



**ТЕХНОЛАБ** доо Скопје  
Екологија, безбедност и заштита при работа, технологија, природа

П.фах 827; Бул. К. Ј. Питу бр. 28/3 лок. 24, Скопје; тел/факс: 02 2 448 058; 070 384 194  
[www.tehnolab.com.mk](http://www.tehnolab.com.mk); e-mail: [tehnolab@tehnolab.com.mk](mailto:tehnolab@tehnolab.com.mk)

**СТУДИЈА  
ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ  
ЖИВОТНАТА СРЕДИНА НА ПРОЕКТОТ  
ПК ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА – СУВОДОЛ**



Изработувач:  
„ТЕХНОЛАБ“ доо Скопје  
Д и р е к т о р  
М-р Магдалена Трајковска Трпевска  
дипл. хем. инж.



Нарачател:	АД „Електрани на Северна Македонија“
Назив на проектот:	ПК ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА – СУВОДОЛ
Документ кој се изработува:	Студија за оцена на влијанието на проектот врз животната средина
Изработувач:	Друштво за технолошки и лабораториски испитувања, проектирање и услуги ТЕХНОЛАБ, доо, Скопје
Одговорен експерт и Раководител на тимот за изработка на студијата	М-р Магдалена Трајковска Трпевска, дипл. хем. инж. Експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина
Соработници:	Љубомир Ивановски, дипл. ел. инж. Експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина  Д-р Костадин Јованов, Експерт за хидрологија  Д-р Митко Караделев, биолог - Експерт за биолошка разновидност  Бранкица Костовска дипл.маш.инж.  Игор Ивановски, дипл. екон.
Период на изработка:	Декември, 2018 – јуни, 2019 год.



РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

**ПОТВРДА**

за положен стручен испит за стекнување на статус експерт за оцена на влијанието  
на проектите врз животната средина

**ТРАЈКОВСКА-ТРПЕВСКА Левко МАГДАЛЕНА**

дипломиран инженер по хемија од Скопје, родена на 19.07.1955 година, во Скопје, Република Македонија, на ден 09.07.2009 година, го положи **стручниот испит за стекнување на професионално знаење за оцена на влијанието на проектите врз животната средина**, пред Комисијата за полагање на стручен испит за оцена на влијанието на проекти врз животна средина, при Министерството за животна средина и просторно планирање, и се стекна со **статус на експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина** и ги исполнува условите утврдени во член 85 став 2 од Законот за животна средина, со тоа се стекнува со право да биде **вклучен** во Листата на експерти за оцена на влијанието на проектите врз животната средина што ја води Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија.

Оваа потврда се издава врз основа на член 85 од Законот за животната средина ("Службен весник на Република Македонија" број 53/05, 81/05, 24/07 и 159/08).

Министерство за животна средина  
и просторно планирање

Министер,  
Др. Неџати Јакупи



Број 07-2039/121  
31.07 2009, година

Комисија за полагање на стручен испит за  
оцена на влијанието на проекти врз животна  
средина

Претседател,  
М-р Јадранка Иванова



РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

**ПОТВРДА**

за положен стручен испит за стекнување на статус експерт за оцена на влијанието  
на проектите врз животната средина

**ИВАНОВСКИ Димитар ЉУБОМИР**

дипломиран електротехнички инженер од Скопје, роден на 11.10.1953 година, во Скопје, Република Македонија, на ден 07.05.2009 година, го положи **стручниот испит за стекнување на професионално знаење за оцена на влијанието на проектите врз животната средина**, пред Комисијата за полагање на стручен испит за оцена на влијанието на проекти врз животна средина, при Министерството за животна средина и просторно планирање, и се стекна со **статус на експерт за оцена на влијанието на проектите врз животната средина** и ги исполнува условите утврдени во член 85 став 2 од Законот за животна средина, со тоа се стекнува со право да биде **вклучен** во Листата на експерти за оцена на влијанието на проектите врз животната средина што ја води Министерството за животна средина и просторно планирање на Република Македонија.

Оваа потврда се издава врз основа на член 85 од Законот за животната средина ("Службен весник на Република Македонија" број 53/05, 81/05, 24/07 и 159/08).

Министерство за животна средина  
и просторно планирање

Министер,  
Др. Неџати Јакупи



Број 07-2038/122  
31.07 2009, година

Комисија за полагање на стручен испит за  
оцена на влијанието на проекти врз животна  
средина

Претседател,  
М-р Јадранка Иванова

Јубовиќ



## СОДРЖИНА

	ВОВЕД	1
1.0.	ПРАВНА И АДМИНИСТРАТИВНА РАМКА	2
1.1.	Цели на ОВЖС	2
1.2.	Национално законодавство	2
1.3.	Меѓународни договори/регулатива на ЕУ	4
1.4.	Национални барања за спроведување постапка за ОВЖС	5
2.0.	ОПИС НА ПРОЕКТОТ	6
2.1.	Основни податоци	6
2.2.	Технолошки процес на експлоатација	8
2.3.	Опрема за експлоатација на Површинскиот коп	12
2.4.	Одлагање на јаловината и јагленот	14
3.0.	ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ВО И ОКОЛУ ПРОЕКТНОТО ПОДРАЧЈЕ	20
3.1.	Географска положба и релјеф	20
3.2.	Геолошки карактеристики и почва	20
3.2.1	<i>Геолошка градба на јагленовото наоѓалиште „Суводол“</i>	24
3.3.	Хидрогеолошки карактеристики	27
3.3.1.	<i>Збиен тип на издани во алувијалните седименти</i>	27
3.3.1.1.	<i>Збиен тип на издани во алувијалните седименти на Црна Река</i>	27
3.3.1.2.	<i>Збиен тип на издани во алувијалните седименти на Суводолска Река</i>	28
3.3.2.	<i>Издани во комплксот на неогените седименти</i>	29
3.3.2.1.	<i>Кровинска издан (KI)</i>	29
3.3.2.2.	<i>Меѓуслојна издан (MI)</i>	31
3.3.2.3.	<i>Подинска издан (PI)</i>	32
3.3.3.	<i>Пукнатински тип на издани</i>	33
3.3.4.	<i>Терени сиромашни со издани</i>	34
3.4.	Површински и подземни води	34
3.4.1	<i>Површински води</i>	34
3.4.2	<i>Подземни води</i>	40
3.5.	Сеизмички карактеристики	43
3.6.	Климатски карактеристики	46
3.7.	Управување со отпад	48
3.8.	Квалитет на амбиентниот воздух	52
3.9.	Бучава и вибрации	60
3.10.	Биодиверзитет (Флора и фауна)	64
3.10.1.	<i>Опис на живеалишта и видови</i>	64
3.10.2.	<i>Валоризација на живеалишта и видови</i>	68
3.11.	Предел и визуелни ефекти	69
3.12.	Опис на културното и историското наследство	71
3.13.	Население	71
3.14.	Користење на земјиштето	73
3.15.	Сообраќајна инфраструктура	73



3.16.	Водостопанска инфраструктура	74
4.0.	АНАЛИЗА НА АЛТЕРНАТИВИ	83
5.0.	ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЈАТА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	86
5.1.	Методологија и критериуми за оцена на влијанијата	86
5.2.	Влијанија врз геологијата и почвата	86
5.3.	Влијание врз површинските и подземните води	90
5.3.1.	<i>Површински води</i>	90
5.3.2.	<i>Подземни води</i>	93
5.4.	Влијанија врз воздухот и климатските фактори	98
5.5.	Влијанија предизвикани од создавање на отпад	100
5.6.	Влијанија предизвикани од зголемена бучава и вибрации	102
5.7.	Влијанија врз флората и фауната	103
5.8.	Влијание врз пределот и визуелни ефекти	103
5.9.	Влијанија врз населението и човековото здравје	104
5.10.	Влијанија врз археолошкото и културно-историското наследство	104
5.11.	Влијанија врз социо-економската состојба	104
5.12.	Кумулативни влијанија	105
5.13.	Вкупна оцена на влијанијата врз животната средина	106
6.0.	МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА	109
6.1.	Мерки за намалување на влијанијата врз геологијата и почвата	109
6.2.	Мерки за намалување на влијанијата врз површинските и подземните води	110
6.3.	Мерки за намалување на влијанијата врз воздухот и климатските фактори	111
6.4.	Мерки за намалување на влијанијата предизвикани од создавање на отпад	112
6.5.	Мерки за намалување на влијанијата врз флората и фауната	112
6.6.	Мерки за намалување на влијанијата врз пределот и визуелни ефекти	112
6.7.	Мерки за намалување на влијанијата врз населението и човековото здравје	113
7.0.	СОСТОЈБА НА ПРЕСТАНОК СО РАБОТА	117
8.0.	ПЛАН ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА (МОНИТОРИНГ ПЛАН)	118
9.0.	АНАЛИЗА НА РИЗИЦИ И ПЛАН НА МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ОД НЕЗГОДИ	121
10.0.	ЗАКЛУЧОЦИ	123
11.0.	НЕТЕХНИЧКО РЕЗИМЕ	124
	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	147
	ПРИЛОГ 1	150
	ПРИЛОГ 2	160
	ПРИЛОГ 3	167
	ПРИЛОГ 4	179
	ПРИЛОГ 5	203



## ТАБЕЛИ

Табела 2-1: Координати на контурните точки на експлоатационото поле на ПК „Суводол“	6
Табела 2-2: Координати на контурните точки на лежиштето ПЈС	6
Табела 2-3: Квалитет на јагленот од Вториот подински јагленов слој на вкупна влага	10
Табела 2-4: Внатрешно одлагалиште, вкупно одложена јаловинска маса (m <sup>3</sup> )	17
Табела 3-1: Хемиски состав на подземните води од пукнатинскиот тип на издани	29
Табела 3-2: Квалитет на подземните води на кровинската (KI) и меѓуслојната (MI) издан во јагленовото наоѓалиште „Суводол“	31
Табела 3-3: Квалитет на водите од подинската издан на јагленовото наоѓалиште „Суводол“	33
Табела 3-4: Хемиски состав на подземните води од пукнатинскиот тип на издани	34
Табела 3-5: Минимални, максимални, средномесечни и средногодишни водостои на Црна Река на в.с. Новаци за период 1971–2000 година	35
Табела 3-6: Минимален, максимален и средномесечен проток на Црна Река кај в.с. Новаци во периодот 1971–2000 год.	37
Табела 3-7: Минимален, максимален и средно месечен проток на Сињевирски поток во периодот 1996-2012 год.	38
Табела 3-8: Минимален, максимален и средно месечен проток на Ореховски поток во периодот 1996-2012 год.	38
Табела 3-9: Хемиски состав на површинските води од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино	38
Табела 3-10: Пресметани средномесечни и годишни температури на воздухот во степени Целзиусови за период 2001/2010 год.	46
Табела 3-11: Број и површина на активни депонии по региони	49
Табела 3-12: Резултати од мерења на квалитет на амбиентен воздух во селата Рибарци, Гнеотино, Дедебалци, 2018 год.	58
Табела 3-13: Резултати од извршени мерења на бучава - дневни услови	63
Табела 3-14: Резултати од извршени мерења на бучава - ноќни услови	64
Табела 3-15: Индикатори за вкупниот раст, густина и процент на урбано население во Република Македонија, 1994 и 2002	72
Табела 3-16: Општи податоци за општините кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол.	73
Табела 3-17: Економски активна популација и ситуација со вработување во општините кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол.	73
Табела 3-18: Сопственичка структура на економски обработливо земјиште во општини кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол	73
Табела 5-1: Хемиски состав на површинските води од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино	92



Табела 5-2: CH <sub>4</sub> и NMVOC Емисиони фактори за подсектор 1.B.1.a – Отворени копови на јаглен	100
Табела 5-3 Отпад кој ќе се создава во фазата на експлоатација на ПК	101
Табела 5-4: Вкупна оцена на влијанијата врз животната средина	106
Табела 5-5: Воспоставување на критериуми за оцена на влијанијата	107
Табела 5-6: Оцена на влијанието во фаза на експлоатација на рудникот врз различните елементи на животната средина	108
Табела 6-1: Мерки за ублажување на влијанијата на проектот врз животната средина	114
Табела 8-1: Мониторинг план	119

## С Л И К И

Слика бр.2-1: Хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола	6
Слика бр.2-2: Локација на Подинската Јагленова Серија	7
Слика бр.2-3: Геолошки профили 43 – 43 и 60 – 60	9
Слика бр.2-4: Технолошки профил на откопување на откривка и јаглен во дел од површинскиот коп во зоната на максимална длабина на залегнување на јагленот	11
Слика бр.2-5: Роторен багер	13
Слика бр.2-6: Претоварен уред	13
Слика бр.2-7: Транспортна лента	14
Слика бр.2-8: Изглед на одлагалиште на јаловина	14
Слика бр.2-9: Микролокации на надворешните одлагалишта на јаловина од ПК ПЈС	15
Слика бр.2-10: Изглед на внатрешното одлагалиште на крајот од експлоатацијата на ПК ПЈС	18
Слика бр.2-11: Депонија за јаглен	19
Слика бр.3-1: Геолошка карта на пошироката околина на јагленовото наоѓалиште „Суводол“	21
Слика бр. 3-2: Прегледна геолошка карта на ПК ПЈС „Суводол“	25
Слика бр.3-3: Шематизиран геолошки столб на подинската јагленова серија ПЈС „Суводол“	26
Слика бр.3-4: Положба на нивото на подземните води во однос на нивото на водата во Црна Река кај м.с. Новаци	28
Слика бр.3-5: Карта на трансмисибилност на кровинската издан (KI) во јагленовото наоѓалиште “Суводол”	30
Слика бр.3-6: Хидрографска мрежа со положба на водомерните и дождомерните станици во дел од сливот на Црна Река	35
Слика бр.3-7: Средногодишни водостои на Црна Река, в.с. Новаци за период 1971 – 2000 година	36
Слика бр.3-8: Внатрегодишна распределба на минималните, максималните и средномесечните водостои на Црна Река, в.с. Новаци за период 1971 – 2000 година	36
Слика бр.3-9: Средногодишни протоци на Црна Река, в.с. Доленци, Новаци и Скочивир за период 1971 – 2000 година	37





Слика бр.3-10: Внатрегодишна распределба на средните месечни протоци на Црна Река, в.с. Доленци, Новаци и Скочивир за период 1971-2000 година	37
Слика бр.3-11: Микролокација на мерните места 1, 2 и 3	39
Слика бр.3-12: Макролокација на мерните места 1, 2 и 3	40
Слика бр.3-13: Ниво на подземни води на првата (MI <sub>1</sub> ) и втората (MI <sub>2</sub> ) меѓуслојна издан во ПЈС „Суводол“ - период на мерење 12.03.2004-03.09.2004 год	41
Слика бр.3-14: Карта на нивоата на подземни води на првата меѓуслојна издан (MI <sub>1</sub> ) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерење 09.06.2004 и 03.09.2004 год.	41
Слика бр.3-15: Карта на нивоата на подземни води на втората меѓуслојна издан (MI <sub>2</sub> ) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерење 12.03.2004 и 03.09.2004 год.	42
Слика бр.3-16: Промена на нивото на подземните води на подинската издан (PI) во ПЈС „Суводол“ - период на мерење 12.03.2004-03.09.2004 год.	42
Слика бр.3-17: Карта на нивоата на подземните води на подинската издан (PI) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерења 12.03.2004 и 03.09.2004 год.	43
Слика бр.3-18: Сеизмичка карта на разгледуваното подрачје	44
Слика бр.3-19: Просечна температура по месеци во Битола	46
Слика бр.3-20: Месечни врнежи (mm) во Битола во годините 2008, 2009 и 2010	47
Слика бр.3-21 Роза на ветрови во Битола во 2008-2010	48
Слика бр.3-22: Општински депонии во РСМ	49
Слика бр.3-23: Пријавен собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во одредени општини во 2017 година	51
Слика бр. 3-24: Просечни годишни концентрации за сулфур диоксид	52
Слика бр. 3-25: Просечни годишни концентрации за азот диоксид	53
Слика бр. 3-26: Просечни годишни концентрации на PM <sub>10</sub> и број на надминувања на среднодневната гранична вредност	54
Слика бр. 3-27: Просечни годишни концентрации на PM <sub>2,5</sub>	55
Слика бр. 3-28: Среднодневните концентрации на PM <sub>10</sub> и PM <sub>2,5</sub> на мерно место Битола 2	55
Слика бр. 3-29: Максимални дневни осумчасовни средни вредности на концентрации на CO	56
Слика бр. 3-30: Број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје (Озон)	56
Слика бр.3-31: Надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје (Озон)	57
Слика бр. 3-32: Надминувања на долгорочната цел за заштита на вегетацијата (Озон)	57
Слика бр. 3-33: Диспозиција на мерни места во Битола	61
Слика бр. 3-34: Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основните индикатори L <sub>d</sub> и L <sub>v</sub> , 2017 година	61
Слика бр.3-35: Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основниот индикатор L <sub>n</sub> , 2017 година	62
Слика бр.3-36: Мерни места на бучава во РЕК Битола и непосредната	63



околина	
Слика бр.3-37: Тревести подрачја со доминација на <i>Festuca</i> sp.	65
Слика бр.3-38: Популација на алохтониот вид <i>Phytolacca americana</i> – токсично растение со потекло од Северна Америка	66
Слика бр.3-39: Живеалиште на пчеларка ( <i>Merops apiaster</i> ) по рабовите од ископите на рудникот	66
Слика бр.3-40: Грмушести формации од дива круша ( <i>Pyrus pyraster</i> )	67
Слика бр.3-41: Акватичен хабитат со присуство на типичниот жител - езерската жаба ( <i>Pelophylax ridibundus</i> )	67
Слика бр.3-42: Појаси со трска (лево) и широколистен рогоз (десно)	68
Слика бр.3-43: Карта на Значајни подрачја за птици во Македонија	69
Слика бр.3-44. Предел на полуприродни секундарни хабитати (копнени и акватични)	70
Слика бр.3-45 Тревеста и грмушеста вегетација врз јаловината на стариот коп	70
Слика бр.3-46: Предел на активен површински коп на јаглен	71
Слика бр.3-47: Регулирано речно корито на Црна Река кај Новаци	75
Слика бр.3-48: Акумулација „Суводол“ – североисточен дел од П.К.„Суводол“	76
Слика бр.3-49: Шематски приказ на водостопанска инфраструктура во рудникот „Суводол“ и негова непосредна околина	77
Слика бр.3-50: Ободен канал ОК-5	78
Слика бр.3-51: Шематски приказ на етажните канали на работните етажи	78
Слика бр.3-52: Карта на истражни работи во јагленовото наоѓалиште „Суводол“	79
Слика бр.3-53: Главен водособирник V1-3	81
Слика бр.3-54 : Детал - поставување на вливна шахта на гравитациониот цевковод	82
Слика бр.4-1: Локација на усекот за отворање на ПК ПЈС	84
Слика бр. 5-1: Параловски поток с. Паралово - југоисточно од јагленовото наоѓалиште	87
Слика бр.5-2: Ободен дел на Пелагониската котлина кај с. Дедебалци	88
Слика бр.5-3: Деградиран рељеф – површински коп на јагленовото наоѓалиште „Суводол“	88
Слика бр.5-4: Деградиран терен во јагленовото наоѓалиште „Суводол“	89
Слика бр.5-5: Хидрографска мрежа во зоната на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ - сегашна состојба	91
Слика бр.5-6: Прогноза на развој на нивото на подземните води во кровинската издан на крајот од втората година на експлоатација во ПЈС „Суводол“	95
Слика бр.5-7: Прогноза на развој на нивото на подземните води во подинската издан на крајот од првата година на експлоатација во ПЈС „Суводол“	95
Слика бр.5-8: Пиезометарско ниво на кровинскиот издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 15 l/s	96
Слика бр.5-9: Пиезометарско ниво на меѓуслојната издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 7 l/s	97



Слика бр.5-10: Пиезометарско ниво на подинската издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 20 l/s	97
Слика бр.5-11: Појава на самозапалување на јагленот во ПК Суводол	99
Слика бр.5-12: Хемиски и термички процеси кои настануваат при самозапалување на јагленот	99

## КРАТЕНКИ

ТЕ	Термоелектрана
ПК	Површински коп
ЕСМ	Електрани на Северна Македонија
РЕК	Рударско енергетски комбинат
ОВЖС	Оцена на влијанието врз животната средина
ЕУ	Европска Унија
ДРП	Дополнителен рударски проект
ГРП	Главен рударски проект
ПЈС	Подинска јагленова серија
БТО	Багер транспортер одлагач
БТД	Багер транспортер дробилка
ЛЕАП	Локален еколошки акционен план
УХМР	Управа за хидрометеоролошки работи
МЖСПП	Министерство за животна средина и просторно планирање
ИЈЗ	Институт за јавно здравје
ИСКЗ, ИРРС	Интегрирано спречување и контрола на загадувањето
PM <sub>10</sub> ; ЦЧ <sub>10</sub>	Цврсти честички 10 микрометри
PM <sub>2,5</sub> ; ЦЧ <sub>2,5</sub>	Цврсти честички 2,5 микрометри
ЈЗУ	Јавна здравствена установа
ГВ	Гранична вредност
Са	Калциум
Mg	Магнезиум
Cl	Хлор
Na	Натриум
K	Калиум
Fe	Железо
CO	Јаглерод монооксид
CO <sub>2</sub>	Јаглерод диоксид
SO <sub>2</sub>	Сулфур диоксид
NMVOС	Non-Methane Volatile Organic Compounds - Неметански испарливи органски соединенија
VOC	Volatile Organic Compounds – Испарливи Органски Соединенија
SO <sub>x</sub>	Сулфурни оксиди
NO <sub>x</sub>	Азотни оксиди
TSP	Total suspended particulates – Вкупни цврсти честички
CH <sub>4</sub>	Метан
ЕМЕП	Програма за мониторинг на воздухот во Европа
EF	Емисиони фактори
O <sub>3</sub>	Озон
dB	децибели
UNFCC	(United National Framework Convention on Climate Change) –



	Обединета национална рамковна конвенција за климатски промени
UNDP	United Nations Development Programme – Програма за развој на Обединетите Нации
ЗУО	Закон за управување со отпадот
WBE	Директива за здравје и сигурност



## **ВОВЕД**

Рударско енергетскиот комбинат „Битола“, Подружница на АД ЕЛЕКТРАНИ НА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА, е најголемиот производител на електрична енергија во Република Северна Македонија. Оваа термоелектрана како основно гориво користи јаглен од наоѓалиштето „Суводол“, кое се наоѓа во непосредна близина на истата.

