивоа на промени, или мала промена на високо чувствителен или национално вреднуван предел.
Мала	Забележлива, но не и материјална промена на ефектите врз животната средина	Мали промени на предел, кој се смета дека се толерантен на промена.
Занемарлива	Нема забележлива промена на животната средина	Нема забележлива промена на пределот.

### **6.7.3.2 Визуелни ефекти во фазата на изградбата**

Дел од површините на кои ќе се градат објектите во функција на предложениот рударски комплекс (згради, пристапни патишта, рударски зони, хидро-технички објекти и инфраструктура) ќе бидат видливи од градот Валандово, а делумно и од регионалниот пат Удово-Валандово-Струмица. Во зависност од точката на набљудување, изложеноста на овие активности ќе биде заштитена со ридестата топографија на локацијата на предложениот рударски комплекс.

Овие влијанија ќе бидат значајни по обем и интензитет, но временски ќе бидат ограничени до завршување на фазата на изградба. Покрај тоа, дел од влијанијата врз пределот кои се карактеристични за фазата на изградба, како емисија на прашина ќе бидат ублажени со превземање на мерки за митигација.

### **6.7.3.3 Визуелни ефекти во оперативната фаза**

Во генерален контекст, рударските комплекси вклучуваат обемен број на содржини и градби кои се распространуваат на значајна површина од пределот, со што имплицираат можност за нарушување на неговите сценски вредности. Предложениот рударски комплекс во наоѓалиштето Казандол не претставува исклучок.

#### Експлоатационо поле и зона на одлагалишта за лужење на минерална суровина

Самите рударски активности за експлоатација и активностите поврзани со одлагалиштата за лужење на минералната суровина трајно ќе го нарушат пределот во подрачјето. Имајќи го во предвид обемот на зафатена површина со наведените активности, главниот правец на експозиција на локацијата на проектот кон север, како и топографските карактеристики на поширокото опкружување – доминантно широк и отворен предел карактеристичен за Валандовско Поле, предложениот рударски комплекс ќе биде визуелно изложен и видлив од градот Валандово и патот Удово-Валандово-Струмица, како и од селото Казандол кое претставува најблиско населено место.

Градот Валандово, кој се наоѓа на надморска височина во појас од 100 до 170 метри, претставува најзначаен визуелен рецептор на промените на пределот кои ќе бидат резултат на проектните активности. Најголема визуелна изложеност на експлоатационото поле во однос на градот Валандово се очекува во првата фаза на експлоатација – во зоните околу врвот Поповец на н.в. од околу 300 метри, и тоа поради разликата во надморската височина и поради отворениот и широк тип на рамничарски предел на просторот меѓу градот и локацијата на проектот, а имајќи го во предвид аголот на видливост од градот кон локацијата на проектот, т.е. отсуството на физички пречки и релјефни форми кои би имале ефект на затскривање (види Слика 6-5 и Слика 6-6 подолу).

За потребите на оваа студија за ОВЖС спроведена е процена на визуелните ефекти во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс врз населението на градот. Процената базира на хипсометриска анализа и опсегот на видливите површини на проектот во однос на градот според конкретно усвоен трансект нагледно е прикажан на следната слика.

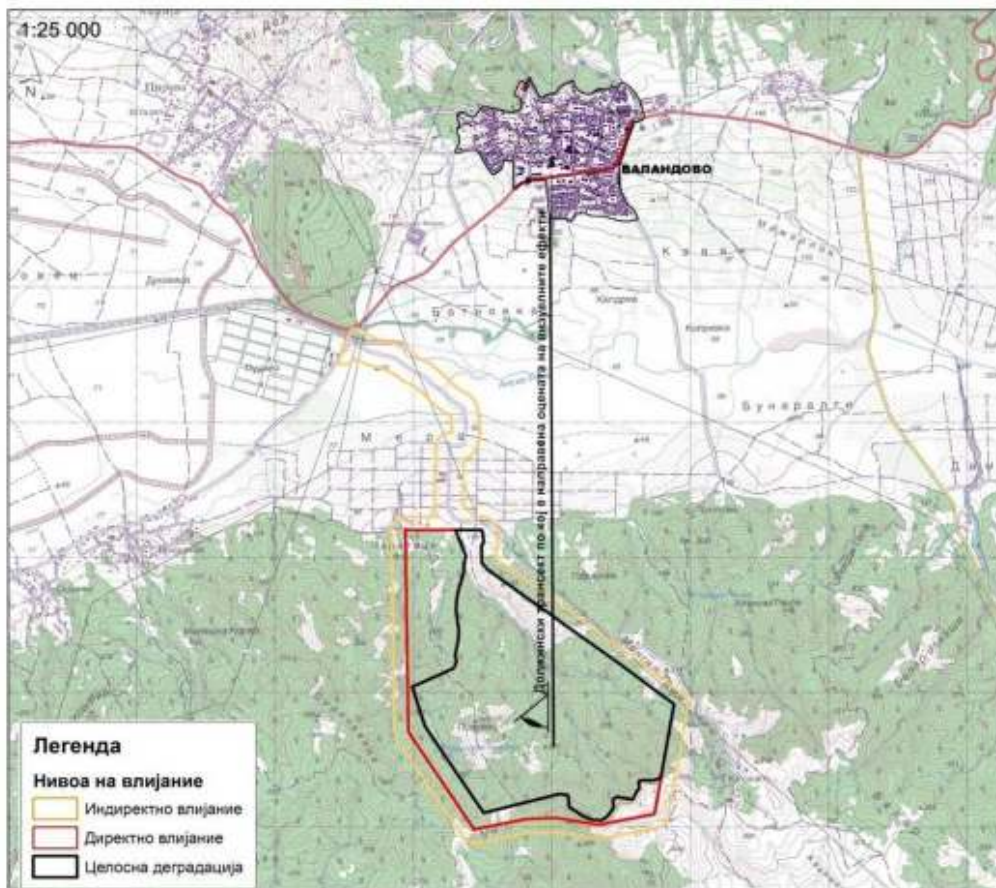
Според спроведената анализа, како резултат на топографските карактеристики на локацијата на проектот, зоните каде е предвидено формирање на одлагалиштата за лужење на минералната суровина нема да бидат визуелно изложени во однос на градот Валандово.

Подрачјето на експлоатационото поле ќе биде видно од градот Валандово, во обем кој зависи од позицијата на набљудувачот, и тоа:

- Од горниот дел на градот на н.в. над 150 метри, ќе биде видлива речиси целата зона на експлоатационото поле (од 180 m н.в. до највисоките делови на експлоатација (270 m н.в. и повисоко).

- Од средниот дел на градот на н.в. меѓу 120 и 150 метри, ќе биде видлив сегментот на експлоатационото поле од 200 m н.в. до највисоките делови на експлоатација (270 m н.в. и повисоко).
- Од долниот дел на градот на н.в. до 120 метри, ќе биде видлив најмал сегмент од експлоатационото поле, од 220 m н.в. до највисоките делови на експлоатација (270 m н.в. и повисоко).

Слика 6-5 – Должински трансект за оцена на визуелните ефекти од предложениот рударски комплекс во однос на градот Валандово



Резултатите на оцената на визуелните ефекти врз рецепторите во градот Валандово се прикажани на следната слика.

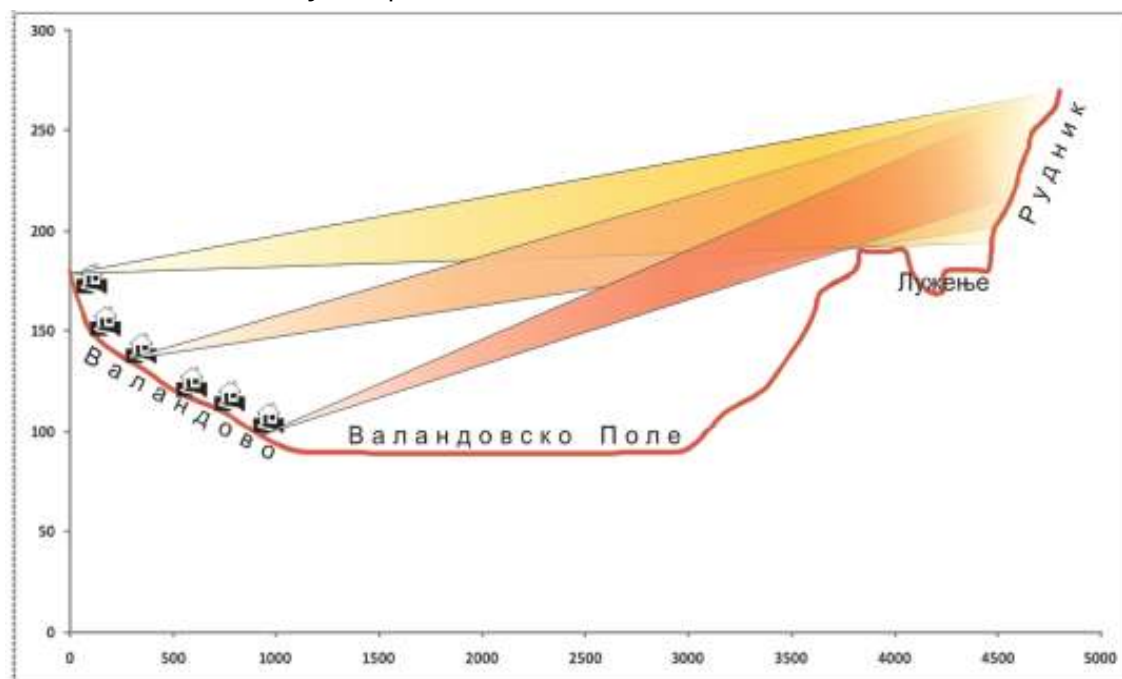
Ефектите од визуелните влијанија врз градот Валандово ќе бидат значајни по обем и магнитуда, и ќе предизвикаат трајна промена на визуелните карактеристики на пределот. Сепак, имајќи во предвид дека поради малите сценски и естетски вредности на пределот во проектното подрачје, како и тековните антропогени влијанија и форми на користење на земјиштето во пошироката околина (патишта, земјоделски полиња, различна енергетска инфраструктура, итн.), пределот е категоризиран како предел со ниска чувствителност и толерантен на значителни промени, како и поради големото растојание до набљудувачите (над 4 километри) - значајноста на визуелното влијание од проектот врз рецепторите во градот Валандово може да се оцени како умерена до висока.

Врз основа на досегашните искуства од слични проекти, може да се заклучи дека визуелните аспекти поврзани со предложениот рударски комплекс не претставуваат клучен аспект за нивно прифаќање од страна на локалното население и веројатно е дека со текот на времето мнозинството од населението ќе го восприеме проектот како дел од пределот на прнар и псевдомакија на поширок размер. Во таков случај имплементацијата на проектот имплицира единствено индиректни визуелни ефекти во однос на постојните карактеристики на пределот.



Намалувањето на конечниот ефект врз пределот е можно преку прогресивна рекултивација на просторот деградиран со активностите на експлоатација и лужење на минералната суровина.

Слика 6-6 – Видливост на предложениот рударски комплекс во финалната фаза на експлоатација од градот Валандово



Напомена: Вредностите на апсцисата (оддалеченост од проектот (хоризонтално растојание)) и вредностите на ординатата (надмоска височина) не се пропорционални. Вредностите на височината се зголемени заради подобра прегледност на графикот.

#### Преработувачки комплекс

Локацијата на преработувачкиот комплекс за производство на катоден бакар се наоѓа во деградиран земјоделски предел со нарушени сценски карактеристики, во проширениот дел на долината на реката Казандолска, и е слабо видлив и изложен за пошироката околина. Затоа, овој дел од предложениот рударски комплекс нема да претставува забележителна визуелна пречка во однос на севкупната перцепција на пределот во подрачјето. Дополнително, преработувачкиот комплекс ќе биде најзабележлив од патниот правец Удово-Валандово-Струмица, при што визуелната перцепција на овој дел од пределот ќе биде краткотрајна и минлива. Комплексот нема да има забележителен визуелен ефект врз локалното население, со исклучок на полјоделците и сточарите во конкретното подрачје, но со силно ограничен интензитет имајќи го предвид тековниот карактер на пределот и постојниот степен на деградираност на локацијата на овој комплекс. Значајноста на влијанието може да се оцени како мала.

#### Резиме на визуелни ефекти врз пределот

Следната табела дава сумиран преглед на визуелните ефекти врз пределот од предложениот рударски комплекс.

Табела 6-15 – Резимиран преглед на потенцијални визуелни ефекти од предложениот рударски комплекс

Потенцијално влијание	Чувствителност на предел	Магнитуда на влијание	Значајност на влијание
Експлоатационо поле (отворен коп за експлоатација на минерална сировина)	Ниска <ul style="list-style-type: none"> <li>не е вреднуван како сценски важен</li> <li>толерантен на забележлива промена</li> </ul>	Високо <ul style="list-style-type: none"> <li>интензивна промена во рамки на еден ограничен простор</li> <li>делумна визуелна изложеност на рецептори во градот Валандово (големо растојание - далечни рецептор)</li> <li>визуелна изложеност на рецептори во селото Казандол (блиски рецептори)</li> <li>визуелна изложеност на патишта</li> </ul>	Умерена до голема Фундаментална промена на визуелно изложен предел, толерантен на промени.
Одлагалишта за лужење на минерална сировина		Средна <ul style="list-style-type: none"> <li>интензивна промена во рамки на еден ограничен простор</li> <li>средна визуелна изложеност (делумно засолнет простор)</li> </ul>	Умерена Фундаментална промена на делумно визуелно изложен предел, толерантен на промени.
Преработувачки комплекс	Ниска <ul style="list-style-type: none"> <li>не е вреднуван како сценски важен</li> <li>толерантен на забележлива промена</li> <li>деградиран простор</li> </ul>	Ниска до средна <ul style="list-style-type: none"> <li>забележлива промена во ограничен простор</li> <li>визуелна изложеност на патишта</li> </ul>	Мала Забележлива промена на предел, толерантен на промени.

#### 6.7.4 Кумулативни визуелни ефекти

Кумулативни визуелни ефекти се јавуваат во случај на визуелна интеракција на два или повеќе проект од сличен тип, видливи на хоризонтот. Во принцип, такви проекти во случај на предложениот рударски комплекс би биле нови или постојни објекти од сличен вид – експлоатација на минерална сировина од отворен коп или индустриски капацитет за тешка индустрија, кои имаат компатибилни ефекти врз пределот. За време на изработката на оваа студија за оцена на влијанието врз животната средина, во поширокиот регион на проектната област, не е регистриран, ниту најавен, друг проект од сличен вид.

### 6.8 Создавање отпад

#### Фаза на изградба

Создавањето на отпади од оваа проектна фаза е поврзано со спроведување на двете главни активности на проектот:

- Отворање на површинскиот коп за експлоатација на минерална суровина

Оваа активност вклучува расчистување на теренот и вегетацијата на локалитетите во опфатот на локацијата на проектот каде што е предвидено отворање на копот и изградба на придружната инфраструктура и пристапни патишта, во согласност со проектната техничка документација (главен рударски проект). Овие активности ќе резултираат со создавање на неопасни и инертни видови на отпад (органиски отпад од расчистување на теренот, површински слоеви на почва, отпад од земјиште, и слично).

Во текот на активностите за отворање на површинскиот коп ќе се создаде отпад од минерална суровина, резултат на откривањето на копот – т.н. рудничка раскривка, која претставува јалов распаднат површински почвен и геолошки слој. Овој отпад ќе се транспортира и отстранува на одлагалиште (депонија) за отпад од минерална суровина (јаловина).

- Воспоставување на одлагалиште и геотехнолошки комплекс за лужење на бакарни руди и изградба на преработувачки комплекс за производство на катоден бакар

Во текот на оваа активност, главен извор на отпад ќе бидат самите градежни активности кои ќе резултираат со различни групи и видови на градежен отпад и отпад што ќе се создава од страна на работната сила присутна на градилиштето. Дополнително, се очекува создавање на мали количини на одредени фракции на опасен отпад поврзан со градежните и монтажните работи. Дополнително, како резултат на активностите за формирање на одлагалиштето и подготовка на подлогата на езерата во рамките на комплексот ќе се создаде неопасен инертен отпад од расчистување на вегетација и на теренот на предметните локалитети.

При изведба на хидротехничките објекти – браните и работни езера, доминантен отпаден материјал ќе биде земјениот материјал од ископот за оформување на езерата. Проценето вкупно количество на овој отпад изнесува околу 18.000 m<sup>3</sup>. Според теренските истражувања и техничките проектантски услови, околу 70% од ова количество претставува погоден материјал што може да се реупотреби за изградба на телото на браните. Дополнително, овој градежен отпад ќе се реупотреби за тампонирање и планирање на теренот во опфатот на комплексот, со што ќе се минимизираат количините за отстранување. Останатиот дел ќе биде отстранет како инертен отпад на локации во опфатот на рударскиот комплекс кои ќе бидат утврдени од страна на надзорниот орган и Инвеститорот, во иницијалната фаза на изградба или во соработка на органите на општината Валандово.

Останатите видови и фракции на отпад кои ќе се создаваат во текот на фазата на изградба на предложениот рударски комплекс се во релација со типот на предвидените градежни работи - земјени и бетонски работи, електро-машински работи, монтажеско-инсталатерски работи, завршни работи, итн) - и видовите на материјали и опрема кои ќе се користат во текот на нивната изведба.

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

Техничкото одржување на градежната механизација и другите возила поврзани со изградбата на комплексот не е предвидено да се спроведува во рамките на опфатот на градежната локација. Од тие причини не се очекува создавање на отпад карактеристичен за овој вид на активност (искористени гуми, акумулатори, флуди и масла од возила, делови од мотори, итн.).

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

Табела 6-16 – Очекувани видови отпад во фазата на изградба, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ

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, керамици
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	Земја, камења и ископана земја
17 06	Изолациони материјали (што не содржат азбест и опасни супстанции)
17 09 04	Друг отпад од градење (мешан отпад)
група 20 - Комунален отпад (+ сличен отпад од индустриска дејност), вклучувајќи фракции на селектиран отпад	
20 01	Одвоено собрани фракции**)
20 03 01	Измешан комунален отпад

\*) Категоризиран како опасен отпад

\*\*\*) Во зависност од фракцијата и составот, можат да биде категоризиран како опасен отпад

#### Оперативна фаза

- Отпад од минерална суровина

Отпадот од минерална суровина – јаловина спаѓа во групата на инертен отпад кој е отпорен на промени, не се раствора и не подлежи на никакви значителни физички, хемиски или биолошки трансформации. Систематизиран според категоризацијата во Европскиот каталог за отпад и македонската Листа на видови отпади, овој вид на отпад спаѓа во:

- Група 01 - Отпади што се создаваат при истражување, ископување и физичка и хемиска обработка на минерални суровини
  - Отпад од ископување на минерали (01 01)
    - Отпад од ископување на минерални суровини на обоени метали (01 01 02).

Јаловината при експлоатација на минералната суровина во наоѓалиштето Казандол ја сочинува тенок површински слој на земја, хумус и карпести маси и тоа комплекс од гнајсеви, комплекс на шкрилци, гранит фурка и жици од андезит и дацито-андезити, а на мал дел од просторот се присутни и алувијални наноси. Се очекува дека поголема количина на јаловина ќе се појави во пониските етажи на површинскиот коп. Имено, рудните блокови со помала содржина од 0.06% на бакар ќе се третираат како јалови и истите ќе ја формираат доминантната количина на јаловина. Од вкупната јаловина, вкупно околу 4 милиони тони во текот на целиот експлоатационен период на комплексот ќе се отстрани на соодвето одлагалиште во опфатот на рударскиот комплекс.

- Други видови отпади од експлоатација на минерална суровина и отпади од производство на катоден бакар

Согласно видот и природата на дејноста и активностите предвидени со проектот, а во функција на проектантските и техничко-технолошките решенија во проектната техничка документација, во оперативната фаза на предложениот рударски комплекс ќе се создаат различни видови неопасен и опасен отпад.

Табелите подолу даваат индикативен преглед на очекуваните видови на отпад за време на работењето на комплексот, систематизирани според класификацијата во Европскиот каталог за отпад и македонската Листа на видови отпади.

Табела 6-17 – Очекувани видови отпад во фазата на работа – рударски активности (експлоатација на минерална сировина)

Вид отпад	Код	Листа на отпади
Отпадни масла	13 02	Група 13 – Отпад од масла и течни горива
Отпад од одржување на возила	16 01	Група 16 – Отпад што не е поинаку специфициран
Отпадни експлозивни	16 04	
Отпадни акумулатори	16 06 01*	
Отпадни филтри	16 01 07*	
Метален отпад	19 10	
Комунален отпад	20	Група 20 – Комунален отпад (+ сличен отпад од индустриска дејност), вклучувајќи фракции на селектиран отпад

\*) Категоризиран како опасен отпад

Табела 6-18 – Очекувани видови отпад во фазата на работа – преработувачки комплекс

Вид отпад	Код	Листа на отпади
<b>Група 06 – Отпад од неоргански процеси</b>		
Талог на црна сулфурна киселина	06 01 01*	- Сулфурна и сулфуреста киселина
<b>Група 11 – Отпад од хемиска обработка на површини; хидрометалургија на обоени метали</b>		
Отпадни аноди	11 02 03	Отпади од производството на аноди за електролизни процеси во водна средина
Аодна кал	11 02 05*	Отпади од хидрометалургија на бакарот, кои содржат опасни материи
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
<b>Група 15 – Отпад од пакување</b>		
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
<b>Група 16 – Отпад што не е поинаку специфициран</b>		
Отпадна органика	16 07 08*	Отпади кои содржат масла и нафтени производи
<b>Група 19 – Отпад од постројки за управување со отпад, постројки за обработка на отпадна вода</b>		
Отпадни катоди	19 10 01	Отпади од железо и челик
Отпадоци од железо и челик	19 10 01	Отпад од железо и челик
Отпадоци од обоени метали	19 10 02	Отпад од обоени метали
<b>Група 20 – Комунален отпад (+ сличен отпад од индустриска дејност), вклучувајќи фракции на селектиран отпад</b>		
Одвоено собрани фракции	20 01	Одвоено собрани фракции
Измешан комунален отпад	20 03 01	Измешан комунален отпад

\*) Категоризиран како опасен отпад

Во табелата подолу дадена е проценка на просечните годишни количини отпад што се очекува да се создават од активностите на експлоатација на минерална сировина и придружните процеси, систематизирани согласно категоризацијата во Европскиот каталог за отпад и македонската Листа на видови отпади. Проценката е направена врз основа на нормативите на основни потрошни материјали, утврдени во рударската техничка документација – главен рударски проект и праксите за ваков тип на проекти.

Табела 6-19 - Очекувани видови отпад и нивни просечни годишни количини, од експлоатација на минерална сировина, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ

#	Вид отпад	Код	Очекувани просечни годишни количини (t/god)
1.	Гуми кои се надвор од употреба	16 01 03	20-40 (парчиња)
2.	Метален отпад	19 10 01 / 19 10 02	0,3 – 0,5
3.	Нехлорирани моторни масла	13 02 05*	80-100
4.	Отпадни филтри од масло	16 01 07*	200-300 (парчиња)
5.	Отпадни акумулаторни батерии	16 06 01*	10-15 (парчиња)
6.	Измешани комунален отпад	20 03 01	20-30

\*) Категоризиран како опасен отпад

Отпадот од преработувачкиот комплекс за производство на катоден бакар ќе резултира со создавање на различни видови неопасен и опасен отпад. Во продолжение е даден преглед на очекуваните просечни годишни количини отпад, систематизирани согласно категоризацијата во Европскиот каталог за отпад и македонската Листа на видови отпади. Проценките се направени врз основа на нормативите на технолошкиот процес и праксите за ваков тип проекти.

Табела 6-20 - Очекувани видови отпад и нивни просечни годишни количини, од преработувачки комплекс за производство на катоден бакар, категоризирани согласно Листата на отпади на РМ

#	Вид отпад	Код	Очекувани просечни годишни количини (t/god)
7.	Талог на црна сулфурна киселина	06 01 01*	1
8.	Талог од екстракција	11 02 06*	1
9.	„Брада“ со бентонит	11 02 07*	2
10.	Отпадна органика	16 07 08*	1
11.	Анодна мил	11 02 05*	1
12.	Отпадни аноди	11 02 03	0,5
13.	Отпадни катоди	19 10 01	0,5
14.	Отпадни метали	19 10	1
15.	Отпадна хартија и картон	15 01 01	0,5-1
16.	Пластична амбалажа	15 01 02	0,5-1
17.	Амбалажи од дрвени материјали	15 01 03	1-2
18.	Измешан комунален отпад	20 03 01	70-80

\*) Категоризиран како опасен отпад

- Индустриски отпади според технолошка фаза на производство на катоден бакар

Во продолжение е даден опис на видовите индустриски отпади според технолошката фаза во која се создаваат.

#### Лужење:

- Талог на црна сулфурна киселина – по подолг временски период се таложи на дното на резервоарите. Во принцип, се собира во буриња и се управува според нормите за постапување со опасен отпад.

#### Течна екстракција:

- SX талог (талог од екстракција): со текот на времето се натрупува на дното на екстракциските миксер - наталожувач и преградите од екстракциското одделение. Овој 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 инсталации од овој вид (SX), утврдено е образувањето на т.н. „брада“ (crud). Незјниот состав е следен: органска фаза - 26,8%, тврди честички - 57,6% и водна фаза - 15,6%. Се добива кога органски честички се адсорбираат врз тврди честички и се добива тврдо-органски-водна фаза – т.е. брада. 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.
- Отпадна органика-понекогаш, кога обновената органика не може да се обработува и да се враќа во веригата, треба да биде исфрлена. Со цел издвојување на отпадната органика, таа се меша со бентонит во посебен резервоар со мешалка, а потоа смесата се филтрира со помош на филтер преса заради одводнување на крајниот отпад. 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 степенот и квалитетот на контрола на оперативните параметри во фабриката за електролиза. Анодната кал се собира и се испраќа за понатамошна преработка.
- Отпадна органика: Светската практика покажува дека органската фаза која се наоѓа 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 вообичаено се испраќаат на преработка во инсталации за топење олово. Потрошувачка норма: 0,08 kg/t катоден бакар.

## **7 Социо-економски влијанија и можности**

### **7.1.1 Стекнување на земјиште**

Земјиштето со површина од околу 287 хектари што е потребно за проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс е земјиште во државна сопственост, односно припаѓа на Република Македонија. Тековно, земјиштето во целиот опфат на комплексот не се користи за стопанска, ниту земјоделска активност. Затоа, самата изградба и оперативност на рударскиот комплекс нема да имплицира потреба од аквизиција, откуп или експропријација на земјиште или друг имот од приватни лица и влијание од таков вид – загуба на земјиште во опфатот на локацијата на проектот - нема да се појави. Според тоа, проектот нема да предизвика принудно физичко иселување, ниту принудна економска загуба или ограничување на пристапот до природни или економски ресурси. Генерално, стекнувањето на целокупното земјиште за изградба на проектот и утврдување на намената за користење на истото за производствено – индустриски цели ќе се спроведе во согласност со релевантното македонско законодавство.

Земјиштето со површина од околу 0,5 хектари што е потребно за проширување на пристапниот пат до локацијата на предложениот рударски комплекс претставува доминантно земјоделско земјиште, во комбинирана сопственост – приватна сопственост и сопственост на државата.

Принципелно, секоја евентуална загуба на приватно земјиште и друг вид на приватен имот и евентуалните штети врз истите, во текот на фазата на изградба или во текот на работењето на предложениот рударски комплекс, ќе бидат предмет на аквизиција и компензација според позитивните македонски прописи.

### **7.2 Можности за вработување**

Создавањето на работни места за потребите на изградбата на рударскиот комплекс и во текот на неговата оперативна фаза може да се смета за значајна позитивна придобивка од проектот.

Во фаза на изградба ќе бидат потребни лица со широк дијапазон на квалификации од неквалификувани до висококвалификувани лица. Работните места за неквалификувани работници ќе опфаќаат активности за кои се бара главно физичка сила, додека работните места за кои се бараат полуквалификувани работници ќе вклучуваат работи на различни градежни позиции (армирано-бетонски работи, монтажни работи, инсталатерски работи, итн). Работните позиции за кои ќе се бараат висококвалификувани лица ќе вклучуваат раководење, надзор, контрола и одржување.

Во текот на оперативната фаза ќе биде потребен ангажман на рударска работна сила за потребите на површинскиот ископ на минерална сировина, и кадар за потребите на процесот на лужење на минералната сировина и производство на катоден бакар во преработувачкиот комплекс. Дополнително, ќе се јави потреба од висококвалификуван кадар за управување, надзор, контрола на процеси и одржување на рударскиот комплекс. Проценките за вкупните потреби за вработување во преработувачкиот комплекс се дадени во табелата подолу.

Во однос на политиката за вработување, Операторот САРДИЧ МЦ ќе даде приоритет за вработување на жителите од локалните заедници, со првенство на блиските населени места. Тоа особено се однесува на работните места за неквалификувани и полуквалификувани лица за кои не се потребни специјални вештини. Веројатно ќе биде потребно работните позиции кои имплицираат потреба од висококвалификувани лица за видот на дејноста на комплексот да се пополнуваат со лица надвор од проектното подрачје. Потенцијалното несовпаѓање помеѓу локално достапните квалификации и потребите на проектот би можеле да се ублажат со соодветни програми за обука пред започнување со работа на рударскиот комплекс.

Табела 7-1 – Преглед на проценка на вкупно потребен персонал за потребите на проектот

Единица	Проценка на потребен персонал
Лужење на минерална сировина	11 лица
Производство (во 4 смени)	40 лица
Лабораторија	9 лица
Одржување	31 лице
Управување и администрација	19 лица

Извор: Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria [Реф. 15]

### 7.3 Придонес кон развојот на националната и локалната економија

Основниот придонес за економијата на национално и регионално ниво од имплементацијата на проектот ќе бидат новите 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 25 милиони Евра [Реф. 15], од кои 18,7 милиони Евра се директни капитални инвестиции [Реф. 15] за потребите на производствениот процес во предложениот руднички комплекс, т.е. за рударски работи за експлоатација на минерална сировина, формирање и функционирање на одлагалишта за лужење на сировината, изградба на објекти на преработувачки комплекс, изградба на хидро-технички градби и инфраструктура и изградба на останата придружна инфраструктура.

Во тој контекст, се очекува дека значаен дел од финансиските средства за вкупната капитална инвестиција ќе бидат потрошени на градежни активности / услуги и услуги за набавка и инсталирање на потребна опрема, кои ќе бидат реализирани од домашни 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.

Во текот на период на работа на предложениот рударски комплекс, оперативните трошоци, на годишно ниво, се проценети на околу 10,5 милиони Евра [Реф. 15], вклучувајќи трошоци за рударски работи, трошоци за работна сила и исплата на плати, енергетски трошоци, трошоци за реагенси и трошоци за набавки и сервисни услуги. Доминантен дел од средствата за набавка на работи и услуги ќе бидат потрошени во државата и во самиот регион на проектот, што претставува исклучителен придонес за економијата на државно и локално ниво.

Значајна придобивка од проектот ќе биде редовниот финансиски прилив во државниот јавен буџет во форма на даночни обврски во висина од 10% годишно од приходот на Инвеститорот и исплата на концесиските права во висина од 2% годишно од приходот остварен од процесот на производство на катоден бакар [Реф. 15].

Имајќи го во предвид извозниот карактер на главниот производ на комплексот, 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. Дел од овие средства ќе овозможат иницирање на нов инвестиционен циклус од страна на Операторот САРДИЧ МЦ, особено во правец на започнување на капитални инвестициони активности за отворање на нови рударски комплекси и, следствено отворање на нови работни места во овој индустриски сектор во Република Македонија.

Во генерален контекст, основен економски придонес за локалната заедница од предложениот проект 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 изградбата и оперативната фаза на предложениот рударски комплекс
- (ii) Развивање на стопанството во Општина Валандово
- (iii) Зголемени финансиски приливи во општинскиот буџет, односно можност за интензивирање на општинските инвестиции во инфраструктура и други потреби
- (iv) Можност за развој на дополнителни сервисни дејности поврзани со рударскиот комплекс

Предложениот проект ќе придонесе за диверсификација на локалната економија, директно преку присуството на можности за нови вработувања и индиректно, во помала мера, преку потрошувачка на локално произведени стоки и услуги. Во зависност од обемот на набавките што ќе се вршат во локалните заедници, полза можат да имаат и другите сектори на локалната економија. Локалните набавки на општи материјали, производи и услуги (храна, угостителство, транспорт, обезбедување, итн.) може да резултира со раст на локалните претпријатија и локалната економија.

## **7.4 Здравство, безбедност и сигурност на заедницата**

### Фаза на изградба

Градежните активности ќе имплицираат ограничени измени во начинот на живот на локалното население во текот на времетраењето на фазата на изградба на предложениот рударски комплекс, проценето на околу 9 месеци [Реф. 15]. Претходно слободното и неограничено движење на луѓе и деца на патиштата и локалитетите во просторот опфатен со комплексот ќе треба да се ограничи поради присуство на тешки возила на локалните патишта. Дополнително, веројатно за време на одредени фази во периодот на изградба, користењето на локалните патишта ќе биде со соодветен рестриктивен режим.

Друго важно прашање поврзано со безбедноста на заедницата е потребата од регулирање на пристапот до главните градежни зони, т.е. забрана за неовластен пристап на лица поради можност од појава на безбедносни и здравствени ризици.

Изведувачот на изградбата на рударскиот комплекс ќе биде должен да развие и да применува постапки за заштита на здравјето и безбедноста на локалните заедници и населението. Тие треба да вклучуваат запознавање со правилата за сигурност на работниците и на локацијата, со цел да се спречи неовластен пристап до активните градилишта, камповите на работниците, транспортните возила, градежната машинерија и просторите за складирање. Изведувачот ќе подготви План за постапување во вонредни состојби со цел да реагира на инцидентни и вонредни ситуации на начин што е соодветен за градежните ризици. Овој план ќе биде заснован на претходна идентификација на опасности од хаварии и ќе ги вклучи мерките што се неопходни за спречување на хаварии и за ограничување на нивните последици за локалните заедници.

Во согласност со Планот за управување на транспорт, а со цел да се спречат евентуални сообраќајни инциденти и несреќи на јавните патишта ќе бидат усвоени и имплементирани соодветни транспортни безбедносни практики.

### Оперативна фаза

За време на оперативната фаза, Операторот ќе обезбеди спроведување и контрола на мерки за елиминација или ублажување на веројатното влијание врз животната средина и врз здравјето и безбедноста на локалните заедници, идентификувани во оваа Студија за ОВЖС. Овие мерки ќе обезбедат редуцирање на влијанијата и ризиците до ниво прифатливо за здравствените стандарди и норми. Во услови на превземање на предвидените мерки, предложениот проект нема да креира еколошки услови кои можат да доведат до влошување на здравствената состојба на населението во подрачјето на проектот.

Операторот ќе ги идентификува и ќе ги евалуира сите безбедносни ризици врз засегнатите заедници во текот на работењето на рударскиот комплекс и ќе утврди превентивни мерки за нивно надминување на начин што е соодветен за идентификуваните ризици и влијанија. Овие мерки ќе се идентификуваат во соодветниот План за постапување во вонредни состојби, кој, меѓу другото, ќе вклучува организациски структури, одговорности, постапки, комуникација, обука, средства и други аспекти што се потребни за спроведување на таква политика и за ефективно реагирање на вонредни ситуации поврзани со опасностите од проектот. Планот ќе содржи и механизми за известување, ќе ги дефинира улогите на тимот за одговор при вонредни состојби и ќе ги дефинира прашањата за комуникација со локалните заедници.

## **7.5    Работна сила и работни услови**

Здравјето и безбедноста на работното место е интер-дисциплинарна категорија која се однесува на заштитата на безбедноста, здравјето и добросостојбата на вработениот персонал. Целта на сите програми за здравјето и безбедноста на работното место е да придонесат кон создавање на безбедна работна средина.

Двете главни фази на проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс изградбата и работењето - ќе опфатат ангажирање на значителен обем на работна сила.

Заштитата на вработените е идентификувана како клучен приоритет во процесите на изградба и работење на предложениот рударски комплекс. Мерките што треба да се дефинираат во поглед на заштитата на вработените во текот на фазата на изградба и оперативната фаза на проектот вклучуваат обезбедување на следните минимални услови: само квалификуван персонал да превзема задачи релевантни за нивните должности, обезбедување на соодветна лична заштитна опрема, никакви активности не треба да се преземат во неповолни временски услови, обезбедување на санитарни услуги и социјални погодности на локацијата на дејноста и проценка и идентификација на ризикот. Овие мерки, заедно со посветеноста за почитување на македонските закони во областа на здравјето и безбедноста, ќе обезбедат основа врз која ќе се базира благосостојбата на вработените и здравјето и безбедноста на работниците.

Работните услови и работните кампови ќе се постават во согласност со релевантното македонско законодавство за труд. Сите изведувачи во текот на изградбата ќе бидат одговорни за плановите за професионално здравје и безбедност, со кои за работниците се обезбедува безбедна и здрава работна средина. Операторот ќе ги ревидира и одобри овие планови и ќе биде одговорен за надзор над извршувањето на обврските од страна на изведувачите. Сите градежни работници ќе бидат обучени за соодветните безбедносни правила и постапки. Во текот на оперативната фаза на рударскиот комплекс, Операторот ќе обезбеди изработување и имплементација на соодветни планови за професионално здравје и безбедност.

Сместувањето за работниците во текот на изградбата и персоналот во текот на оперативната фаза на рударскиот комплекс ќе биде согласно важечките хигиенски стандарди, безбедно и ќе ги исполнува основните потреби на работниците. Сместувањето треба да е во согласност со националното законодавство и добрите практики во однос, но не ограничено на следново: обезбедување на санитарни објекти, обезбедување на заштита од пожар и безбедност од други опасности, обезбедување објекти за прва помош и медицински објекти, греење и вентилација.

## **7.6 Сообраќај и транспорт**

### **7.6.1 Вовед**

Градежните работи, тешката механизација и големите транспортни возила, како и зголемениот интензитет и обем на сообраќајот во текот на периодот на изградба на предложениот рударски комплекс и во текот на неговата оперативна фаза ќе влијаат врз вообичаениот сообраќаен режим во областа на проектот.

Сообраќај во текот на целиот животен циклус на проект имплицира потреба за соодветно внимание, поради (1) веројатното зголемување на интензитетот и обемот на сообраќајот на патиштата со (во просек) помал сообраќаен товар и (2) употреба на габаритни и тешки возила за градежни и за оперативни цели. Клучните сообраќајни аспекти генерално можат да бидат групирани во (i) аспекти надвор од опфатот на локацијата, и (ii) аспекти во опфатот на локацијата на проектот.

Аспектите надвор од локацијата се однесуваат на услови надвор од градилиштето, т.е. од оперативната локација на предложениот проект:

- Избор на правци на пристапни патишта и времето на патување.
- Способноста на локалните патишта да го прифатат планираниот обем и интензитет на сообраќај за време на фазата на изградба и за време на оперативната фаза, земајќи ги предвид техничките и оперативните барања за големи и тешки возила.
- Безбедноста на патиштата.
- План за транспорт и сообраќај.

Аспектите во локацијата се однесуваат на условите во рамките на градилиштето, т.е. оперативната локација на предложениот проект:

- Стандарди за пристапни патишта, вклучувајќи ја и можната потреба за надградба на постоечки патишта, изградени за потребите на спроведените детални геолошки истражувања.
- Мерки за контрола на ерозија и лизгање на земјиштето.
- Реставрација на евентуално потребни времени патишта по завршувањето на градежните работи.

### **7.6.2 Начини на градежен транспорт**

Главен начин за транспорт за потребите на предложениот проект ќе биде патниот сообраќај. Ова се должи на добро развиената регионална и локална патна мрежа во областа на проектот и потребната флексибилност во обезбедување на машини и материјали за локацијата на проектот. Во случај на потреба, доставувањето на одредени производи, механизација и друго може да биде организирана комбинирано преку железнички и патен сообраќај.

### **7.6.3 Претпоставен инвентар на градежни возила**

Во следната табела е даден преглед на претпоставените видови на лесни и тешки возила кои ќе се користат за да се исполнат транспортните барања за потребите на изградбата на предложениот рударски комплекс.



Табела 7-2 – Претпоставен инвентар на возила за градежен транспорт

Лесни возила	Тешки возила
Автомобили	Камиони и камиони со готов бетон (миксери)
Комбиња	Кранови, камиони дигалки
Минибуси	Автобуси
Лесни трактори	Тешки трактори
Возила со погон на 4 тркала	Нестандардни тешки возила за превоз на одредена опрема за потребите на изградбата на проектот (тешка механизација – багери, булдожери, грејдери, утоварувачи, итн.)
	Нестандардни тешки возила за превоз на одредена опрема или елементи од опрема за потребите на започнување на оперативната фаза на проектот (дробилка, рударски камиони - дампера, трансформатор, резервоари, итн.)

Во следната табела е даден преглед на претпоставените видови на лесни и тешки возила кои ќе се користат за да се исполнат транспортните барања за потребите на изградбата на предложениот рударски комплекс.

Табела 7-3 – Претпоставен инвентар на возила за транспорт во оперативната фаза на предложениот рударски проект

Лесни возила	Тешки возила
Автомобили	Камиони за транспорт на материјали, стоки и производи кон, и од, локацијата на проектот
Комбиња	Автобуси
Минибуси	Внатрешен транспорт - нестандартни тешки возила за потребите на оперативната фаза на проектот (рударски камиони – дампера)
Возила со погон на 4 тркала	

#### 7.6.4 Ефекти врз сообраќајот

Јасно е дека градежниот сообраќај и сообраќајот за потребите на оперативната фаза на проектот ќе го зголеми протокот на сообраќај на некои патишта, особено на локалната патна мрежа и некатегоризираниите патишта, каде што нивото на сообраќај обично е ниско. Ефектите на овој сообраќај на таквите патишта ќе предизвикаат значителен пораст во основниот проток на сообраќајот. Овие ефекти во текот на изградбата ќе бидат со краток до среден рок, ограничени со времетраењето на непосредните градежни работи. Во текот на оперативната фаза на проектот, овие ефекти ќе бидат долгорочни, но дисконтинуирани и со помал периодичен интензитет во однос на оние во фазата на изградба. Очекуваните влијанија во двете фази, ќе бидат ублажени и контролирани преку мерки за управување со сообраќајот, детализирани во планови за управување со сообраќајот и транспортот. На тој начин ќе се минимизираат влијанијата на заедниците кои се засегнати од проектниот сообраќај. Според тоа, значајноста на овие влијанија може да се оцени како мала до умерена.

### 7.7 Влијание врз земјоделски активности

Формата на намената на земјиштето, како и самите планирани активности во планскиот опфат на предложениот рударски комплекс не зафаќаат, ниту предвидуваат пренамена на, постојно земјоделско земјиште, со што се исклучува директна загуба на таков вид на земјиште во проектното подрачје и директно влијание врз тековните земјоделски активности, каде доминантен дел заземаат лозарството, овоштарството и раноградинарските култури.

Севкупното планирање и изработката на техничката проектна документација на активностите и градбите во опфатот на рударскиот комплекс базираат на принципите и начелата на висок степен на заштита, одржлив развој, претпазливост и превенција, почисто производство и најдобри достапни техники утврдени во македонското и меѓународното законодавство во областа на животната средина. Тоа гарантира дека во услови на превземање на утврдените проектантски решенија и предложените мерки за избегнување и намалување на влијанијата врз животната средина, истите нема да предизвикаат негативни ефекти врз медиумите на животната средина (воздух, вода и почва) над утврдените стандарди за квалитет. Според тоа, предложениот проект:

- нема да врши загадување на воздухот, бидејќи истиот не предвидува согорување, ниту топење на минерална суровина и испуштање на загадувачки материи преку точкаст извор.
- нема да врши испуштање на индустриски отпадни води во природен рецепиент (водотек, почва или земјоделско земјиште), ниту во канализационен систем, туку ќе врши рециркулирање на истите во затворен циклус на технолошкиот процес на производство.
- нема да врши испуштање на комунални отпадни води во природен рецепиент (водотек, почва или земјоделско земјиште), ниту во канализационен систем, туку ќе врши нивно прочистување и рециркулирање во затворен циклус на технолошкиот процес на производство.
- нема да врши испуштање на загадувачки материи во околното земјиште и подземните води, бидејќи се предвидени специфични градежни и технолошки мерки за спречување и контрола на евентуалното загадување од секоја активност, градба и технолошка постапка во рударскиот комплекс, базирани на концептот на најдобри достапни техники (НДТ), утврдени со македонското законодавство и законодавството на ЕУ за индустриско загадување<sup>19)</sup>. Во тој контекст, за заштита од загадување на подземјето од миграција на работни раствори:
  - i. на дното на одлагалиштето за лужење на минерална суровина ќе биде изведена заштитна непропусна подлога – комбинација на геолошка бариера (набиен глинен слој со коефициент на пропустливост  $K \leq 10^{-7}$ ) и вештачка бариера (гео-мембрана од полиетилен со висока густина со коефициент на пропустливост (K) со ред на големина од  $0,5 \times 10^{-12}$  m/s до  $0,5 \times 10^{-15}$  m/s).
  - ii. на дното на работните езера, предвидено е да се користи специјална индустриски произведена подлога на база на глина – BENTOTEX B5000, која гарантира целосна непропусливост еквивалентна на коефициент на пропустливост (K) од  $10^{-11}$  m/sec.
- нема да врши трајно отстранување и депонирање на индустриски отпади во опфатот на рударскиот комплекс или во поширокото подрачје. Овие отпади ќе бидат отстранети од подрачјејто од страна на овластени постапувачи за понатамошна преработка во лиценцирани инсталации / постројки во земјата или во странство.
- нема да врши трајно отстранување и депонирање на комунален отпад во опфатот на рударскиот комплекс или во поширокото подрачје. Овој отпад ќе биде отстранет од комплексот од страна на овластен постапувач – јавно комунално претпријатие.
- нема да врши неконтролирано и несанитарно одложување на отпад од минерална суровина. Овој вид на отпад ќе биде отстрануван на посебно изведена локација за одложување во опфатот на рударскиот комплекс, проектирана согласно важечки технички и рударски стандарди. По завршување на проектот, ова одлагалиште ќе биде предмет на рекултивација.

Имајќи го во предвид горенаведеното, може да се заклучи дека активностите предвидени со проектот не поседуваат потенцијал да придонесат кон зголемување на заканите во однос на земјоделството, поврзани со проблемите кои произлегуваат од несоодветниот систем на заштита на животната средина, веќе утврдени во локалниот акционен план за животната

---

<sup>19)</sup> Директива 96/61/ЕЗ за интегрирано спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ)

средина (ЛЕАП), а кои доминантно се однесуваат на<sup>20</sup>: евидентираното загадување на воздухот (користење на фосилни горива за затоплување), водите и почвата (испуштање на непрочистени отпадни води во природен рецепиент и земјоделско земјиште, и несоодветно постапување со цврст и течен земјоделски и сточарски отпад), субстандардното управување со отпадот и евидентирани диви депонии.

Ефектите од спроведување на проектот во однос на идното вршење на земјоделска дејност во регионот се неутрални и овозможуваат непречено одвивање на сите земјоделски активности на начин на кој тие тековно се вршат. Според тоа, планираните активности во рударскиот комплекс и тековните форми на користење на земјоделското земјиште во подрачјето се компатибилни, без меѓусебна колизија и значителен потенцијал за директна негативна интеракција.

## **7.8 Културно наследство**

Во непосредна близина на локацијата на предложениот рударски комплекс не беа идентификувани археолошки локалитети и области на културното наследство кои би претставувале ограничувачки фактор во спроведувањето на проектот.

Во текот на градежните работи и активностите на експлоатација на минерална сировина во зоната на површинскиот коп, изведувачот е должен да развие и да спроведе постапка во случај на случајно откритие на културно археолошко добро, со цел да се усогласи со националното законодавство за заштита на културното наследство. Работниците треба да бидат обучени за овие постапки.

Ако при извршување на градежните и рударските работи се открие археолошки локалитет односно предмети од археолошко значење, изведувачот е должен:

- (i) итно да ја извести надлежната јавна установа за заштита на културното наследство за откритието
- (ii) да престане со активности и да го обезбеди наоѓалиштето од евентуален штетен и неовластен пристап и
- (iii) да ги зачува откриените предмети на местото и во состојбата во која се најдени.

---

<sup>20</sup> Извор: Локален акционен план за животната средина на општина Валандово (2009 – 2013)

## 8 Оцена на влијанијата

### 8.1 Матрица за оцена на влијанијата

Анализата на влијанијата врз животната средина ги зема предвид сите потенцијални промени на био-физичката и социо-економската средина, што можат да резултираат од предложениот проект. Нивото на промената ја одредува значителноста на промената, која се оценува од аспект на просторен опсег, времетраење, веројатноста на појава и интензитетот. Вкупната оцена се однесува главно на промените кои се сметаат за значајни.

Критериумите за оцена на влијанијата се утврдени според (i) нивниот опсег, (ii) веројатноста за појава, (iii) времетраењето, (iv) интензитетот / големината и (v) реверзибилноста. За оценување на сите влијанија на различните елементи на животната средина подготвена е матрица.

Табела 8-1 - Матрица за оцена на потенцијалните влијанија

Опсег / Степен	Ограничен (на локација на проектот)	Подрачје на и околу градежната и оперативната локација на проектот
	Локален	Во опсегот на општината/соседните општини
	Регионален	Македонија/соседни земји
	Глобален	Континент и пошироко
Веројатност	Нема веројатност	Не треба да се појави при нормално работење и нормални услови
	Мала веројатност	Можно, но неверојатно
	Средна веројатност	Може да се случи понекогаш
	Голема веројатност	Може да се случи во текот на животниот циклус на проектот
	Сигурна веројатност	Сигурно ќе се појави
Времетраење	Многу кратко	Неколку минути до неколку часа
	Кратко	Неколку часа до неколку недели
	Средно времетраење	Неколку недели до неколку месеци
	Долго	Неколку месеци до неколку години
	Многу долго	Децении / векови
Интензитет / магнитуда	А	Незначителен. Слаба промена на животната средина.
	Б	Мал. Мала забележлива промена на животната средина, но со правилно планирање не предизвикува штета на животната средина.
	В	Умерен. Поголема, но нефундаментална промена на животната средина што може да се контролира со примена на соодветни мерки.
	Г	Голем. Голема, фундаментална промена на животната средина.
	Д	Влијание за кое се потребни мерки за компензација.
Реверзибилност	Реверзибилно (влијание)	Реверзибилно влијание на животната средина, т.е. влијание по кое животната средина ќе може да се врати во претходната состојба
	Нереверзибилно (влијание)	Нереверзибилно влијание на животната средина, т.е. влијание по кое животната средина не ќе може да се врати во претходната состојба

## **8.2 Оцена на значајноста на влијанијата**

Значајноста на потенцијалниот ефект е функција на карактеристиките на влијанието (опсег, веројатност на појава, времетраење, магнитуда, итн.) и вредноста на ресурсот кој е погоден од влијанието. Тоа може да биде дефинирано како нивото за кое проценителот смета дека ефектот е значителен за животната средина. Ова е специфично за секој ефект и ќе се разликува од ефект до ефект.

Во принцип, ефектот / влијанието може да се категоризира во следниве категории на значајност:

- Незначителна: нема забележлива промена на животната средина;
- Мала: забележлива, но не и материјална промена на животната средина;
- Умерена: материјална, но не фундаментална промена на животната средина;
- Голема: фундаментална промена на животната средина.