Согласно развојните активности на АД ЕСМ, по исцрпување на јагленовите резерви од Површинскиот Коп „Суводол“, ископот на јаглен продолжува на Површинскиот Коп „Подинска Јагленова Серија – Суводол“.

Лежиштето на јаглен „Подинска јагленова серија“, како подблок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на сегашна РЕК Битола.

Согласно Законот за животната средина, експлоатацијата на минерална суровина – јаглен, на локалитетот „Подинска јагленова серија“ претставува проект за кој е потребно да се спроведе постапка за Оценка на влијанието на проектот врз животната средина и за тоа да се изработи соодветна Студија.

Според Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оценка на влијанијата врз животната средина („Сл. весник на РМ“ бр.74/08, 109/09, 164/12 и 202/16) предложениот проект се наоѓа во Прилог I – Проекти за кои задолжително се врши оценка на влијанијата врз животната средина, точка 16. Каменоломите и површинските копови, каде што експлоатационото поле надминува 25 хектари или јамска експлоатација или екстракција каде што експлоатационото поле надминува 150 хектари и за истиот задолжително се спроведува постапка за оценка на влијанието врз животната средина.

Изработката на оваа Студија, АД ЕСМ, преку тендерска постапка, ја довери на Друштвото за технолошки и лабораториски испитувања, проектирање и услуги „ТЕХНОЛАБ“ ДОО Скопје.

Одговорен експерт за Оценка на влијанието на проектот Површински коп Подинска Јагленова Серија-Суводол врз животната средина е М-р Магдалена Трајковска Трпевска, дипл. хем. инженер, која истовремено е раководител на тимот за изработка на оваа Студија.

Во изработката на Студијата учествуваше мултидисциплинарен тим на експерти и стручни лица, а истата е изработена во согласност со Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оценка на влијанието на проектот врз животната средина (Сл.весник на РМ бр.33/2006).



## **1.0. ПРАВНА И АДМИНИСТРАТИВНА РАМКА**

Ова поглавје содржи преглед на правната и административна рамка во Република Северна Македонија, која се однесува на националната легислатива за животната средина и останати закони кои директно или индиректно се поврзани со експлоатацијата на минералните сировини. Исто така во ова поглавје даден е краток осврт на посебните национални барања и процедури во однос на ОВЖС - Оценка на влијанието врз животната средина.

### **1.1. Цели на ОВЖС**

Целта на процесот на ОВЖС е да се предвидат потенцијалните штетни влијанија врз животната средина и да се избегнат или намалат таквите штетни влијанија, при балансирањето на еколошките, економските и социјалните цели.

Постапката за оценка на влијанието на одредени проекти врз животната средина е постапка со која се идентификуваат и се предвидуваат можните влијанија на тој проект врз животната средина и здравјето на луѓето. Оваа постапка се врши врз база на претходно извршена идентификација на осните карактеристики на животната средина и на основните социоекономски услови во подрачјето каде ќе се реализира проектот.

Целта на постапката на ОВЖС е дефинирање на мерки за спречување, или доколку тоа не е можно, намалување и/или компензација на влијанијата, кога тоа е неопходно. Со ваквиот пристап треба да се осигура дека во сите фази на проектот, отворање, функционалност и затворање, ќе бидат преземени сите потребни мерки за заштита.

Исто така, целта на постапката на ОВЖС е да овозможи, за цело време на нејзиното спроведување, јавноста и заинтересираните страни да бидат активно вклучени при донесувањето на одлуките за реализација на проектот.

### **1.2 Национално законодавство**

При подготовката на оваа Студија за оценка на влијанието врз животната средина на проектот беше земено во предвид националното законодавство и меѓународни документи и конвенции ратификувани од страна на Република Северна Македонија.

Националното законодавство кое е земено во предвид за целите на Студијата во врска со заштита на животната средина и ОВЖС е следното:

- Закон за Животна средина (Службен весник на РМ Бр. 53/05; 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 47/10, 124/10, 51/11, 123/12, 93/13, 187/13, 42/14, 44/15, 39/16 и 99/18)
- Закон за квалитет на амбиентниот воздух (Службен весник на РМ Бр. 67/04, 92/07, 35/10, 47/11, 51/11, 100/12, 163/13, 10/15 и 146/15)
- Закон за заштита од бучава во животната средина (Службен весник на РМ Бр. 79/07, 124/10, 47/11, 163/13 и 146/15)
- Закон за заштита на природата (Службен весник на РМ Бр. 67/04, 14/06, 84/07, 35/10, 47/11, 148/11, 163/13, 41/14, 146/15, 39/16, 63/16 и 113/18)
- Закон за водите (Службен весник на РМ Бр. 87/08, 6/09; 161/09, 83/10, 51/11, 44/12, 163/13, 180/14, 146/15 и 52/16)



- Закон за управување со отпад (Службен весник на РМ Бр. 68/04, 107/07, 102/08, 143/08; 124/10, 9/11, 51/11, 123/12, 147/13, 163/13, 51/15, 146/15, 156/15, 192/15, 39/16 и 63/16)
- Закон за управување со пакување и отпад од пакување (Службен весник на РМ Бр. 161/09, 17/11, 47/11, 136/11, 6/12, 39/12, 163/13, 146/15 и 39/16)
- Закон за шумите (Службен весник на РМ Бр. 64/09 No 24/11, 53/11, 25/13, 79/13, 147/13, 43/14, 160/14, 33/15, 44/15, 147/15, 07/16 и 39/16)
- Закон за заштита на животните (Службен весник на РМ Бр. 113/07)
- Закон за заштита на растенијата (Службен весник на РМ Бр. 25/98, 6/00)
- Закон за заштита на културното наследство (Службен весник на РМ Бр. 20/04, 115/07, 18/11, 148/11, 23/13, 137/13, 164/13, 38/14, 44/14, 199/14, 104/15, 154/15, 192/15, 39/16, 11/18 и 20/19)
- Правилник за содржината на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проект, на решението за потребата од ОВЖС, на студијата за ОВЖС, на извештајот за соодветност на студијата за ОВЖС на проектот врз животната средина и на решението со кое се дава согласност или со консултирање на јавноста одбива спроведувањето на проектот. (Службен весник на РМ Бр. 33/06)
- Правилник за формата, содржината, постапката и начинот за изработка на извештајот за соодветноста на студијата за оцена 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)
- 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 информациите што треба да ги содржи известувањето за намерата за изведување на проектот и постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на РМ Бр. 33/06)
- Уредба за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Службен весник на РМ Бр. 74/05, 109/09 и 164/12)
- Правилник за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Службен весник на РМ Бр. 147/08)
- Правилник за опасните и штетните материи и супстанции и нивните емисиони стандарди што можат да се испуштаат во канализација или во систем за одводнување, во површински или подземни водни тела, како и во крајбрежни земјишта и водни живеалишта (Службен весник на РМ Бр. 108/11)
- Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен весник на РМ Бр. 18/99, 71/99)
- Уредба за класификација на водите (Службен весник на РМ Бр. 18/99)
- Уредба за категоризација на водотеците (Службен весник на РМ Бр. 18/99)
- Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки сустанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини за толеранција на граничната вредност, целни вредности и долгорочни цели. (Службен весник на РМ Бр. 50/05)

Друго релевантно национално законодавство:

- Закон за градење (Службен весник на РМ Бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 226/15, 30/16, 31/16, 39/16, 71/16, 132/16, 35/18, 64/18 и 168/18)



- Закон за просторно и урбанистичко планирање (Службен весник на РМ Бр. 199/14, 44/15, 193/15, 31/16, 163/16, 64/18 и 168/18)
- Закон за енергетика (Службен весник на РМ Бр. 16/11, 136/11, 79/13, 164/13, 41/14, 151/14, 33/15, 192/15 и 06/16)
- Закон за локалната самоуправа (Службен весник на РМ Бр. 5/02)
- Закон за експропријација (Службен весник на РМ Бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 46/05, 10/08, 106/08, 156/10 и 06/12)
- Закон за земјоделско земјиште (Службен весник на РМ Бр. 135/07, 18/11, 42/11, 148/11, 95/12, 79/13, 87/13, 106/13, 164/13, 39/14, 130/14, 166/14, 72/15, 98/15, 154/15, 215/15, 07/16 и 39/16)
- Закон за градежно земјиште (Службен весник на РМ Бр. 15/15, 44/15, 98/15, 193/15, 226/15, 30/16 и 31/16)
- Просторен план на Република Македонија за 2002-2020
- Закон за безбедност и здравје при работа (Службен весник на РМ Бр. 92/07, 136/11, 23/13, 25/13, 137/13, 164/13, 158/14, 15/15, 129/15, 192/15 и 30/16)
- Закон за пожарникарство (Службен весник на РМ Бр. 67/04, 81/07)
- Закон за заштита и спасување (Службен весник на РМ Бр. 36/04, 49/04, 86/08, 124/10, 18/11)
- Закон за управување со кризи (Службен весник на РМ Бр. 29/05, 36/11)
- Закон за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност (Службен весник на РМ Бр. 48/02, 135/07, 154/10, 53/11)

### 1.3. Меѓународни договори/регулатива на ЕУ

Најрелевантните Европски регулативи за заштита на животната средина и заштита на природата кои се земени во предвид ги вклучуваат:

- 1997/11/ЕС: Директива на Советот од 3 Март 1997 за изменување и дополнување на Директивата од 27 Јуни 1985 за оцена на влијанијата од одредени јавни и приватни проекти врз животната средина.
- 2001/42/ЕС: Директива на Советот од 27 Јуни 2001 за оцена на влијанијата на одредени планови и програми врз животната средина.
- ЕЕС Рамковна директива за квалитет на воздух и првата ќерка директива 1999/30/ЕС во врска со граничните вредности за сулфур диоксид, азот диоксид и азотни оксиди, суспендирани честички и олово во амбиентниот воздух.
- ЕСПО Конвенција за оцена на влијанието во прекуграничен контекст (Службен весник на РМ Бр. 44/99).
- Архуска конвенција (Службен весник на РМ Бр. 40/99)
- Рамковна конвенција на Обединетите нации за Климатски промени (Њујорк, 1992). (Службен весник на РМ Бр. 61/97)
- Конвенција за далекусежно прекугранично загадување на воздухот (Женева, 1979) (Службен весник на СФРЈ Бр. 11/86), конвенцијата беше превземена од страна на Република Македонија по пат на сукцесија на 17.11.1991.
- Базелска конвенција за контрола на прекуграничното пренесување на опасниот отпад и негово одлагање (Службен весник на РМ Бр. 49/97).
- Конвенција за заштита на светското културно и природно наследство (16 ноември 1972, Париз) ратификувана 1974.
- Рамсарска конвенција за мочуришта од меѓународно значење, посебно водни живеалишта.
- Конвенција за биолошка разновидност (Службен весник на РМ 54/97)
- Конвенција за заштита на миграторни видови на диви животни (Бон, 1979) (Службен весник на РМ 38/99)
- Конвенција за заштита на Европскиот див свет и природните живеалишта (Берн, 1972) (службен весник на РМ 49/97).





- CORINE – Координација на информации за животната средина
- Габични видови кои се заштитени со Европската црвена листа на габи (1978)
- Габични видови предложени за заштита од страна на Европскиот совет за заштита на габи (33 габични видови според Бернската конвенција)
- ЕЕС Директива за птици и живеалишта. Директива на Советот 79/409/ЕЕС за зачувување на дивите птици и Директива на Советот 92/43/ЕЕС за зачувување на природните живеалишта и на дивата флора и фауна.

#### **1.4. Национални барања за спроведување постапка за ОВЖС**

Барањата за изработка на Оцена на влијанието врз животната средина на одредени проекти се дефинирани согласно членовите 76-94 од Законот за животна средина. „Проект“ е термин кој се однесува на развоен документ со кој се анализираат и дефинираат конечните решенија за користење на природните и создадените вредности и се уредува изградба на објекти и инсталации, како и спроведување на други дејности и активности поврзани со одредена проблематика, а имаат влијание врз животната средина и врз здравјето на луѓето.

Во ПРИЛОГ 1 дадена е законската постапка за оцена на влијанието на проектите врз животната средина.

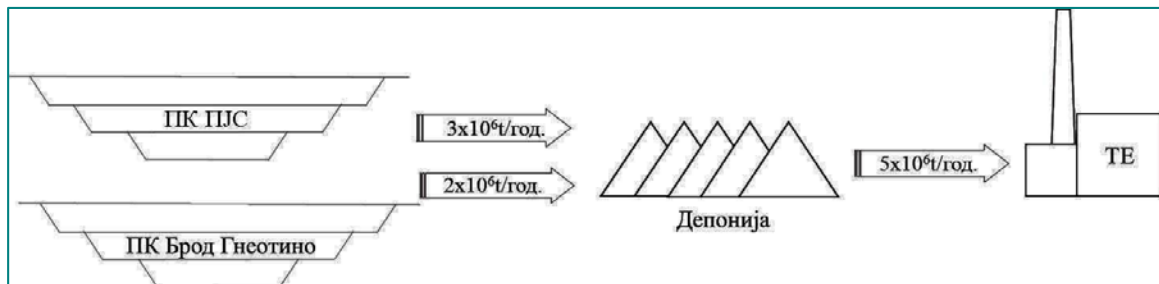
## 2.0. ОПИС НА ПРОЕКТОТ

### 2.1. Основни податоци

По исцрпување на јагленовите резерви од Површинскиот Коп „Суводол“, ископот на јаглен продолжува на Површинскиот Коп „Подинска Јагленова Серија – Суводол“.

Овој Површински Коп Подинска Јагленова Серија – Суводол претставува јагленово наоѓалиште од кое ќе бидат откопани околу 50 милиони тони јаглен и околу 200 милиони м<sup>3</sup> раскривка.

Раскривката ќе биде откопана со три БТО системи кој што ги сочинуваат роторни багери транспортери и одлагачи. Откопаната раскривка ќе биде одлагана првенствено на надворешни одлагалишта, а во втора фаза, на внатрешни одлагалишта. Јагленот ќе биде откопуван со БТД систем кој го сочинуваат роторни багери транспортери и дробилнична постројка. Издробениот јаглен се транспортира и се депонира на складот за јаглен во ТЕ. Со тоа ќе се оствари хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола (Слика бр.2-1).



Слика бр.2-1: Хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола (Извор: ДРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)

Според Проектната задача, годишното производство на ПК ПЈС треба да е 3x10<sup>6</sup>(t) јаглен, а на ПК „Брод Гнеотино“ 2x10<sup>6</sup>(t), за да се обезбеди планираната работа на ТЕ Битола.

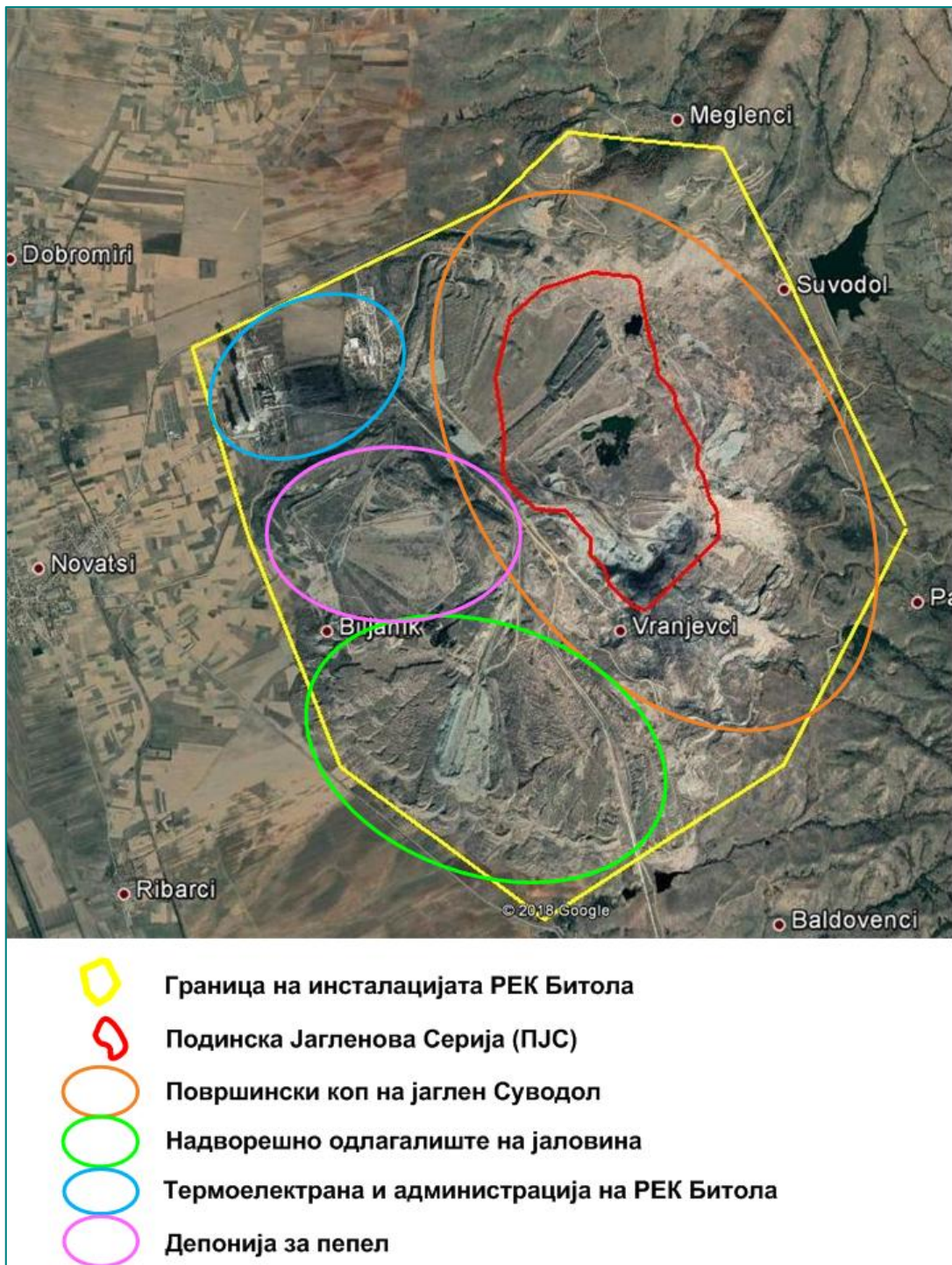
Координатите на контурните точки на експлоатационото поле „Суводол“ со површина од околу 10(km<sup>2</sup>) дадени се во Табела 2-1, а координатите на контурните точки на лежиштето ПЈС (површина од 3 km<sup>2</sup>) дадени се во Табела 2-2.

Табела 2-1: Координати на контурните точки на експлоатационото поле на ПК „Суводол“ (Извор: ГРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)

Точка	X	Y
1	4.543.500	7.544.000
2	4.543.500	7.545.500
3	4.545.500	7.542.250
4	4.545.500	7.546.000
5	4.547.500	7.542.250
6	4.547.500	7.545.500

Табела 2-2: Координати на контурните точки на лежиштето ПЈС (Извор: ГРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)

Точка	X	Y
1	4.544.250	7.543.300
2	4.544.250	7.544.100
3	4.547.100	7.543.300
4	4.547.100	7.544.100



Слика бр.2-2: Локација на Подинската Јагленова Серија



## 2.2. Технолошки процес на експлоатација

Врз основа на податоците собрани со геолошките истражувања на подрачјето на Површинскиот коп ПЈС, констатирано е дека тоа е изградено од гнајсеви (Gn) од прекамбријска и рифејкамбријска старост, од плиоценски(Pl) и квартерни седименти(Q).

Врз основа на резултатите од истражното дупчење во рамките на плиоценската серија издвоени се три комплекси:

- Базална (подинска) серија
- Продуктивна јагленосна серија и
- Кровински комплекс.

**Базалната (подинска) серија** на просторот на ПК ПЈС трансгресивно и дискордантно лежи преку палеорелјефот (грусифицираниот гнајс и подредено гнајсот). Изградена е од песоци, прашинести песоци и песокливи алеврити (прашина) со прослојци од глина, јагленови и песокливи глини со различна дебелина. Директната подина на Вториот јагленов слој од подинската серија во најголем дел од ПК ПЈС ја изградуваат јагленови глини и глини, додека прашинестите песоци се јавуваат во неговиот североисточен и источен дел.

**Во продуктивната јагленосна серија** се издвојуваат:

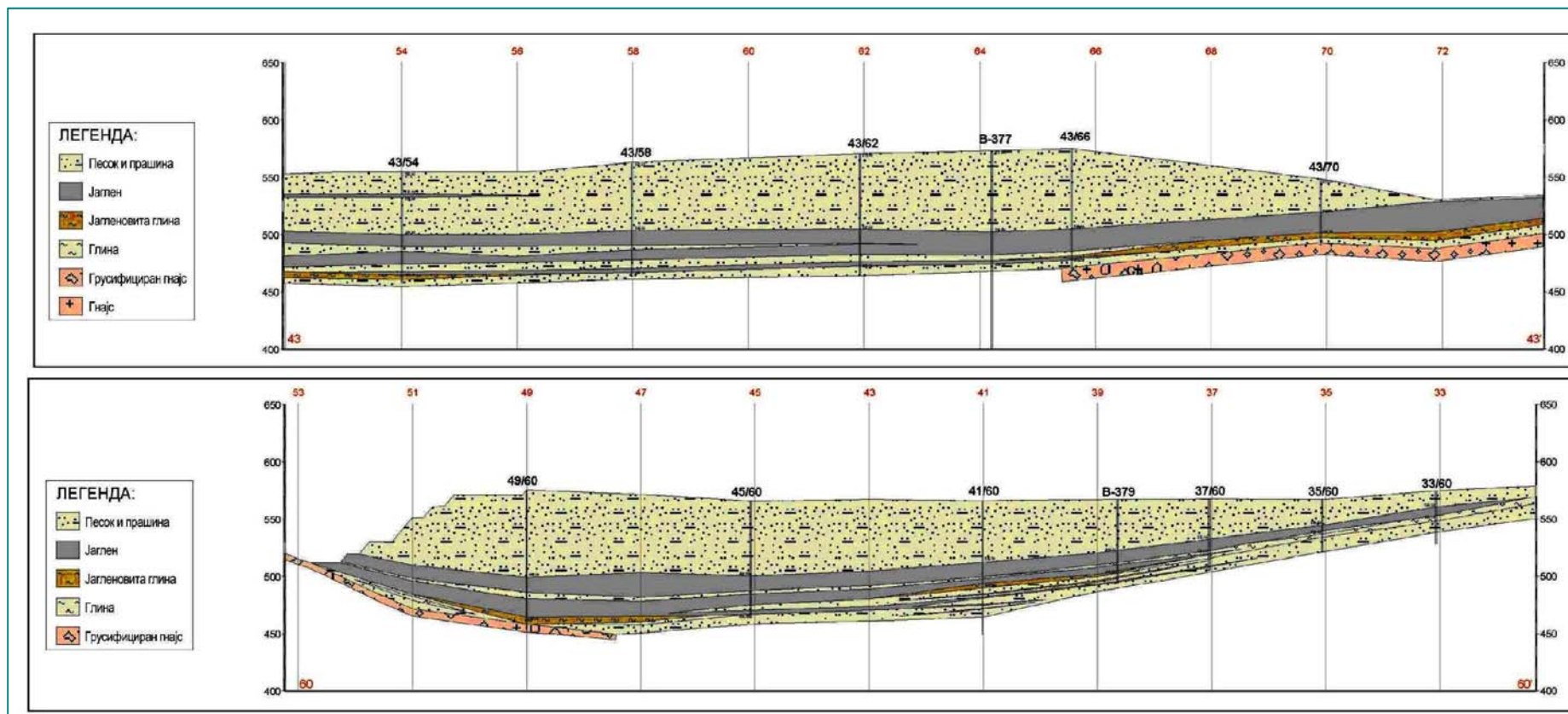
- а. Подинската јагленова серија и
- б. Главниот јагленов слој.

На просторот на лежиштето Суводол, постарата, Подинска јагленова серија (ПЈС) лежи преку базалната серија, поретко преку палеорелјефот. Изградена е од песокливо-алевритски седименти со 1 до 18 слоеви јаглен. Вкупната дебелина на серијата се движи од 0,40 до 39,20(m). Генерално гледано во рамките на подинската јагленова серија (на ПЈС) се издвоени два јагленови слоја:

- Втор подински јагленов слој;
- Прв подински јагленов слој.

На просторот на експлоатационото поле развиен е Вториот подински јагленов слој, чија дебелина се движи од 2,70m до 72,00m.

Котите на кровината од Вториот подински јагленов слој се движат од +485,70m во јужниот дел од експлоатационото поле (Слика бр.2-3), до +560,60(m) во крајниот североисточен дел.



Слика бр.2-3: Геолошки профили 43 – 43 и 60 – 60 (Извор: ДРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)



### Квалитет на јагленот

Техничката анализа на јагленот од Вториот подински слој на просторот на експлоатационото поле е изработена на примероци на јаглен од истражните дупчотини, чија дебелина не преминува 5(m).

Табела 2-3. Квалитет на јагленот од Вториот подински јагленов слој на вкупна влага (Извор: ДРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)

Параметар	Средна вредност	Минимална вредност	Максимална вредност	Стандардна девијација	Коефициент на варијација	Број на дупчотини со анализи
Влага (%)	45,08	32,35	54,38	3,80	8,44	48
Пепел (%)	18,29	9,35	31,89	5,58	30,49	48
Сулфур вкупен (%)	1,00	0,50	2,47	0,36	36,22	45
Сулфур во пепелта (%)	0,21	0,07	0,59	0,08	39,59	45
Сулфур согорлив (%)	0,79	0,20	2,19	0,36	46,01	45
Кокс (%)	33,53	24,62	55,98	5,57	16,62	45
Фиксен јаглеводород (%)	15,42	11,70	20,35	1,82	11,83	45
Испарливи материји (%)	21,47	14,34	26,21	2,54	11,82	45
Согорливи материји (%)	36,66	26,53	43,89	4,08	11,13	48
Горна топлина на согорување (kJ/kg)	9284	6392	11274	1198	12,91	48
Долна топлина на согорување (kJ/kg)	7708	4874	9632	1157	15,01	48

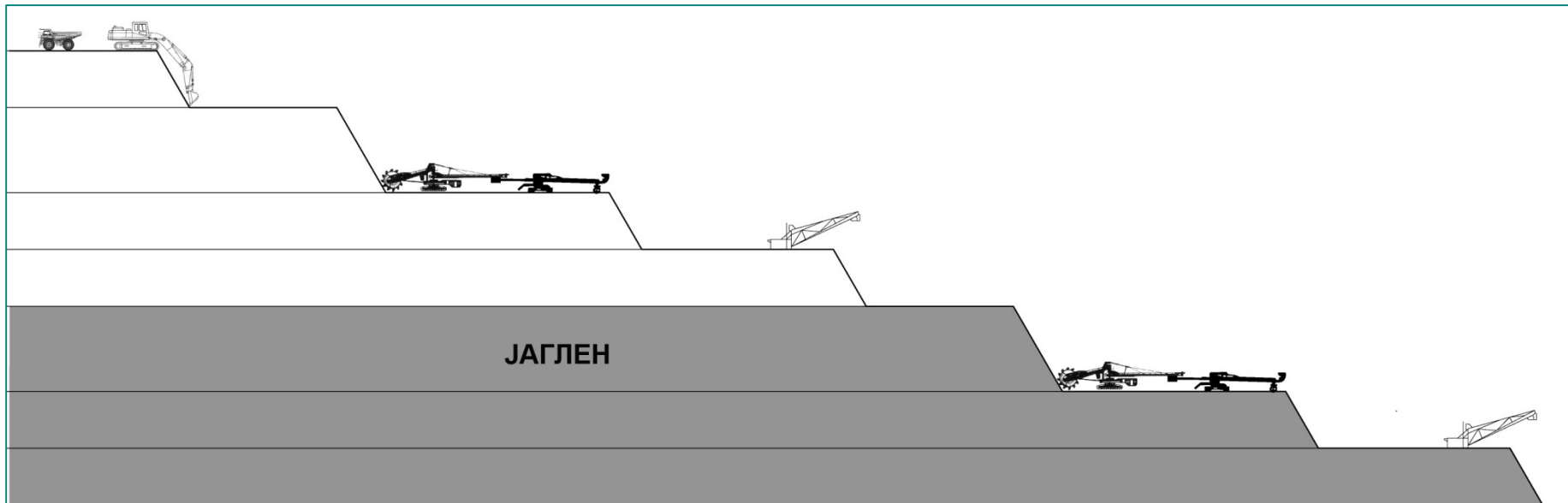
Технолошкиот процес на добивање на корисната компонента (јагленот) може да се подели на два дела:

- Ископ, транспорт и одлагање на јаловина (откривка) и
- Ископ, транспорт, дробење и одлагање на јаглен.

Основни капацитети инсталирани на Површинскиот коп ПЈС Суводол се таканаречени БТО системи, кои се состојат од багер (Б), транспортна лента (Т) и одлагач (О). Овие системи претставуваат заокружени технолошки целини за континуирано копање, транспорт и одлагање на јаловина и јаглен. Тие во целост работат на електричен погон.

Брзината на откривањето на јаловината треба да биде поголема од онаа на јагленот, како би се обезбедило во секое време непречено откопување на јаглен. Работата на машините и уредите кои го сочинуваат БТО системот е меѓусебно зависна и било каков застој или намален капацитет на било која машина од системот, условува запирање или намален капацитет на цел систем.

Во зависност од дебелината на слојот на јаловина над јагленот и од висината која можат багерите да ја копаат, откривањето се врши во повеќе етажи (Слика бр.2-4).



Слика бр.2-4: Технолошки профил на откопување на отквивка и јаглен во дел од површинскиот коп во зоната на максимална длабина на залегнување на јагленот (Извор: ГРП за експлоатација на ПК ПЈС Суводол)



## 2.3. Опрема за експлоатација на Површинскиот коп

### Основна опрема

На откопување на откривката на Површинскиот коп ПЈС ќе биде ангажирана следнава опрема, која во рамките на овој проект е дадена по јаловинските системи:

„0“ БТО систем (ја откопува откривката):

- Роторен багер SRs1300·26/5+VR
- Транспортери со лента, од класата B = 1.600(mm)
- Одлагач A2RsB-5500x55
- На системот повремено му асистираат багери дреглајни ЕШ 6/45 и ЕШ 10/70.

„I“ БТО систем (ја откопува откривката)

- Роторен багер SRs 630 (1) и роторен багер SRs(H) 1050 -23/2
- Транспортери со лента, од класата B = 1.600(mm);
- Одлагач A2RsB-5500 x 60;
- На системот повремено му асистира багер дреглајн ЕШ 10/70.

### Помошна механизација

Помошната механизација ја откопува откривката и јагленот на места каде основната механизација не може да откопува поради ограничениот работен наклон. Структурата на помошната механизација е следнава:

- Булдозер;
- Комбинирана машина (скип);
- Поместувач на ленти (цевкополагач);
- Грејдер;
- Ровокопач;
- Дампери;
- Хидрауличен багер;
- Камион цистерна;
- Трактор со приколка;
- Автодигалка;
- Скрепери;
- Багери дреглајни ЕШ 6/45 и ЕШ 10/70.

### Експлоатациони годишни капацитети на опремата

„0“ БТО систем (SRs 1300 x 26/5 +VR) Qekspl. = 1375 x 3800 = 5.225.000 (m<sup>3</sup>cm/god);

„I“ БТО систем (SRsH 1050 x 23/2) Qekspl. = 1622 x 3600 = 5.839.000 (m<sup>3</sup>cm/god);

„I“ БТО систем (SRs 630) Qekspl. = 500 x 3600 = 1.800.000 (m<sup>3</sup>cm/god);

Скрепер Qekspl. = 1.100.000 (m<sup>3</sup>cm/god) (пет машини);

Булдозер Qekspl. = 660.000 (m<sup>3</sup>cm/god);

ЕШ 10/70 Qekspl. = 2.000.000 (m<sup>3</sup>cm/god);

ЕШ 6/45 Qekspl. = 1.200.000 (m<sup>3</sup>cm/god).

При работа на роторните багери на нултиот и првиот БТО систем, ангажирани се и претоварни уреди и тоа:

- За роторен багер на „0“ БТО систем (SRs 1300 26/5 +VR) - нема претоварен уред





- За роторен багер на „I“ БТО систем (SRsH 1050 23/2) претоварен уред по потреба BRs1800/37+39x16.5 / BRs 5500
- За роторен багер на „I“ БТО систем (SRs630) претоварен уред: BRs 1200 29/32

Во ПРИЛОГ 2 дадени се технички карактеристики на основната и помошната опрема која ќе се користи на изработка на внатрешниот усек:



Слика бр.2-5: Роторен багер



Слика бр.2-6: Претоварен уред



## 2.4. Одлагање на јаловината и јагленот

### Одлагање на јаловината

Ископаната јаловина со помош на транспортни ленти (Слика бр.2-7) ќе се носи на одлагалиштата за јаловина (Слика бр.2-8).



Слика бр.2-7: Транспортна лента



Слика бр.2-8: Изглед на одлагалиште на јаловина

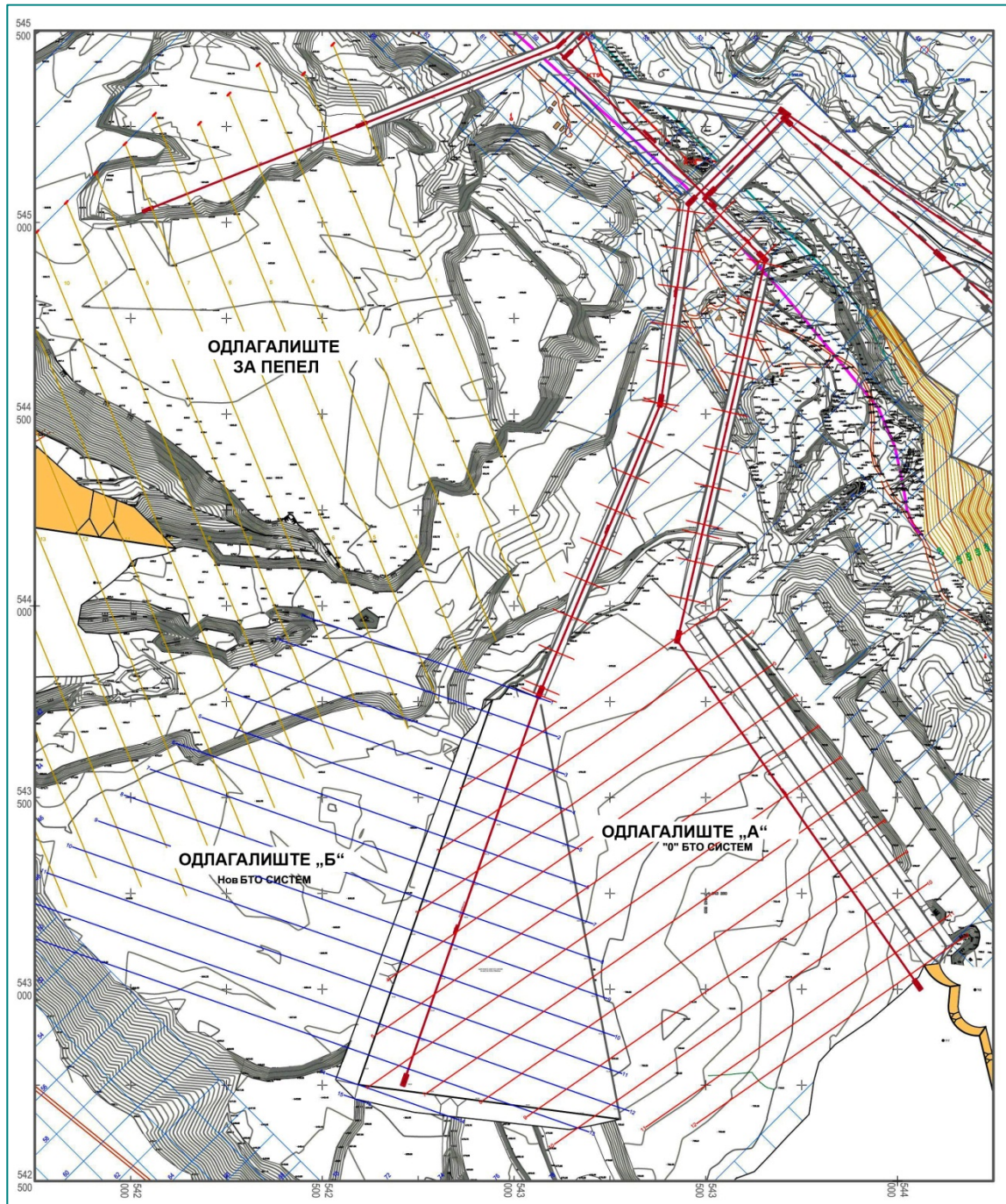
Откопаната јаловина ќе биде одлагана на надворешно и внатрешно одлагалиште.

На изборот на местото за надворешно одлагање на отквивката од ПК ПЈС клучно влијание имаа три критериуми: минимизација на трошоците за транспорт на отквивката, одлагањето на јаловината да се изведува на површини кои се претходно деградирани со рударски работи и сместувачкиот капацитет.

Анализата на просторот од аспект на поставените критериуми, покажа дека југозападно од границите на ПК ПЈС постојат услови за надворешно одлагање на



јаловината. Микролокациски гледано тоа се просторите означени со ОДЛАГАЛИШТЕ "А" и ОДЛАГАЛИШТЕ "Б" на Слика бр.2-9.



Слика бр.2-9: Микролокации на надворешните одлагалишта на јаловина од ПК ПЈС (Извор: ДРП ПК ПЈС)

Внатрешното одлагалиште на ПК ПЈС во I година од работите просторно се наоѓа помеѓу профилите 70-70' и 80-80', односно профилите 37-37' и 55-55'. Со развојот на работите на одлагање во II година одлагалиштето се шири и опфаќа простор помеѓу профилите 66-66' и 82-82'. На внатрешното одлагалиште на ПК ПЈС треба да се одложат  $137.744.983 \text{ m}^3$ . Откопувањето, транспортот и одлагањето ќе го изведуваат два БТО системи:



- Новиот БТО систем – одлагач A<sub>2</sub>R<sub>s</sub>B 5500·60;
- „0“ БТО систем – одлагач A<sub>2</sub>R<sub>s</sub>B 5500·60.