Табела 8-2 – Матрица на главни очекувани влијанија врз животната средина во текот на животниот циклус на предложениот рударски комплекс

Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
Емисии во воздух							
изградба	<ul style="list-style-type: none"> <li>- емисија на прашина:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ движење на возила</li> <li>▪ расчистување на терен и подготовка за експлоатација (ископ) на минерална суровина</li> <li>▪ изградба на одлагалиште, градби и објекти</li> </ul> </li> <li>- емисија од издувни системи од возила</li> </ul>	ограничено	Средно времетраење (неконтинуирано)	Сигурна веројатност	A	Реверзибилно	Мала
оперативност	општо: - емисија од издувни системи од возила	ограничено	Многу долго (неконтинуирано)	Сигурна веројатност	B	Реверзибилно	Мала
	рударска активност: - емисија на прашина од минирање и експлоатација на минерална суровина - емисија на прашина од транспорт на возила по неасфалтирани патишта		Многу долго (неконтинуирано)		B	Реверзибилно	Мала до умерена
	емисии од технолошки комплекс за производство на катоден бакар: - стационарни извори (екстракција, електролиза и котлара) - дифузни извори (формирање на одлагалиште, лужење, собирни езера) - мобилни извори		Многу долго		B-V	Реверзибилно	Умерена



Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
Емисии во води / почва							
изградба	- ризик од инцидентно истекување на загадени води во градежни зони, гориво или масло од возила - ерозија или одрони	ограничено	Многу кратко	Мала веројатност	Б	Реверзибилно	Мала
	- загуба на почва (проширување на пристапен пат, отворање на експлоатационен коп, воспоставување на одлагалишта за лужење, изградба на објекти и инфраструктура)	ограничено	Средно времетраење	Сигурна веројатност	Б	Не-реверзибилно	Мала
оперативност	- загуба на почва (прогресивна експлоатација, одлагалишта за лужење)	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	В (Д)	Не-реверзибилно (Рекултивација)	Умерена
	- технолошки комплекс за производство на катоден бакар (инцидентни истекувања, отпадни води, техничка вода) – лужење, екстракција, електролиза	ограничено	Многу долго	Мала веројатност (инциденти) / Сигурна веројатност (отпадни води)	Б-В	Реверзибилно	Умерена до голема
	- подземни води	ограничено	Многу долго	Мала веројатност	Б	Реверзибилно	Умерена
	- (загадени) атмосферски води	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно	Мала
	- комунални отпадни води	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно	Мала
	- ризик од инцидентно	ограничено	Многу кратко	Мала	Б	Реверзибилно	Мала

Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
	истекување на гориво, масло од возила / опрема - ризик од инцидентно истекување од складирање (резервоари за опасни материјали (гориво, киселина, итн.))			веројатност			
<b>Создавање на отпад</b>							
изградба	- 15 – отпад од пакување - 17 - отпад (шут) од градење и рушење - 20 – комунален (комерцијален) отпад	ограничено	Многу кратко	Сигурна веројатност	A	Реверзибилно	Мала
оперативност	- 06 - отпад од неоргански процеси - 11 – отпад од хидрометалуршка обработка на обоени метали - 13 – Отпад од масла и течни горива - 15 – отпад од пакување - 19 – отпад од постројки за преработка на отпад - 20 – комунален (комерцијален) отпад	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	B	Реверзибилно	Умерена
	Отпад од минерални суровини	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	B	Нереверзибилно	Умерена
<b>Бучава / вибрации</b>							
изградба	градежна бучава (возила, механизација, опрема, градежни операции)	ограничено	Многу кратко (дисконтинуирано)	Сигурна веројатност	A	Реверзибилно	Мала
оперативност	оперативна бучава:	ограничено	Многу долго	Сигурна	Б	Реверзибилно	Мала до умерена

Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- постапки за минирање</li> <li>- експлоатација и работа на машини (дробење, итн.)</li> <li>- активности за формирање на одлагалиште</li> <li>- оперативни активности во технолошки комплекс</li> </ul> <p><u>оперативни вибрации:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постапки за минирање</li> <li>- од опрема / возила</li> </ul>	до локално	(дисконти-нуирано)	веројатност			
<b>Биолошка разновидност</b>							
изградба	загуба на вегетација и хабитати (отворање на експлоатационен коп, воспоставување на одлагалишта за лужење, изградба на објекти, инфраструктура и пристапни патишта)	ограничено	Средно времетраење	Сигурна веројатност	А	Не-реверзибилно	Мала
оперативност	загуба на вегетација и хабитати во опфатот на локацијата на проектот	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	Б (Д)	Не-реверзибилно (Рекултивација)	Мала до средна
	влијание врз фауна (морталитет на птици)	ограничено	Многу долго	Мала веројатност	Б	Не-реверзибилно	Мала
<b>Предел</b>							
изградба	физички промени на локалитет (отворање на експлоатационен коп, воспоставување на одлагалишта за лужење, изградба на објекти и инфраструктура)	ограничено	Средно времетраење	Сигурна веројатност	Б	Делумно реверзибилно	Мала
оперативност	физички промени на	локално	Многу долго	Сигурна	Г (Д)	Не-реверзибилно	Умерена до

Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
	локалитет (прогресивен ископ на минерална суровина)			веројатност		(Рекултивација)	голема
	физички промени на локалитет (одлагалишта за лужење)	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	В (Д)		Умерена

Параметар / индикатор на животната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
<b>Вонредни состојби (хаварији, инциденти, итн.)</b>							
изградба	загрозување на здравје на луѓе и загадување на медиуми на животната средина (пожар, експлозија, истекување на хемикалии...)	ограничено до локално	Средно времетраење	Мала до средна веројатност	В	Делумно реверзибилно	Умерена
оперативност	загрозување на здравје на луѓе и загадување на медиуми на животната средина (поплава, пожар, експлозија, истекување на хемикалии, раствори, итн)	ограничено до локално	Многу долго	Мала до средна веројатност	В	Делумно реверзибилно	Умерена до голема
<b>Прекугранични влијанија</b>							
изградба		Х	Х	Х	Х	Х	Х
оперативност		Х	Х	Х	Х	Х	Х
<b>Кумулативни влијанија</b>							
изградба		Х	Х	Х	Х	Х	Х
оперативност		Х	Х	Х	Х	Х	Х

Табела 8-3 – Матрица на главни очекувани влијанија врз социјалната средина во текот на животниот циклус на предложениот рударски комплекс

Параметар / индикатор на социјалната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
<b>Стекнување и користење на земјиште</b>							
изградба	аквизиција на земјиште и пренамена на шумско земјиште	ограничено	Многу долго	Сигурна веројатност	A	Реверзибилно по завршување на проектот	Мала
<b>Можности за вработување</b>							
изградба	создавање работни места и развој на способности за целите на проектот	локално / регионално	Средно времетраење	Сигурна веројатност	/	/	Позитивно влијание
оперативност			Многу долго		/	/	
<b>Придонес кон развојот на националната и локалната економија</b>							
изградба	значајни капитални инвестиции, диверсификација на локалната економија, нови вработувања, зголемена потрошувачка на локално произведени стоки и услуги.	локално / регионално	Средно времетраење	Сигурна веројатност	/	/	Позитивно влијание
оперативност	оперативни трошоци на проектот, финансиски приливи во државен и локален буџет, набавка на работи и услуги, плаќање на данок од профит и концесиски трошоци	локално / регионално	Многу долго	Сигурна веројатност	/	/	Позитивно влијание
<b>Сообраќај и транспорт</b>							
изградба	зголемен проток на сообраќај на патишта и локална парна мрежа	локално	Средно времетраење (дисконтинуирано)	Сигурна веројатност	B	Реверзибилно	Мала
оперативност	зголемен проток на сообраќај на патишта и локална парна мрежа	локално	Многу долго (дисконтинуирано)	Сигурна веројатност	Б	Реверзибилно	Мала

Параметар / индикатор на социјалната средина	Опис	Обем	Времетраење	Веројатност	Интензитет / магнитуда	Реверзибилност	Значителност на влијание без митигација
<b>Влијание врз земјоделски активности</b>							
изградба	загуба на земјоделско земјиште	Х	Х	Х	Х	Х	Х
оперативност	индиректно влијание врз земјоделски активности (емисии во медиуми, отпад)	локално	Многу долго (дисконтинуирано)	Мала веројатност	Б	Реверзибилно	Мала
<b>Културно наследство</b>							
изградба	случајно археолошко откритие	Ограничен	Многу кратко до кратко	Ниска веројатност	А	/	Мала
оперативност	експлоатација на минерална суровина: случајно археолошко откритие	Ограничен	Многу долго (дисконтинуирано)	Ниска веројатност	А	/	Мала



## **9 Мерки за ублажување на влијанието врз животната средина и социо-економски мерки**

### **9.1 Квалитет на воздухот**

#### Фаза на изградба

Најнефективен начин на управување со емисиите на прашина и цврсти честички и нивно спречување е преку ефективна контрола на потенцијалните извори. Посебните мерки за ублажување, предвидени со цел емисиите од овие извори да се сведат на минимум, се наведени подолу:

- Отворените ископи ќе се сведат на минимум.
- Напластувањето на почвен и земјен материјал ќе се сведе на минимум со правилна координација на земјените работи и активностите за ископување (ископување, нивелирање, набивање, итн.).
- Каде што има видлива прашина што се создава од возилата и од други активности, ќе се применат мерки на прскање со вода за да се намали прашината.
- Ќе се ограничат брзините на земјените патишта за да се намалат емисиите ако се појави интензивна фугитивна емисија, додека не се применат мерките на прскање со вода и другите мерки за ублажување.
- Сета градежна механизација и опрема ќе се одржува во исправна работна состојба и нема да се оставаат да работат кога не се користат.
- Нема да се врши палење на каков било материјал на или околу градежните зони, без дозвола и надзор од надлежни органи.
- На градежните зони и на пристапните патишта ќе бидат ограничени брзините на возилата.
- Возилата што ќе превезуваат агрегатен материјал ќе бидат постојано покриени.
- Ќе се следат нивоата на прашина и количините на прашина што се таложи на имоти во близина (до 200 m) на градилиштата и ќе се преземат активности за намалување на создавањето на прашина и ако има обилна прашина на површините.

Погоре наведените мерки се мерки на добра градежна практика и се предвидени за да се обезбеди градежните активности да не создаваат големи количини на прашина или цврсти честички. Примената на такви мерки ќе обезбеди да не се појават значителни ефекти на прашина во текот на изградбата на предложениот рударски комплекс. Може да се развијат и дополнителни мерки за ублажување кои ќе бидат специфични за конкретна градежна локација, врз основа на ревизија на планираните градежни активности и истите ќе бидат вклучени во соодветните технички документи.

#### Оперативна фаза – Експлоатација на минерална суровина

Спречување и контрола на емисија на прашина од оваа активност може да се оствари преку примена на следните мерки во доменот на добра работна пракса:

- Тампонирање на интерните патиштата за сообраќај и транспорт во опфатот на експлоатационото поле и, пошироко во рударскиот комплекс, и нивно редовно одржување.
- Употреба на системи за супресија на прашината, по потреба во текот на сите годишни сезони, во зоните на процесот на експлоатација и дробење на суровината, и за потребите на одржување на патиштата, механизацијата, возилата и опремата за експлоатација на сурвината. Во принцип, овие системи можат да користат распрсвачка опрема на база на вода и компримиран воздух (Air Atomizing Spray Systems); на база на создавање водена магла со помош на висок притисок и млазници за распрскување (Fog

Systems); или системи кои користат хемикалии (wetting agents) за поефективно распрскување и супресија на прашина. Дополнително, за намалување на емисиите на прашина при дробење на бакарната руда во постројката за дробење можно е користење на системи со пена (Foam Systems) кои работат на база на вода, компримиран воздух и адитив.

- Иако досегашната светска пракса покажала дека при минирање во рудници вкупниот ефект на емисијата на прашина не се смета за значителен, во случај на појава на интензивна емисија на прашина при минирање во зоните на површинскиот коп, ќе бидат превземени мерки за нејзина контрола и супресија. Најшироко распространети мерки за оваа цел се: (i) распрскување со вода на целата зона на минирање и (ii) користење на водени картриџи или ампули (мали контејнери со вода) кои се поставуваат во дупчотините по поставување на експлозивот. Според досегашното искуство, користењето на вакви картриџи (ампули) постигнува степен на редуција на прашина меѓу 40% и 60%.

Дополнително, ќе бидат превземени мерки во доменот на добра рударска пракса:

- Внимателно постапување со ископаната минерална сировина при постапките за утовар, транспорт, истовар и полнење на дробилка, преку одржување на минимална оперативна висина на пад на материјалот.
- Запирање со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на рударски 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 во случај на појава на интензивна фугитивна емисија на прашина.
- Зачувување и одржување на вегетацијата во зоните на површинскиот коп и неговата околина, колку е тоа можно и практично.
- Прогресивна ремедијација на површинскиот коп, согласно подготвено техничко решение и проект за рекултивација, согласно обврските утврдени во релевантната регулатива.

#### Оперативна фаза – Лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар

Во следната табела е даден сумиран преглед на главните мерки намалување и контрола на влијанието врз квалитетот на воздухот од оваа активност.

Табела 9-1 - Преглед на мерки за контрола на емисии во воздухот од процесот на лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар

Класификација на извори	Извор	Емисија	Мерки за контрола / намалување на влијание
Стационарни извори (излез од вентилација)	Процес на електролиза	Киселински магли	- локална вентилација - пластички топчиња - скрубер
	Процес на течна екстракција	Емисии на ИОС	- затворени екстрактори - употреба на растворувач што не е ИОС - локална вентилација
Дифузни извори	Процес на лужење	Испарувања од лужење	- употреба на слаб киселински раствор - аплицирање на раствори на начин капка по капка - заштитен зелен појас
	Собирни езера	Испарувања од	- заштитен зелен појас

Класификација на извори	Извор	Емисија	Мерки за контрола / намалување на влијание
		лужење	
	Формирање на купови кај ново одлагалиште	Прашина	- распрскување вода, по потреба
Мобилни извори	Сообраќај – патнички и товарни возила кои ќе влегуваат и излегуваат од локацијата	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub>	/

#### Лужење:

Испарувања при одвивање на процесот на лужење. Излужувачкиот раствор ќе се аплицира врз површината на одлагалиштето во форма на капки, а не како спреј, што значително влијае на квантитетот и квалитетот на испарувањата. Од овие причини, влијанието е оценето како мало до незначително, а по започнување на работа на комплексот, ќе биде спроведено следење на квалитетот на амбиентниот воздух.

Испарувања од езерата со технолошки раствори имаат мала значајност во однос на животната средина, имајќи во предвид дека содржината на сулфурна киселина е ниска, а дополнително поради фактот дека и првичната ниската содржина на киселина изреагирала при процесот на лужење. Испарувањата во најголем дел ќе содржат вода и не се потребни специфични мерки за митигација, освен контрола на технолошките постапки и добра работна пракса.

Со цел ублажување на ефектите во непосредната околина, предвидено е поставување на заштитен зелен појас над одлагалиштето и над собирните езера. Параметрите на овој појас (микро-локација, должина и ширина, како и видот на вегетација) ќе бидат определени за потребите на Инвеститорот од страна на квалификувани стручни лица од областа на биодиверзитет или шумарство.

За следење на работата и евентуалните ефекти врз воздухот, редовно ќе се врши соодветен мониторинг на состојбата со одлагалиштето и собирните езера во опфатот на комплексот.

#### Течна екстракција:

Растворувачот што ќе се употребува во оваа фаза не се класифицира како испарливо органско соединение (ИОС), поради што влијанијата од оваа фаза драстично се намалуваат во смисла на емитирани органски соединенија.

Како дополнителни мерки за контрола ќе бидат применети следните работи:

- Садовите за течна екстракција и резервоарите се поставуваат во одделна просторија и истите се покриени.
- Поставување на локална вентилација на садовите за екстракција и реекстракција, која е само за таа просторија.

#### Електролиза:

Постојат повеќе видови мерки за контрола на фугитивната емисија на киселинска магла, резултат на овој процес. Изборот на мерките во проектот е направен согласно препораките и барањата во соодветните документи за најдобро достапни техники. Мерките за контрола на влијанијата од оваа фаза се состојат од употреба на (i) лебдечка средина (топчиња или мониста) и (ii) покривање на кадите и примена на локална механичка вентилација со третман на собраните гасови со мокар скрубер.

#### Топчиња или мониста

Овие топчиња (пластични мониста или шупливи топчиња) претставуваат лебдечка средина за зафаќање на киселинските магли, сместени во електролизните кади.

Тие типично 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 дебелиот слој ќе пречи во вадењето и ставањето на катодите во кадите, како и на проверката на електролитот за абнормални услови.

#### Покривање на кадите и примена на локална механичка вентилација

Проектираните електролизни кади ќе бидат покриени со капаци, а за секоја када ќе има локална вентилација, која ќе ја извлекува маглата под капакот. Гасовите од отсисната вентилација ќе се причистуваат во мокар скруббер.

#### Респираторна заштита

При работа во електролизното одделение, вработениот персонал ќе биде опремен со заштитни респираторни маски, при типично се користат оние кои покриваат половина лице - Air purifying respirators (APR).

Со цел следење на влијанието од работата на производствениот погон, предвиден е мониторинг на емисиите во воздух и квалитетот на амбиентниот воздух со што ќе се следи влијанието од постројката, согласно однапред подготвен и одобрен План за мониторинг што ќе биде дел од Планот за управување со животната средина на идниот оператор на активностата.. Фреквенцијата на мониторингот ќе биде одредена со условите кои ќе бидат утврдени А – интегрираната еколошка дозвола, во согласност со барањата на надлежните органи за заштита на животната средина.

## **9.2 Квалитет на води и почви**

Прогресивната загуба на почва преку ископување во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс, во текот на фазата на изградба, и во континуитет во текот на неговата оперативна фаза, претставува влијание за кое не можат да се предвидат и спроведат мерки за ублажување на очекуваниот ефект. Мерки за ублажување на трајните негативни влијанија врз почвите се мерките за фазна рекултивација на просторот на опфатот на предложениот рударски комплекс, кои во поширок контекст ќе обезбедат формирање на нови почвени слоеви како дел од активностите за санација на пределот и обновување на биолошката разновидност во подрачјето на проектот, согласно изработен и усвоен План за фазна рекултивација на просторот на предложениот рударски комплекс.

#### Фаза на изградба

Генералните мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз водите и почвата од изградбата на предложениот рударски комплекс вклучуваат постапки на добра градежна пракса. Ваквите мерки вклучуваат:

- Обезбедување на стабилност на работни косини во површинскиот коп, кај одлагалиштето, кај работните езера и акумулации и пристапните патишта.
- Минимизирање на работа на меко тло при влажно време и минимизирање на ископување и отстранување на почви, секогаш кога е тоа можно.
- Привремено складирање на сета ископана почва на сигурна локација со превенција за истекување и ерозија. Евентуални купови со почва што ќе останат по изградбата ќе се отстранат или ќе се растураат.

- Лоцирање на насипан земјен материјал надвор од опфат на површински води.
- Да не се испушта вода или други материјали директно во околни водотеци и суводолици.
- Да се спречат појави на одрони, ерозија и истечен седимент од градежните работи, вклучувајќи ги патиштата.
- Соодветно планирање и биолошки третман на косини со утврден ризик за ерозија. Ова вклучува одвојување на хумусно акумулативниот хоризонт на почвите од матичниот (геолошкиот) хоризонт и негова реупотреба за рекултивација по завршување на градежните активности.
- По потреба, инсталирање на контролни мерки за ерозија и седиментација, преку воспоставување на временски дренажи за дивертирање на потенцијално опасните површински води кои потекнуваат од градежните места.
- Да се обезбедат складиштата за масла и други хемикалии и опасни материјали поврзани со изградбата. Ќе се применуваат рационални мерки (пр.: привремено безбедносно ограднување) за да се обезбеди сигурноста на складиштата за нафта од штети и вандализам.
- Да се обезбеди опрема за чистење на истекувањата на сите локации каде што се складира гориво, хемикалии или друг опасен материјал.
- Да се обезбедат мобилни тоалети и овластена услужна компанија за отстранување и правилно отстранување на отпадната вода од тоалетите.
- Одржување на сите мотори во исправна работна состојба и брзо поправање на опрема што истекува.
- Одржливо постапување со отпадите во текот на целиот период на изградна на предложениот рударски комплекс.

#### Оперативна фаза – Планови за управување

За управување со површинските води во опфатот на предложениот рударски комплекс во текот на неговата оперативна фаза ќе биде подготвен План за управување со површински води. Истиот ќе утврди сет на оперативни и институционални активности и мерки за заштита на површинските води од планираните активности во комплексот, како и заштита од штетно дејство на водите (заштита и одбрана од поплави, заштита од ерозија и порои, одбрана од замрзнување на површинските водни тела, како и отстранување на последиците од таквите штетни дејства на водите).

За заштита од загадување на водите и почвите при евентуално инцидентно истекување на опасни материјали и хемикалии ќе биде подготвен и имплементиран План за превенција на истекување, контрола и противмерки. Дополнително, идниот оператор на активноста ќе подготви и имплементира План за дејствување во вонредни состојби со цел подигнување на свеста за ризици од инциденти кои може да имплицираат штети врз животната средина, подигнување на капацитетите за дејствување во итни ситуации и воспоставување на начини и процедури за дејствување,

#### Оперативна фаза – општи мерки

Генералните мерки за намалување на потенцијалните влијанија врз водите и почвата во текот на оперативноста на предложениот рударски комплекс вклучуваат постапки на добра работна пракса. Ваквите мерки вклучуваат:

- Инсталирање на пиезометриска мрежа во подрачјето на влијанија од предложениот рударски комплекс и мониторинг на подземната вода, како составен дел од севкупниот мониторинг на медиумите и областите на животната средина.
- Придржување кон здравствените и безбедносните стандарди и најдобри практики на управување за складирање и користење на хемикалии и опасни материјали кои се во употреба за потребите на предложениот рударски комплекс.
- Планирање и спроведување на мерки за заштита на почвата од истекување на

- гориво или масло од возила кои се во функција на предложениот рударски комплекс.
- Обезбедување на опрема за чистење на истекувањата на оперативните локации каде што се складираат и се користат масла, горива и други хемикалии или опасни материјали.

#### Оперативна фаза – Експлоатација на минерална суровина

Спречување и контрола на потенцијалното влијание врз водите и почвата од оваа активност ќе биде остварено преку проектантски мерки за управување со површинските води во зоните на површинскиот коп, т.е. изведба на хидро-технички систем за заштита на површинскиот коп со цел да се обезбеди зафаќање и евакуација на водите надвор од активните зони на копот. Типично, овој вид на заштита вклучува изградба на заштитна ободна каналска мрежа околу периметарот на активниот коп и етажни канали за собирање на водите, како и придружна пумпна опрема. Овој систем ќе биде дел од интегралниот хидро-технички систем за заштита на комплексот од површински води.

#### Оперативна фаза – Лужење на бакарни руди и производство на катоден бакар

Во следната табела е даден сумиран преглед на главните мерки намалување и контрола на влијанието врз водите од оваа активност.

Табела 9-2 - Преглед на мерки за контрола на потенцијални влијаније врз водите од процесот на лужење на бакарна руда и производство на катоден бакар

Извор	Влијанија	Мерки за контрола / намалување на влијание
Процес на лужење	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инцидентно, неконтролирано испуштање на раствор</li> <li>Инцидентно излевање од езерата за раствори за време на високи води (поројни дождови или при топење на снеговите)</li> <li>Киселински рударски дренажи (атмосферски води дренирани од одлагалиштето при појава на дожд)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заштитна подлога под одлагалиште</li> <li>Заштитна хидроизолација на дното на езерата за собирање на раствори и дополнителен хавариски волумен на езера</li> <li>Изведба на посебно хавариско езеро</li> </ul>
Процес на течна екстракција	<ul style="list-style-type: none"> <li>Присуство на органика во рафинат и електролит</li> <li>Излезен технолошки поток-рафинат</li> <li>Инцидентно истекување од технолошки садови и цевоводи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зафаќање на органика и пречистување на раствори</li> <li>Зафаќање и враќање во процес на излезни води и раствори</li> </ul>
Процес на електролиза	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отпадна вода од миење (при миење на готови бакарни катоди, со цел отстранување на електролит од нивната површина)</li> <li>Инцидентно истекување на електролит од опреми, резервоари и цевководни линии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зафаќање и враќање во процес на излезни води и раствори</li> </ul>
Канализационен систем за комунални отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> <li>Комунални отпадни води</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собирање и третман во Пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ)</li> </ul>
Канализационен систем за атмосферски отпадни води	<ul style="list-style-type: none"> <li>Загадени атмосферски отпадни води</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Собирање, таложење и одмастување</li> </ul>



## Процес на лужење

Техничко-технолошките мерки за контрола во процесот на лужење се усвоени според барања во соодветните релевантни документи за НДТ.

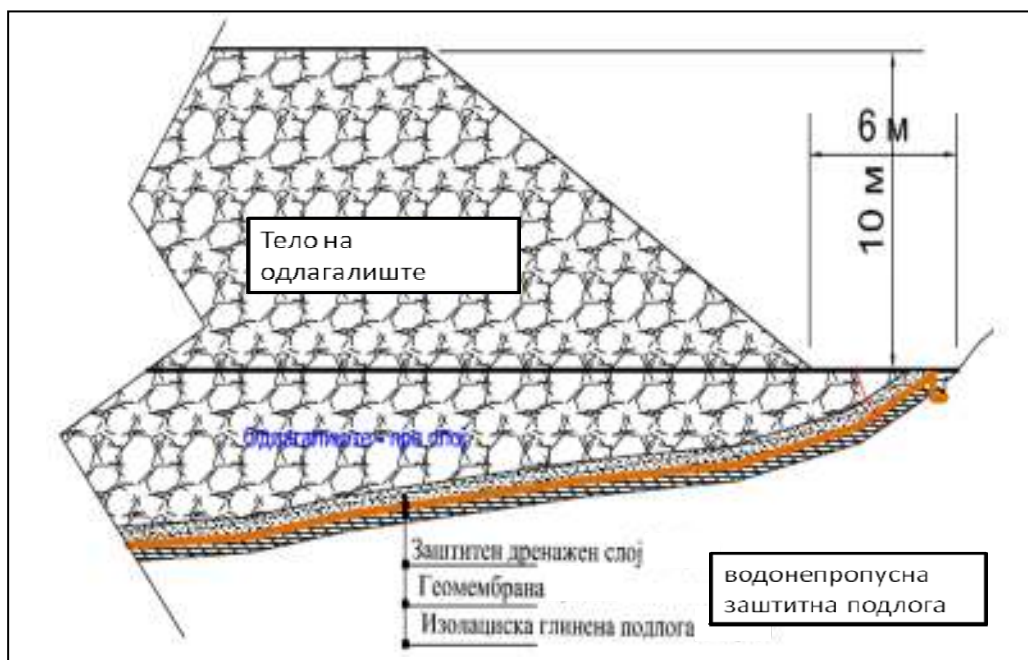
### Одлагалиште

За заштита од загадување на подземјето од миграција на работни раствори, на дното на одлагалиштето ќе биде изведена заштитна подлога – комбинација на геолошка и вештачка бариера, која ќе спречи загадување на почвата и подземните води во зоните на одлагалиштето.

За да се постигне потребното ниво на заштита, оваа подлога е проектирана и ќе биде контролирано изведена согласно техничките стандарди и прописи за овој вид на објекти. Истата е проектирана како повеќеслојна конструкција (Слика 9-1 подолу), и тоа:

- Дренажен слој од фино дробен или чакалест материјал со дебелина од 60 см, со големина на честички која нема да предизвика оштетување на гео-мембраната под самиот слој. Овој слој го прифаќа работниот раствор на дното на одлагалиштето и го насочува текот во правец кон местото за собирање. Дополнително, намената на овој слој е да обезбеди заштита на заштитната подлога – вештачката бариера и геолошката бариера, како и рамномерно распределување на товарот од материјалот на одлагалиштето врз истата.
- Вештачка бариера (гео-мембрана) од полиетилен со висока густина (*high-density polyethylene (HDPE)*) со дебелина од 2 mm. Оваа мембрана овозможува собирање и евакуација на збогатениот со бакар технолошки раствор, добиен по лужењето на минералната сировина одложена на одлагалиштето. Таа е херметички непропусна со гарантиран коефициент на пропустливост (K) со ред на големина од  $0,5 \times 10^{-12}$  m/s до  $0,5 \times 10^{-15}$  m/s и оневозможува истекување на работните раствори кон подземјето.
- Геолошка бариера од набиен глиновит непропусен слој со вкупна дебелина од 50 см. Оваа бариера обезбедува рамна и глатка површина за безбедно и правилно поставување на гео-мембраната и задржување и евакуација на работните раствори при евентуално истекување под гео-мембраната, т.е. оневозможува нивно пробивање во почвените слоеви под одлагалиштето. Овој слој со погоре пропишаната дебелина се изведува со sukcesивно набивање на неколку слоеви од глина со дебелина од 20 см, кои контролирано се набиваат до постигнување на коефициент на пропустливост  $K \leq 10^{-7}$  m/s.