Во првата и втората година на одлагање на внатрешното одлагалиште, работите ќе ги изведува Новиот БТО систем. По стекнување на услови, создавање на доволно простор за формирање на одлагалишните нивелети во работа на внатрешно одлагалиште се вклучува и „0“ БТО систем (во почетокот на четвртата година од одлагање на внатрешното одлагалиште). Двата система до крајот на векот на експлоатација одлагаат во внатрешниот простор на ПК ПЈС.

Формирањето на одлагалиштето започнува од котата +488(m). Горната кота на одложениот материјал во I година на одлагање изнесува +566(m). Вкупната висина на одлагалиштето во оваа фаза изнесува 74(m) со агол на наклон од 11(°). Во текот на втората година одлагалиштето се формира од кота +485(m), а завршува на кота +586(m). Висината на одлагалиштето изнесува 95(m), аголот на наклон останува непроменет и изнесува 11(°). Одложената јаловина претежно ја составуваат прашинесто-песокливи материјали, во помала мерка се присутни и глиновити компоненти.

Подлогата на одлагалиштето во оваа фаза е од глиновит комплекс, со просечна дебелина од околу 5(m). Под глиновитиот комплекс следи слој од прашинесто-песокливиот комплекс, потоа грус и гнајс. Просечниот наклон на подлогата во зоната на формирање на внатрешното одлагалиште е до 6(°), па нивелетата на основата може да се смета како формирано хоризонтална.

При формирање на одлагалиштето на подлога од глиновит материјал потребно е посебно внимание да се посвети на спречување на дотек на површински води во телото на одлагалиштето, а особено во зоната на контактот на одложениот материјал и подлогата. Со соодветен систем за одводнување, негова изградба и со уредно одржување, треба да се создадат услови со кои се обезбедува безбедно одлагање и стабилност на одлагалиштето.

Одлагањето се изведува со длабинска и висинска работа. Во длабинска работа длабината на одлагање е 20(m). Зависно од палеорелјефот може да биде и незначително поголема но со примена на одредени технолошки операции (предодлагање) и во зони во кои нема да биде загрозната стабилноста на одлагалишните етажи (вклучен простор, длабнатини). Во висинска работа, висината на блокот е шеснаесет метри, освен во зони каде е потребна поголема количина на материјал заради изработка на рампи или при подигање на одлагалишните нивелети.

Генерално, се одлага по правец исток запад, гледајќи ги границите на контурата на депресијата на ПК ПЈС, односно внатрешниот одлагалишен простор. Напредувањето е во насока кон север паралелно со напредувањето на фронтот на откопување. Проектираните завршни нивелети на одлагалиштето се од +590(m) до +615(m) од западната страна, односно од +555(m) до 590(m) од источната страна на одлагалиштето.

Динамиката на одлагање по системи е обработена за период од почетокот на внатрешното одлагање до крајот од работата. По системи масите се прикажани во Табела 2-4. За првата, втората, десеттата и последната година на внатрешното одлагање кумулативниот однос на масите се гледа од оваа табела.

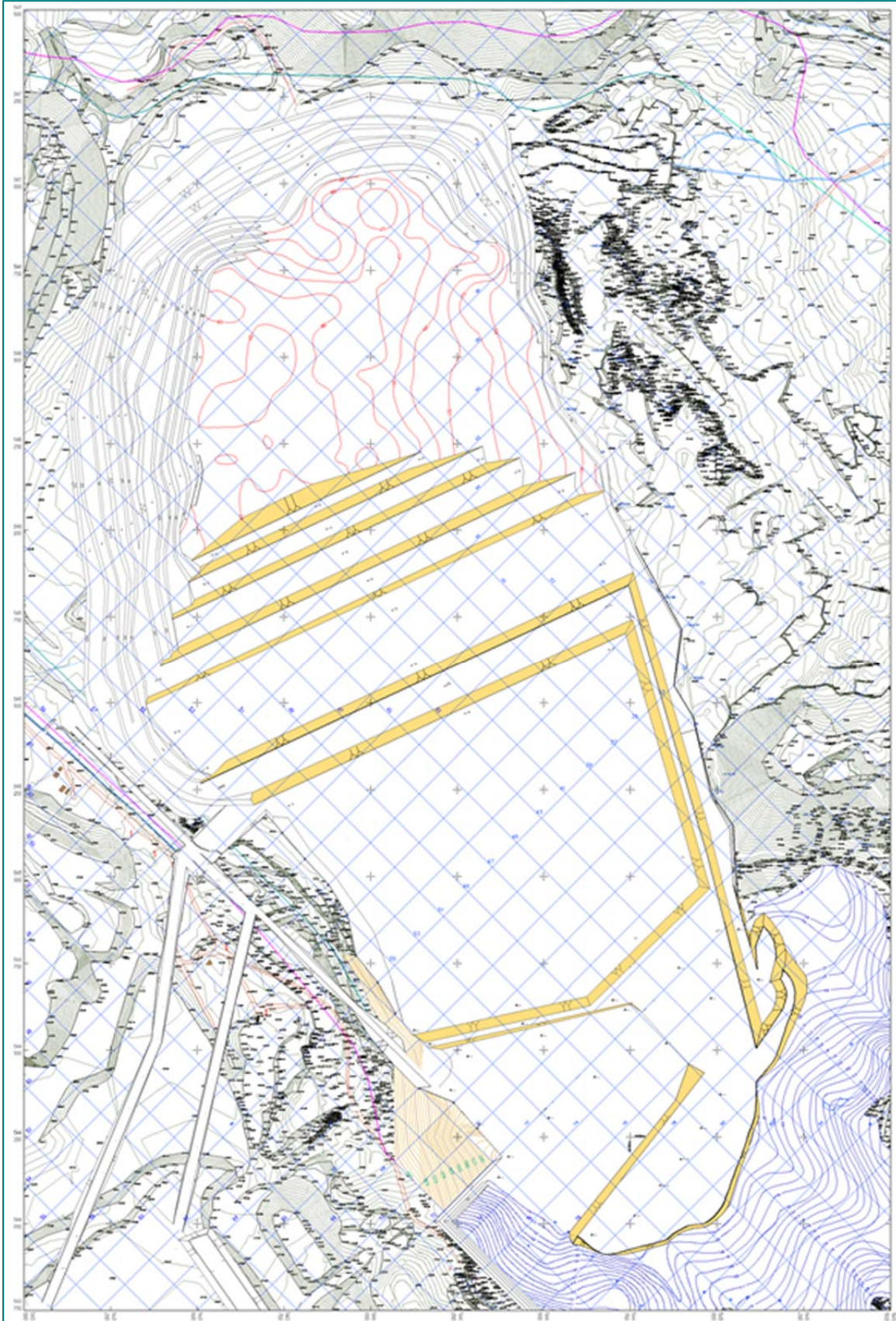
Табела 2-4: Внатрешно одлагалиште, вкупно одложена јаловинска маса (m<sup>3</sup>)

Година на внатрешно одлагање	Година на работа на ПК ПЈС	Планиран обем на откопување и одлагање по системи (m <sup>3</sup> )		Динамика на кумулативна количина на јаловина (m <sup>3</sup> )
		Нов БТО систем SRs (H) 1050·23/2 / A <sub>2</sub> R <sub>3</sub> B 5500·60	"0" БТО систем SRs 1300	
1.	4.	5.467.032		5.467.032
2.	5.	6.157.951		11.624.983
3.	6.	7.200.000		18.824.983
4.	7.	7.560.000	3.120.000	30.584.983
5.	8.	7.560.000	4.440.000	42.584.983
6.	9.	7.560.000	4.560.000	54.704.983
7.	10.	7.560.000	4.920.000	67.184.983
8.	11.	7.560.000	4.800.000	79.544.983
9.	12.	7.560.000	4.800.000	91.904.983
10.	13.	7.560.000	4.800.000	104.264.983
11.	14.	7.560.000	4.800.000	116.624.983
12.	15.	7.560.000	4.800.000	128.984.983
13.	16.	5.280.000	4.560.000	138.824.983
Вкупно:		92.144.983	45.600.000	138.824.983

(Извор: ДРП ПК ПЈС)

Конечниот план предвидува дека со Новиот БТО систем се одлагаат 92.144.983 m<sup>3</sup> и со "0" БТО систем односно 45.600.000 m<sup>3</sup>.

На Слика бр.2-10 е прикажана завршната состојба, односно изгледот на внатрешното одлагалиште на крајот од експлоатацијата на ПК ПЈС.



Слика бр.2-10: Изглед на внатрешното одлагалиште на крајот од експлоатацијата на ПК ПЈС (Извор: ДРП ПК ПЈС)



### Одлагање на јагленот

Ископаниот јаглен со помош на транспортна лента ќе се носи на Дробилката за јаглен, а потоа, издробениот јаглен ќе се носи и ќе се одлага на депонијата за јаглен во кругот на термоелектраната (Слика бр.2-11).



Слика бр.2-11: Депонија за јаглен



### **3.0. ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ВО И ОКОЛУ ПРОЕКТНОТО ПОДРАЧЈЕ**

#### **3.1. Географска положба и релјеф**

Општината Новаци се наоѓа на Јужниот дел на Северна Македонија, го зафаќа југоисточниот дел на Пелагониската рамнина, централниот дел на течението на Црна Река, битолскиот дел на Мариово и пограничниот дел со Грција на потегот на планината Нице. Општина Новаци на север граничи со општина Прилеп и општина Могила на запад со општина Битола и на јужниот и источниот дел со Грција во должина на гранична линија од околу 60 км.

Пределот на Општина Новаци во која се наоѓа и Суводол условно може да се подели на рамничарски и ридско-планински и пограничен дел. Рамничарско-Пелагонискиот дел е релативно стопански развиен регион. Општина Новаци располага со извонреден потенцијал на природни богатства како предуслов за развој на стопанството. Имено во централниот дел на Општината се наоѓа најголемиот басен за јаглен – Суводол, потоа трите центри на РЕК “Битола”, а во моментот постојат 8 наоѓалишта за експлоатација на минерална вода и гасови, две наоѓалишта за експлоатација на песок чакал, кварц и други неметали.

Лежиштето „Подинска јагленова серија“ (ПЈС), како подлабок дел од лежиштето „Суводол“ се наоѓа 15(km) источно од Битола, во атарите на селата Суводол, Врањевац, Биљаник и Агларци.

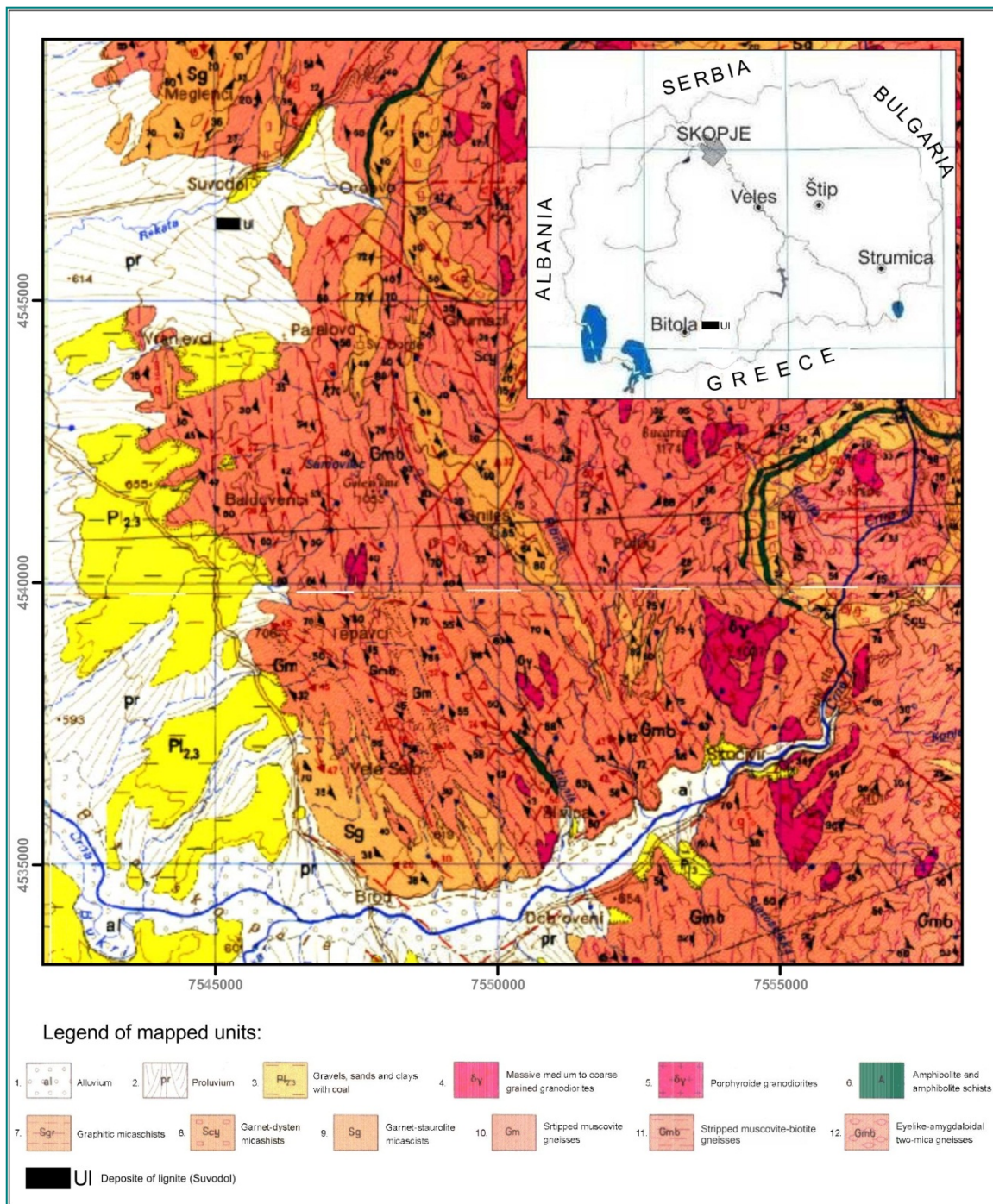
Јагленосниот терен го представуваат западните ограноци на планината Селечка. Теренот во западниот дел е рамничарски со апсолутна н.м.в. од околу 620 м додека кон југ и исток благо се бранува достигнувајќи на исток до висина од 720 м. Понатаму на исток теренот пострмно расте, така што на околу 5 км од источната граница на наоѓалиштето достигнува максимална висина од 1432 м (врвот Џаула). Кон југоисток и теренот исто така расте па на растојание од околу 3 км достигнува висина од 1052 м (Голем камен). Североисточно на околу 3 км доминира врвот Кула со н.м.в. 1102 м.

Може да се каже дека наоѓалиштето се наоѓа во една котлина, која постепено кон запад преоѓа во Пелагониската равнина.

#### **3.2. Геолошки карактеристики и почва**

Пошироката околина на просторот од јагленовото наоѓалиште „Суводол,, [8], изградена е од прекамбриски кристалести карпи и кенозојски и квартарни седименти (Слика бр.3-1).





Слика бр.3-1: Геолошка карта на пошироката околина на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов К, Митрев С, 2016)

## Прекамбриум

Прекамбриумскиот комплекс на карпи претставуваат најстарите творевини на овој простор. Истите се палеорељеф на Пелагонискиот јагленов басен. Претставен е со серија на гнајсеви и микашисти, амфиболити и амфиболитски шкрилци, како и масивни средно до крупнозрнести гранодиорити.

Во рамките на гнајсевите, а према минералашко-петрографскиот состав и структурните карактеристики се издвојуваат: окцати амигдалоидни дволискунски



гнајсеви (Gmb), тракасти мусковит биотитски гнајсеви (Gmb) и тракасти мусковитски гнајсеви (Gm).

Окцасто амигдалоидни дволискунските гнајсеви (Gmb), се јавуваат во тракасто дволискунските и мусковитските гнајсеви и скоро секогаш се пратени или се во близина со порфиرويدните гранодиорити. Генетски тие се поврзани со интрузиите на порфиرويدните гранодиорити и претставуваат тип на метасоматски гнајсеви, а настанати се како резултат на интензивната калиска фелдспатизација која се јавува во околните карпи на гранодиоритските интрузивни тела. Изградени се од: кварц, калиски фелдспат, плагиоклас, мусковит и биотит (како главни минерали) и гранат и епидот (како споредни минерали).

Тракасто мусковит биотитски гнајсеви (Gmb), се јавуваат во подлабоките нивоа во непосредна близина на гранодиоритските маси. По боја се сиви, средно до крупнозрни со лепидогранобластична структура и тракаста текстура. Тракастата текстура е резултат на фелдспатизацијата која е од метасоматско потекло. Изградени се од калиски фелдспат, плагиоклас, мусковит и биотит, а како споредни, гранат и епидот.

Тракасто мусковитските гнајсеви (Gm), градат постепен преод према претходно споменатите гнајсеви и микашисти. Како по правило, развиени се во зоната на преодот од дволискунските гнајсеви према микашистите. На контактот со микашистите добиват лептинолитен карактер. Нивните структурно - текстурни карактеристики, како и минералошкиот состав, укажуваат на тоа дека овие гнајсеви имаат претрпено одредени метасоматски промени, но со послаб интензитет. По боја се сиви до сивобели, ситно до среднозрнасти карпи со тракаста текстура и лепидогранобластична структура. Изградени се од: кварц, микроклин, плагиоклас (претежно олигоклас), мусковит, послабо биотит, локално фенгит, а како споредни минерали во нивната градба се јавува гранатот.

### **Микашистна серија**

Микашистите залегнуваат конкордантно преку гнајсевите, каде преодот помеѓу нив е постепен. Често се јавува сменување на слоевите на гнајсевите и микашистите. Слоевите и прослојците на микашистите се внатре во гнајсната серија, што укажува на тоа дека гнајсевите и микашистите се настанати со процесот на метаморфоза на претходно наталожените седименти, а кои припаѓаат на истиот геосинклинал систем.

Микашистите се со висок кристалинитет со јасно изразена слоевитост и шкрилавост. Фолијацијата им е во ист смер како и кај гнајсевите, со кои често заедно се набрани. Оските на наборите ја пратат фолијацијата и се протегаат во правец SSZ-JJ1 и SI-JZ. Во зависност од минералошкиот состав во серијата на микашистите се издвојуваат: SQ–гранат стауролитските микашисти, Scy-гранатско дистенските микашисти, А-амфиболитите и амфиболските шкрилци и  $\gamma\delta$ -масивните средно до крупнозрни гранодиорити.

Гранат стауролитски микашисти (SQ), се доста распространети во североисточниот и источниот дел на околината на „Суводол,“. Тоа се крупно лискуновити сиви, ситно набрани до плисирани карпи. Овие карпи се трошни, а површинските партии имаат смеѓа и жолто - смеѓа боја, како последица на распаѓањето на минералите богати со железо. Изградени се од: кварц, мусковит, алмандин, и послабо стауролит, а како споредни минерали во нивната градба се: биотит, фелдспат, графит, титанит, амфибол и хлорит.



Гранатско дистенски микашисти (Scy), се крупно лискуновити, доста ушкрилени, набрани до плисирани карпи, по боја сиви микашисти. На просторот имаат мало распространување. Изградени се од: мусковит, кварц, алмадин и дистен.

Амфиболити и амфиболски шкрилци (А). Амфиболитите се јавуваат во разни нивоа од гнајсно-микашистната серија, внатре во гнајсевите и на преодите помеѓу гнајсевите и микашистите. По боја се светло до темно зелени, ситно до крупнозрни, претежно ушкрилени а поретко масивни, а изградени се од: амфибол, олигоклас, андензин, поретко албит-олигоклас и епидот.

Амфиболските шкрилци се јавуваат во рамките на амфиболитите како одвоени тенки траки. Истите се со зголемена содржина на кварц и албит, интензивно се ушкрилени и локално преоѓаат во амфиболитски гнајсеви.

Масивни средно до крупнозрни гранодиорити ( $\gamma\delta$ ), се среќаваат во вид на блокови со разни димензии, од неколку метри до неколку километри. По боја се сиви до темносиви, средно до крупнозрни со хипидиоморфна зрнеста структура и масивна текстура. Изградени се од: плагиоклас, калиски фелдспат, кварц, биотит и др.

### **Кенозоик**

Кенозоикот на предметниот простор представен е со неогени и квартарни седименти.