Слика 9-1 – Мерка за заштита на почва и подземни води кај одлагалиште за лужење на минерална сировина (попречен пресек на систем за хидроизолација на одлагалиште)



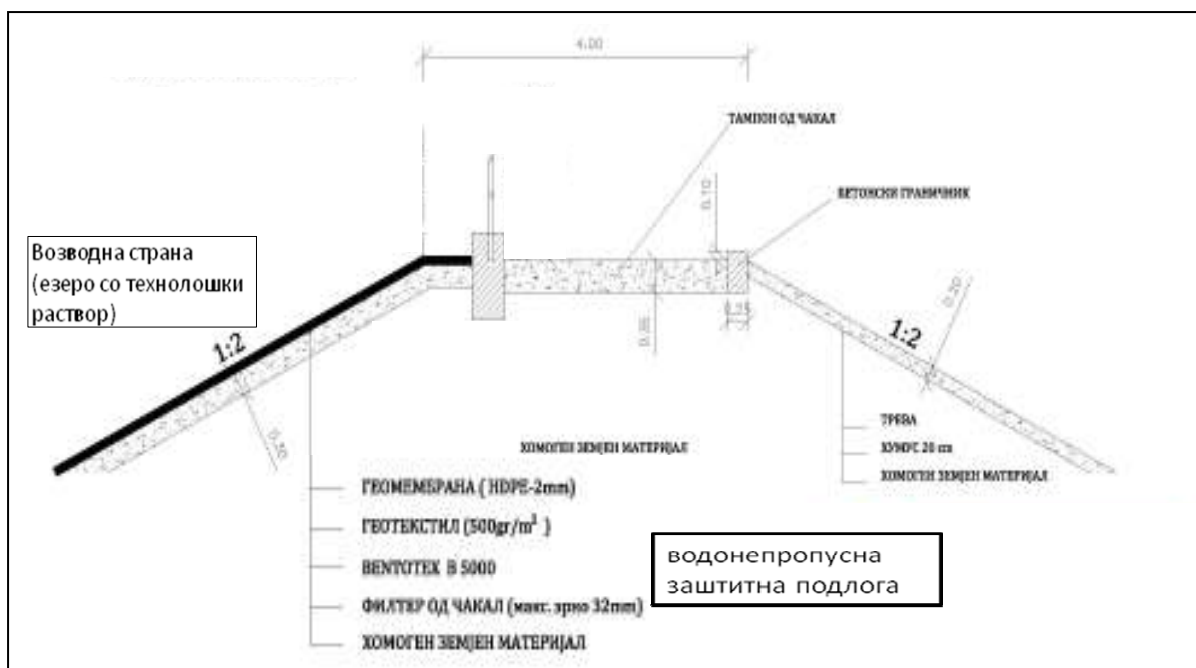
Мониторинг на ефикасноста на заштитната подлога ќе се врши преку воспоставување на мониторинг на квалитетот на подземните води како составен дел на севкупниот мониторинг на медиумите и областите на животната средина во подрачјејто на предложениот рударски комплекс (види Секција 10 - Управување и мониторинг на животната средина). Мониторингот на подземната вода предвидува изградба на мрежа на мерни точки (пиезометри), која што конечно ќе се утврди од страна на стручна и овластена организација за мониторинг, а согласно изготвена мониторинг програма базирана на докажана методологија и пристап. Точните мерни места и мерни параметри за мониторинг поврзани со оперативната фаза на предложениот рударски комплекс ќе бидат определени во текот на подготовката на Барањето за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола, а во согласност со барањата и обврските од релевантните национални регулативи и во договор со надлежниот орган за издавање на дозволата – Министерството за животна средина и просторно планирање. Меѓудругото, оваа мрежа ќе предвиди изградбана на пиезометар на утврдена микро-локација под одлагалиштето, со цел да се следи квалитетот на подземните води како индикатор на ефикасноста на заштитната подлога.

### Работни езера

Во однос на заштитата на дното на работните езера, предвидено е да се користи специјална индустриски произведена подлога на база на глина – BENTOTEX B5000, која гарантира непропустливост еквивалентна на коефициент на пропустливост (K) од  $10^{-11}$  m/sec (Слика 2-12). Вкупната површина на оваа подлога е проектирана на: работно езеро ( $10.136 \text{ m}^2$ ), работно / хавариско езеро ( $15.662 \text{ m}^2$ ), рафинатно езеро ( $1.420 \text{ m}^2$ ), и акумулационо езеро ( $4.345 \text{ m}^2$ ). Оваа конструкција ќе биде изведена и на возводната косина на секоја од браните за да се оневозможи протекување на растворите низ телото на браната и понатаму во почвата и подземните води (Слика 9-2).

Дополнително, за спречување на излевање на растворите од опфатот на работното езеро - Езеро 2 проектантски е предвиден дополнителен хавариски волумен, доволен да обезбеди собирање и задржување на збогатен раствор во тек на најмногу 72 часа при случај на вонредна состојба во преработувачкиот комплекс.

Слика 9-2 – Мерка за заштита на почва и подземни води кај езера и брани за управување со работни раствори (попречен пресек на дно на езеро и круна на брана)



## Процес на течна екстракција

### Присуство на органика во рафинат и електролит

Одделувањето на органика од технолошките раствори во оваа фаза е предвидено да се оствари со примена на пловечки колони и антрациски филтри:

- Пловечко опремување – планирано е користење на 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.
- Антрациски филтри

### Излезен технолошки поток - рафинат

Рафинатот претставува воден раствор со висока содржина на киселина. Технолошкиот процес во преработувачкиот комплекс обезбедува негово акумулирање во Езерото за рафинат и реупотреба преку циркулирање назад кон процесот на лужење на бакарната рудата на одлагалиштето. Како и во случајот на работните езера, во однос на заштитата на дното на Езерото за рафинат, предвидено е да се користи истата индустриски произведена подлога на база на глина – BENTOTEX B5000, која гарантира непропустливост еквивалентна на коефициент на пропустливост (K) од  $10^{-11}$  m/sec. Дополнително, ова езеро е проектирано да обезбеди континуитет во случај на хаварија.

### Инцидентно истекување од технолошки садови и цевководи

Во случај на инцидентно истекување од технолошки садови и цевководи, истите неопходно се отстрануваат.

## Процес на електролиза

### Отпадна вода од миене (при миене на готови бакарни катоди)

Овој вид на технолошки отпадни води се рециркулираат назад кон процесот на лужење.

### Инцидентно истекување на електролит од опрема, резервоари и цевководни линии

Во случај на ваков инцидент, истекувањата се собираат и се евакуираат кон рафинатното езеро, а оттаму кон процесот на лужење.

## Комунални отпадни води

Комуналните отпадни води од преработувачкиот комплекс се прифаќаат и одведуваат преку проектирана посебна канализациона мрежа. Овие води нема да се испуштаат во природен реципиент, туку по нивно пречистување во пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ), ќе се испуштаат во Езерото за рафинат, од каде ќе бидат рециркулирани назад кон процесот на лужење на бакарна руда во зоната на одлагалиштето.

Усвоена проектантска норма на број на корисници за ПСОВ изнесува 25 ЕЖ<sup>21)</sup>, со водоснабдителна норма од 250 l/ден. Системот за пречистување на комуналните отпадни води вклучува аерација, биолошки третман и управување со талог, димензиониран за максимално органско оптеретување од 60 gr БПК/ден по ЕЖ. Ќе биде користен модел кој претставува префабрикувана блок постројка од контејнерски тип (цилиндричен танк) кој ќе ја вклучи целосно потребната опрема – компресор, дифузери, итн. Третманот на отпадните води ќе вклучи три

<sup>21)</sup> Еквивалент жител – органско биоразградливо оптоварување на отпадните води кое што има петдневна биохемиска побарувачка на кислород од 60 грама кислород на ден.

фази: анаеробна дигестија, оксидација и второстепена седиментација / рецикулација на талог. Степенот на пречистување ќе одговара на квалитет на ефлуент кој може да се испушта во природен рецепиент, согласно граничните вредности за испуштање во површинска вода утврдени во македонската релевантната подзаконска регулатива<sup>22)</sup>.

#### Атмосферски отпадни води

Овие отпадни води е предвидено да се собираат со проектиран посебен канализационен систем изведен во опфатот на локацијата. По собирањето, водите ќе се одведуваат во таложник каде што ќе се врши сепарација на цврстите честички. Издвојувањето на евентуални содржини на масти и масни материи од овие отпадни води ќе се врши во маслофаќачи.

### **9.3 Бучава и вибрации**

#### **9.3.1 Градежна бучава**

Релевантните прописи од областа на управувањето со градежни активности целосно ќе се почитуваат. Изградбата и севкупниот градежен транспорт во близина на населените места, што имплицира зголемување на нивоата на бучава, нема да бидат спроведени во текот на празници, во текот на ноќ, или за време на викенд.

Сите градежни постапки ќе бидат соодветно планирани да се намали времето на користење на опремата која создава најинтензивна штетна бучава. Работните часови и правила ќе се планираат врз основа на потребите да се намали бучавата која предизвикува непријатност и вознемирување, особено преку избегнување на кумулативниот ефект на зголемена бучава поради истовремено функционирање на различни видови на градежни машини и опрема.

Ќе се превземат различни мерки на добра градежна пракса за да се ублажи бучавата од градежните работи:

- Компресорите што ќе се донесат на градилиштата ќе бидат од модели со намален звук опремени со акустични затворачи.
- Сите пневматски алатки ќе бидат опремени со пригушувачи.
- Ќе се води грижа при истоварот на возилата бучавата да се сведе на минимум.
- Сите делови на механизацијата ќе се одржуваат и управуваат соодветно за да се избегне истите да предизвикуваат прекумерна бучава.
- Ограничувањата на периодите на работа и на локациите за одделни градежни активности ќе се договараат од страна на изведувачот со релевантниот локален орган.
- Нема да бидат дозволени градежни активности на празник, ноќе или преку викенд, освен за да се постигнат важни рокови и распореди, а работата ќе треба да биде одобрена од локалните надлежни органи и за неа ќе се дискутира со жителите од блиската околина.

Во продолжение на мерките наведени погоре, ќе се одржуваат редовни врски со локалните власти и претставници на локалните заедници, за да се разговара за активностите и напредокот на проектот, а со цел да се минимизираат потенцијалните негативни ефекти на градежните работи врз локалното население.

---

<sup>22)</sup> Правилник за условите, начинот и граничните вредности на емисија за испуштањето на отпадните води по нивното прочистување, начинот на нивно пресметување, имајќи ги во предвид посебните барања за заштита на заштитните зони (Службен весник на РМ бр. 81/11).

### **9.3.2 Оперативна бучава**

#### Рударска активност – површинска експлоатација на минерална сировина

Минирањето ќе се изведува во строго определен дел од работниот ден, во период од 12.30 до 13.00 часот, за што ќе бидат соодветно информирани регионалниот Центар за известување и тревожење и локалното население. Пред чинот на минирање, ќе се изврши најава со акустично предупредување (сирена).

Примената на НОНЕКС (NONEX) технологија при минирање има за цел да обезбеди ниски вибрации резултирајќи со намалено оштетување на околните карпи и инфраструктура, минимални расфрлени парчиња од карпите, низок натпритисок во воздухот резултирајќи со минимални звучни и без светлосни ефекти или никакви потресни (сеизмички) ефекти и минимална прашина и гасови<sup>23)</sup>. NONEX технологијата е дизајнирана и конструирана да согорува константно со продолжено време на детонација, при што експлозивот достигнува помал притисок за подолг период.

Активностите на експлоатација ќе бидат редовно следени и по потреба на располагање се дополнителни мерки за намалување на влијанијата на бучавата:

- Стратегиско распоредување на одминирани маса околу местата на бушење и минирање да делуваат како акустични бариери,
- Избегнување на минирање при неповолни временски услови (температурна инверзија и неповолен ветер),
- Употреба на адсорбери на звук при минерски активности (водени топови, магла и сл.)

Важна мерка ќе биде спроведување на програма за информирање, за да се запознае локалното население со планираните активности за минирање, со посебен акцент на навремено и редовно известување. Населението ќе биде информирано навремено за сите краткорочни планови за минирање.

Со цел да се постигне одржливо управување со влијанијата од бучава во опсегот на рударскиот комплекс и примена на соодветни мерки, Инвеститорот, во рамките на постапката за добивање А – интегрирана еколошка дозвола ќе подготви соодветен План за контрола на бучава од сите оперативни активности во комплексот.

#### Технолошки комплекс за производство на катоден бакар

Според намената и содржината на активностите во зоните на одлагалиштето и преработувачкиот комплекс, влијанијата од бучава во животната средина од неговата работа беа оценети како незначителни до влијанија со мала значајност.

Според тоа, освен мерки за добра работна пракса и одржување на опремата во исправна состојба, не се предвидуваат специфични мерки за намалување на влијанијата од бучава.

### **9.3.3 Вибрации**

За ублажување на вибрациите од изведувањето на минерските работи на површинскиот коп ќе се превземат мерки на добра оперативна пракса, и тоа:

- Правилен избор на технолошката шема на експлоатација со примена на дупчечко-минерски операции и санација во согласност со постојните природни услови.

---

<sup>23)</sup> Минерско-технички карактеристики и услови за примена на експлозивите од типот Nonex, Четврто стручно советување, Подекс 10, Сојуз на рударски и геолошки инженери на Р Македонија

- Користење единствено на современа NONEX технологија со временско задоцнување при инцирање на полнењето на експлозив, со цел сведување на минимум на ефектот од вибрации кои се генерирани при експлозијата.
- По потреба, и на барање, од страна на акредитирана институција (Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС), Скопје или друга акредитирана институција) ќе се врши анализа на сеизмичките ефекти врз објектите во опкружувањето на рударскиот комплекс, со цел да се обезбедат евентуално дополнителни мерки за заштита од вибрации.

## **9.4 Биолошка разновидност**

### Фаза на изградба

#### Општи мерки

Општи мерки во оваа фаза се мерки на добра градежна пракса, кои ќе се спроведат во опфатот на градежните зони во текот на целиот период на изградба, со цел да се минимизира влијанието врз биолошката разновидност во подрачјето:

- Употреба, колку што е можно повеќе, на постојни пристапни патишта за потребите на изградба на предложениот рударски комплекс.
- Забрана за палење оган поради било која причина, освен со соодветно одобрение. Ако се дозволи палење оган на било кое место во опфатот на градежните зони, треба да се обезбеди соодветна противпожарна опрема која постојано ќе биде на располагање.
- Ограничување на движење на работниците во опфатот на воспоставените градежни зони и забрана за вознемиравање и нарушување на локалната флора и фауна. Нема да биде дозволено: (i) собирање на лековити растенија, печурки и плодови, (ii) собирање на полжави, (iii) вознемирување и лов на дивеч, птици, итн, (iv) собирање на јајца од птици, (v) уништување на вегетација, освен во обем кој е потребен за потребите на изградбата на предвидените објекти и инфраструктура.
- Воспоставување на мерки за комунален ред - забрана за отстранување на отпад во животната средина (градежен шут, комунален отпад, растителен и друг отпад од отстранување на вегетација за потребите на изградбата, испуштање на горива / масла / лубриканти, итн.)
- Назначување на простор за пушење за работниците во рамките на воспоставените градежни зони.
- По завршување на изградбата, ќе се спроведе санација / рекултивација на сите градежни зони и привремени пристапни патишта кои нема да се користат за време на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс.

#### Станишта (живеалишта) и видови

Загубата на станишта во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс, во текот на фазата на изградба, и во континуитет во текот на неговата оперативна фаза, претставува влијание за кое не можат да се предвидат и спроведат мерки за ублажување на очекуваниот ефект.

Дополнителна мерка за ограничување на географскиот опфат на потенцијалните влијанија врз биолошката разновидност вклучуваат забрана на градежни активности и изградба пристапни патишта надвор од градежните зони утврдени со соодветната документација за градење и добиените решенија и дозволи, со избегнување на деловите кои се надвор од зоната на директно влијание (Слика 6-4 погоре). Со оваа рестриктивна мерка ќе се обезбеди минимизирање на нарушувањата и ќе се исклучи директно влијание врз живеалиштата и растителните заедници, и врз видовите на фауна во опкружувањето на рударскиот комплекс.

## Оперативна фаза и пост-оперативна фаза

### Општи мерки

Во оперативната фаза на предложениот рударски комплекс ќе бидат спроведени мерки на добра работна пракса, со цел да се минимизира влијанието врз биолошката разновидност во подрачјето:

- Ограничување на стопанските активности и воспоставување на режим на движење на персоналот надвор од опфатот на локацијата на проектот и забрана за вознемиравање и нарушување на локалната флора и фауна.
- Спречување на непотребно уништување на флората и вегетацијата, особено водејќи сметка да не се наруши природната вегетација околу рударскиот комплекс која природно го намалува обемот на загадување со прашина и ја редуцира бучавата во животната средина.
- Воспоставување на хиерахиски систем и мерки за одржливо управување со отпадите кои се резултат на севкупните активности во предложениот рударски комплекс, согласно насоките дадени во оваа студија за ОВЖС.
- Изработка и спроведување на планови за реакции во услови на инциденти и хаварии, со акцент на спречување, контрола и гасење на евентуални шумски пожари, согласно насоките дадени во оваа студија за ОВЖС и релевантната македонска регулатива.

### Станишта (живеалишта) и видови

Во фазата на експлоатација на предложениот рударски комплекс, загубата на станишта во опфатот на неговата локацијата не може да се ублажи со мерки за митигација и, следствено, мерки од ваков вид во оваа фаза од животниот циклус на проектот не се предвидени.

Во текот на оперативната фаза на проектот ќе биде воспоставено ограничување на сите рударски и технолошки активности во рамките на просторниот опфат на рударскиот комплекс. Активности поврзани со предвидениот површински ископ и производство на катоден бакар, вклучително и управувањето со отпад од минерални сировини, транспортни активности, итн. нема да се вршат надвор од периметарот на опфатот на локацијата на рударскиот комплекс, т.е. во природните живеалишта и растителни заедници во неговото опкружување. Оваа мерка ќе обезбеди избегнување на влијание врз природните живеалишта и видовите фауна надвор од зоната на директно влијание (Слика 6-4 погоре), во опкружувањето на рударскиот комплекс.

Заради елиминирање на појавата на евентуален прекумерен морталитет на птици, поради можноста за привлекување на одредени водни птици од блиските миграторни рути при прелет над територијата на рударскиот комплекс, Инвеститорот ќе изработи план за поставување на соодветна опрема за регистрирање на јата птици и акустични или друг вид на дивертери ("терачи") на птици, а врз основа на спроведен методолошки потврден мониторинг и анализа на ризик.

Во поширок контекст, за ублажување на влијанието врз биолошката разновидност, ќе бидат спроведени дополнителни мерки за контрола на изворите на загадување на медиумите на животната средина (воздухот, водата и почвата) кои се предвидени во оваа студија за ОВЖС и придружниот План за управување со животната средина. Дополнително, за следење на состојбите со биолошката разновидност и спроведување на предвидените мерки, во рамките на Планот за управување со животната средина, врз база на потврдени пристап и методологија, ќе биде изработена и спроведена Програма за мониторинг на биолошката разновидност.



## Шумски ресурси

Согласно анализата на директни влијанија врз шумските ресурси со економска вредност (псевдомакоја) во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс се очекува загуба на околу 4.710 m<sup>3</sup> дрвна маса (огревно дрво).

Со цел да се утврдат видовите и обемот на обврски на Инвеститорот во однос на очекуваниот ефект врз шумските ресурси како последица на пренамена на шумското земјиште во градежно земјиште, ќе биде изработена потребната документација согласно обврските вградени во релевантната законска регулатива од областа на шумарството. Оваа документација, меѓудругото, ќе утврди податоци за точната површина за расчистување на шумско земјиште и трајна пренамена, точната количина и цената на дрвна маса, податоци за изгубен прираст, изгубени приходи од други шумски продукти, изгубени општокорисни функции на шумата, итн.

Според тоа, во понатамошниот тек на деталзирање на проектната документација, Инвеститорот ќе пристапи кон спроведување на законските барања за утврдување на видот и обемот на компензациските мерки.

Врз основа на таа документација, а во случај на евентуална обврска од спроведување на компензациски мерки за надоместување на ефектите врз шумските ресурси, Инвеститорот ќе воспостави институционална соработка со надлежните институции – Министерството за земјоделство, водостопанство и шумарство и Јавното претпријатие „Македонски шуми“, кое стопанисува со државните шуми во Република Македонија.

## Рекултивација и санација на просторот

Најважни мерки за ублажување на трајните негативни влијанија врз биолошката разновидност се мерките за фазна рекултивација на просторот на опфатот на предложениот рударски комплекс, како форма на санациони не-финансиски мерки за митигација на влијанијата.

Согласно утврдените обврски вградени во македонската законска регулатива од областа на минералните сировини и заштита на животната средина, во текот на оперативната и пост-оперативната фаза на предложениот рударски комплекс, Инвеститорот ќе изработи и ќе спроведе План за фазна рекултивација на деградираниот простор на експлоатационото поле и зоните на одлагалиштата за лужење, како дел од севкупната техничка проектна документација. Истиот, меѓудругото, ќе утврди и усвои прогресивни фази, динамика и временски рокови на рекултивацијата. Основниот пристап и принципите на овој процес ќе бидат базирани на употреба на автохтони видови дрвја (прнар, даб, благун, црн јасен, бел габер и слично) и грмушки (*Juniperus oxycedrus*, *Cistus incanus*, *Pistacia terebinthus*), со цел да се обезбедат услови за ефикасно и ефективно спроведување на рекултивацијата на просторот на експлоатационото поле. Дополнително, ќе биде вградена обврска за следење на успешноста и ефектите од спроведување на активностите за рекултивација во однос на состојбата со околните хабитати во подрачјето на проектот.

Во однос на другите површини во зоната на директно влијание во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс (Слика 6-4 погоре), ќе бидат превземени мерки за ремедијација на деградираниите површини со засадување дрвенести и грмушести видови, според претходно усвоен план за ремедијација. Покрај водотеците ќе биде предвидено засадување на платан и врби – *Salix alba*, *S. triandra*, *S. Elaeagnos*.

## 9.5 Визуелни аспекти и предел

Трајната промена на сценските карактеристики на пределот во опфатот на локацијата на предложениот рударски комплекс во текот на оперативната фаза претставува нереверзибилно влијание, за кое не можат да се предвидат и спроведат мерки за ублажување на очекуваниот ефект. Следствено, основни и најважни мерки ќе бидат гореспомнатите мерки за прогресивна

рекултивација и санација на просторот, кои ќе бидат спроведени согласно Планот за фазна рекултивација кој ќе води сметка за принципите за заштита и обновување на пределските карактеристики. Во контекст на обновување на визуелните вредности на пределот, како и на неговите структурни и функционални карактеристики, со процесот на рекултивација потребно е воспоставување на природните хабитати и биолошката разновидност.

## **9.6 Сообраќај и транспорт**

Со цел да се постигне сведување на минимум на потенцијалните влијанија од транспортот и сообраќајот во текот на работите на изградбата и оперативната фаза на предложениот рударски комплекс, предвиден е пакет на мерки за нивно ублажување.

За потребите на изградбата, ќе биде потребен План за управување со сообраќајот за да се контролира движењето на возилата и опремата по локалната патна мрежа. Тој ќе опфати и конкретизира мерки во однос на следните аспекти:

- Консултација со сообраќајните власти за да се одреди потребата за јавно соопштение, знаци и знамиња за предупредување и други мерки.
- Врска со локалните заедници.
- Подготвување на посебни правци за сообраќајот, ако има потреба да се избегнат училишта и други чувствителни области.
- Обука за сите возачи и оператори на опремата.
- Сведување на минимум на употребата на области вон патот и максимално искористување на постојните патишта и патеки.

Планот за управување со сообраќајот ќе се ревидира редовно, заедно со релевантните органи, вклучувајќи ги и локалните власти, властите за одржување на патиштата и полицијата.

Важна мерка на планот ќе биде спроведувањето на информативна програма за запознавање на локалното население со планирани транспортни активности од поголем обем. Населението ќе се информира навремено за сите потенцијално потребни промени во режимот на сообраќајот.

## **9.7 Управување со отпад**

### Фаза на изградба

Отворање на површински коп за експлоатација на минерална суровина

Во текот на активностите за отворање на површинскиот коп за експлоатација на бакарна руда ќе се создаде отпад од минерална суровина, резултат на откривањето на копот – т.н. рудничка раскривка, која претставува јалов распаднат површински почвен и геолошки слој. Системот на управување со овој отпад ќе се спроведува согласно одобрен План за управување со отпад од минерални суровини [Реф. 10], изготвен во согласност со барањата на релевантната македонска законска регулатива за минерални суровини. Според овој план, јаловината ќе се транспортира и отстранува на одлагалиште (депонија) за отпад од минерална суровина, кое ќе биде воспоставено во опфатот на рударскиот комплекс, во близина на површинскиот коп на н.в. од 240 метри, на север од контурите на копот. Предвидената локација е надвор од опфат на површински водотеци и планирани интерни патишта, и нема да ги загрози планираните активности и градби во опфатот на рударскиот комплекс. Изборот на оваа локација е извршен според следните критериуми:

- Под теренот на локацијата да нема рудно богатство, односно утврдена минерализација.
- Да е блиску до површинскиот коп, заради редуцирање на транспортни трошоци.
- Да нема опасност од загадување на подземјето - хидрогеолошко загадување.

- Да поседува капацитет за да се прифатат вкупно очекуваните количини на јаловински материјал во текот на експлоатациониот век на предложениот рударски комплекс.

#### Изградба на технолошки комплекс за производство на катоден бакар

За потребите на изградбата на предложениот рударски комплекс ќе биде подготвен и ќе се спроведува План за управување со отпад, со цел да се обезбеди дека сите групи и видови отпади во градежната фаза, идентификувани во оваа оцена на влијанието врз животната средина, се управуваат соодветно. Планот ќе обезбеди создавање на рамка за воспоставување на одржлив систем за управување со отпад, базиран на современа хиерахија за постапување со отпадот со приоритет на реупотреба и рециклирање на отпадите и нивно санитарно отстранување како последна опција. Во планот ќе се опише начинот на којшто ќе се управува со секој вид на отпад и ќе се бара користење на лиценцирани и овластени компании за отстранување на отпад и негово прописно одложување.

Во следната табела е даден принципелен преглед на начините за постапување со отпадите во фазата на изградба.

Табела 9-3 - Преглед на систем на постапување со отпад во фазата на изградба на предложениот рударски комплекс

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	
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)	

#### Оперативна фаза

##### Експлоатација на минерална суровина

Горенаведеното одлагалиште (депонија) за отпад од минерална суровина ќе се користи за одлагање на овие отпади во текот на експлоатацијата на бакарната руда, т.е. во оперативната фаза на рударскиот комплекс. За јаловина се сметаат оние рудни блокови кои содржат помалку од 0,06% на бакар. Од вкупната јаловина, на одлагалиштето ќе се отстранат вкупно околу 4 милиони тони во текот на целиот експлоатационен период.

Според спроведените анализи, потребниот простор за одлагање на јаловината изнесува околу  $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ , имајќи ги во предвид принципиелните параметри на материјалот (специфична тежина од  $2.7 \text{ t/m}^3$  и коефициент на растреситост на 1.4) и коефициент на резерва од 10%. Во проектираниот простор на одлагалиштето може да се сместат околу  $3,23 \times 10^6 \text{ m}^3$  материјал во растресита состојба, што е околу 47% повеќе од очекуваните потреби.

Управувањето со оваа инсталација ќе се спроведува според План за управување со отпад од минерални суровини [Реф. 10], изработен согласно релевантната регулатива за минерални суровини. Во рамките на овој план, спроведена е процена на еколошкиот ризик, која се

однесува на промените кои може да настанат на отпадот кој на површината ќе биде изложен на атмосферски влијанија и, следствено, неговото влијание врз животната средина. Матрицата на процена на ризикот за депонијата на јаловина утврди дека отпадот е инертен, не резултира со појава на исцедок, дури ниту во долгорочен контекст. Предвидениот начин на депонирање овозможува трајна стабилност и целосна идна ремедијација на зафатениот простор, ризиците се многу малку веројатни и нема да имаат значајни влијанија доколку се применат сите предвидени мерки на заштита. Според тоа, оваа инсталација ќе овозможи одржливо и санитарно отстранување на отпадот од минерални сировини во текот на целиот експлоатационен период на предложениот рударски комплекс, без да се загрози квалитетот на медиумите на животната средина и здравјето на луѓето.

Дополнително, во рамките на зоните на експлоатација на минерална сировина, ќе биде предвидени соодветно уредени и опремени локации каде што ќе се врши времено складирање на другите групи и видови отпади што ќе се создаваат од рударските активности. Дел од отпадите ќе бидат складирани во затворен простор (отпадни масла, отпадни филтри и други видов отпад за кои е неопходно да се чуваат во такви услови), додека другите ќе бидат складирани на отворено на посебно назначено место (инеретен отпад, отпадни гуми, метален отпад и сл.).

#### Систем за управување со отпад во преработувачкиот комплекс

Во текот на оперативната фаза на технолошкиот комплекс за производство на катоден бакар ќе се создаваат различни видови и количини неопасен и опасен отпад, идентификувани во оваа оцена на влијанието врз животната средина.

За одржливо постапување со отпадот се предвидува подготвување и имплементација на План за управување со отпад, со кој ќе се воспостави систем за управување со отпад, кој базира на следните основни начела:

- контрола на создавање на текови и количини на отпад
- набавка и користење на наменски садови за времено складирање на одредени фракции отпад
- одредување и соодветни техничко уредување на посебно место за времено складирање на отпадот, и
- воспоставување на соодветен мониторинг на системот за управување со отпад.

Согласно одредбите на релевантната законска регулатива за управување со отпад, на создавачите на отпад им е дозволено времено складирање на отпад во рамки на инсталацијата во рок до една година, односно до 3 години доколку отпадот е наменет за преработка.

Во опфатот на локацијата на преработувачкиот комплекс, на утврдена парцела, предвидено е формирање на наменско складиште за сите видови отпади што се очекува да се создаваат во технолошкиот процес на производство (Прилог 3). Во опфатот на ова складиште, ќе бидат обезбедени сите техничко-технолошки услови и потребна опрема и садови за санитарно времено складирање на отпадите, согласно нивните карактеристики и класификација. Техничките барања во однос на условите кои треба да ги задоволи парцелата и постројките за постапување со отпад се дадени во продолжение:

- (i) Барања во однос на парцелата за воспоставување на складиштето за отпад:
- Да има ограда и јасни натписи за намената на парцелата, видот на отпадоците, фирмата која ја управува 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. За потребите на преработувачкиот комплекс, ќе се користи интегрален противпожарен систем на целата негова парцела.

- Да е снабдена со систем за миење на садовите за отпад. Овие садови ќе се мијат со техничка вода, внатре во објектот на преработувачкиот комплекс, во кој ќе се изведат канали и резервоари за собирање на отпадни 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 истекувања на течни отпадоци.
  - Местата и капацитетите за привремено чување на различните видови отпадоци, треба да се означени и да се наоѓаат на потребни меѓусебни растојанија, при што треба да се има некомпатибилноста на отпадоците.
- (ii) Барања во однос на постројките за привремено складирање на отпади
- Да работат така што да се оневозможи загуба или мешање на отпади.
  - 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 отпадите 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 бокс 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 заштитиуваат 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.

#### Програма за управување со отпад

Согласно барањата во регулативата, Операторот на предложениот рударски комплекс ќе подготви Програма за управување со отпад создаден во опфатот на локацијата на инсталацијата и ќе назначи лице Управител со отпад, како одговорно лице за реализација и спроведување на програмата. Програмата за управување со отпад за предложениот рударски комплекс ќе ги идентификува и утврди следните аспекти на системот за управување со отпадите:

- постојно ниво на создавање на отпад, по видови, количини и извори на создавање
- податоци за постојни и планирани организационо-техничките капацитети за постапување со отпадот
- постојни и планирани технички, организациони и други мерки за избегнување и за намалување на создавањето на отпад и намалување на штетноста на отпадот
- постојни и планирани технички, организациони и други мерки за постапување со отпадот (селектирање, третман, преработка, складирање и отстранување)
- планирани активности за едукација и за обука на вработениот персонал што постапува со отпадот.

## **9.8 Социјални мерки**

### **9.8.1 Стекнување имот и земјиште**

Процесот на стекнување на земјиштето, вклучувајќи ги аспектите на трансформација на земјиште од шумско во индустриско ќе се спроведува во согласност со релевантното македонско законодавство.

Во евентуален случај на потреба од откуп на земјиште, истиот ќе се спроведе во согласност со релевантното македонско законодавство<sup>24</sup>.

### **9.8.2 Работна сила и работни услови**

Ќе биде спроведена подготовка и имплементација на Планови за здравје и безбедност при работа, кои ќе вклучат детални мерки во поглед на заштитата на работниците за време на изградбата и оперативноста на проектот.

### **9.8.3 Здравје на заедницата, безбедност и работни услови**

- Воспоставување и примена на правила за однесување на работниците за време на период на изградба кога се справуваат со локалните жители и посетители, со цел да се спречат евентуални конфликтни ситуации и негативни влијанија.
- Јавно известување за градежни активности во близина на областите кои се отворени за јавноста.
- Развивање и спроведување на градежни и оперативни процедури за да се заштити здравјето и безбедноста на јавноста, кои ќе вклучуваат (но нема да бидат ограничени на):
  - Мерки за безбедност за да се спречи неавторизиран пристап до проектните локации.
  - Навремено известување на локалните власти и локалното населени пред интензивни градежни активности и сообраќај.
  - Навремено известување на локалните власти и локалното населени пред спроведување на минерски работи за експлоатација на минерални сировини.

---

<sup>24</sup> Закон за експропријација (Службен весник на РМ бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 46/05 и 10/08).

## **10 Управување и мониторинг на животната средина**

### **10.1 Вовед**

Врз основа на наодите во текот на оваа оцена на влијанието врз животната средина изготвен е генерален План за управување со животната средина (ПУЖС) на предложениот проект кој се состои од сет на мерки за ублажување и мониторинг, критериуми за нивна успешна имплементација и институционални мерки кои треба да се преземат во текот на имплементацијата на проектот, за да се елиминираат негативните влијанија врз животната и социјалната средина, урамнотежат или намалат на прифатливо ниво. Тој е подготвен за да се обезбеди дека сите релевантни проектни фази се спроведуваат во согласност со важечките македонски закони и најдобрите меѓународни практики.

Во рамките на планот се опфатени следните аспекти:

- Опис на мерките за ублажување. ПУЖС идентификува изводливи и ефективни мерки за намалување на влијанијата до прифатливи нивоа. Секоја мерка за ублажување е накратко опишана во однос на влијанието на кое се однесува и фазата на проектот во која е потребна.
- Опис на програмата за мониторинг. Мониторингот на спроведување на мерките за животната средина е дизајниран да обезбеди дека мерките за ублажување се имплементираат и го постигнуваат потребниот резултат. Мониторинг програмата јасно укажува на поврзаноста помеѓу влијанијата идентификувани за време на процесот на ОБЖС, параметрите кои треба да се мерат, методите кои се користат, мониторинг локациите, фреквенција на мерењата и временска рамка на мониторингот.
- Институционални аранжмани. Дефинирани се институционалните одговорности за ублажување и мониторинг. ПУЖС идентификува аранжмани за координација меѓу различните страни одговорни за ублажување на влијанијата.

### **10.2 Одговорности**

#### **Пред-фаза на изградба**

Секое барање кое ќе произлезе од процесот на добивање на соодветна согласност или дозвола, поврзано со одлуки на засегнатата општина - Валандово и другите надлежни органи (министерства, агенции, итн.) во фазата пред изградба, ќе треба да биде вклучено во финалната документација за градење.

Назначениот изведувач ќе биде одговорен за понатамошно деталзирање на прашањата опфатени во овој ПУЖС, во зависност од напредокот на планирањето на проектот, до изградбата (воспоставување на градежни зони, временски објекти за работна сила, детали за складирање на градежни и други материјали, пристапни патишта за транспорт, управување со отпад, итн.)

#### **Фаза на изградба**

Сите потребни мерки за ублажување дефинирани во овој ПУЖС во врска со предложениот рударски комплекс, пристапните патишта и придружните работи како што се градежни кампови, треба да бидат вклучени во градежните процедурални документи, како и во договорите за одредени работи со изведувачите.

Пред започнување на изградбата, избраниот изведувач за изградба ќе треба да ги достави потребните планови и процедури до Инвеститорот за одобрување.



Инвеститорот е ултимативно одговорен за спроведувањето на ПУЖС, со цел да се осигура ефективна имплементација на мерките за ублажување, вклучување на засегнатите страни, вклучително и општината Валандово согласно нејзините надлежности, и спроведување на други проектни барања. Во тој поглед, во текот на фазата на изградба, Инвеститорот САРДИЧ МЦ ќе назначи персонал за надзор на изградбата согласно нормите и стандардите утврдени во Законот за градење на Р. Македонија, како и персонал за надзор и мониторинг на животната средина. Клучните одговорности на овој персонал ќе бидат да се обезбеди мерките и контролата да се применуваат на соодветен начин, како што е дефинирано во договорот за работа и издадените дозволи и решенија. Ова исто така вклучува координација со Управата за заштита на животната средина при МЖСПП.

Овој план го идентификува Инвеститорот како ултимативно одговорен за спроведувањето на мерките вградени ПУЖС, а согласно начелата за заштита на животната средина, особено начелата "загадувачот плаќа" и "корисникот плаќа". Во тој контекст, планот, за фазата на изградба предвидува "вклучување на засегнатите страни", што имплицира и вклучување на општината Валандово согласно нејзините надлежности и согласно нормите и стандардите утврдени во Законот за градење, кој меѓудругото, ги утврдува правата и обврските меѓу учесниците во изградбата. Во тој контекст, евентуален надзор на изградбата од страна на општината ќе треба да биде спроведен согласно наведениот закон и одредбите во истиот кои се однесуваат на потребните лиценци и овластувања на вршење надзор на изградба на градби од соодветната категорија.

### **Оперативна фаза**

Управувањето со животната средина и социјалните аспекти во текот на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс, ќе се состои во подготовка на секторски планови за управување идентификувани во оваа оцена на влијанието врз животната средина и од мониторинг на ефикасноста на мерките вградени за време на проектирањето, како и мониторинг на оперативната ефикасност на проектот. Оперативното управување и мониторинг ќе биде организирано и спроведено од страна на Операторот.

Вкупниот План за управување со животната средина ќе ги содржи следните секторски планови и програми:

- План за управување со водите,
- План за безбедност и здравје,
- План за контрола на бучава,
- Програма за управување со отпад,
- План за спречување на истекувања, контрола и противмерки,
- План за дејствување во вонредни состојби,
- План за управување со отпад од минерални сировини,
- План за управување со експлозиви (по потреба),
- План за управување со отпадни води,
- План и секторски програми за мониторинг,
- План за затворање и ремедијација на инсталацијата,
- План за мониторинг по затворање на инсталацијата.

Листата на секторски планови не е конечна. Таа ќе биде дефинирана во консултации со надлежниот орган, согласно потребите и барањата на системот на интегрирано спречување и контрола на загадувањето, во текот на процесот за издавање А – интегрирана еколошка дозвола.

### **10.3 Резиме на мерките за ублажување**

Главната цел на мерките за ублажување е да ги ублажат градежните и оперативните ефекти од предложениот проект.

Внимателното планирање и проектирање на предложениот рударски комплекс успеа да идентификува техничко - технолошко решение кое, во најголема можна мера, ги избегнува потенцијалните влијанија и ги ублажува последиците врз луѓето и животната средина.

Кога влијанијата не можат да се избегнат, пристапот е истите да се намалат до минимумот што е неопходен за безбедно спроведување на проектот. Онаму каде што нема да можат да се избегнат значителните ефекти, разгледани се мерки за ублажување наменети за балансирање на ефектите преку компензација. Исто така, беа разгледувани и идентификувани сите можности за остварување на позитивни придобивки од реализацијата на проектот (мерки за унапредување). Мерките што ќе се применуваат за да се ублажат ефектите од спроведувањето на предложениот проект се прикажани во табелите подолу.

Табела 10-1 – План на главни мерки за ублажување на влијанијата во текот на спроведување на проектот

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
Квалитетот на воздухот	<p>Добра градежна пракса:</p> <p>(i) Отворените ископи ќе се сведат на минимум.</p> <p>(ii) Напластувањето на почвен и земјен материјал ќе се сведе на минимум со правилна координација на земјените работи и активностите за ископување (ископување, нивелирање, набивање, итн.).</p> <p>(iii) Каде што има видлива прашина што се создава од возилата и од други активности, ќе се применат мерки на прскање со вода за да се намали прашината.</p> <p>(iv) Ќе се ограничат брзините на земјените патишта за да се намалат емисиите ако се појави интензивна фугитивна емисија, додека не се применат мерките на прскање со вода и другите мерки за ублажување.</p> <p>(v) Сета градежна механизација и опрема ќе се одржува во исправна работна состојба и нема да се оставаат да работат кога не се користат.</p> <p>(vi) Нема да се врши палење на каков било материјал на или околу градежните зони, без дозвола и надзор од надлежни органи.</p> <p>(vii) На градежните зони и на пристапните патишта ќе бидат ограничени брзините на возилата.</p> <p>(viii) Возилата што ќе превезуваат агрегатен материјал ќе бидат постојано покриени.</p> <p>(ix) Ќе се следат нивоата на прашина и количините на прашина што се таложи на имоти во близина (до 200m) на градилиштата и ќе се преземат активности за намалување на создавањето на прашина и ако има обилна прашина на површините.</p>		√	√	
	<p>За активности на експлоатација:</p> <p>(x) Тампонирање на интерните патиштата за сообраќај и</p>				

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>транспорт во опфатот на експлоатационото поле и, пошироко во рударскиот комплекс, и нивно редовно одржување.</p> <p>(xi) Употреба на системи за супресија на прашината, по потреба во текот на сите годишни сезони, во зоните на процесот на експлоатација и дробење на суровината, и за потребите на одржување на патиштата, механизацијата, возилата и опремата за експлоатација на сурвината. Дополнително, за намалување на емисиите на прашина при дробење на бакарната руда во постројката за дробење можно е користење на системи со пена (Foam Systems) кои работат на база на вода, компримиран воздух и адитив.</p> <p>(xii) Типични мерки за оваа намалување на прашина од минирање: (i) распрскување со вода на целата зона на минирање и (ii) користење на водени картрици или ампули (мали контејнери со вода) кои се поставуваат во дупчотинините по поставување на експлозивот.</p> <p>(xiii) Внимателно постапување со ископаната минерална суровина при постапките за утовар, транспорт, истовар и полнење на дробилка, преку одржување на минимална оперативна висина на пад на материјалот.</p> <p>(xiv) Запирање со работа ако се регистрира интензивна фугитивна емисија на прашина, или намалување на обемот на рударски работи со цел да утврди причината за емисијата и да се превземат мерки за нејзино елиминирање.</p> <p>(xv) Редуцирање на сообраќај и ограничување на брзината на возилата во случај на појава на интензивна фугитивна емисија на прашина.</p>				<p>√</p> <p>√</p>

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>(xvi) Зачувување и одржување на вегетацијата во зоните на површинскиот коп и неговата околина, колку е тоа можно и практично.</p> <p>(xvii) Прогресивна ремедијација на површинскиот коп, согласно подготвено техничко решение и проект за рекултивација, согласно обврските утврдени во релевантната регулатива.</p> <p>За активности на производство:</p> <p>Процес на електролиза:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- локална вентилација</li> <li>- пластички топчиња</li> <li>- скрубер</li> </ul> <p>Процес на течна екстракција:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- затворени екстрактори</li> <li>- употреба на растворувач што не е ИОС</li> <li>- локална вентилација</li> </ul> <p>Процес на лужење:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- употреба на слаб киселински раствор</li> <li>- аплицирање на раствори на начин капка по капка</li> <li>- зелен заштитен појас</li> </ul> <p>Собирни езера:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зелен заштитен појас</li> </ul> <p>Формирање на купови кај ново одлагалиште:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распрскување вода, по потреба</li> </ul>				
Геологија и почви	<p>Добра градежна пракса за да се спречи влошување на почвата (на минимум) дополнети со заложби за специфично за локацијата ублажување преку иден развој на проекти:</p> <p>(i) Обезбедување на стабилност на работни косини во површинскиот коп, кај одлагалиштето, кај работните езера и акумулации и пристапните патишта</p> <p>(ii) Минимизирање на ископување и отстранување на почви.</p>		√	√	

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>(iii) Да не се остава земјата без вегетативната покривка, освен ако околината не поддржува вегетација. Штом изградбата е завршена во било која област, да се воспостави вегетационата покривка со автохтони видови - семиња или млади растенија - и да се следи растот.</p> <p>(iv) Привремено складирање на сета ископана почва на сигурна локација со превенција за истекување и ерозија. Евентуални купови со почва што ќе останат по изградбата ќе се отстранат или ќе се растурат.</p> <p>(v) Секогаш кога е можно, да се ограничат движењата на возилата во надвор од патиштата за да се намали набивање на почвата, а особено во области со помекки депозити / почви и на стрмни падини.</p> <p>(vi) Ќе се избегнува вршење на усеци и изградба на пристапни патишта на стрмни терени, каде што е можно, за да се намали влијанието врз стабилноста и од потенцијална ерозија. Каде што е потребно, ќе се преземе соодветен инженерски пристап за да се осигура одржување на стабилноста на падините, вклучително и во региони подложни на лизгање.</p> <p>(vii) Инсталирање и одржување на мерки за контрола на ерозија, истекување и таложење, на стрмни падини и во региони подложни на ерозија.</p>				
Квалитет на води и почви	<p>Добра градежна пракса за да се спречи загадување на водата, вклучувајќи (најмалку):</p> <p>(i) Минимизирање на работа на меко тло при влажно време и минимизирање на ископување и отстранување на почви, секогаш кога е тоа можно.</p> <p>(ii) Привремено складирање на сета ископана почва на сигурна локација со превенција за истекување и ерозија. Евентуални купови со почва што ќе останат</p>		√	√	

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>по изградбата ќе се отстранат или ќе се растурат.</p> <p>(iii) Лоцирање на насипан земјен материјал надвор од опфат на површински води.</p> <p>(iv) Да не се испушта вода или други материјали директно во околни водотеци и суводолици.</p> <p>(v) Да се спречат појави на одрони, ерозија и истечен седимент од градежните работи, вклучувајќи ги патиштата.</p> <p>(vi) Соодветно планирање и биолошки третман на косини со утврден ризик за ерозија. Ова вклучува одвојување на хумусно акумулативниот хоризонт на почвите од матичниот (геолошкиот) хоризонт и негова реупотреба за рекултивација по завршување на градежните активности.</p> <p>(vii) По потреба, инсталирање на контролни мерки за ерозија и седиментација, преку воспоставување на времени дренажи за дивертирање на потенцијално опасните површински води кои потекнуваат од градежните места.</p> <p>(viii) Да се обезбедат складиштата за масла и други хемикалии и опасни материјали поврзани со изградбата. Ќе се применуваат рационални мерки (пр.: привремено безбедносно оградување) за да се обезбеди сигурноста на складиштата за нафта од штети и вандализам.</p> <p>(ix) Да се обезбеди опрема за чистење на истекувањата на сите локации каде што се складира гориво, хемикалии или друг опасен материјал.</p> <p>(x) Да се обезбедат мобилни тоалети и овластена услужна компанија за отстранување и правилно отстранување на отпадната вода од тоалетите.</p> <p>(xi) Одржување на сите мотори во исправна работна состојба и брзо поправање на опрема што истекува.</p>				



Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	(xii) Одржливо постапување со отпадите во текот на целиот период на изградна на предложениот рударски комплекс. Нема да биде дозволено директно преминување преку водотеци од страна на возила и машини во текот на изградбата.				
	<p>Планови за управување:</p> <p>(i) План за управување со површински води</p> <p>(ii) План за превенција на истекување, контрола и противмерки</p> <p>(iii) План за управување со отпадни води</p> <p>(iv) План за дејствување во вонредни состојби</p> <p>Општи мерки:</p> <p>(i) Инсталирање на пиезометриска мрежа во подрачјето на влијанија од предложениот рударски комплекс и мониторинг на подземната вода, како составен дел од севкупниот мониторинг на медиумите и областите на животната средина.</p> <p>(ii) Планирање и спроведување на мерки за заштита на почвата од истекување на гориво или масло од возила кои се во функција на предложениот рударски комплекс.</p> <p>(iii) Обезбедување на опрема за чистење на истекувањата на оперативните локации каде што се складираат и се користат масла, горива и други хемикалии или опасни материјали.</p> <p>(iv) Придржување кон здравствените и безбедносните стандарди и најдобри практики на управување за складирање и користење на хемикалии и опасни материјали кои се во употреба за потребите на предложениот рударски комплекс.</p> <p>Експлоатација:</p> <p>(i) изведба на хидро-технички систем за заштита на</p>				√

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>површинскиот коп со цел да се обезбеди зафаќање и евакуација на водите надвор од активните зони на копот.</p> <p>Производство:</p> <p>Процес на лужење:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Заштитен слој под одлагалиште</li> <li>• Заштитна хидроизолација на дното на езерата за собирање на раствори и дополнителен хавариски волумен на езера</li> <li>• Изведба на посебно хавариско езеро</li> </ul> <p>Процес на течна екстракција:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зафаќање на органика и пречистување на раствори</li> <li>• Зафаќање и враќање во процес на излезни води и раствори</li> <li>• Процес на електролиза:</li> <li>• Зафаќање и враќање во процес на излезни води и раствори</li> </ul> <p>Комунални отпадни води:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Собирање и третман во Пречистителна станица за отпадни води (ПСОВ)</li> </ul> <p>Атмосферски отпадни води:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Собирање, таложење и одмастување</li> </ul>				
Бучава	<p>Планови за управување:</p> <p>(i) План за контрола на бучава</p> <p>Бучава: Градежна бучава</p> <p>(i) Почитување на релевантните прописи од областа на управувањето со градежни активности,</p> <p>(ii) Изградбата и севкупниот градежен транспорт во близина на населените места, што имплицира зголемување на нивоата на бучава, нема да бидат спроведени во текот на празници, во текот на ноќ, или за време на викенд.</p>		√	√	

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	<p>(iii) Сите градежни постапки ќе бидат соодветно планирани да се намали времето на користење на опремата која создава најинтензивна штетна бучава.</p> <p>(iv) Работните часови и правила ќе се планираат врз основа на потребите да се намали бучавата.</p> <p>Мерки на добра градежна пракса за да се ублажи бучавата од градежните работи:</p> <p>(i) Компресорите што ќе се донесат на градилиштата ќе бидат од модели со намален звук опремени со акустични затворачи.</p> <p>(ii) Сите пневматски алатки ќе бидат опремени со пригушувачи.</p> <p>(iii) Ќе се води грижа при истоварот на возилата бучавата да се сведе на минимум.</p> <p>(iv) Сите делови на механизацијата ќе се одржуваат и управуваат соодветно за да се избегне истите да предизвикуваат прекумерна бучава.</p> <p>(v) Ограничувањата на периодите на работа и на локациите за одделни градежни активности ќе се договорат од страна на изведувачот со релевантниот локален орган.</p> <p>(vi) Нема да бидат дозволени градежни активности на празник, ноќе или преку викенд, освен за да се постигнат важни рокови и распореди, а работата ќе треба да биде одобрена од локалните надлежни органи и за неа ќе се дискутира со жителите од блиската околина.</p>				
	<p>Бучава: Експлоатација на минерална суровина</p> <p>(i) Минирањето ќе се изведува во строго определен дел од денот.</p> <p>(ii) Информирање на Центар за известување и тревожење.</p>				√

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	(iii) Најава со акустично предупредување (сирена). (iv) Примена на НОНЕКС (NONEX) технологија при минирање. (v) Стратегиско распоредување на одминирани маса околу местата на бушење и минирање да делуваат како акустични бариери. (vi) Избегнување на минирање при неповолни временски услови (температурна инверзија и неповолен ветер). (vii) Употреба на адсорбери на звук при минерски активности (водени топови, магла и сл.). (viii) Спроведување на програма за информирање. (ix) План за контрола на бучава.				
Вибрации	Вибрации: Експлоатација на минерана суровина Мерки на добра оперативна пракса: (i) Технолошката шема на експлоатација со примена на дупчечко-минерски операции и санација во согласност со постојните природни услови. (ii) Користење НОНЕКС (NONEX) технологија при минирање која обезбедува временско задоцнување при инцирање на полнењето на експлозив (минимизирање на ефект од вибрации при експлозија). (iii) По потреба, и на барање, од страна на акредитирана институција ќе се врши анализа на сеизмичките ефекти врз објектите во опкружувањето на рударскиот комплекс, со цел да се обезбедат евентуално дополнителни мерки за заштита од вибрации.				√
Биолошка разновидност	Општи обврски - добра градежна пракса (i) Употреба, колку што е можно повеќе, на постојни пристапни патишта за потребите на изградба на предложениот рударски комплекс.	√	√	√	

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	(ii) Забрана за палење оган поради било која причина, освен со соодветно одобрение. Ако се дозволи палење оган на било кое место во опафотот на градежните зони, треба да се обезбеди соодветна противпожарна опрема која постојано ќе биде на располагање.		√	√	
	(iii) Ограничување на движење на работниците во опфатот на воспоставените градежни зони и забрана за вознемиравање и нарушување на локалната флора и фауна. Нема да биде дозволено: (i) собирање на лековити растенија, печурки и плодови, (ii) собирање на полжави, (iii) вознемирување и лов на дивеч, птици, итн, (iv) собирање на јајца од птици, (v) уништување на вегетација, освен во обем кој е потребен за потребите на изградбата на предвидените објекти и инфраструктура.		√	√	
	(iv) Воспоставување на мерки за комунален ред - забрана за отстранување на отпад во животната средина (градежен шут, комунален отпад, растителен и друг отпад од отстранување на вегетација за потребите на изградбата, испуштање на горива / масла / лубриканти, итн.).		√	√	
	(v) Назначување на простор за пушење за работниците во рамките на воспоставените градежни зони.			√	
	(vi) По завршување на изградбата, ќе се спроведе санација / рекултивација на сите градежни зони и привремени пристапни патишта кои нема да се користат за време на оперативната фаза на предложениот рударски комплекс.				
	Заштита на станишта и видови				
	(i) Програма за мониторинг		√	√	√
	(ii) Добра градежна и работна пракса		√	√	√