Неоген (Ng), има големо распространување на предметниот простор и пошироко во Пелагониската котлина. Претставен е со горно-плиоценски седименти (Pl<sub>2,3</sub>), а кои транзгресивно залегнуваат преку прекамбриските карпи (гнајсеви и микашисти). Нивниот развој во „Суводол“ почнува со базални чакали, пескови и глини со дебелина околу 10 m. Преку нив се наталожени сиви до сивозелени фино стратификувани слоеви и прослојци на песок, песокливи глини, алевролити и глина во наизменично сменување. Истите постепено исклинуваат во план и профил. Дебелината на овие седименти во Суводолскиот јагленов басен е променлива, зависи од морфологијата на палеорељефот, а се движи во границите од неколку метри, па и до 250 m [1].

Во плиоценската серија се јавуваат повеќе слоеви и прослојци на јаглен, со различна дебелина и длабина на залегнување. Јаглените се потврдени на повеќе локалитети: селата Суводол, Гнеотино, Живојно и др.

Квартар (Q), во околината на Суводолскиот јагленов басен е претставен со пролувијални, делувијални и алувијални седименти.

Пролувијални седименти (Pr), се распространети во крајните ободни делови на Пелагониската котлина и тоа во нејзиниот југоисточен и јужен дел. Дебелината им е доста променлива и се движи во границите од 1,0–2,0 m во ободните делови до околу 50 m во централните делови. Изградени се од несортирани глиновито-песоклив материјал со самци и блокови од карпи кои го градат ободот на котлината.

Делувијалните седименти (d), за разлика од пролувијалните седименти се помалку распространети. Овие седименти се јавуваат во ободните делови на котлината. Дебелината им е променлива и се движи од 1,0–5,0 m, но и поголема. Составот на делувијалните седименти е променлив т.е. е во зависност од местото на стварање.



Алувијалните седименти (al), се јавуваат по течението на Црна Река и нејзините притоки: Шемница, Драгор, Елешка и Суводолска Река. Дебелината им е променлива, а се движи од 5,0–25,0 m во алувионот на Црна Река, до околу 7,0 m во алувионот на Суводолска Река. Изградени се од слабосортирани алевролитски пескови, алевролитско - глиновити пескови, алеврити и крупнозрни чакали.

### **3.2.1. Геолошка градба на јагленовото наоѓалиште „Суводол“**

Јагленовото наоѓалиште „Суводол“ [4], формирано е во неогените седименти во езерски услови на седиментација во зоната на нивниот контакт со прекамбриските кристалести карпи.

Во градбата на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ и неговата непосредна околина учествуваат следните геолошки формации (Слика бр.3-2):

- прекамбриски кристалести карпи,
- неогени и
- квартарни седименти.

#### **Прекамбриските кристалести карпи (гнајсеви и микашисти)**

Се најстари карпи на ова подрачје. Го градат палеорељефниот обод на неогениот јагленов басен. Гнајсевите се претставени со окцасто – амиглолаидни дволискунски гнајсеви (Gmb) и тракасто - мусковитски гнајсеви (Gm). Микашистите се представени со гранат-стауролитски (Sq) и гранатско – дистенски микашисти (Scy). Споменатите карпи го опкружуваат Суводолското наоѓалиште од северна, североисточна и источна страна.

Констатирани се со истражни дупчења во јужниот, југоисточниот и источниот дел од просторот. Плиоценската јагленова серија само во јужниот дел (Б-375) на ПК ПЈС лежи на компактни гнајсеви. Во останатите делови од спомнатиот простор, оваа серија лежи трансгресивно и дискордантно преку грусифициран гнајс (распаднат материјал, кој настанал со површинско распаѓање на гнајсеви во текот на неколку стотини милиони години).

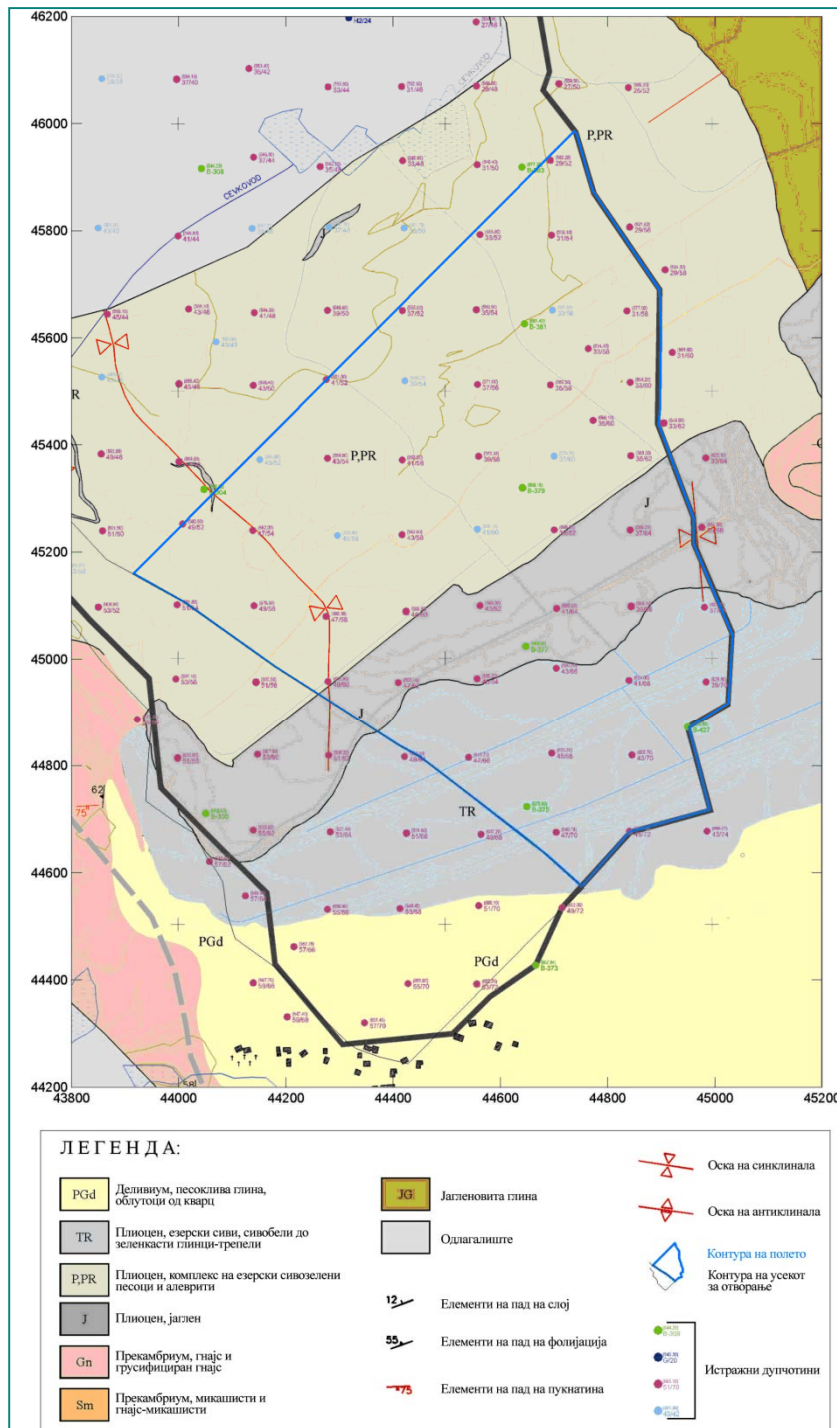
#### **Неоген (Ng)**

Претставен е со средно и горно плиоценски седименти (Pl<sub>2,3</sub>), изградени во најголем дел од песоци, прашинести песоци, алевролити (прашини), песокливи алевролити, сиви глинци (трепел) и слоеви од јаглен. Подредено се јавуваат глини, јагленови и песокливи глини и глиновити алевролити. Врз основа на резултатите од истражното дупчење во рамките на плиоценската серија издвоени се три комплекси (Слика бр.3-3):

- Базална (подинска) серија;
- Продуктивна јагленосна серија и
- Кровински комплекс.

**Во продуктивната јагленосна серија се издвоени:**

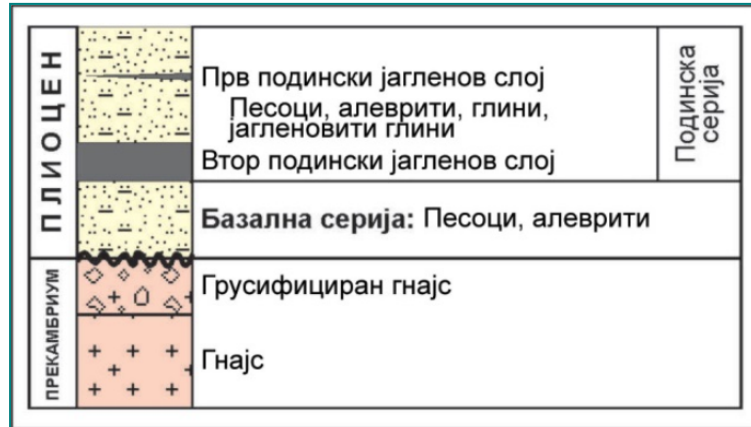
- Подинска јагленова серија и
- Главен јагленов слој, кој е откопан.



Слика бр. 3-2: Прегледна геолошка карта на ПК ПЈС „Суводол“ (Извор: Бошевски Т. и др., 2017)

На просторот на наоѓалиштето „Суводол“ подинската јагленова серија (ПЈС) лежи преку базалната серија, поретко преку палеорелјефот. Изградена е од песоковито-алевроитски седименти со 1 до 18 слоеви на јаглен. Вкупната дебелина на серијата се движи од 0,40 до 39,20(m). Генерално гледано во рамките на подинската јагленова серија (ПЈС) се издвоени два јагленови слоеви:

- Прв подински јагленов слој.
- Втор подински јагленов слој;



Слика бр.3-3: Шематизиран геолошки столб на подинската јагленова серија ПЈС „Суводол“ (Бошевски Т. и др., 2017)

На просторот на експлоатационото поле развиен е вториот подински јагленов слој, чија дебелина се движи од 2,70 (m) (В 31/58) до 72,00 (m) (В 47/54). Дебелината на јагленот се движи од 2,70 (m) во североисточниот дел на површинскиот коп (В 31/58; табела 1.1.1) до 33,70 (m) (В 47/70) во неговиот јужен дел. Просечната вредност изнесува 15,79 (m). Раслојувањето на јагленовиот слој почнува во југоисточниот дел од набљудуваниот простор од В 43/66 кон југозапад, каде се зголемува бројот на прослојки од јаглен, како и дебелината на јаловите прослојци.

Најголема дебелина на меѓуслојната јаловина од 46,30 (m) е констатирана во југозападниот дел од ПК во дупнатината В 53/48. Во источниот и југоисточниот дел од експлоатационото поле, вториот подински јагленов слој е единствен и се приближува кон главниот јагленов слој. Котите на кровината од Вториот подински јагленов слој се движат од +485,70 (m) во јужниот дел од експлоатационото поле (В 47/66), до +560,60 (m) В 33/60 во крајниот североисточен дел. Подината од јагленовиот слој се движи од +453,10 (m) во југозападниот дел од полето, каде што е дното на синклиналата до +557,30 (m) во неговиот краен североисточен дел.

Седиментите помеѓу вториот подински, првиот подински и главниот јагленов слој се изградени од песоци, прашинести песоци, алевролити (прашина) и песокливи алевролити, чија дебелина се движи од 1,13 до 125,30 (m) В-381.

На просторот на експлоатационото поле, вториот подински јагленов слој има облик на синклинала чие дно се наоѓа во неговиот јужен дел, во близина на дупнатината В 47/54. Падните агли се движат од 2(°) во јужниот и централниот дел од полето до 10(°) во источниот и североисточниот обод од полето (источното крило на синклиналата) и 30(°) во југозападниот дел на полето (западното крило на синклиналата) кон усекот за отворање.

Првиот подински јагленов слој на просторот на ПК ПЈС се јавува подредено. Развиен е во неговиот западен дел, на позициите В 41/52 на север, В 41/60 на исток, В 45/56 на југ и В 45/52 на запад. Дебелината на јагленот се движи од 0,20 до 4,10 (m) во дупнатината В 51/46. Кровината на првиот подински јагленов слој е изградена од плиоценски песоци и прашинести песоци со различна дебелина.

### Квартар (Q)

Квартарот во јагленовото наоѓалиште представен е со делувилални (d) и алувијални седименти (al). Истите лежат преку горно плиоценските седименти.



Делувиумот (d), има значајно распространување во Суводолскиот јагленов басен. Изградени се од црвени глини помешани со кварцни самци и самци од околните карпи, финозрни песоци, прашина и поретко чакали. Дебелината им е доста променлива, од 1,0 m во ободните делови па и до максимум 20,0 m во централните делови, што зависи од морфологијата на теренот.

Алувиумот (al), се најмлади седименти кои учествуваат во градбата на басенот. Имаат релативно мало распространување и тоа по долината на Суводолска Река над акумулацијата и под рудникот. Изградени се од песоци и чакали, со различна гранулација, на некој места со кварцни самци, како и прашиности до муљевити седименти со дебелина од 1,0 m до максимум 5,0 m.

### **3.3. Хидрогеолошки карактеристики**

Хидрогеолошките карактеристики на просторот и неговата околина дефинирани се према истржувањата и испитувањата изведени за потреба на: изработка на хидрогеолошката карта (регулација на речното корито на Црна Река, водоснабдување на населените места, одводнување на рударските работи како и за потреби за искористување на минералните води и гасот CO<sub>2</sub>.

Према геолошката градба на теренот како и типот на порозност кој доминира во овој дел на Пелагониската котлина [10], издвоени се следните типови на издани:

- збиен тип на издани во алувијалните седименти,
- збиен тип на издани во неогениот комплекс,
- пукнатински тип на издани и
- терени сиромашни со издани.

Према хидродинамичките услови кои владеат во водоносните средини издвоени се:

- издани со слободно ниво и
- издани со ниво под притисок (субартеска и артеска издан).

#### **3.3.1. Збиен тип на издани во алувијалните седименти**

Збиениот тип на издани формиран е во рамките на алувијалните седименти на Црна Река и во горниот тек на Суводолска Река.

##### **3.3.1.1. Збиен тип на издани во алувијалните седименти на Црна Река**

Алувијалните седименти на Црна Река изградени се од среднозрни, крупнозрни, муљевити и заглинети пескови, со променлива дебелина од 1,0-2,0 m по ободот, па и до 25,0 m во централните делови.

Подземните води во овие седименти се со слободно ниво, кое се движи во границите од 2,0-4,0 m под површината на теренот

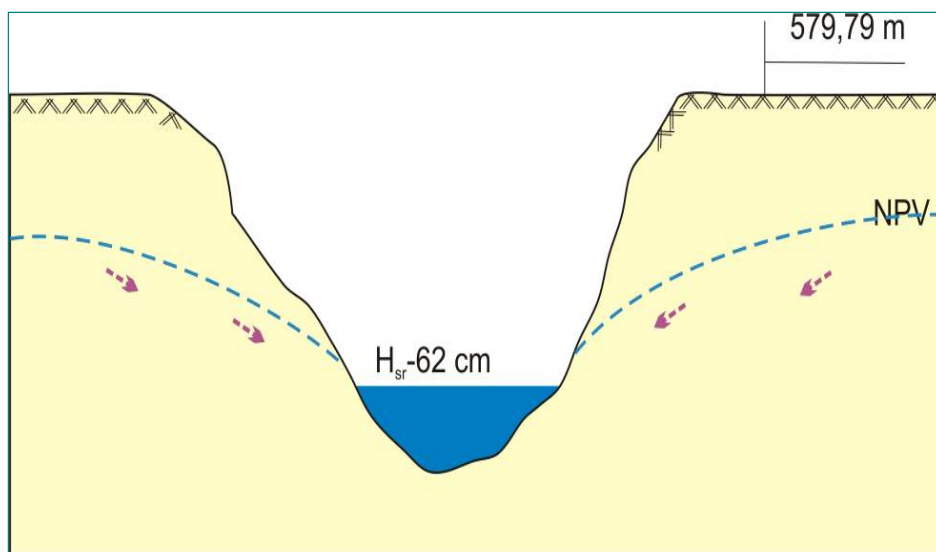
Се одликуваат со поволни филтрациони својства, каде коефициентите на филтрација им се движат од  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  m/s [9].

Прихранувањето на подземните води е преку инфилтрација на површинските и атмосферските води и преку инфилтрација на водите кои дотекуваат од падините.

Дренаирањето на подземните води од оваа издан е преку копани и дупчени бунари како и нивно дренаирање во коритото на Црна Река. Поединечно издашноста на бунарите се движи од 5,0-15,0 l/s.

Режимот на подземните води директно е зависен од водостојот на Црна Река. Во делови каде коритото на Црна Река не е регулирано, реката го храни изданот, а додека во делови каде истото е регулирано се јавува обратен случај т.е. подземните води ја хранат реката (Слика бр.3-4). Режимот на подземните води е во функција на режимот на врнежите и површинските водотеци кои вршат прихранување на оваа издан при обилни врнежи.

За алувијалната издан може да се каже дека располага со значајни количини на подземни води, води кои може да најдат примена за различни потреби, пред се за водоснабдување и за наводнување на обработливите површини.



Слика бр.3-4: Положба на нивото на подземните води во однос на нивото на водата во Црна Река кај м.с. Новаци (Јованов К. 2016)

### 3.3.1.2. Збиен тип на издани во алувијалните седименти на Суводолска Река

На подрачјето на наоѓалиштето „Суводол“, алувијалните наноси се распространети во горниот тек на Суводолска Река.

Изградени се од разногранулирани пескови и чакали, пращинести и муљевити песоци, на поедини места со блокови т.е. самци, со променлива дебелина (1,90-6,10 m). Филтрационите карактеристики во план и профил им се доста променливи, се движат од  $1,60 \times 10^{-3}$ - $1,10 \times 10^{-6}$  m/s, што укажува на присуство на добро и слабо водонепропусни делови на наносот [5].

Подземните води се со слободно ниво. Истото е во зависност од морфологијата на теренот и климатските услови, и е на 1,50-4,50 m под површината на теренот.

Прихранувањето на оваа издан е преку инфилтрација на водите од Суводолска Река како и од површинските води кои дотекуваат од околните падини. Еден помал дел оваа издан се прихранува и преку инфилтрација на водите од атмосферските врнежи.





Дренажањето на подземните води е преку бунари. Поединечната издашност на бунарите е од 1,0-2,5 l/s. Во ободните делови на теренот, дел од подземните води од алувијалната издан истекуваат во Суводолската акумулација. Исто така постои можност да се инфилтрираат во подлабоките неогени водоносни средини.

Подземните води (Табела бр.3-1) од збиената издан се безбојни, прозрачни, без мирис и вкус. Истите се со температура од 12 °C (ладни води).

Табела 3-1: Хемиски состав на подземните води од пукнатинскиот тип на издани (Јованов К.)

Извор/ локалност	Температура (°C)	pH-киселост	Макрокомпоненти						Микрокомпоненти						Тврдина (°dH)	Минерализа- ција М (g/l)
			Катјони (mg/l)			Анијони (mg/l)			Fe	Mn	Ni	Cu	F	Sr		
			Na+K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		
с. Суводол	12	6,8	40,1	120	33,8	117,2	463,5	6,9	27,3	0,25	0,002	0,001	0,86	0,136	24,6	0,9
Суводол.р.	12	6,5	15,3	24	7,9	8,8	128,1	6,6								

Према киселоста pH-вредноста која се движи од 6,5 до 6,8 подземните води спаѓаат во групата на неутрални води, а према тврдината која е 24,6 °dH, по Kult [6], се умерено до доста тврди води, со минерализација од 0,9 g/l (слабо минерализирани).

Према макрокомпонентниот состав т.е. односот кој преовладува помеѓу анијоните и катијоните подземните води од пукнатинската издан, према формулата на Курлов припаѓаат на:

- с. Маково: HCO<sup>3</sup>74 SO<sup>4</sup>17 Cl9/Mg58 Ca24 (Na+K)17,
- с. Рапеш: HCO<sup>3</sup>73 Cl26/(Na+K)42 Mg36 Ca22,
- с. Суводол: HCO<sup>3</sup>65 Cl28 SO<sup>4</sup>7/Mg57 Ca26 (Na+K)17 и
- Суводолска Река: HCO<sup>3</sup>77,7 SO<sup>4</sup>15,5 Cl6,8/Mg43,8 Ca43 (Na+K)13,2 тип вода.

### 3.3.2. Издани во комплксот на неогените седименти

Во просторот опфатен со јагленовото наоѓалиште „Суводол“ па и пошироко во овој дел на Пелагониската котлина збиениот тип на издани формиран е во средно и горно плиоценските чакали и пескови. Овој тип издани се јавува во повеќе нивоа во неогените седименти и тоа над главниот јагленов слој, помеѓу јагленовите слоеви и под нив.

Кровина и подина на наведените водоносни седименти се глини, јагленови глини и јаглен. Истите према хидрогеолошките особини претставуваат слабоводопрпусни, безводни средини, а со самото тоа и бариера на движење на подземните води.

#### 3.3.2.1. Кровинска издан (K1)

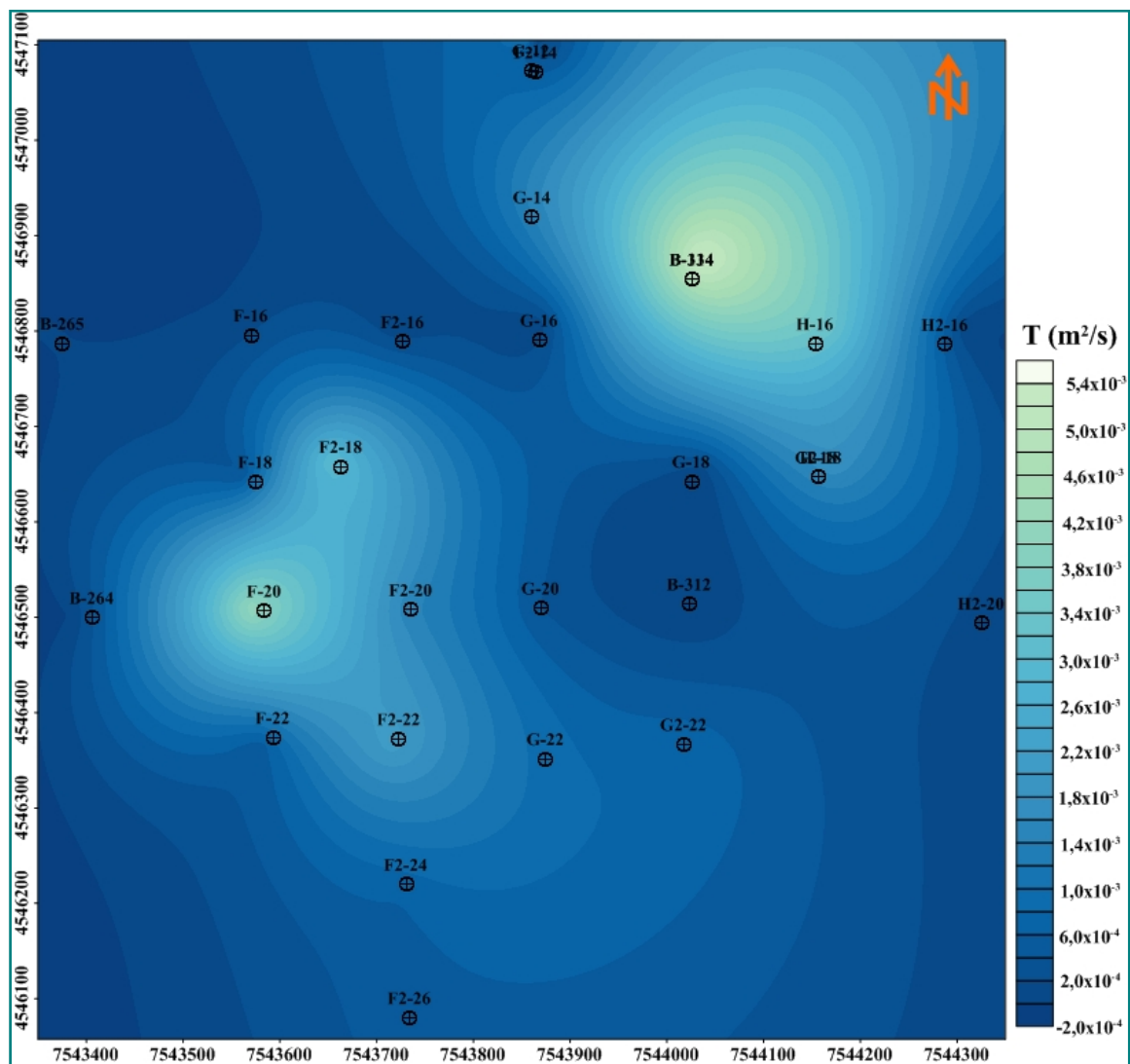
Оваа издан го зафаќа просторот над главниот и подинскиот јагленов слој. Истата има континуитет во простирањето.

Подземните води се под притисок т.е. со артеско (до +1,55 m - самоизлив) и субартеско ниво (до -0,82 m). Издашноста на артеските дупнатини се движи од 1,0-5,0 l/s [9].

Коефициентот на филтрација во оваа издан се движат од  $1,96 \times 10^{-7}$  -  $3,43 \times 10^{-4}$  m/s, а трансмисибилноста од  $2,0 \times 10^{-6}$  -  $5,40 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, што значи се рабти за литолошки нееднородна средина. Према трансмисибилноста (Слика бр.3-5), се издвојуваат две

добро водопрпусни зони и тоа кај дупнатините В-333 и F-20, а додека останатите делови од оваа издан се одликуваат со послаба трансмисибилност.

Прихранувањето на оваа издан е преку инфилтрација на атмосферските врнежи во делови каде водоносните седименти се откриени на површината на теренот и од инфилтрација на површинските води од Суводолската акумулација како и дел преку доток на води од подинската издан. Помеѓу кровинската (К1) и подинската издан (П1) постои добра хидрауличка врска [9].



Слика бр.3-5: Карта на трансмисибилност на кровинската издан (К1) во јагленовото наоѓалиште “Суводол” (Јованов К.)

Дренажањето на кровинската издан се врши преку самоизливни дупнатини (Табела бр.3-4) и истекување на водите во кровинската издан.

Подземните води од кровинската издан (Табела бр.3-2), се со температура од 22,0 °C (слабо загреани води), киселост 6,0 (слабо кисели води), тврдина 25,2 °dH (доста тврди води), со минерализација 0,83 g/l (минерални води).

Према макрокомпонентниот состав т.е. соодносот кој преовладува помеѓу ањоните и катјоните подземните води од дупнатината Н-16(M1) од оваа издан припаѓаат на:  $\text{HCO}_3^{89} \text{Cl}8/(\text{Na}+\text{K})72 \text{Ca}15 \text{Mg}13$  тип на води.

Табела 3-2: Квалитет на подземните води на кровинската (KI) и меѓуслојната (MI) издан во јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов К.)

Водоносник, Дупнатина, усек, локалност	Температура (°C)	pH-киселост	Макрокомпоненти						Микрокомпоненти			Тврдина (°dH)	Минерализа- ција M (g/l)	
			Катјони (mg/l)			Ањони (mg/l)			Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Sr (mg/l)			
			Na+K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>						
<b>Суводол</b>														
H-16 (KI)	22,0	6,0	264,1	50,0	24,3	46,9	866,2	21,8	>100			25,2	830,0	
F <sub>2</sub> -22 (MI)	22,0	6,4	168,1	254,0	30,4	83,4	1189,0	30,8	0,04			42,6	1150,0	
G <sub>2</sub> -18 (MI)	23,0	6,2	182,5	204,0	23,1	83,4	1049,0	22,4	>100			33,9	1030,0	

### 3.3.2.2. Меѓуслојна издан (MI)

Меѓуслојната издан (MI) во централниот дел на наоѓалиштето „Суводол“ се јавува на две нивоа (MI<sub>1</sub> и MI<sub>2</sub>), и го зафаќа просторот под јагленовиот слој кој е во експлоатација и просторот помеѓу останатите јагленови слоеви по длабина во рамките на наоѓалиштето „Суводол“ (Слика бр.3-2).

Го зафаќа просторот под главниот подински јагленов слој и просторот помеѓу јагленовите слоеви во длабина (Слика бр.3-1). Се јавува во централниот, североисточниот, источниот, јужниот и југоисточниот дел од наоѓалиштето, а изградена е од сиви ситнозрни до прашиности пескови, наместа заглинети.

Кровина и подина на оваа издан се глини, јагленови глини и слоеви на јаглен. Подземните води се со артеско и субартеско ниво. Големината на самоизливот кај артеските дупнатини е од 0,15-0,5 l/s [9].

Меѓуслојната издан е со доста променливи филтрациони параметри. Коефициентот на филтрација се движи од  $5,45 \times 10^{-8}$  до  $3,11 \times 10^{-5}$  m/s, а трансмисибилноста од  $6,53 \times 10^{-8}$  до  $4,32 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.

Во североисточниот, источниот, јужниот и југоисточниот дел на наоѓалиштето, меѓуслојната издан нема континуитет во простирањето. Се јавува во вид на сочива и прослојци на ситнозрни до прашиности сиви пескови, на поедини места заглинети. Во овој дел оваа издан се јавува на две нивоа, со дебелина на изданската зона од 0,5-2,8 m во горното и од 1,10-6,10 m во долното ниво.

Подземните води се со субартеско ниво. Во североисточниот дел на наоѓалиштето, нивото на подземните води е на 5,3-8,0 m, во источниот на 6,8-16,5 m, а во јужниот и југоисточниот дел на 5,0-18,0 m под површината на теренот.

Филтрационите параметри им се доста променливи. Коефициентот на филтрација во североисточниот дел се движи од  $2,59 \times 10^{-6}$  до  $1,45 \times 10^{-5}$  m/s, во источниот дел  $6,43 \times 10^{-6}$  до  $2,31 \times 10^{-5}$  m/s, а во јужниот и југоисточниот дел на наоѓалиштето од  $5,90 \times 10^{-6}$  до  $3,63 \times 10^{-5}$  m/s.

Коефициентот на трансмисибилноста исто така им е променлив. Во североисточниот дел на наоѓалиштето се движи во границите од  $1,81 \times 10^{-6}$  до  $1,31 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s, во источниот  $2,25 \times 10^{-5}$  до  $1,04 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s, а во јужниот и југоисточниот дел на наоѓалиштето е од  $1,47 \times 10^{-5}$  до  $2,21 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.



Прихранувањето на оваа издан е од инфилтрација на атмосферските врнежи и од доток на површинските води од Суводолската акумулација, како и со дотекување на подземните води од подинската издан, состојба која е потврдена од корелационите анализи помеѓу нивото на водата во акумулацијата и нивото на подземните води во пиезометрите [9].

Дренажањето на подземните води е преку истекување на подземните води со дупнатините, како и со истекување на водите во кровинската издан (KI).

Подземните води од меѓуслојната издан (Табела бр.3-2), се со температура од 22,0-23,0 °C (слабо загреани води), киселост од 6,0-6,4 (слабо кисели води), тврдина од 25,2-42,6 °dH (доста тврди води) и со минерализација од 0,83-1,15 g/l (минерални води).

Према макрокомпонентниот состав т.е. соодносот кој преовладува помеѓу ањоните и катјоните подземните води од оваа издан припаѓаат на:

- Дупнатина F<sub>2</sub>-22(MI<sub>2</sub>): HCO<sup>3</sup>86 Cl11/Ca57 (Na+K)32 Mg11 и
- Дупнатина G<sub>2</sub>-18(MI<sub>2</sub>): HCO<sup>3</sup>86 Cl12/Ca52 (Na+K)39 Mg9 тип на вода

### 3.3.2.3. Подинска издан (PI)

Подинската издан (PI), го зафаќа просторот помеѓу најдлабокиот продуктивен јагленов слој и глината (Слика бр.3-2). Се простира во најголем дел во наоѓалиштето. Формирана е со ситнозрни до прашиности пескови кои наместа се заглинети. Дебелината на водоносните средини се движи од 1,0-2,0 m до максимум 26,4 m.

Подземните води се со артеско и субартеско ниво. Истото во централните делови на наоѓалиштето се движи во границите од +17,1 до 7,6 m под површината на теренот [8]. Во североисточниот дел нивото на подземните води се движи од 2,83-6,0 m., во источниот дел од 10,11-20,6 m, и во јужниот и југоисточниот дел на наоѓалиштето се движи во границите од 11,5-24,8 m.

Филтрационите параметри им се доста променливи. Коефициентот на филтрација во во централниот дел се движи од  $1,35 \times 10^{-4}$  до  $4,87 \times 10^{-8}$  m/s, а додека во останатите делови од  $6,37 \times 10^{-8}$  до  $3,64 \times 10^{-8}$  m/s. Трансмисивноста се движи од  $4,05 \times 10^{-4}$  до  $8,26 \times 10^{-7}$  m<sup>2</sup>/s; во источниот, јужниот и југоисточниот дел на наоѓалиштето од  $1,68 \times 10^{-7}$  до  $7,84 \times 10^{-7}$  m<sup>2</sup>/s [9].

Прихранувањето на оваа издан е преку инфилтрација на водите од атмосферските врнежи во делови на теренот каде водоносните седименти се откриени на површината на теренот и преку инфилтрација на површинските води од Суводолската акумулација. Према корелационата зависност помеѓу нивоата на подземните и површинските води може да се констатира дека се прихранува и од подлабоките водоносни средини [9].

Дренажањето на оваа издан е преку артески дупнатини, чија издашност е  $\approx 10$  l/s.

Подземните води од подинската издан (Табела бр.3-3), се со температура од 19,6-21,0 °C (слабо загреани води).



Табела 3-3: Квалитет на водите од подинската издан на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов К.)

Водоносник, Дупнатина, Усек, Локалност	Температура (°C)	pH-киселост	Макрокомпоненти						Микрокомпоненти			Тврдина (°dH)	Минерализа- ција M (g/l)
			Катјони (mg/l)			Ањони (mg/l)			Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Sr (mg/l)		
			Na+K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>					
<b>Суводол</b>													
H-18	19,6	6,2	150,9	166,0	32,8	118,9	829,6	28,2	0,26			30,8	900,0
G-22	21,0	6,4	158,1	202,0	29,2	126,0	939,4	19,2	0,03			35,0	990,0

Киселоста им се движи во границите од 6,2-6,4 (неутрални води), а према тврдината подземните води од оваа издан спаѓаат во групата на доста тврди води со 30,8-35,0 °dH.

Минерализацијата им е во границите од 0,9-0,99 g/l (минерализирани до минерални води).

Према макрокомпонентниот состав т.е. соодносот помеѓу ањоните и катјоните подземните води од подинската издан, припаѓаат на:

- Дупнатина G-22: HCO<sup>3</sup>79 Cl18/Ca 52 (Na+K)32 Mg12 и
- Дупнатина H-18: HCO<sup>3</sup>77 Cl19/Ca47 (Na+K)37 Mg15 тип на вода

Зголемената концентрација на калциумов јон е резултат на хемиските процеси т.е. растворање на карбонатните карпи кои во западниот дел на Пелагониската котлина имаат големо распространување.

Зголестаната содржина на хлоридниот јон се јавува во водите од подлабоките водоносни хоризонти од подинската издан [7], настанати со тек на седиментација во морски басени (седиментогени води), што е карактеристично за овој басен.

### 3.3.3. Пукнатински тип на издани

Пукнатинскиот тип на издани е формиран во рамките на испуканите и тектонски оштетените карпести маси (прекамбриски гнајсеви и микашисти, палеозојски гранодиорити, кварцити и амфиболити). Овие карпи го градат палеорељефот на теренот, а се распространети во пошироката околина од неогениот јагленов басен.

Подземните води во оваа издан се со слободно ниво. За постоење на подземни води под притисок нема податоци. Прихранувањето на изданите е претежно преку инфилтрација на атмосферските врнежи и од површинските води од помалите водотеци кои поминуваат преку нив.

Дренирањето на изданите е преку извори и истекување на подземните води во речните текови или другите типови издани кои се на хипсометриски пониско ниво од нив. Во сливот на Суводолска Река, на потегот помеѓу селата Паралово, Врањевци, Ореово, Мегленци, Рапеш, Маково и Тепавци од оваа издан истекуваат поголем број на извори. Изворите претежно се некаптирани или примитивно каптирани, со релативно мала издашност (0,01–0,3 l/s), а во тек на лето поголем дел од истите пресушуваат.

Подземните води (Табела бр.3-4) од пукнатинската и збиената издан се безбојни, прозрачни, без мирис и вкус, освен водите кај с. Рапеш која има кисел вкус. Истите се со температура од 12-14 °C (ладни води), со киселост 6,6 (неутрални води),



тврдина од 22,6-58,9 °dH, која према Kult [6], спаѓаат во групата на умерено тврди до доста тврди води.

Табела 3-4: Хемиски состав на подземните води од пукнатинскиот тип на издани (Јованов К.)

Извор/ локалност	Температура (°C)	pH-киселост	Макрокомпоненти						Микрокомпоненти						Тврдина (°dH)	Минерализа- ција M (g/l)
			Катјони (mg/l)			Ањони (mg/l)			Fe	Mn	Ni	Cu	F	Sr		
			Na+K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		
с. Маково	14		99,4	102,8	35,5	31,9	567,3	16,7	3,8	0,274	0,002	0,0004	1,4	0,071	22,6	0,9
с. Рапеш	12	6,6	348,6	259,2	98,4	331,1	1604	1,4	5,5	1		0,002	0,13	2,14	58,9	2,7
с. Суводол	12	6,8	40,1	120	33,8	117,2	463,5	6,9	27,3	0,25	0,002	0,001	0,86	0,136	24,6	0,9
Суводол.р.	12	6,5	15,3	24	7,9	8,8	128,1	6,6								

Минерализацијата на подземните води од оваа издан е променлива, а се движи во границите од 0,9 g/l (слабо минерализирани) до 2,7 g/l (минерализирани води).

Према макрокомпонентниот состав т.е. односот кој преовладува помеѓу ањоните и катјоните подземните води од пукнатинската издан, према формулата на Курлов припаѓат на:

- с. Маково: HCO<sup>3</sup>74 SO<sup>4</sup>17 Cl9/Mg58 Ca24 (Na+K)17 и
- с. Рапеш: HCO<sup>3</sup>73 Cl26/(Na+K)42 Mg36 Ca22 тип на вода.

### 3.3.4. Терени сиромашни со издани

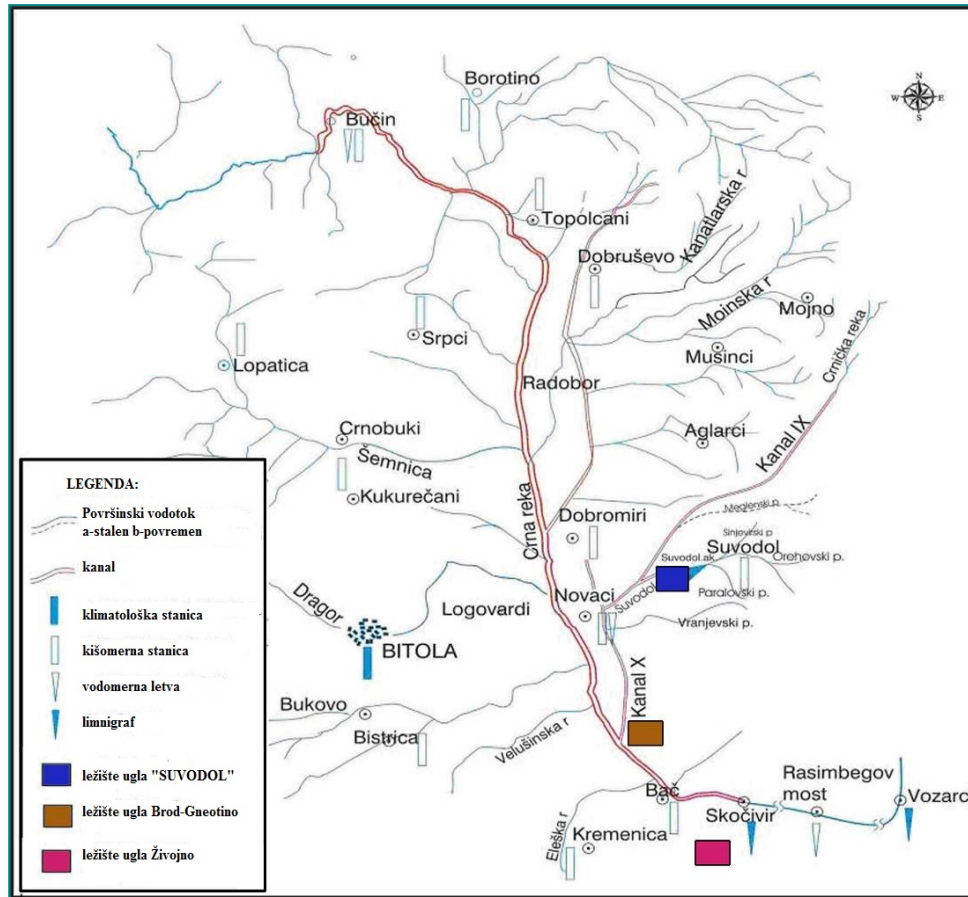
Терените сиромашни со подземни води се всушност глиновитите седименти во рамките на неогениот комплекс (плиоценски глини, глинци, јагленови глини, јагленови слоеви), делувијално-пролувијалните црвени глини и барските муљни седименти. Во нив може да се јават помали количини на подземни води, но претежно се безводни терени, без некое посебно значење.