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	(iii) Ограничување на стопанските активности и воспоставување на режим на движење на персоналот надвор од опфатот на локацијата на проектот и забрана за вознемиравање и нарушување на локалната флора и фауна.		√	√	√
	(iv) Спречување на непотребно уништување на флората и вегетацијата, особено водејќи сметка да не се наруши природната вегетација околу рударскиот комплекс која природно го намалува обемот на загадување со прашина и ја редуцира бучавата во животната средина.				√
	(v) Мерки за заштита на птици (план за поставување на соодветна опрема за регистрирање на јата птици и акустични или друг вид на дивертери ("терачи") на птици, а врз основа на спроведен мониторинг и анализа на ризик).				√
	(vi) Воспоставување на хиерахиски систем и мерки за одржливо управување со отпадите кои се резултат на севкупните активности во предложениот рударски комплекс, согласно насоките дадени во оваа студија за ОВЖС.				√
	(vii) Изработка и спроведување на планови за реакции во услови на инциденти и хаварији, со акцент на спречување, контрола и гасење на евентуални шумски пожари, согласно насоките дадени во оваа студија за ОВЖС и релевантната македонска регулатива.				√
	(viii) Изработка и спроведување на документација за обврски за пренамена на шумско земјиште		√	√	
	(ix) План за рекултивација и санација на просторот			√	√
Визуелни ефекти	План за рекултивација и санација на просторот			√	√

Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
Управување со отпад	Подготвување и спроведување на документација – Планови и Програми за управување со отпад, кои ќе вклучуваат (најмалку): - Ниво на создавање на отпади и нивна класификација - Техничко-технолошки опции и решенија - Опции на селекција на отпад - Опции на рециклирање / повторна употреба - Транспорт на отпад - Опции на отстранување - Сепарација на опасен отпад - Обука на персонал	√		√	√
	Експлоатација на минерална суровина: - План за управување со отпад од минерални суровини - Формирање и управување со инсталација за јаловина	√		√	√
Сообраќај и транспорт	План за управување со сообраќајот <ul style="list-style-type: none"> <li>• Консултација со сообраќајните власти пред изградбата за да се одреди потребата за јавно соопштение, знаци и знамиња за предупредување и други мерки.</li> <li>• Врска со локалните заедници.</li> <li>• Подготвување на посебни правци за сообраќајот, ако има потреба да се избегнат училишта и други чувствителни области.</li> <li>• Обука за сите возачи и оператори на опремата.</li> <li>• Сведување на минимум на употребата на области вон патот и максимално искористување на постојните патишта и патеки.</li> <li>• Воспоставување на строги ограничувања на брзината за сите различни локации и услови.</li> <li>• Обезбедување на потребната видливост на патиштата во текот на сушни и ветровити периоди</li> <li>• Ако е потребно, означување на правците прифатливи за возилата и опермата во подрачјата надвор од</li> </ul>	√	√	√	√



Индикатор	Мерка за ублажување	Имплементацијата			
		Проектирање	Подготовка на локација / пред-изградба	Изградба	Оперативност / одржување
	патиштата (за да се сведе на минимум вознемирувањето во областите надвор од патиштата).				
Земјоделски активност	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добра градежна и работна пракса</li> <li>- Спроведување на утврдени преоктантски и оперативни мерки за избегнување и ублажување на влијание врз медиумите на животната средина (воздух, води и почва)</li> <li>- Одржливо и санитарно управување со отпад</li> </ul>		√	√	√
Културно наследство	Развивање и имплементирање постапка за случајно откритие, согласно релевантната регулатива за културно наследство.		√	√	√

## 10.4 Мониторинг на емисии во животната средина

Мониторинг претставува систематизирано и 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.

### 10.4.1 Предлог мониторинг план на медиуми и области на животната средина

Подолу во оваа секција е даден предлог на активности за мониторинг на животната средина кои ќе се спроведуваат во текот на реализација на проектот. Понатамошно деталзирање на предложените мониторинг активности до нивно конечно утврдување и усвојување ќе се спроведе текот на постапката за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола за предложениот рударски комплекс, согласно барањата и обврските уредени со релевантната македонска регулатива<sup>25)</sup>.

#### 1. Воздух

##### 1.1 Насочени емисии

Извор	Параметар	Норми за испуштање (mg/Nm <sup>3</sup> )	Фреквенција
Оџак на прочистувач на гасови на електролизно одделение (скруббер) – АЕ1	Цврсти честички	20	Еднаш на тримесечие
	Pb	1	Еднаш на тримесечие
	Cu	2	Еднаш на тримесечие
	SO <sub>2</sub>	400	Еднаш на тримесечие
	Киселинска магла	50	Еднаш на тримесечие
Оџак на екстракциско одделение – АЕ2	Испарливи органски соединенија (ИОС)	<5 - 15	Еднаш на тримесечие
Оџак од котлара – АЕ3	Чаден број	1	Два пати годишно
	SO <sub>x</sub>	< 1700 mg/Nm <sup>3</sup> (помалку од 3% O <sub>2</sub> )	Два пати годишно
	NO <sub>x</sub>	< 250 mg/Nm <sup>3</sup> (помалку од 3% O <sub>2</sub> )	Два пати годишно
	CO	< 500 mg/Nm <sup>3</sup> (помалку од 3% O <sub>2</sub> )	Два пати годишно

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.

<sup>25)</sup> Закон за животната средина (Службен весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13 и 42/14) и придружната подзаконска регулатива

## 1.2 Амбиентен воздух

Со цел следење на влијанието на работата на проектот, се предвидува следење на квалитетот на амбиентниот воздух во однос на два параметри (табела долу).

Мерни места	Параметар	Гранична вредност ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Фреквенција
• Пред с. Казандол (AA1)	• Цврсти честички (хемиска анализа)	• 50 <sup>1</sup>	Два пати годишно
	• SO <sub>2</sub>	• 350 <sup>2</sup>	
• (AA2) ќе се утврди		•	

<sup>1</sup> едночасовна гранична вредност;

<sup>2</sup> 24-часовна гранична вредност.

Следењето на цврстите честички преку седиментатори ги вклучува следните работи:

- Вкупна седиментна прашина,  $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{ден}$
- Вкупно седиментна прашина,  $\text{mg}$
- pH на растворот
- Cu,  $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{ден}$
- Cu,  $\text{mg}$
- Cu, % во седиментот
- Fe,  $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{ден}$
- Fe,  $\text{mg}$
- Fe, % во седиментот

## 2. Подземни води

Се предвидува изградба на мрежа за мониторинг на подземните води, која што конечно ќе се утврди од страна на стручна и овластена организација за мониторинг, а согласно изготвена мониторинг програма базирана на докажана методологија и пристап. Индикативно предвидени се следните мерни места:

- Сонда С-1, одлагалиште,
- Сонда С-2, Езеро 1,
- Сонда С-3, Езеро 2,
- Сонда С-4, Езеро за рафинат.
- Сонда С-5, низводно од преработувачкиот комплекс

Показател	Екологичен праг (mg/l)	Праг на загадување (mg/l)	Фреквенција
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 водите во акумулацијата за води (мерно место ПВ-1 – Акумулација за вода).

Параметар	Емисиони норми	Фреквенција
Температура	-	Еднаш на тримесечие
РН	6,0-8,5	Еднаш на тримесечие
Електропроводливост, $\mu\text{S}/\text{cm}$	1300	Еднаш на тримесечие
Сулфати, $\text{mg}/\text{l}$	300	Еднаш на тримесечие
Манган, $\text{mg}/\text{l}$	0,3	Еднаш на тримесечие
Бакар, $\text{mg}/\text{l}$	0,1	Еднаш на тримесечие
Растворени материи	1000	Еднаш на тримесечие
Суспендирани материи	50	Еднаш на тримесечие
БПК5 20°C без нитрификација	25 $\text{mg}/\text{l O}_2$	Земање на составни проби, кои се пропорционални на протокот или во еднакви временски интервали од 24 часа; 12 проби во текот на првата година; 4 проби во текот на наредните години, доколку резултатите одговараат на барањата.
НРК	125 $\text{mg}/\text{l O}_2$	
Вкупна содржина на нерастворени материи	35-60 $\text{mg}/\text{l}$	

### 4. Почви

Мониторингот на почвите предвидено е да врши на следните мерни места:

- П-1, одлагалиште,
- П-2, Езеро 1,
- П-3, Езеро 2,
- П-4, Езеро за рафинат,
- П-5, резервоар за киселина,
- П-6, резервоар за гориво.

Мониторингот вклучува анализа за состојбата на почвите (основна состојба) на територијата на опфатот на локацијата на рударскиот комплекс, како и сопствен мониторинг согласно табелата долу.

Параметар	Зачестеност на мониторингот	Метод на анализа
рН	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 создадените отпади во рударскиот комплекс вклучува следење / пресметување на количествата отпад, со цел определување на:

- Месечна количина на создаден отпад за инсталацијата.
- Месечна количина на создаден отпад на единица производ за инсталацијата, само за отпадоците кои се создаваат директно од производниот процес.
- Годишна количина на создаден отпад за инсталацијата и производ.
- Годишна количина на создаден отпад на единица производ за инсталацијата, само за отпадоците кои се создаваат директно од производниот процес.

## 6. Бучава

Активностите кои се вршат во опфатот на рударскиот комплекс не треба да го надминуваат нивото на бучава определено со соодветната национална регулатива.

Со цел за редовно следење на состојбата и контрола на нивоата на бучава во животната средина, предвидено е следење на нивоата на амбиентална бучава на границите на проектот. Овој индикативен мониторинг план предвидува следење на нивоата на амбиентална бучава на одредени мерни во опфатот на локацијата на рударскиот комплекс (табела долу)

Ознака	Опис
N1	Североисточна граница на Лужење
N2	Северозападна граница на Лужење
N3	Североисточна граница на концевција (кон с.Брајковци)
N4	Пред с.Казандол 1
N5	Пред с.Казандол 2

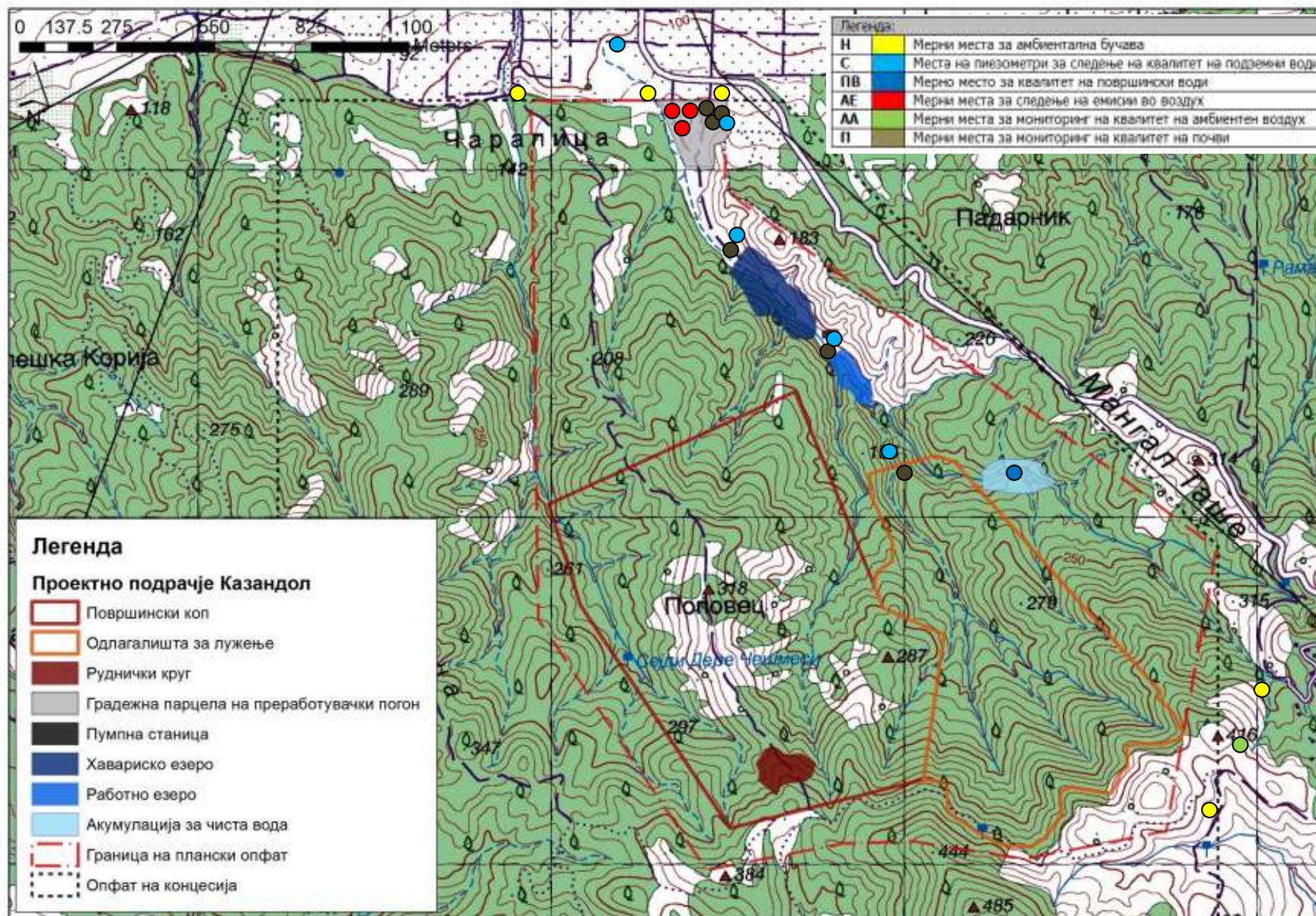
### Забелешка

Точните мерни места и мерни параметри за мониторинг на животната средина поврзани со оперативната фаза на предложениот рударски комплекс ќе бидат определени во текот на подготовката на Барањето за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола, а во согласност со барањата и обврските од релевантните национални регулативи и во договор со надлежниот орган за издавање на дозволата – Министерството за животна средина и просторно планирање.

На следната слика е дадена индикативна карта со горе предложените мерни точки за мониторинг на животната средина во подрачјето на непосредно влијание од предложениот рударски комплекс.



Слика 10-1 – Карта на индикативни предлог мерни места за мониторинг на животната средина во подрачјето под непосредно влијание од предложениот рударски комплекс



#### **10.4.2 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 корективни мерки за подобрување на еколошките перформанси на рударскиот комплекс. Во исто време, известувањето е интегрален дел од системите за управување со животната средина, што пак е обврска за инсталациите кои се под режимот на А – интегрирани еколошки дозволи, каков што е и предложениот рударски комплекс.

Со цел да се овозможи соодветно информирање на релевантните авторитети, Инвеститорот во својство на иден оператор на инсталација со А – интегрирана еколошка дозвола ќе биде обврзан да изготвува периодични извештаи за начинот на кој ги управува сопствените обврски кон животната средина во текот на различните фази на животниот циклус на проектот.

#### **10.4.3 Престанок со работа**

Согласно проекциите за експлоатација на минерланата суровина во наоѓалиштето Казандол, се предвидува дека процесот на експлоатација и лужење на бакарната руда ќе се врши во временски период од 15 години.

Во случај на делумен или целосен престанок со работа на активноста, Операторот е должен да го известат надлежниот орган – Министерството за животна средина и просторно планирање за намерата за престанок со работа и да предложи План за затворање со мерки за ремедијација на локацијата на која што се наоѓа рударскиот комплекс. Планот треба да 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 локалното население за активностите поврзани со затворање на рударскиот комплекс.

Планот за затворање со мерки за ремедијација е дел од Барањето за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола. На ниво на ова 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. Планот ќе биде изработен врз основа на направена оценка на ризици од еколошка штета.

Покрај Планот за затворање со мерки за ремедијација, Барањето за добивање на А – интегрирана 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.



## **11 Планирање на одговор при вонредни состојби**

### **11.1 Потенцијални опасности и ризици поврзани со проектот**

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

- Безбедност од електрична опасност.
- Ризик од пожар.
- Ризик од поплави.
- Геолошки хазарди (сеизмички настан, нарушување на стабилност на косини на одлагалиште).
- Инцидентно 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 рударскиот комплекс. Почитувањето на барањата вградени во законската и техничката регулатива во врска со безбедноста од електрична опасност ќе спречи создавање на ситуации на опасност 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 инсталација 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.
- Неправилно управување со запалливи материји.

#### ***Опасност од поплави***

При евентуална појава на интензивни поројни дождови можна е појава на позитивен дебаланс во процесот на наводнување на одлагалиштата, преплавување на собирните езера, излевање на работните раствори и нивно неконтролирано истекување во околното земјиште или површински води.

Ризик од опасност на поплави може да се случи поради:

- Поплавување поради директни интензивни врнежи и преполнување на собирните езера,
- Поплавување поради дотекување на атмосферски површински води кои поради конфигурацијата на теренот може да навлезат во собирните езерата, акумулационото езеро и одлагалиштата и да доведат до нивно пополнување.

#### ***Нарушување на стабилност на косини на одлагалиште***

На локацијата не се идентификувани свлечишта, но во услови на несоодветно формирање или сеизмички настан постои одредена веројатност од лизгање на одложена рудна маса, што

претставува опасност во однос на вработениот персонал и може да доведе до прекин на нормалниот режим на работа на рудничкиот комплекс.

### ***Инцидентно истекување на опасни материјали***

Употребата на опасни материјали и хемикалии во технолошкиот процес на рударскиот комплекс условува постоење на одреден ризик од хаварии поврзан со овие материји. Евентуално неправилно складирање и управување (складирање и транспортирање на раствори, складирање на сулфурна киселина, гориво, итн.) може да предизвика истекување на опасни материјали кои може да предизвикаат негативни влијанија врз медиумите на животната средина, со посебен акцент на загадување на почвите и водите.

### ***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 постројките и придружната инфраструктура, итн.

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

## **11.2 Управување со вонредни состојби**

Системот на управување со вонредни состојби ќе биде развиен во понапредна фаза на планирање на проектот, врз основа на направена детална проценка на ризиците за еколошка одговорност. Системот ќе обезбеди приказ на постапките за управување со вонредни состојби за одреден опсег на ситуации кои се утврдени како веројатни при идентификацијата на ризиците опишани погоре, онаму каде што постои потенцијал за опасност од создавање на вонредна состојба. Приказот ќе вклучи преглед на целите и принципите на управувањето со вонредни состојби што треба да се усвојат за подготовката на детален План за дејствување при вонредна состојба (вклучувајќи постапки за реакција при вонредни состојби и санација / ремедијација) во консултација со релевантни служби за вонредни состојби.

### **11.2.1 Управување со ризици**

#### ***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 превземени дополнителни мерки за превенција.

- Евентуално користење на експлозивни 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 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.

### ***Опасност од поплави***

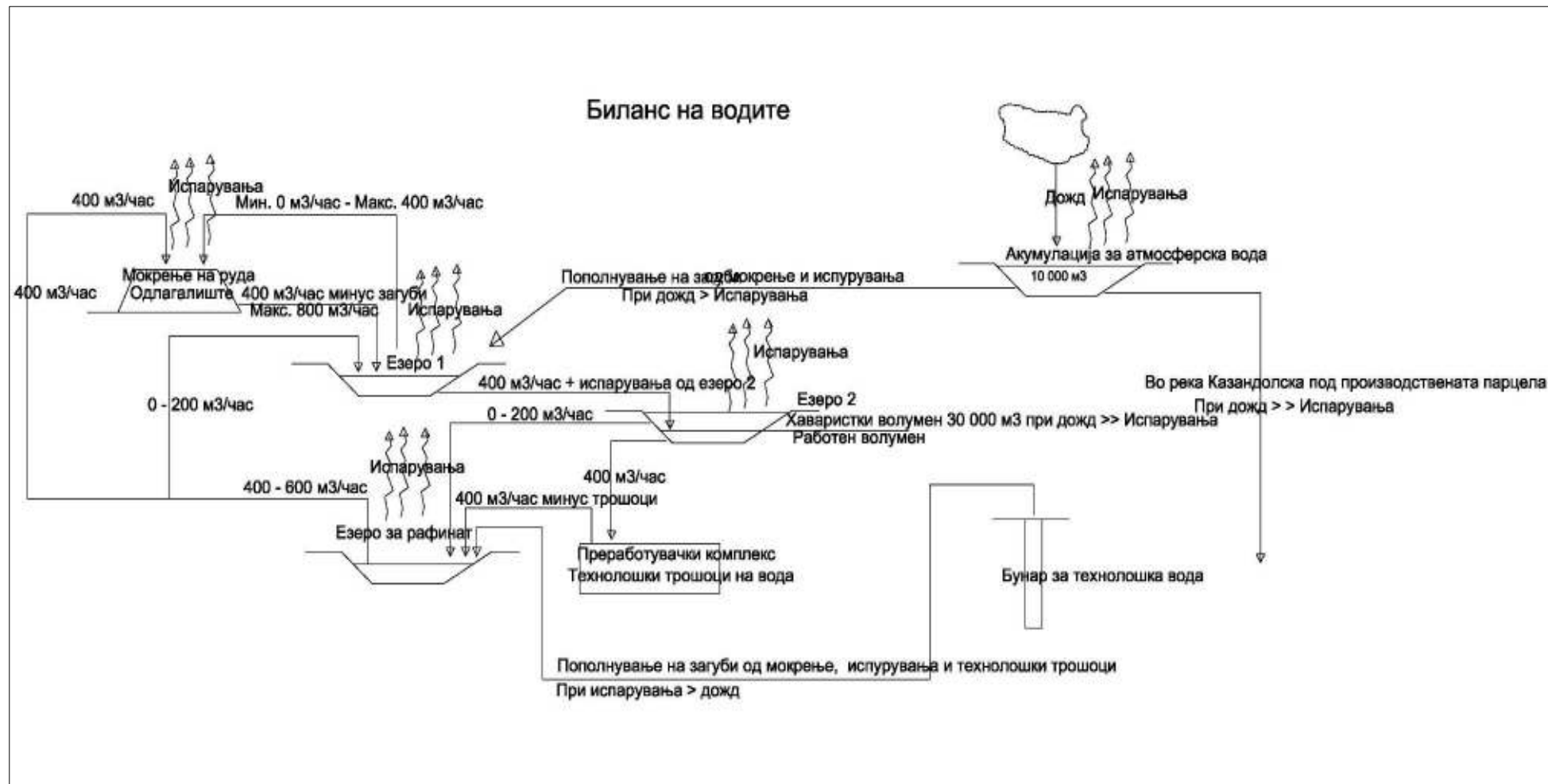
- Кога количеството на дожд е поголем од испарувањата, атмосферските води се собираат во акумулацијата за води, а пополнувањето на загубите од испарувањата, мокрењето на рудата и технолошките трошоци се вршат од ова езеро.
- Кога количеството на дожд е екстремно поголем од испарувањата, 1.) доколку акумулацијата за атмосферска вода се наполни, водата се испушта во коритото на река Казандолска под парцелата на преработувачкиот комплекс, 2.) позитивниот дебилянс од дождот се акумулира во хаварискиот волумен на Езеро 2, 3.) кон одлагалиштето се додаваат раствори со максимално можниот проток од 800 m<sup>3</sup>/h, за да се ослободи волумен во другите две езера.
- За спречување на излевање на раствори надвор од езерата за збогатени работни раствори и за рафинат се предвидени хавариски волумени во овие езера, и хавариско езеро. Вкупниот хавариски волумен обезбедува собирање на раствори во текот на 72 часа.
- За спречување на итни поплави, се предвидува сигнализација по постигнување на итно ниво во собирни езера и садови, при што преку вентили запирачи се прекинуваат пристапите и се постапува по процедурите за реакција во вакви ситуации.

На сликата подолу е прикажан билансот и движењето на водите (растворите) во предложениот рударски комплекс.

### ***Техничко набљудување на браните***

Со оглед на ограничената височина на браните од 7-12 m, големината на акумулациите од 4.500-35.000 m<sup>3</sup> и заштитата на браните и акумулациите со заштитна подлога, согласно постојните технички стандарди за набљудување на брани, се предвидуваат минимално потребни мерки за набљудување на браната, придружните објекти и акумулацијата. Предвидено е секојдневно визуелно набљудување на браната и придружните објекти и контрола на функционирањето на опремата на доводот и темелниот испуст.

Слика 11-1 – Шематски приказ на билансот на води во предложениот рударски комплекс



### **Сеизмички ризици**

Согласно позитивното законодавство за градење во Република Македонија, основните барања за проектирање на градбите се однесуваат меѓудругото на механичка отпорност, стабилност и сеизмичка заштита. Според тоа, сите градби во опфатот на рударскиот комплекс, вклучувајќи ги хидротехничките објекти (брани и езера) и придружната хидротехничка инфраструктура (цевководни системи) се проектирани според принципите на заштита од сеизмички влијанија, а согласно спроведени инженерско-геолошки и геомеханички истражувања, видот на категорија на објекти на која припаѓаат и сеизмичките карактеристики на проектното подрачје. При проектирањето на одлагалиштето и неговата заштитна подлога, хидротехничките објекти – браните и градбите во состав на преработувачкиот комплекс, земени се во предвид евентуални сеизмички товари кои одговараат на зона на сеизмичка активност од 9 до 10 степени според MCS скалата, што имплицира дека истите ќе бидат сеизмички отпорни, без појава на конструктивни оштетувања и рушење и при најсилни очекувани земјотреси.

Овој пристап обезбедува сигурност дека во текот на градежните работи и во текот на употребата на градбите и опремата нема да дојде до нарушување на механичката отпорност, стабилност и сеизмичката заштита на секоја од градбите, а особено дека нема да дојде до:

- рушење на целата или дел од градбата,
- оштетување на носивите делови од градбата, темелната основа или технолошката опрема како резултат на големи деформации на носивата конструкција на градбата, и
- несразмерно големи деформации и оштетувања на градбите поради веројатните земјотресни настани.

Дополнителна гаранција за соодветната сеизмичка заштита на градбите во рамките на рударскиот комплекс претставува обврската на инвеститорот САРДИЧ МЦ да обезбеди супер ревизија на техничката проектна документација и надзор и контрола при градењето и по изградбата, од страна на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС) при Универзитетот "Св. Кирил и Методиј", Скопје, во својство на стручна институција од областа на заштита на објекти од сеизмички хазарди.