## 3.4. Површински и подземни води

### 3.4.1. Површински води

Во околината на ПК Подинска јагленова серија - Суводол главен површински воден тек е Црна Река и водотеците непосредно во нивниот слив и тоа: Суводолска Река, Сињевирски, Параловски и Врањевски поток.

Црна Река е западна граница на ПК Подинска јагленова серија - Суводол и претставува дрен на сите површински водотеци на овој дел од просторот и пошироко (Слика бр.3-6), а заедно со останатите водотеци припаѓа на сливот на река Вардар и Егејско море.

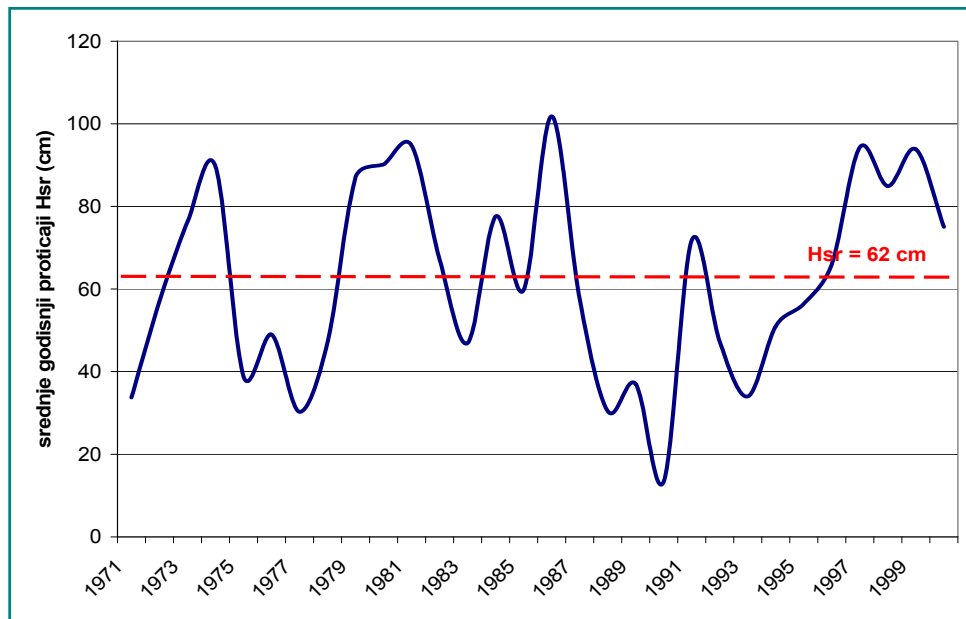


Слика бр.3-6: Хидрографска мрежа со положба на водомерните и дождомерните станици во дел од сливот на Црна Река (Јованов, 2016)

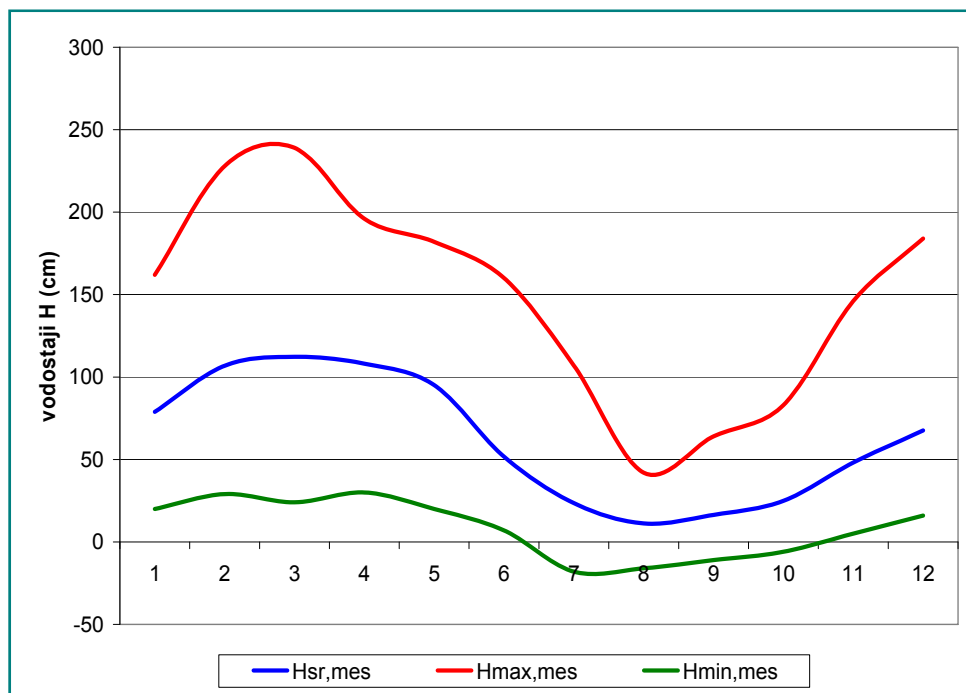
Кај в.с. Новаци за период на мерење 1971-2000 год., Црна Река е со средногодишен водостој од 62 см. Максималните водостои на Црна Река (Табела бр.3-5, Слика бр.3-7 и бр.3-8) се во пролетите месеци (февруари, март и април), а додека пак минималните водостои се во летните месеци (август и септември).

Табела 3-5: Минимални, максимални, средномесечни и средногодишни водостои на Црна Река на в.с. Новаци за период 1971–2000 година (по податоци од РХМЗ – Скопје)

Месец	В О Д О С Т О Ј - Н (cm)												H <sub>sr.g.</sub>
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
H <sub>sr</sub> (cm)	78,9	106,9	112,3	108,1	95,1	51,7	23,5	11,2	16,4	24,9	48,1	67,6	62,0
H <sub>mah</sub> (cm)	162,0	228,0	239,0	196,0	182,0	160,0	107,0	42,0	64,0	83,0	146,0	184,0	101,8
H <sub>min</sub> (cm)	20,0	29,0	24,0	30,0	20,0	7,0	-18,0	-16,0	-11,0	-6,0	5,0	16,0	13,42



Слика бр.3-7: Средногодишни водостои на Црна Река, в.с. Новаци за период 1971 – 2000 година (Јованов, 2016)



Слика бр.3-8: Внатрегодишна распределба на минималните, максималните и средномесечните водостои на Црна Река, в.с. Новаци за период 1971 – 2000 година (Јованов, 2016)

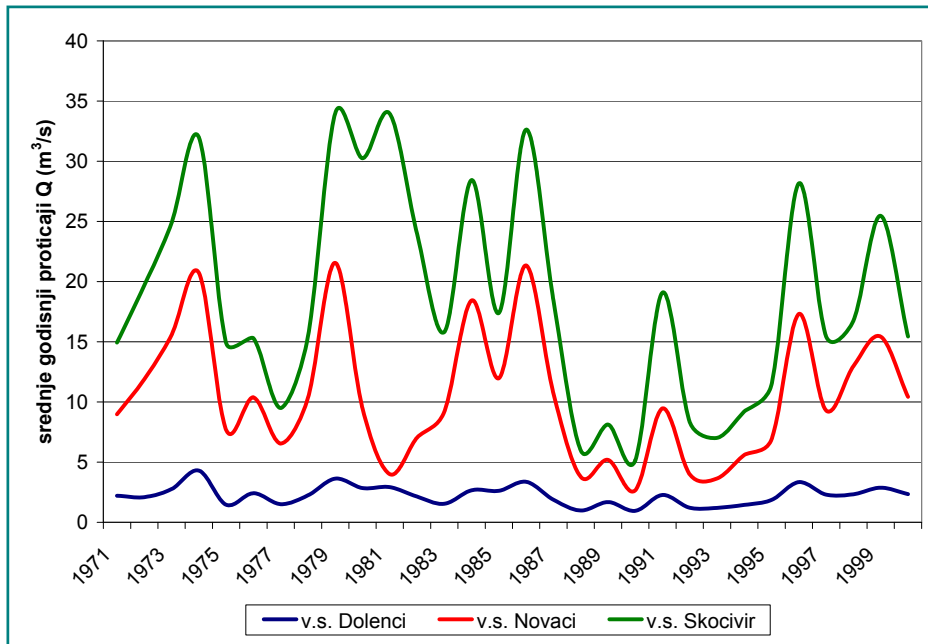
Максималниот проток на Црна Река кај в.с.Новаци за период 1971-2000 година (Табела 3-6, Слика бр.3-9 и бр.3-10), е  $69,40 \text{ m}^3/\text{s}$  (февруари 1974 година), а минималниот е  $0,19 \text{ m}^3/\text{s}$  (август 1988 година). Средногодишниот проток на истата за наведениот период е  $9,83 \text{ m}^3/\text{s}$ .



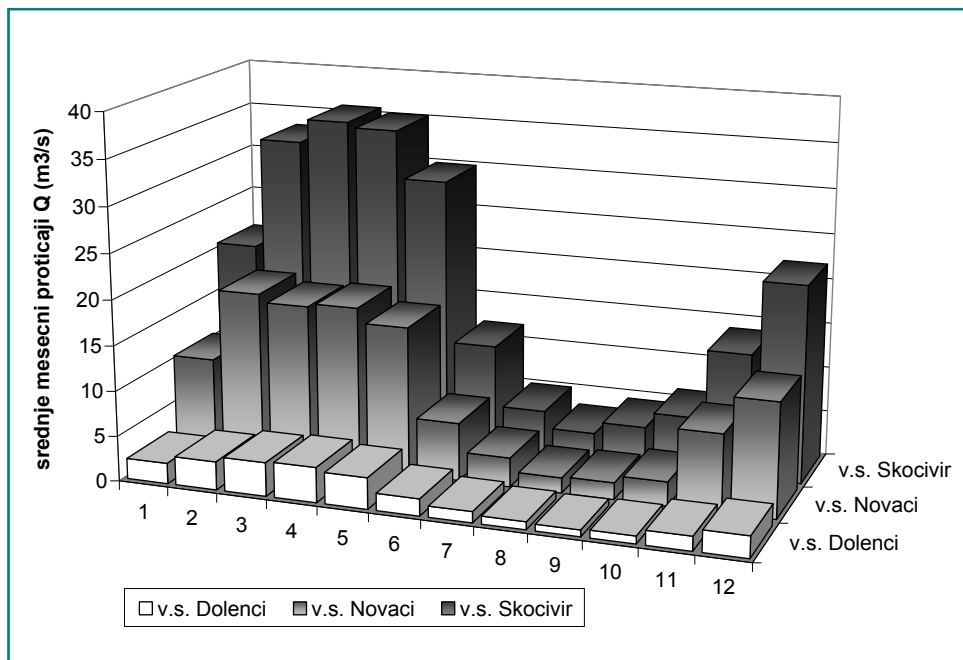


Табела 3-6: Минимален, максимален и средномесечен проток на Црна Река кај в.с. Новаци во периодот 1971–2000 год. (по податоци од РХМЗ – Скопје)

Месец Година	ПРОТОК Q (m <sup>3</sup> /s)												Σ Q <sub>sr.g.</sub>
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Q <sub>sr</sub> (m <sup>3</sup> /s)	10,50	18,49	17,62	18,01	16,39	6,40	3,21	1,70	1,85	2,65	8,53	12,58	9,83
Q <sub>mah</sub> (m <sup>3</sup> /s)	39,40	69,40	66,80	48,50	44,90	18,60	14,20	4,13	3,86	5,26	58,10	39,20	21,56
Q <sub>mjin</sub> (m <sup>3</sup> /s)	2,99	2,17	3,00	4,07	2,79	1,67	0,25	0,19	0,27	0,57	1,58	2,75	2,65



Слика бр.3-9: Средногодишни протоци на Црна Река, в.с. Доленци, Новаци и Скочивир за период 1971 – 2000 година (Јованов, 2016)



Слика бр.3-10: Внатрегодишна распределба на средните месечни протоци на Црна Река, в.с. Доленци, Новаци и Скочивир за период 1971-2000 година (Јованов, 2016)



Во услови на ниски водостои на Црна Река во делови каде коритото им е регулирано т.е. продлабочено, истата представува дрен и на дел подземни води од алувијалната издан. Суводолска Река заедно со Сињевирски и Ореховски поток е со средногодишен проток 117,09 l/s. Према мерените податоци (Табела 3-7 и 3-8), за период 1996-2012 година Сињевирски поток е со средногодишен проток од 25,89 l/s, а Ореховски поток е со 24,89 l/s. Водотеците се од повремени карактер. Максималните протоци се јавуваат во пролетните месеци, а додека пак во летниот период истите претежно пресушуваат.

Табела 3-7: Минимален, максимален и средно месечен проток на Сињевирски поток во периодот 1996-2012 год. (Служб за одводнување „Рудник Суводол“)

Месец	ПРОТОК Q (l/s)												Qsr.god
Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	(l/s)
Q min	3,11	4,93	3,53	9,77	4,96	2,04	0,0	0,0	0,0	0,0	5,51	10,0	2,01
Qmah	141,9	203,3	176,9	153,1	83,29	22,05	8,62	4,4	14,25	39,04	36,14	103,4	64,31
Q sr	36,33	62,42	66,46	61,70	33,72	10,82	1,51	0,53	1,22	3,19	6,95	25,87	25,89

Табела 3-8: Минимален, максимален и средно месечен проток на Ореховски поток во периодот 1996-2012 год. (Служб за одводнување „Рудник Суводол“)

Месец	ПРОТОК Q (l/s)												Qsr.god
Година	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	(l/s)
Q min	9,46	11,125	5,82	15,27	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,177	7,186	4,72
Qmah	174,33	173,5	184,33	163,06	108,5	53,56	6,91	1,65	50,04	63,39	36,58	95,93	92,65
Q sr	37,51	77,49	67,22	50,64	25,18	10,16	0,73	0,16	2,94	4,84	7,11	14,71	24,89

Во однос на квалитет, водата од Суводолска Река е безбојна, прозрачна, без мирис и вкус, неутрална, доста тврда вода со 9,24 °dH, малку минерализирана вода со минерализација 128 mg/l, а пак во однос на макрокомпонентниот состав т.е. соодносот на ањоните и катјоните истата припаѓа на SO<sup>4</sup>44,3 - HCO<sup>3</sup>35,6 - Cl20,1 / Mg42,7 - Ca35,5 -(Na+K)21,8 тип на вода.

Податоци за квалитетот на површинските води од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино се дадени во Табела 3-9.

Табела 3-9: Хемиски состав на површинските води од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино (06.01.2013 год.)

Испитани параметри	Мерна единица	Акумула. Суводол	Суводол. Река	Црна Река с. Новаци	Црна Река с. Гнеотино
Вкупна тврдина	°dH	7	9.24	8.4	12.6
Карбонатна тврдина	°dH	5.6	4.2	7.28	11.2
Са-тврдина	°dH	4.2	4.2	3.36	3.64
m-алкалитет	mval	2	1.5	2.6	4
p-алкалитет	mval	0	0	0	0
Проводливост	µS/sm	239	302	305	519
pH-киселост		7.59	7.21	6.85	6.97
Суспенд. материји TDS	mg/l	166	128	134	225
Органски материји	mg/l	24.65	18.96	13.9	18.96
Хлориди Cl <sup>-</sup>	mg/l	5	30	29	43
Сулфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	65.54	89.64	44.84	70.44
Калциум Ca <sup>2+</sup>	mg/l	30	30	24	26
Магнезиум Mg <sup>2+</sup>	mg/l	12.15	21.87	21.87	38.89
Хидрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	122	91.5	158.6	244
Бакар Cu	mg/l	0	0	0	0



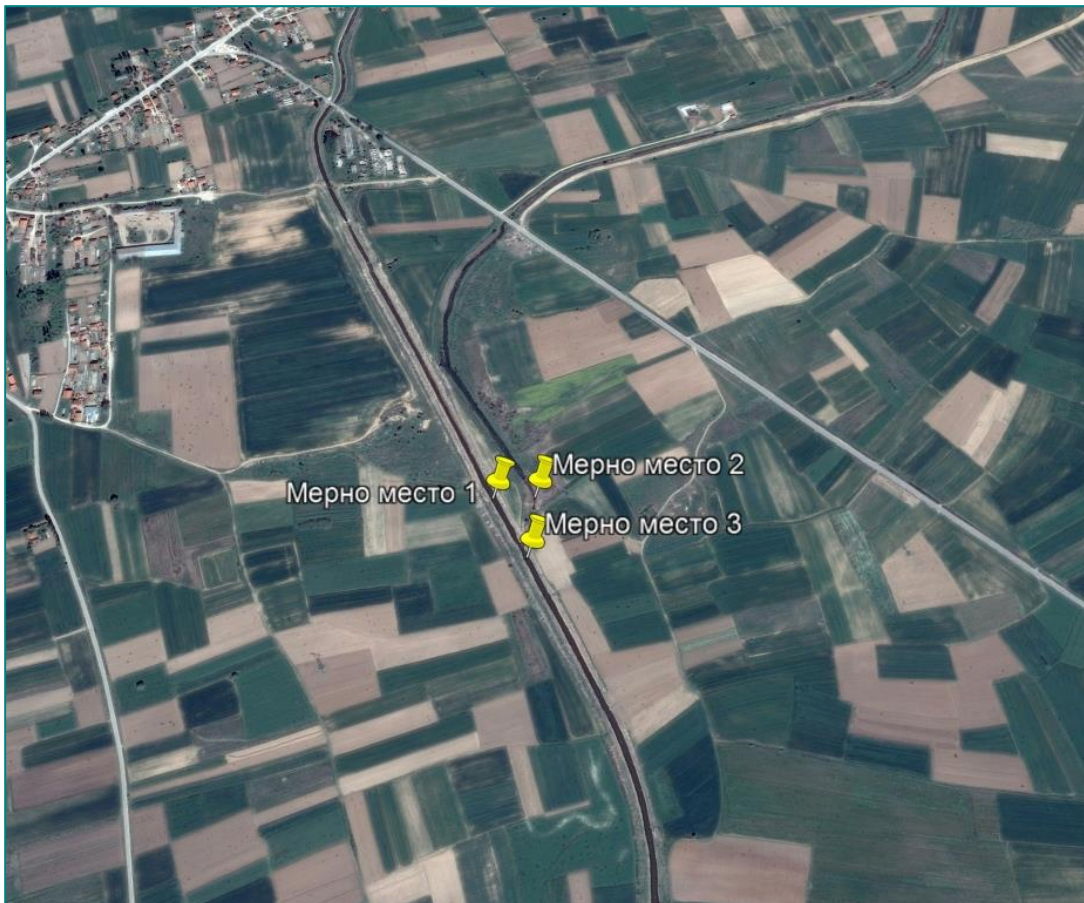
### Извештај од анализи на отпадни и површински води од РЕК „БИТОЛА”

Како дел од мониторингот на површинските и отпадни води од РЕК Битола, од страна на акредитираната лабораторија на Технолаб вршени се анализи за утврдување на квалитетот на површинските и отпадните води од РЕК Битола при што земени се мостри од:

- Мерно место 1 - Реципиент X (десети) - канал, пред вливот на отпадните води од РЕК Битола,
- Мерно место 2 - Колектор на отпадните води од РЕК Битола непосредно пред влез во реципиентот X (десети) – канал,
- Мерно место 3 - Реципиент X (десети) - канал, после вливот на отпадните води од РЕК Битола по мешање на отпадната вода со водата од реципиентот.