### **Стабилност на косини на одлагалиште**

Намалувањето на ризикот во однос на животната средина, вработениот персонал и имотот е можен преку мерки на добра работна пракса, следење на стабилноста на косините на одлагалиштето и спроведување на законски пропишаните безбедносни мерки во тек на работните активности. Стабилноста на косините на одлагалиштата ќе бидат 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 сите опасни материји, вклучувајќи ги и опасните отпади. Во рамки на тоа, садовите и местата за складирање на овие видови на материји предвидуваат системи за зафаќање на инцидентни истекувања со цел спречување на загадување на животната средина, како и системи за дојава на истекувања и соодветни мерки за одговор (во зависност од материјалот). Дополнително, покрај складирањето, заштитните мерки се однесуваат и на активностите за манипулација со ваквите материјали (утовар, истовар, транспорт). Магистралните цевководи за транспорт на раствори ќе бидат опремени со соодветни каналетки кои треба да овозможат зафаќање и одведување на инцидентните истекувања кон езерата.

Складирањето на опасните материји ќе подлежи на пропишани услови и технички барања кои ќе бидат утврдени во А – интегрираната еколошка дозвола.

### **Спречување на технолошки ризици**

Во случај на хаварија во технолошкиот комплекс, се затвораат вентилите и растворите дотекнуваат и се полнат хавариските волумени на собирните езера. Растворите од производниот погон се одведуваат до собирното езеро за рафинат во рамките на преработувачкиот комплекс.

Во случај на дефект во одреден дел од процесот или промена на одреден дел, постојат строго одредени процедури кои ќе 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 ќе имплицира 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 предвидено е да биде обезбедено преку снабдување со електрична енергија од втора независна точка – агрегат за струја со што ќе се овозможи работа на пумпите – на тој начин се намалува можноста за прекин на процесот.

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 прашање ќе биде дел од регулирањето со А – интегрираната еколошка дозвола.

#### **11.2.2 Процедури за итни дејствувања**

Подготвување на стандардни оперативни процедури (СОП) при работата во рударскиот комплекс е предуслов за одржување на високо професионално ниво на работа со инсталацијата. 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 вонредни состојби, а со тоа и намалување на можните влијанија врз животната средина, ќе бидат подготвени 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.

Како основна превентивна мерка за контрола на ризиците поврзани со вонредни состојби, ќе биде подготвен комплет на процедури за дејствување во итни случаи. Вработениот персонал ќе заврши обука за безбедност на работа, заштита на здравјето и животната средина, а соодветно на нивните индивидуални задачи и одговорности во организациската структура на постројката.

Во тој контекст, а согласно вкупниот обем на работа на комплексот и согласно извршената детална проценка на ризикот, ќе бидат развиени потребни процедури за работа, дел од нив за реакција во итни случаи поврзани со одредени идентификувани ризици:

- Процедура за итна евакуација,
- Процедура за итни дејствувања – генерално,
- Процедура за итни дејствувања – истекувања на раствори,
- Процедура за итни дејствувања – истекувања на хемикалии,
- Процедура за итни дејствувања – поплави,
- Процедура за итни дејствувања – земјотрес,
- Процедура за итни дејствувања - маслени истекувања,

Процедурите би се подготвиле во согласност со условите од добиена А - интегрирана еколошка дозвола, во рамки на поглавјата за спречување и контрола на несакани дејствија и политика за спречување на несреќи.

Во рамки на овие процедури, детално ќе биде опишана организацијата за справување со поголеми инциденти како пожар, експлозија или интензивно истекување, вклучително начин на соработка со надлежни органи за секој вид хаварија одделно.

Процедурите за идни дејствување, меѓудругото, го опфаќаат следново:

- улоги и одговорности на персоналот за време на вонредни состојби (итни случаи)
- листа или шема на известување каде што се утврдени одговорностите за известување, редоследот на известувањето и кој треба да биде известен
- идентификација на условите на вонредна состојба кои би можеле да ја загрозат стабилноста на постројката
- опис на типичните проблеми, карактеристики на проблемите и кога/што да се проверува во текот на инспекциите
- оперативни постапки што треба да се следат во случај на утврдување на такви услови на вонредна состојба.

### **11.2.3 Известување за настанати или избегнати инциденти и хаварии**

Инвеститорот ќе воспостави процедура во која ќе се опише механизмот на известување и задачите во врска со инцидентите и хавариите во рамките на рударскиот комплекс. Ќе биде развиен систем со којшто ќе се обезбеди дека секој процес, услови и дејство кое предизвикало или имало можност да предизвика инцидент или хаварија, ќе се истражи за да се намали ризикот од повторно случување. Со системот ќе раководи одговорно лице за управување со животната средина и одговорно лице за безбедност и здравје при работа, кои ќе го запознаваат претпоставениот со секој извештај одделно. За настанатите и избегнатите инциденти и хаварии ќе бидат известени надлежните органи во согласност со условите во добиена А - интегрирана еколошка дозвола и со законските прописи.



## **12 Заклучок**

Разгледувањето на клучните ефекти од проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар во општината Валандово укажува дека внимателниот избор на локација и техничко – технолошки решенија за изградба и производство, заедно со идентификација на сеопфатен пакет на мерки за ублажување, кои кога ќе се спроведат, значително ќе ги намалат потенцијалните ефекти врз животната и социјалната средина.

Наодите на оваа оцена на влијание врз животната средина укажуваат дека е исполнета целта на проектот за идентификување на технички остварливо и економски одржливо решение, кое во целина предизвикува најмалку нарушувања врз животната средина и влијание врз луѓето кои ќе работат и живеат во околината на проектот.

Изградбата и работата на предложениот комплекс се сметаат за оправдани, бидејќи:

- ✓ Аспектите на заштита на животната средина поврзани со сите фази на животниот циклус на предложениот проект се идентификувани и земени предвид.
- ✓ Оцената на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти е базирана на најдобро достапни информации и анализа на кумулативни ефекти.
- ✓ Идентификуваните можни влијанија можат да се спречат, да се намалат или да се компензираат, па според тоа предложениот проект не претставува закана за негативни или трајни штети на природната и социјалната средина во подрачјето на проектот.
- ✓ Предложениот проект нема да предизвика значителни влијанија врз биолошката разновидност и пределот и врз еколошкиот интегритет во поширокото подрачје или врз вредностите на национално ниво.

Влијанијата врз животната средина поврзани со предложениот проект се идентификувани и опишани во оваа Студија за оцена на влијанието врз животната средина во согласност со барањата на релевантните македонски прописи и најдобрите меѓународни практики.

## **13 Референци и користена литература**

### **Општо и проектна документација:**

1. Адресар на општини во Република Македонија; ЗЕЛС и МЦМС, 2010
2. Договор за концесија за детални геолошки истражувања за минерална сировина - бакар, злато и сребро на локалитетот "Казандол", општина Валандово, општина Богданци и општина Дојран; Влада на Република Македонија, застапувана од Министерот за економија и САРДИЧ МЦ ДООЕЛ увоз-извоз Скопје, март 2014 година
3. Елаборат за геотехнички истражувања и испитувања на локалитетот "Казандол" – општина Валандово; Градежен факултет – Скопје, 2014
4. Елаборат за изведени детални геолошки истражувања на минералната сировина бакар на локалитетот "Казандол"; ГЕОИНЖИНИРИНГ М ДООЕЛ – Скопје, 2014
5. Елаборат за изведени хидрогеолошки истражувања на локалитет на концесијата "Казандол", Валандово за период 2014 година; ГЕОИНЖИНИРИНГ М ДООЕЛ – Скопје, 2014
6. Извештај за деталните геолошки истражувања, период 2005-2011 година, концесија Казандол – Валандово; FREEPORT-MCMORAN EXPLORATION CORPORATION – "ФМЕЦ" Подружница Скопје, 2011
7. Локален акционен план за животна средина; Општина Валандово; 2009
8. Минерско-технички карактеристики и услови за примена на експлозивите од типот Nonex, Четврто стручно советување, Подекс 10, Сојуз на рударски и геолошки инженери на Р Македонија
9. Ontario air standards for sulfuric acid, Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment, June 2007
10. План за управување со отпад од минерални сировини – површински коп за експлоатација на бакарна руда од лежиштето "Казандол" – Валандово; РИ РУДИНГ ДОО проектирање трговија и услуги увоз-извоз – Скопје, 2015
11. Проект за вршење на детални геолошки истражувања на минерална сировина – бакар, злато и сребро на локалитетот "Казандол" – општина Валандово; ГЕОИНЖИНИРИНГ М ДООЕЛ - Скопје, 2014
12. Просторен план на Република Македонија 2002 -2020; 2004
13. Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол, DRAFT информации потребни за студија оцена на животната средина – електрика и автоматизација; Студио за архитектура и дизајн ЈОРД, 2015
14. Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол, Основен проект – фаза архитектура; Студио за архитектура и дизајн ЈОРД, 2015
15. Feasibility Study - Mining complex for production of copper cathodes – „Kazandol“, Sardich MC DOOEL; 2014; изготвена од IONTECH 2000 JSC, Sofia, Bulgaria
16. Хидрологија на река Казандолска за потребите на рударскиот комплекс Казандол; Јосиф Милевски, декември 2014 година
17. Horizontal Guidance Note, IPPPC H3 (art 2), Horizontal guide for noise assessment, part 2 – Noise Assessment and Control, Environment Agency
18. Министерство за животна средина и просторно планирање - [www.moepp.gov.mk](http://www.moepp.gov.mk)
19. Министерството за култура - [www.kultura.gov.mk](http://www.kultura.gov.mk)
20. Агенција за просторно планирање на Република Македонија - [www.app.gov.mk](http://www.app.gov.mk)

**Физичка средина:**

21. Климата во Македонија; Ангел Лазаревски, 1993
22. Тектониката на Македонија; Миле Арсовски, 1997
23. Карактеристики на климатско-вегетациските-почвени зони во Македонија; Г.Филиповски, Р.Ризовски и П.Ристевски, Македонска академија на науките и уметностите, 1996
24. Почвите во Македонија, Г.Филиповски, Македонска академија на науките и уметностите, 1996

**Природна средина:**

25. Национална стратегија за биодиверзитет и Акционен План (NBSAP) Македонија; Министерство за животна средина и просторно планирање, 2004
26. МОЕПП (2003). Country study for Biodiversity of the Republic of Macedonia (First national report). Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje, 217 pp.
27. МоЕПП (2008). Development of National EMERALD Network in Macedonia, Report. Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje.
28. Вреднување и оценување на биодиверзитетот на национално ниво; Министерство за животна средина и просторно планирање, мај 2010
29. Пилот проект за Емералд мрежата во Македонија, Министерство за животна средина и просторно планирање на Република Македонија, Конвенција за заштита на дивиот свет и природните живеалишта, Стразбур, 6 јули 2005 година
30. Проект 00058373 - PIMS 3728 "Зајакнување на еколошката, институционалната и финансиската одржливост на системот на заштитени подрачја во Република Македонија"; извештај - проектна активност Реф. RFP 79/2009 "Развој на репрезентативната мрежна на заштитени области"; Македонско еколошко друштво, март 2011 година; поддржана од UNDP и Министерството за животна средина и просторно планирање
31. Brajanoska R., Čivić, K., Hristovski, S., Jones-Walters, L., Levkov, Z., Melovski, Lj., Melovski, D. and Veleviski, M (2009) Background document on Ecological Networks - Project : Development of the National Ecological Network in FYR Macedonia (MAK-NEN). MES, Skopje, Republic of Macedonia; ECNC, Tilburg, the Netherlands.
32. Čarni, A., Kostadinovski, M., & Matevski, V. (2003). Species composition and syntaxonomic consideration of two communities of the Drabo-Cardaminion hirsutae in the southern part of the Republic of Macedonia. *Acta Botanica Croatica*, 62(1), 47-56.
33. Dimovski, A. (1971): Seasonal changes of the ornithofauna of the community of prnar (*Quercus coccifera*) in Macedonia. *Ann. Biol.* Tome 23, 45-54.
34. Ем, X., Џеков, С. (1961). Платанот (*Platanus orientalis* L.) во НР Македонија. Годишен зборник на Земјоделско-шумарскиот факултет - Скопје, 1960-61, XIV, 5-34.
35. Filipovski, Gj., Rizovski, R., Ristevski, P., 1996. The characteristics of the climate-vegetation-soil zones (regions) in the Republic of Macedonia. 178 pp, MASA, Skopje.
36. Matevski, V. (2010). Flora of the Republic of Macedonia II(1): 1-187. Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje.
37. Matvejeva, J. (1982): The Ruderal Vegetation in SR Macedonia. MASA, Skopje.
38. Melovski, Lj., Mulev, M., Derlieva, L. (1994). Aboveground phytomass in Quercetum frainetto-cerris macedonicum forest ecosystem in the Veles foothill area (Central Macedonia). *Ann. Biol.*, Skopje 47: 107-125.
39. Melovski, Lj., M. Veleviski, V., Matevski, V. Avukatov & A. Sarov (2012). Using important plant areas and important bird areas to identify Key Biodiversity Areas in the Republic of Macedonia. *Journal of Threatened Taxa* 4(8): 2766–2778.

40. Micevski, K. (1973). Helianthemo-Euphorbietum thessalae Micev. ass. nov. in der Vegetation der Bergweiden von Mazedonins. Annuaire de la Faculté de Philosophie de L'Université de Skopje, Section des sciences naturels. Vol. 25 (1972), pp 149-155. Skopje. (In Macedonian with German summary.)
41. Мицевски, К. (1977). Erysimo-Trifolietum Micev. ass. nov. во вегетацијата на Македонија, Прилози, МАНУ, IX, 1, 75-82.
42. Мицевски, К. (1985). Флора на СР Македонија I(1): 1-152. МАНУ, Скопје.
43. Мицевски, К. (1993). Флора на Република Македонија I(2): 153-391. МАНУ, Скопје.
44. Мицевски, К. (1995). Флора на Република Македонија I(3): 401-772. МАНУ, Скопје.
45. Мицевски, К. (1998). Флора на Република Македонија I(4): 781-1113. МАНУ, Скопје.
46. Мицевски, К. (2001). Флора на Република Македонија I(5): 1121-1430. МАНУ, Скопје.
47. Мицевски, К. (2005). Флора на Република Македонија I(6): 1437-1715. МАНУ, Скопје.
48. Мицевски, К., Матевски, В. (1984). Diantho-Cistetum incani Micevski et Matevski ass. nov. во вегетацијата на СР Македонија. Прилози, МАНУ, V, 2, 11-16.
49. Николовски, Т. (1958). За шумско вегетацијските типови на Дуб-планини кај Дојранско Езеро. Шумарски преглед 5-6, 43-62.
50. Velevski, M., Hallmann, B, Grubač, B., Lisičanec, T, Stoynov, E., Lisičanec, E., Avukatov, V., Božič, L. & Stumberger, B. (2010). Important Bird Areas in Macedonia: Sites of Global and European Importance. *Acrocephalus* 31 (147): 181–282.
51. Македонско еколошко друштво - [www.mes.org](http://www.mes.org)

#### **Социјална средина:**

52. Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002; Државен завод за статистика, 2005
53. Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002 - Книга XII – Вкупно население во земјата, Дефинитивни податоци по населени места - население во земјата според активноста и полот; Државен завод за статистика
54. Државен завод за статистика на Република Македонија - [www.stat.gov.mk](http://www.stat.gov.mk)
55. <http://porta-archaeologica.com>

**Прилог 1 – Одлука за потребата од оцена на влијанието врз животната средина издадено од Министерството за животна средина и просторно планирање**



РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И  
ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

Бр. 11-11264/2  
Дата: 13. 01. 2015

Врз основа на член 81 став 8 од Законот за животна средина ("Службен весник на Република Македонија" бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13 и 42/14), Министерот за животна средина и просторно планирање донесе

**РЕШЕНИЕ**  
за утврдување на потреба од оцена на  
влијание врз животната средина

1. Се утврдува потребата од оцена на влијанието врз животната средина на проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово, за потребите на инвеститорот "САРДИЧ МЦ" ДООЕЛ од Скопје.
2. Обемот на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина е определен во Листата на проверка за определување на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина: прашања за карактеристиките на проектот, која е составен дел на ова решение.
3. Обемот на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина покрај определената Листата на проверка за определување на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, прашања за карактеристиките на проектот, треба ги опфати и прашањата кои се однесуваат на: геолошки и хидрогеолошки аспекти, влијанијата врз сите медиуми на животната средина, визуелни аспекти, биолошка разновидност, кумулативни влијанија и социо-економски аспекти.
4. Ова Решение влегува во сила со денот на донесувањето, а ќе се објави во најмалку еден дневен весник достапен на целата територија на Република Македонија, на интернет страницата, како и на огласната табла во Министерството за животна средина и просторно планирање.

### *Образложение*

На ден 10.11.2014 година од страна на инвеститорот "САРДИЧ МЦ" ДООЕЛ од Скопје со седиште на ул. "Будимпештанска" бр. 28 Скопје до Министерството за животна средина и просторно планирање е доставено известување за намера за изведување на проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово и барање за определување на обемот на оцената на влијанието на проектот врз животната средина со бр. 11-11264/1. Со предложениот проект инвеститорот има намера да проектира, изгради и да стопанисува со нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово во југоисточниот регион на Република Македонија. Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во опфатот на концесискиот простор за геолошки истражувања, чија вкупна површина изнесува 28,98 km<sup>2</sup>. Површината на концесискиот простор за експлоатација изнесува 1508 хектари (околу 15 km<sup>2</sup>). Комплексот ќе произведува до 4.000 тони бакар на годишно ниво. Предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

1. Ископ - експлоатација на металична минерална суровина, преку површински коп, и
2. Технолошки процес за производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс. Овој технолошки процес вклучува два посебни функционални сегменти: (i) геотехнолошки комплекс и (ii) преработувачки комплекс.

Министерството за животна средина и просторно планирање, по добивање на известувањето пристапи кон разгледување на истата. Согласно член 81 од Законот за животна средина, постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанијата на проектите врз животната средина се врши за проекти определени согласно член 77 од Законот за животната средина.

Согласно Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина ("Службен весник на Република Македонија" бр. 74/05, 109/09 и 164/12) предложениот проект се наоѓа во Прилог 1 - Проекти за кои задолжително се врши оцена на влијанијата врз животната средина, точка 4 - Инсталации за производство на сурови обоени метали од руда, концентрати или секундарни суровини, со металуршки, хемиски или со електролитски процес и за истиот задолжително се спроведува постапка за оцена на влијанието врз животната средина.

За таа цел се пристапи кон пополнување на Листата на проверка за определување на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина: прашања за карактеристиките на проектот и се изврши определување на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина. Покрај прашањата опфатени во Листата на проверка за определување на обемот на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, инвеститорот треба подетално да ги разработи следните прашања:



•

• *Геолошки и хидрогеолошки аспекти*

Овие аспекти се важни во релација со животната средина во текот на фазата на изградбата и работата на овој вид на проекти. Од тие причини претставуваат важен сегмент која треба да ги опфати Студијата за ОВЖС.

*Влијанијата врз сите медиуми на животната средина*

Овие аспекти се важни за овој вид на проекти во релација со животната средина во текот на фазата на изградба, а особено во оперативната фаза. Од тие причини претставуваат важен сегмент која треба да ги опфати Студијата за ОВЖС.

*Визуелни аспекти*

Овие аспекти се важни во релација со животната средина во текот на оперативната фаза и во фазата на искористување на овој вид на проекти. Од тие причини претставуваат важен сегмент на Студијата за ОВЖС, која треба да опфати ефекти врз пределот.

*Биолошка разновидност*

Студијата за ОВЖС треба да вклучи анализа на состојбите со билешката разновидност на подрачјето, евентуално присуство на заштитени и засегнати видови живеалишта, присуство на заштитени подрачја, евидентирани подрачја за заштита, присуство на еколошки мрежи, како и потенцијалните влијанија од спроведување на проектот.

*Кумулативни влијанија*

Овие аспекти се важни за овој вид на проекти во релација со животната средина во текот на фазата на изградба, а особено во оперативната фаза. Студијата за ОВЖС треба да вклучи анализа на кумулативните ефекти.

*Социо-економски аспекти*

Оцената на социо-економските аспекти ќе даде преглед на потенцијалните директни и индиректни ефекти од проектот врз економијата и социјалните состојби во подрачјето од спроведување на истиот.

Врз основа на горенаведеното се одлучи како во диспозитивот на ова Решение.

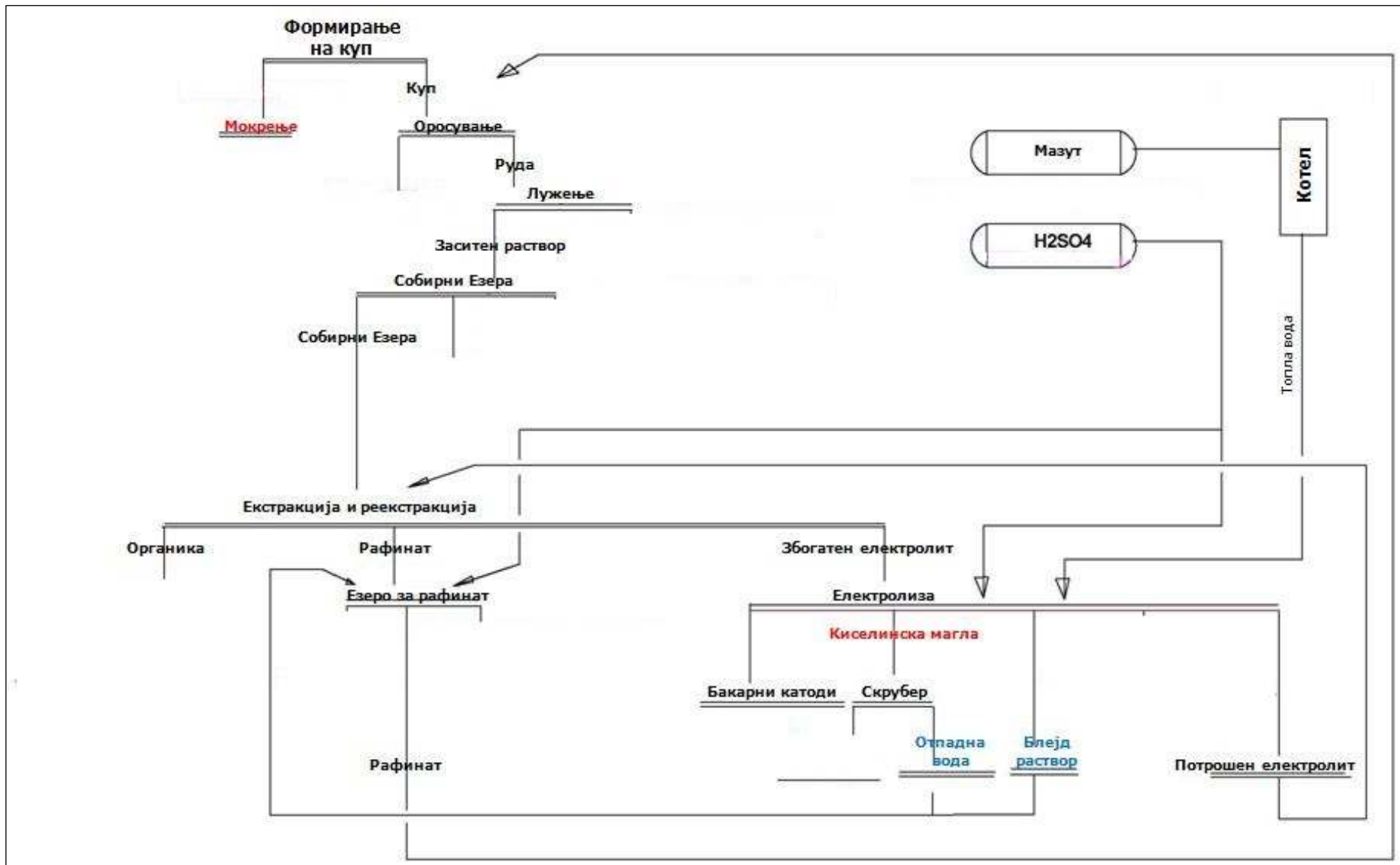
Правна поука: Против ова Решение инвеститорот, засегнатите правни или физички лица, како и здруженијата на граѓани формирани за заштита и за унапредување на животната средина, можат да поднесат жалба до Државна комисија за одлучување во управна постапка и постапка од работен однос во втор степен, во рок од осум дена од денот на последното направено објавување на решението согласно член 90 став (1) точка 2 од Законот за животна средина.

МИНИСТЕР  
Xurhan Izairi



Изготвил: Влатко Цветиноски  
Контролирал: м-р Зоран Бошев  
Согласни: Александар Петковски  
Билјана Петковска  
Одобрил: Игор Трајковски

**Прилог 2 – Шематски приказ на елементи и оперативни постапки во рамките на технолошкиот процес во предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар**

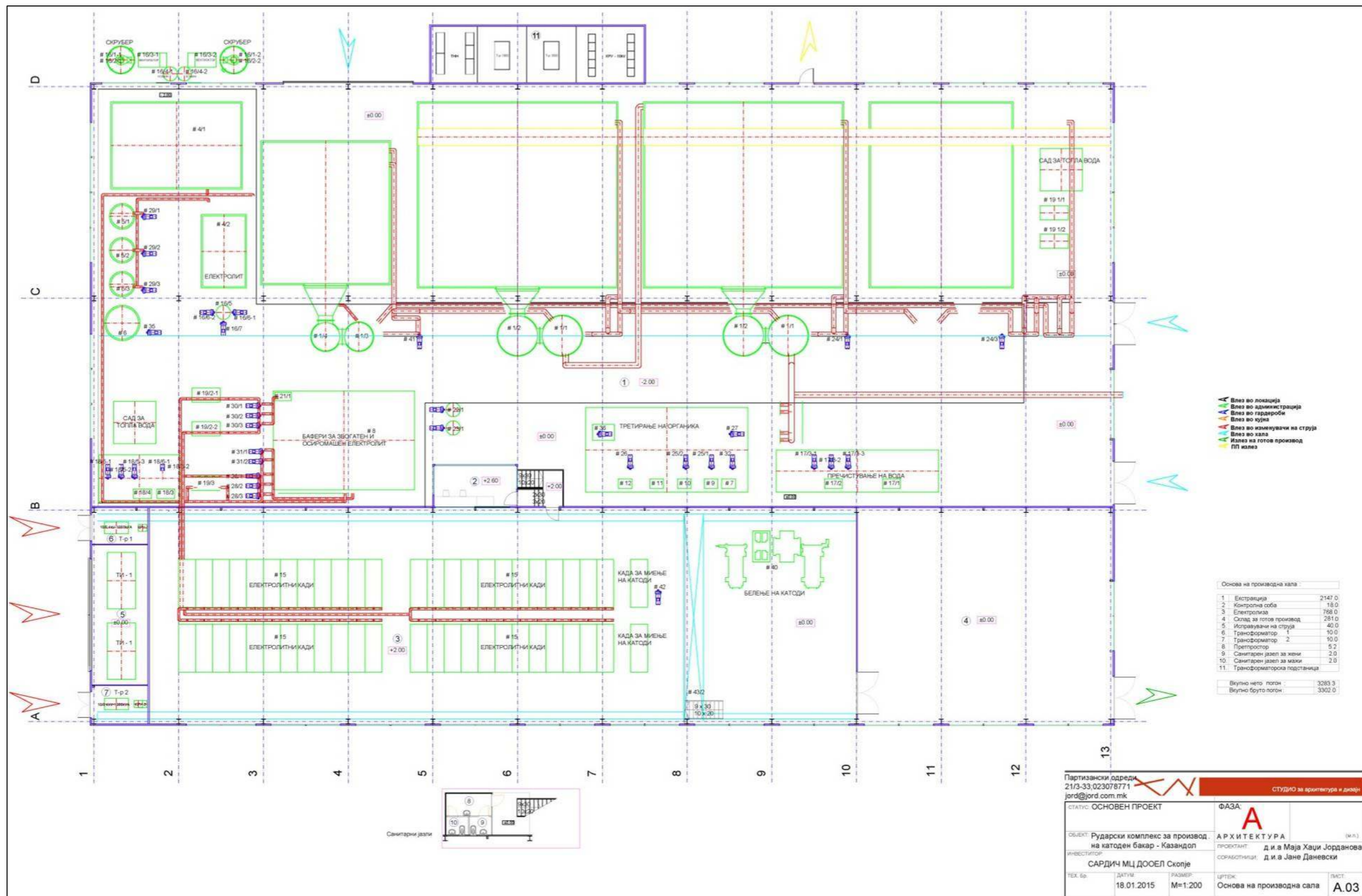


### **Прилог 3 – Преработувачки комплекс за производство на катоден бакар – диспозиција на објекти**



## **Прилог 4 – Основа на производствен погон - хала за производство на катоден бакар**





## **Прилог 5 – Консултации со засегната јавност**

## **Објавување на информации и консултации со јавноста**

Во текот на спроведување на процедурата за ОВЖС, обврските за вклучување на јавноста беа целосно почитувани. Сите релевантни документи кои се произведени во текот на процедурата за ОВЖС и изработувањето на студијата за ОВЖС се јавно објавени и достапни, навремено доставени и на локации кои се лесно пристапни на локалното население.

Информирањето на јавноста и нејзино вклучување во процесот на носење одлуки е финализирано преку одржување на јавна расправа во општина Валандово, на 30 март 2015 година

Информациите за одржување на јавната расправа објавени во јавно гласило и записникот од јавната расправа се дадени во продолжение на овој прилог.

Во спроведениот процес на консултации со јавноста, објавени се следните документи:

- Известувањето за намерата за спроведување на проектот е објавено на:
  - ✓ Интернет страницата на МЖСПП ([www.moerrp.gov.mk](http://www.moerrp.gov.mk))
- Студијата за ОВЖС:
  - ✓ е објавена на интернет страницата на МЖСПП ([www.moerrp.gov.mk](http://www.moerrp.gov.mk))
  - ✓ е доставена на увид на јавноста во Канцеларијата за комуникација со јавност при МЖСПП
  - ✓ е доставена на увид во општината Валандово на чија територија ќе се спроведува проектот


Соодветно, на интернет страницата на МЖСПП е објавен записникот од одржаната јавна расправа.



## Објавување на информации во јавни медиуми

- Објава на информација за поднесено Известување за намерата за спроведување на проектот ("Вечер", 12 декември 2014 година)

петок, 12 декември 2014 **вечер**

 Република Македонија  
Министерство за животна средина  
и просторно планирање

**ОБЈАВА**

**Информација за поднесено Известување за намерата за спроведување на проектот: „Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово“**

Министерството за животна средина и просторно планирање ја известува заинтересираната јавност дека инвеститорот „САРДИЧ МЦ, ДООЕЛ од Скопје, со седиште на ул. „Будимпештанска, бр. 28, Скопје, достави Известување за намерата за спроведување на проектот и утврдување на потребата од оцена на влијанието врз животната средина, како и Листа за проверка за определување на обемот на оцена на влијание врз животната средина за проектот: „Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол во општина Валандово.. Известувањето за намерата е изработено од консултантската фирма „ЕМПИРИА ЕМС, од Скопје.

Со предложениот проектот, инвеститорот има намера да проектира, изгради и да стопанисува со нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово во југоисточниот регион на Република Македонија. Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во опфатот на концесискиот простор за геолошки истражувања, чија вкупна површина изнесува 28,98 км<sup>2</sup>. Површината на концесискиот простор за експлоатација изнесува 1508 хектари (околу 15 км<sup>2</sup>). Комплексот ќе произведува до 4.000 тони бакар на годишно ниво. Предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

- (i) Ископ – експлоатација на металична минерална сировина, преку површински коп, и
- (ii) Технолошки процес за производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс. Овој технолошки процес вклучува два посебни функционални сегменти: (i) геотехнолошки комплекс и (ii) преработувачки комплекс.

Надлежен орган за донесување на одлуката е Министерството за животна средина и просторно планирање.

Целосното Известување за намерата за спроведување на проектот: „Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол, во општината Валандово,“ може да се види на интернет страната на Министерството за животна средина и просторно планирање – [www.moep.gov.mk](http://www.moep.gov.mk).

Контакт лица:

- Генадиј Сичов – инвеститор „САРДИЧ МЦ, ДООЕЛ од Скопје  
ул. „Будимпештанска, бр. 28, Скопје; тел: + 389 72 272 131  
e-mail: [sichov.gm@gmail.com](mailto:sichov.gm@gmail.com) и [gennadiy.sychov@sardichmc.com.mk](mailto:gennadiy.sychov@sardichmc.com.mk).
- Константин Сидеровски – консултант „ЕМПИРИА ЕМС, ДООЕЛ од Скопје  
e-mail: [k.siderovski@gmail.com](mailto:k.siderovski@gmail.com); тел: + 389 75 240 885

Министерство за животна средина и просторно планирање – Скопје

- Влатко Цветаноски e-mail: [v.cvetanoski@moep.gov.mk](mailto:v.cvetanoski@moep.gov.mk)
- Билјана Петкоска e-mail: [b.petkoska@moep.gov.mk](mailto:b.petkoska@moep.gov.mk)

бул. „Гоце Делчев, бр. 18, Скопје, тел: + 389 2 3251 459

- Сашо Секуловски e-mail: [s.sekulovski@moep.gov.mk](mailto:s.sekulovski@moep.gov.mk)

Сектор за комуникација со јавноста  
ул. „III Македонска бригада, бр.10а Скопје, тел: + 389 2 3215 320

- Објава на содржина на објавата на Решението за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина ("Вечер", 22 јануари 2015 година)

**ОБЈАВА**

Врз основа на член 90 став 1 алинеја 2 од Законот за животна средина („Службен весник на Република Македонија, бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13и 42/2014) и член 3 од Правилникот за содржина на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проект, на решението за потребата на оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието врз животната средина и на решението со кое дава согласност или се одбива спроведувањето на проектот, како и начин на консултирање на јавноста („Службен весник на Република Македонија, бр.33/06), Министерството за животна средина и просторно планирање ја објавува

**Содржината на објавата на Решението за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина**

1. Инвеститорот „САРДИЧ МЦ“ ДООЕЛ од Скопје до Министерството за животна средина и просторно планирање достави известување за намера за изведување на проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол во општина Валандово барање за определување на обемот на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина со број 11–11264/1 – нов број 11–354 од 2015 година.

2. Врз основа на поднесеното известување, Министерството за животна средина и просторно планирање, донесе Решение за утврдување на потреба од оцена на влијание врз животната средина бр. 11–354/1 од 13.01.2015 година. Со Решението се утврдува потребата од оцена на влијанието врз животната средина на проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол во општина Валандово како и определениот обем на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, за потребите на инвеститорот „САРДИЧ МЦ“ ДООЕЛ од Скопје.

Согласно Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина („Службен весник на Република Македонија, бр. 74/05, 109/09 и 164/12) предложениот проект се наоѓа во Прилог 1 – Проекти за кои задолжително се врши оцена на влијанијата врз животната средина, точка 4 – Инсталации за производство на сурови обоени метали од руда, концентрати или секундарни суровини, со металуршки, хемиски или со електролитски процеси за истиот задолжително се спроведува постапка за оцена на влијанието врз животната средина.

Целосното Решение може да се види на интернет страната на Министерството за животна средина и просторно планирање – [www.moepp.gov.mk](http://www.moepp.gov.mk).

3. Инвеститорот, засегнатите правни или физички лица, како и здруженијата на граѓани формирани за заштита и за унапредување на животната средина, можат да поднесат жалба до Државна комисија за одлучување во управна постапка и постапка од работен однос во втор степен, во рок од 8 (осум) дена од денот на последното направено објавување на решението согласно член 90 став (1) точка 2) од Законот за животната средина.

4. Согласно член 83 став 1 од Законот за животна средина („Службен весник на Република Македонија, бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/2010, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13и 42/2014), по добивањето на ова Решение, инвеститорот „САРДИЧ МЦ“ ДООЕЛ од Скопје должен да изготви Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и да ја достави до Министерството за животна средина и просторно планирање во писмена и електронска форма за спроведување на постапката за оцена на влијанието на проектот врз животната средина.

За сите дополнителни информации може да се обратите на следните контакт лица:

**Контакт лица:**  
Бошко Сибиновски – „САРДИЧ МЦ“ ДООЕЛ од Скопје  
ул. „Будимпештанска, бр. 28, Скопје; тел: + 389 3075002;  
е-mail: [boshko.sibinovski@sardichmc.com.mk](mailto:boshko.sibinovski@sardichmc.com.mk)  
Константин Сидеровски – „ЕМПИРИА ЕМС“, ДООЕЛ од Скопје  
е-mail: [k.siderovski@gmail.com](mailto:k.siderovski@gmail.com); тел: + 389 75240 885

Министерство за животна средина и просторно планирање – Скопје  
бул. „Гоце Делчев, бр. 18, Скопје

Влатко Цветаноски е-mail: [y.cvetanoski@moepp.gov.mk](mailto:y.cvetanoski@moepp.gov.mk)  
Билјана Петкоска е-mail: [b.petkoska@moepp.gov.mk](mailto:b.petkoska@moepp.gov.mk)  
бул. „Гоце Делчев, бр. 18, Скопје, тел: 02–3 251–459;

Сашо Секуловски е-mail: [s.sekulovski@moepp.gov.mk](mailto:s.sekulovski@moepp.gov.mk)  
Сектор за комуникација со јавноста  
ул. „III Македонска бригада, бр.10а тел: 02 3215–320



- Објава на содржина на објавата на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина ("Вечер", 13 февруари 2015 година)

Врз основа на член 90 став 1 алинеја 3 од Законот за животна средина („Службен весник на Република Македонија, бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13 и 42/14) и член 4 од Правилникот за содржина на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проект, на решението за потребата на оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието врз животната средина и на решението со кое дава согласност или се одбива спроведувањето на проектот, како и начин на консултирање на јавноста („Службен весник на Република Македонија" бр.33/06), Министерството за животна средина и просторно планирање објавува

**Содржина на објавата  
на Студијата за оцена на влијанието на проектот  
врз животната средина**

Инвеститорот „САРДИЧ МЦ" ДООЕЛ од Скопје со седиште на ул. „Будимпештанска, бр. 28, Скопје до Министерството за животна средина и просторно планирање достави Студија за оцена на влијанието врз животната средина на проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар – Казандол, во општина Валандово.

Инвеститорот има намера да проектира, изгради и да стопанисува со нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово во Југоисточниот регион на Република Македонија. Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во опфатот на концесискиот простор за геолошки истражувања, чија вкупна површина изнесува 28,98 км<sup>2</sup>. Површината на концесискиот простор за експлоатација изнесува 1508 хектари (околу 15 км<sup>2</sup>). Комплексот ќе произведува до 4.000 тони бакар на годишно ниво. Предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

- (i) Ископ – експлоатација на металична минерална сировина, преку површински коп, и
- (ii) Технолошки процес за производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс. Овој технолошки процес вклучува два посебни функционални сегменти: (i) геотехнолошки комплекс и (ii) преработувачки комплекс.

Студијата е достапна за увид на веб страната на Министерството за животна средина и просторно планирање [www.moepp.gov.mk](http://www.moepp.gov.mk), во просториите на Секторот за комуникација со јавност на Министерството со седиште на ул. „III Македонска бригада, бр.10а секој работен ден од 8:30 до 16:30 часот и во канцелариите на општина Валандово.

Секое лице, органите на државната управа, градоначалниците на општините, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, можат да го достават своето мислење, во писмена форма, до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, во рок од 30 дена од денот на објавувањето на Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина.

- Објава на информација за одржување на јавна расправа по Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина ("Дневник", 23 март 2015 година)

**Информација за одржување на Јавна расправа по Студија за оцена на влијание врз животната средина за проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - "Казандол", Општина Валандово**

Министерството за животна средина и просторно планирање ја известува заинтересираната јавност дека инвеститорот, САРДИЧ МЦ ДООЕЛ експорт импорт - Скопје со седиште на ул. "Тодор Александров" бр. 11А, ја достави Студијата за оцена на влијание врз животната средина на проектот: "Рударски комплекс за производство на катоден бакар "Казандол", Општина Валандово и истата е достапна за увид.

Јавната расправа по Студијата за оцена на влијание врз животната средина за проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - "Казандол", Општина Валандово ќе се одржат на 30 март 2015 година (понеделник), во Дом на културата 25 Мај-Валандово кој се наоѓа на ул. 6 Ноември 66 во Валандово со почеток во 12.30 часот.

**Контакт лица:**  
Бошко Сибиновски - управител на САРДИЧ МЦ ДООЕЛ - Скопје  
ул. "Тодор Александров" бр.11А Скопје  
тел: 072 272 130  
е-маил: boshko.sibinovski@sardichmc.com.mk

Министерство за животна средина и просторно планирање - Скопје, Зграда на Македонска Радио Телевизија, 11 кат  
Билјана Петкоска - Сектор за животна средина  
е-маил: b.petkoska@moepp.gov.mk

Влатко Цветаноски - Сектор за животна средина  
е-маил: v.cvetanoski@moepp.gov.mk

Сашо Секуловски - Сектор за комуникација со јавноста  
ул. "Кеј Димитар Влахов" бр.4, е-маил: s.sekulovski@moepp.gov.mk



- Записник од јавна расправа одржана во општината Валандово, на 30 март 2015 година (објавен на интернет страницата на МЖСПП)

## ЗАПИСНИК

### **Од јавна расправа по Студијата за оцена на влијание врз животната средина за проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово, за потребите на инвеститорот "САРДИЧ МЦ" ДООЕЛ од Скопје**

На ден 30.03.2015 година (понеделник) во салата на Домот на културата 25-ти Мај во Валандово се одржа јавна расправа по Студијата за оцена на влијанието врз животната средина за проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово. Јавната расправа ја организираше Министерството за животна средина и просторно планирање и започна во 12:30 часот.

#### Присутни:

- Билјана Петкоска – Раководител на Сектор за животна средина, МЖСПП;
- Влатко Цветаноски – Советник за постапка за оцена на влијание врз животна средина, МЖСПП;
- Константин Сидеровски и Марјан Михајлов – одговорни експерти за оцена на влијание врз животна средина, претставници на консултантот "ЕМПИРИА ЕМС" ДООЕЛ од Скопје;
- Бошко Сибиновски, претставник на инвеститорот "САРДИЧ МЦ" ДООЕЛ од Скопје ,и
- Заинтересирани/засегнати граѓани

Јавната расправа се одвиваше по следниот Дневен ред:

#### 1. Отварање и вовед

Јавната расправа ја отвори и ја водеше Билјана Петкоска – Раководител на Сектор за животна средина во Управата за животна средина при Министерството за животна средина и просторно планирање. По краткиот осврт на постапката за оцена на влијание врз животна средина му беше дадено збор на претставникот на изготвувачот на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина "ЕМПИРИА ЕМС" ДООЕЛ од Скопје - Марјан Михајлов: Експерт за ОВЖС да одржи презентација на Студија за оцена на влијанието врз животната средина за проект.

#### 2. Презентација на Студијата

Марјан Михајлов ја презентираше Студијата за оцена на влијанието врз животната средина за проектот: Рударски комплекс за производство на катоден бакар - Казандол во општина Валандово. Во презентацијата на Студијата за ОВЖС беа ги образложени и елаборирани основните параметри на проектот и исто така беше истакната оправданоста на проектот. Ги презентираше главните карактеристики на проектот и наведе дека со предложениот проект инвеститорот има намера да проектира, изгради и да стопанисува со нов рударски комплекс за производство на катоден бакар на наоѓалиштето на бакар во подрачјето на локалитетот Казандол, во општината Валандово во југоисточниот регион на Република Македонија. Проектот за воспоставување на предложениот рударски комплекс ќе се реализира во опфатот на концесиониот простор за геолошки истражувања, чија вкупна површина изнесува 28,98 km<sup>2</sup>. Површината на концесиониот простор за експлоатација изнесува 1508 хектари (околу 15 km<sup>2</sup>). Комплексот ќе произведува до 4.000 тони бакар на годишно ниво. Предложениот рударски комплекс за производство на катоден бакар вклучува две взаемно поврзани групи на активности:

- Ископ – експлоатација на металична минерална сировина, преку површински коп, и
- Технолошки процес за производство на катоден бакар во преработувачки технолошки комплекс. Овој технолошки процес вклучува два посебни функционални сегменти: (I) геотехнолошки комплекс и (II) преработувачки комплекс.

Консултантот исто така истакна дека во Студијата за ОВЖС се анализирани следниве главни влијанија: квалитет на воздух, квалитет на вода и почва, бучава, управување на отпад и тоа во сите фази од животниот циклус на проектот - фаза на изградба, оперативна фаза и фаза на

евентуално престанување со работа. За секое од овие влијанија, по секоја фаза поодделно, предвидени се мерки за намалување на потенцијалните влијанија.

По завршувањето на презентацијата на Студијата за ОВЖС, Билјана Петкоска пред да ја отвори дискусијата информираше дека сите заинтересирани можат во рок од 10 дена да достават коментари во однос на Студијата за ОВЖС, а коментарите од заинтересираната јавност ќе бидат земени предвид во текот на постапката

### **3. Дискусија**

Прашање: Владо Атанасоски, МЖСПП. Посочи на два аспекти. Првенствено согласно член 4 од регулативата за депонии на опасен отпад или хемиски неактивни материјали не е дозволена изградба на депонија во сеизмички активни подрачје. И вториот аспект е тектониката и сеизмиката. Станува збор за сеизмичко активно подрачје. Која е гаранцијата да бидат безбедни за околината.

Одговор:

Марјан Михајлов – проектирањето е извршено согласно геомеханичките испитувања напочвата.

Бошко Сибиновски – еден од основните аспекти на проектот се спроведните детални геолошки и гео-механички испитувања. Дополнително, сите градби во опфатот на рударскиот комплекс ќе бидат предмет на ревизија и соодветно мислење од страна на Институтот за земјотресно инженерство и инженерска сеизмологија (ИЗИИС).

Константин Сидеровски – одлагалиштето на бакарна руда за лужење по својата намена и функционалност не претставува депонија за опасен отпад. На одлагалиштето ќе се врши одлагање на инертен материјал низ кој ќе циркулираат технолошки раствори кои по завршување на експлоатацијата нема да останат депонирани на локацијата. Во контекст на заштитата на подземјето – проектирана е заштитна подлога која гарантира непропусност - коефициент на филтрација до  $10^{-9}$  m/sec.

Прашање: Блаже Никчевски, МЖСПП. Најпрво да истакнам дека експлоатацијата на минералната сировина потребно е да биде надвор од крајбрежен појас. Понатаму, по однос на хидротехничките објекти обврска е бидат изведени според најдобро достапни техники и каде во нашето соседство има пример за ваков начин на експлоатација на минералната сировина. Тој истакна дека во различни документи, акумулацијата на езерата е со различен капацитет, да се дефинира кое е точната големина на езерата и ја истакна потребата од барање за водно право да се достави до секторот води при МЖСПП.

Одговор:

Марјан Михајлов – во однос на прашањава ги даде следните одговори:

- Проектот се изведува според најдобро достапни техники.
- Се работи за два документи во различни фази поради што можно е да се различни податоците во однос на езерата.
- За потребите на проектот ќе биде обезбедно водно право
- Ваков пример во нашето соседство има во Бугарија, Кипар, итн.

Прашање: Блаже Никчевски - МЖСПП. Дали земјена брана е НДТ во ваков регион.

Одговор: Константин Сидеровски

- Да, за ваков тип на активност и според намената на браните – истите се во согласност со принципите на НДТ.
- Во контекст на волуменот на езерата, хавариското езеро е со вкупен капацитет од 35.000 m<sup>3</sup>, од кои 13.000 m<sup>3</sup> се резервиран капацитет за прием на високи 100-годишни води.

Прашање: НВО Калинка – Валандово. Истакнаа дека не се против изградбата на проектот, меѓутоа се исплашени од можните негативни влијанија имајќи во предвид дека доаѓаат инвеститори и одат без рекултивација. Имајќи во предвид дека водите во Валандово се од бунарски систем, прашањето е дали е испитана можноста да дојде до загадување на тие води. Исто така има прашање и до планерот дали е разгледана ружата на ветрови односно дека дува северо западен ветар.

Одговор: Марјан Михајлов:

- Предвидена е рекултивација на просторот. Инвеститорот има обврска да изврши рекултивација, независно од досегашното искуство на други локалитети.
- Досегашните хидро-геолошки истражувања покажаа дека во услови на спроведување на мерките за ублажување, нема да има влијание врз подземните води. Дополнително, во текот на експлоатација, ќе биде спроведуван редовен мониторинг на животната средина, вклучително и на квалитетот на подземните води.

Одговор: Томе Тимов – како планери укажавме на ружата на ветрови и доминантниот правец на ветер. Во Студијата за ОВЖС се обработени можните влијанија врз воздухот земајќи го во обзир доминантниот ветер во подрачјето.

Прашање: НВО Роберт Паризо Кавадарци, Движење на екологисти на Македонија. Истакна дека за Студијата за ОВЖС не се информирани и истата не ја имаат разгледано. Меѓутоа истакна дека никој не може да ги гарантира природните катастрофи и дека Валандово не се Кавадраци и Тетово поради тоа е загриженоста на НВО. Исто така има сознанија дека бучавата од експлоатацијата ќе надминуваат 60 децибела има сознанија од други примери на експлоатација каде има забележано испукнување на старите гради.

Одговор: Билјана Петкоска – истакна дека информациите за достапноста на Студијата за ОВЖС се извршени согласно Законот за животната средина, што значи Студијата ја има во Општина Валандово, на веб страната на МЖСПП и за истото е информирана јавноста преку дневен печат. До колку не е разгледана Студијата ги насочи на ниво разгледување и доставување на забелешки во рок од 10 дена и истите ќе бидат земени во предвид во изготвување на извештајот за соодветност.

Одговор: Проф. Зоран Панов – предвидено е разделно минирање со времено задоцнување така да бучавата ќе биде мала и нема да дојде до појава на вибрации кои ќе предизвикуваат оштетување на објекти.

Прашање: Влатко Трпески, МЖСПП. Во непосредна близина на проектот е Предлог заштитено подрачје, да се наведе кое е тоа подрачје, дали проектот ќе има влијание на заштитеното подрачје, дали е забележано присуство на птици, кога е направена анализата во подрачјето и дали се предвидени компензаторски мерки?

Одговор:

Проф. Љупчо Мелоски

- Во близина на проектот нема заштитени подрачја. Заштитените подрачја се на големо растојание и тоа се подрачја значајни по растенија, не за птици. Влијанието на овој проект е ограничено на самиот простор во опфатот на локацијата, и бидејќи живеалиштата на самата локација ќе бидат уништени и неатрактивни за птици и други видови. Самиот проект во неговата оперативна фаза нема потенцијал за влијание врз птиците, т.е. птиците не се ранлив вид на фауна од ваков вид на проекти. Дополнително, за птиците можат да бидат поставени дивертери (пишталки) на одредени места во опфатот на локацијата. Во поширок смисол, постојниот парк на ветерни електрани во општина Богданци (на неколку километри јужно од проектот) е со поголем потенцијал за негативен ефект врз птиците.
- Анализата на биодиверзитетот беше спроведена од месец септември 2014 до јануари 2015 година, реализирана преку три неколкудневни терени на тимот за биодиверзитет. Може да се каже дека анализите не се целосни, имајќи во предвид дека не е опфатен

пролетниот период. Но, мали се шансите дека во текот на истите е пропуштено нешто значајно. Инаку, тимот за биодиверзитет е со долгогодишно искуство и работа на проекти во поширокото подрачје на проектот и поседува податоци за слични живеалиштата со што се смета дека спроведената анализа на биодиверзитетот е цолосна и ги опфаќа сите потребни аспекти.

- Како компензациона мерка, предвидена е прогресивна рекултивација на просторот, но треба да се внимава дека е потребно да се спроведува со автохтона вегетација

Прашање: Дали 5-микронските честички би имале штетно влијание врз луѓето, дали сулфурната киселина ќе ослободува гасови, дали ќе има зголемено загадување на воздухот, дали тоа загадување ќе влијае врз лозарството. Исто така праша дали е земено во предвид промената на ружата на ветрови од изградбата на ветерниците.

Одговор: Марјан Михајлов - во однос на прашањата ги даде следните одговори:

- Не се предвидува редовно дробење на рудата (само по потреба), така што не се очекува значителна емисија на 5-микронски честички на прашина, која претставува пречка за технолошкиот процес. Во секој случај предвидени се мерки за намалување (супресија) на прашина при ископ и дробење, на патиштата, итн.
- Сулфурната киселина во технолошките раствори хемиски ќе реагира со бакарот во рудата, таа не испарува на типични температури (очекуваните испарувања се водена пара), таа не мириса. Прво што испарува се мали молекули на вода.

Забелешка: Назим Алити, МЖСПП – По завршување на постапката за оцена на влијание врз животната средина, се очекува инвеститорот на поднесе барање за А интегрирана дозвола.

Забелешка: Претставник на лозарите: Ја истакна загриженоста на лозарите, бидејќи државата дава субвенции за еколошко производство.

Одговор: Градоначалникот на општина Валандово – Инвеститорот ќе мора да се придржува до сите мерки кои се предвидени во Студијата, како општина посебно ќе обрнат внимание на проектот.

Прашање: Од каде ќе се набавуваат толкави количини на глина со такви специфичности

Одговор: Марјан Михајлов – сеуште се разгледува можноста за набавка на глина

Други дискусанти не се пријавија и јавната расправа ја затвори Билјана Петкоска во 15:20 часот

Записничари:  
Влатко Цветаноски  
Билјана Петкоска

## **Прилог 6 – Писмени мислења и одговори**

Преглед на писмените мислења во врска со Студијата за ОВЖС и одговорите на истите, во електронска форма, е даден во посебен документ – “Prilog 6 - Pismeni mislenja i odgovori.pdf”