Мерните места се прикажани на Слика бр.3-11 и Слика бр.3-12.

Земањето на мостри е направено четири пати во текот на 2018 година. Резултатите од извршените анализи прикажани се во ПРИЛОГ 3.



Слика бр.3-11: Микролокација на мерните места 1, 2 и 3



Слика бр.3-12: Макролокација на мерните места 1, 2 и 3

### 3.4.2. Подземни води

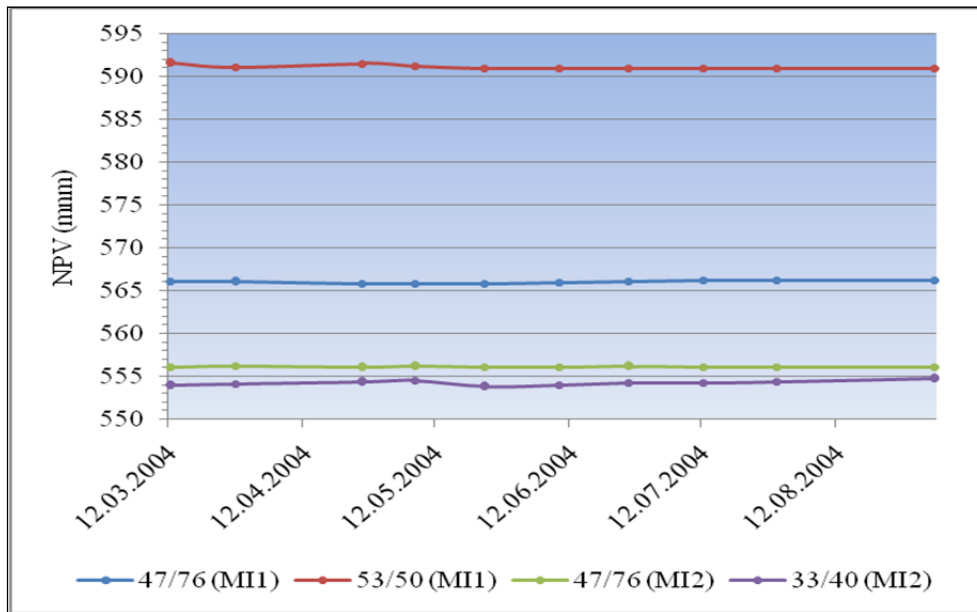
Подземните води во рамките на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ се јавуваат во кварталните седименти и во неогениот комплекс во кровината, помеѓу јагленовите слоеви и во подината под јагленовиот слој од ПЈС.

Во кварталните седименти пред почетокот на експлоатацијата подземните води во Суводол биле со слободно ниво. Нивото на истите било променливо и во зависност од положбата и конфигурацијата на теренот.

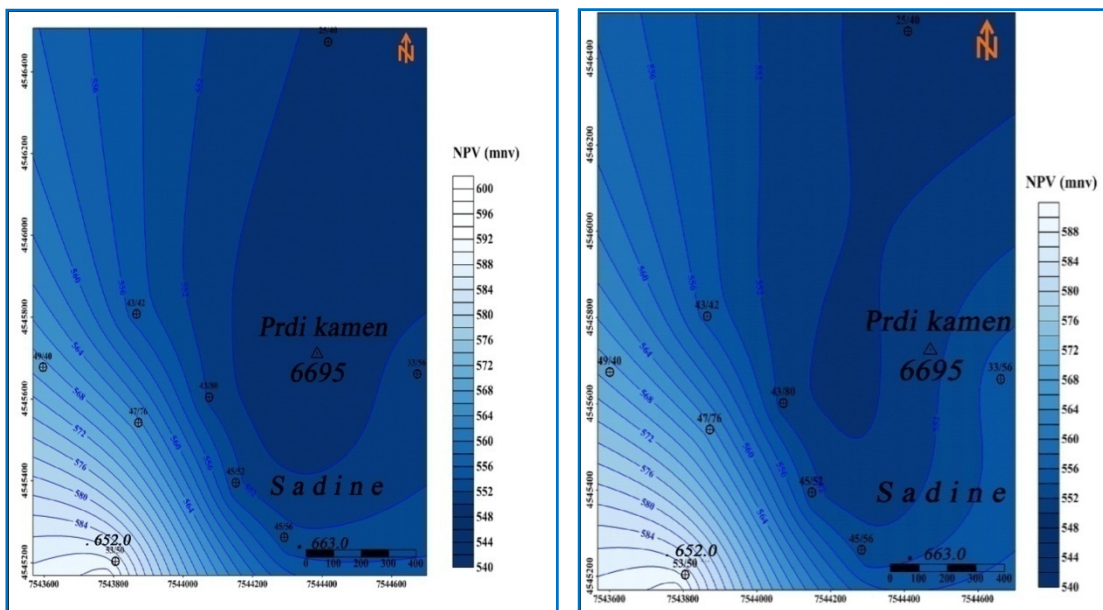
Подземните води од неогениот комплекс се под притисок т.е. со субартеско и артеско ниво. Во кровината над јагленот каде е завршена експлоатацијата, подземните води биле со субартеско и артеско ниво. Нивото на подземните води во источниот и североисточниот дел на наоѓалиштето било од 1,0–3,0 метри под површината на теренот, а во северниот дел од истото било +1,5 метри над површината на теренот, со издашност на бунарите > 6,0 l/s. Во јужниот дел на теренот истото било +2,0 метри над површината на теренот со поединечна издашност на бунарите и > 7,75 l/s.

Подземните води во т.н. кровинска издан (K1) од ПК Подинска јагленова серија - Суводол се со артеско и субартеско ниво. Истото се движи од 0,15-1,55 m или од 534,35 mm (H<sub>2</sub>-16) до 528,25 mm (F<sub>2</sub>-18) под површината на теренот со издашност на артеските дупнатини од 1,0 l/s (F<sub>2</sub>-24) до 5,0 l/s (H-16).

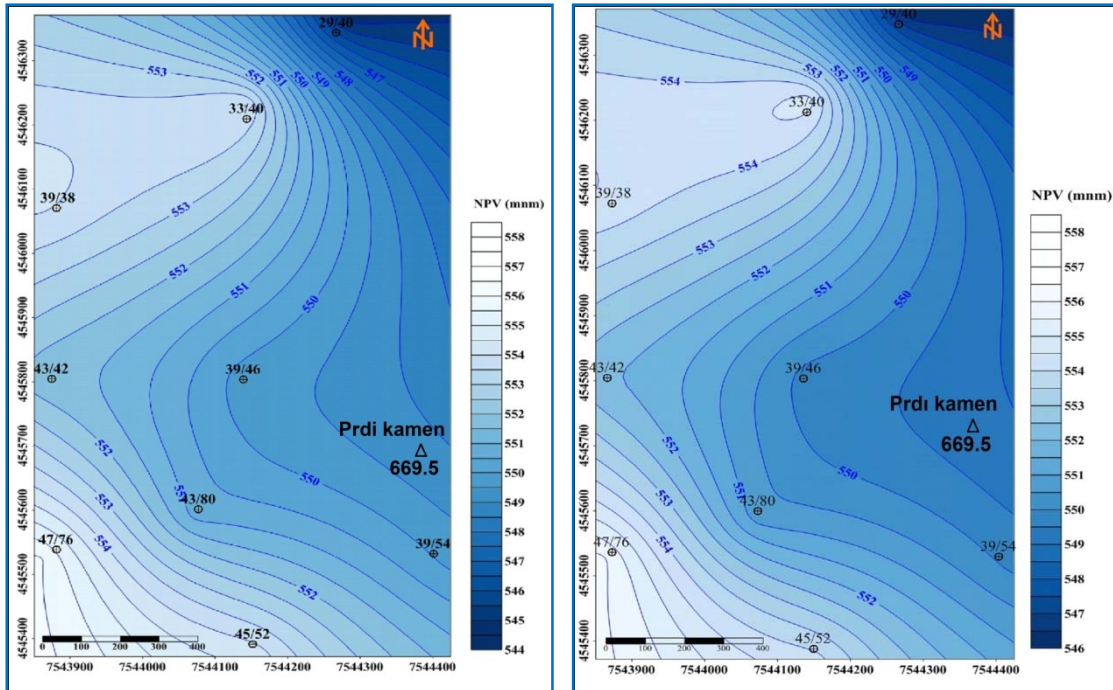
Во меѓуслојната издан подземните води се јавуваат на две нивоа. Истите се со субартески и артески нивоа, локално без некој значајни промени, што значи дека се работи за стабилен режим на нивоата на подземните води (Слика бр.3-13). Нивото на подземните води кај првата меѓуслојна издан (M1<sub>1</sub>) се движело во границите од +5,8 до 14,6 m под површината на теренот, а во втората (M1<sub>2</sub>) од +1,96 до -39,6 метри под површината на теренот (Слика бр.3-14 и 3-15).



Слика бр.3-13: Ниво на подземни води на првата (MI<sub>1</sub>) и втората (MI<sub>2</sub>) меѓуслојна издан во ПЈС „Суводол“ - период на мерење 12.03.2004-03.09.2004 год. (Јованов, 2016)

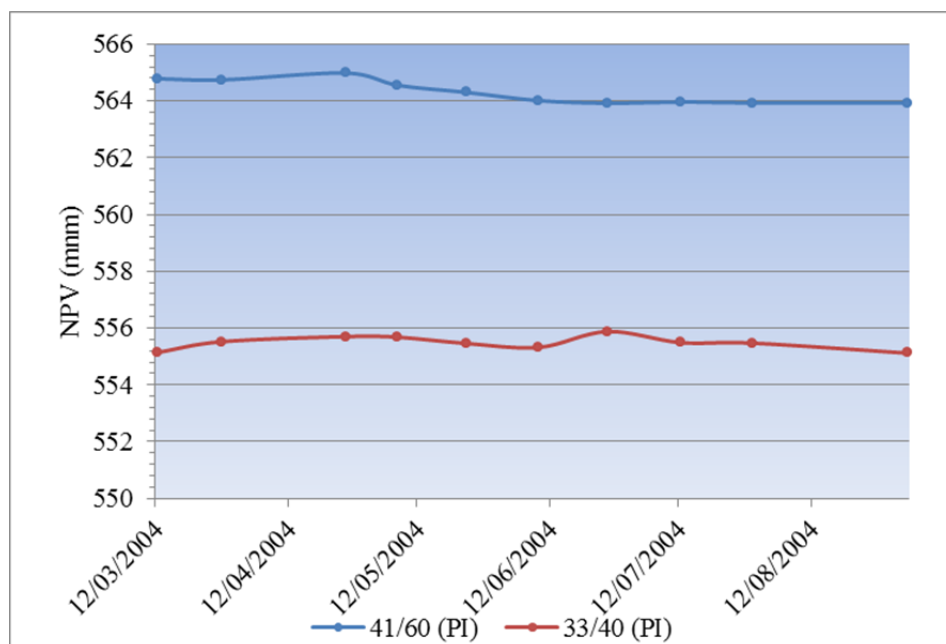


Слика бр.3-14: Карта на нивоата на подземни води на првата меѓуслојна издан (MI<sub>1</sub>) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерење 09.06.2004 и 03.09.2004 год. (Јованов, 2016)

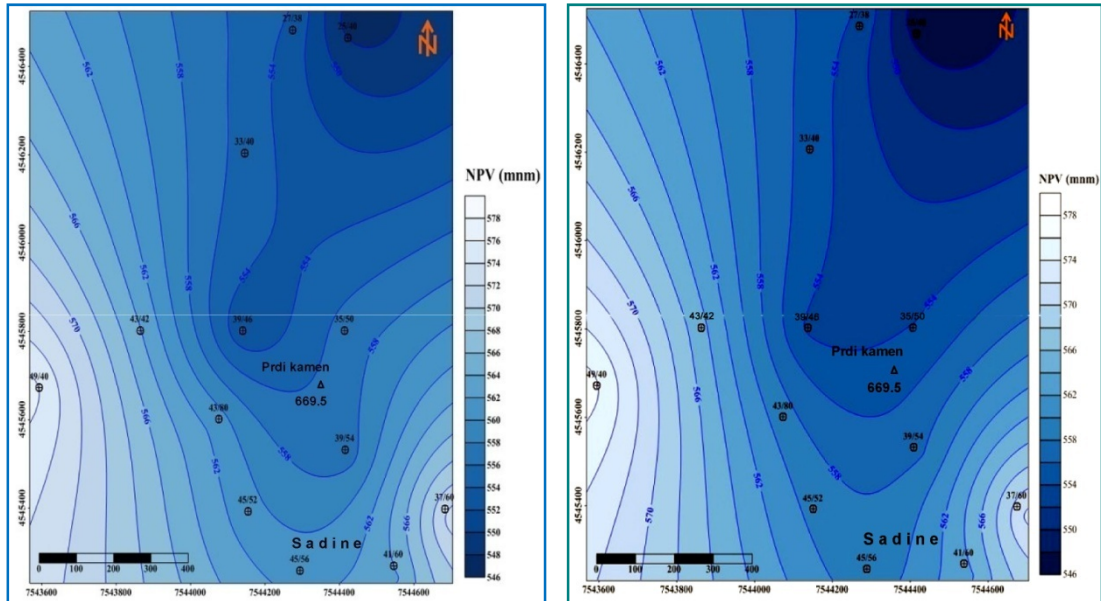


Слика бр.3-15: Карта на нивоата на подземни води на втората меѓуслојна издан (M<sub>2</sub>) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерење 12.03.2004 и 03.09.2004 год. (Јованов, 2016)

Подземните води од подинската издан исто така се под притисок т.е. со субартеско и артеско ниво, со стабилен режим на нивото на подземните води (Слика бр.3-16), а кое се движело во границите од +11,1 до 28,4 метри под површината на теренот (Слика бр.3-17).



Слика бр.3-16: Промена на нивото на подземните води на подинската издан (PI) во ПЈС „Суводол“ - период на мерење 12.03.2004-03.09.2004 год. (Јованов, 2016)



Слика бр.3-17: Карта на нивоата на подземните води на подинската издан (PI) во ПЈС „Суводол“ - датум на мерења 12.03.2004 и 03.09.2004 год. (Јованов, 2016)

Во зоната на усекот на отварање на ПЈС „Суводол“ кај бунарите предвидени за црпење подземни води од кровината и подината [12], нивото на подземните води пред тестирањето било од 5,7-11,8 m., под површината на теренот или до најниска кота од 552,53 mnm (B-7). Истото кај бунарите предвидени за црпење на вода само од кровинската издан пред тестирањето било од 4,59-10,18 m., под површината на теренот или до најниска кота од 552,42 mnm (B-9), и кај бунарите за црпење на водата од подинската издан било од 9,02-22,95 m., под површината на теренот или до најниска кота од 549,95 mnm (BD-5).

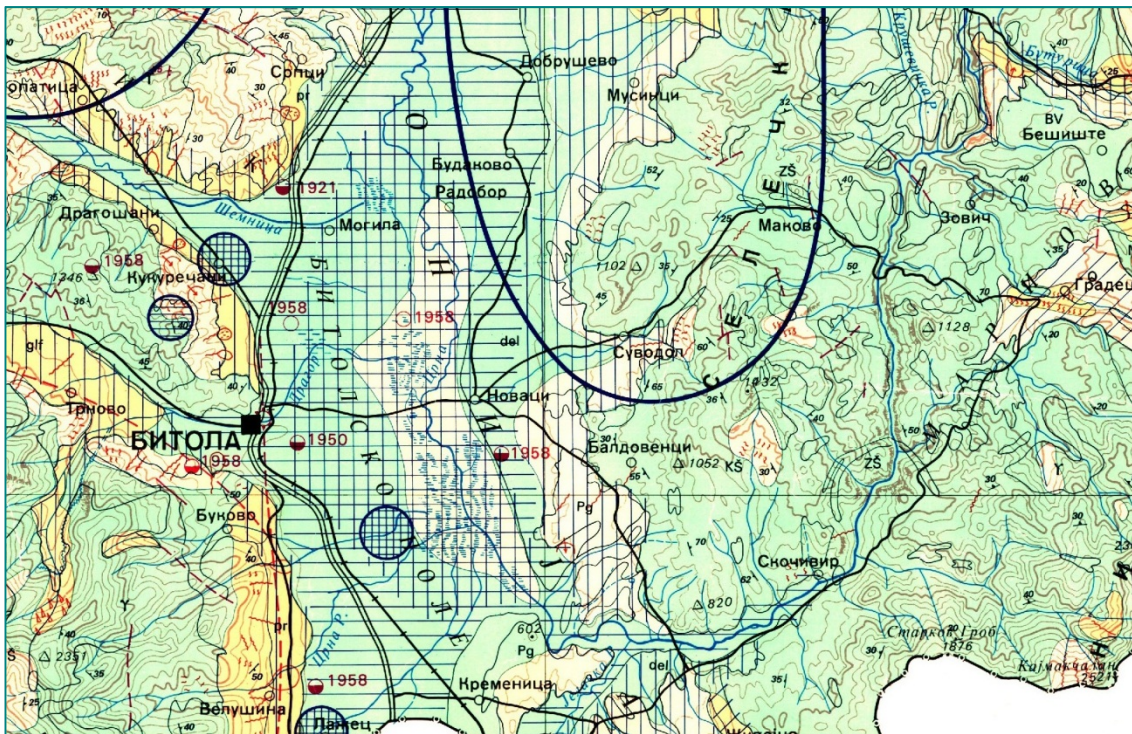
Во ненарушени услови, подземните води биле со генерален правец на движење SI-JZ.

### 3.5. Сеизмички карактеристики

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

Територијалниот опфат на општина Новаци, припаѓа на Дримската сеизмогена зона. Битолското епицентрално подрачје, се одликува со интензивна сеизмичка активност. Интензитетот на идни можни земјотреси е од 7 до 8 степени и се претпоставува дека реонот северно од реката Шемница по геолошкиот состав би претрпел земјотрес до 7 степени, додека јужно од река Шемница се можни земјотреси и од 8 степени по MKS скалата.

Намалување на сеизмичкиот ризик може да се изврши со примена на соодветни економски мерки за заштита на создадените вредности (градежна интервенција на носивата конструкција на постојните објекти, заради доведување на отпорност против најсилните земјотреси), односно задолжителна примена на нормативно-правна регулатива, со која се уредени постапките, условите и барањата за постигнување на технички конзистентен и економски одржив степен на сеизмичка заштита, кај изградбата на новите објекти.



Слика бр.3-18: Сеизмичка карта на разгледуваното подрачје  
(Извор: Геолошки завод – Скопје)

### Легенда

I КАТЕГОРИЗАЦИЈА НА ТЕРЕНТ ПО СТАБИЛНОСТА	
	<b>ПРЕТЕЖНО СТАБИЛНИ ТЕРЕНИ:</b> изградени се од стени со постојано физичко-механични својства, кои во споредба со векот на објектот не подлежат на битните измени под влиание на надворешните фантори ниту при делување на човекот.
	<b>ПРЕТЕЖНО ЛАБИЛНИ ТЕРЕНИ:</b> изградени се од стени чии параметри на физичко - механичните својства често се со релативно ниски вредности. Претежно се стабилни во природни услови а можат да постанат претежно нестабилни при делување на човекот и измена на условите.
	<b>ПРЕТЕЖНО НЕСТАБИЛНИ ТЕРЕНИ:</b> изградени се од стени во главно со ниски вредности на физичко-механичните својства. Изапито се развиени сите процеси на ерозијата и на другите деформации на теренот во природни услови и при делување на човекот.



### Легенда

V		СЕИЗМИЧНА РЕОНИЗАЦИЈА НА ТЕРЕНОТ ПРЕМА ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИТЕ УСЛОВИ НА ТЛОТО	
СЕИЗМИЧНИ ПОВОЛНИ И. Г. УСЛОВИ	A <sub>1</sub> 	II-0°MCS	ОСНОВНА ГЕОЛОШКА СРЕДИНА
	A 		СЕИЗМИЧКИ МНОГУ СЛАБО ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ
СРЕДНИ И. Г. УСЛОВИ	A <sub>2</sub> 	II-0,5°MCS	СЕИЗМИЧКИ СЛАБО ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ
	B 		СЕИЗМИЧКИ СЛАБО ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ
СЕИЗМИЧНИ НЕПОВОЛНИ И. Г. УСЛОВИ	C <sub>1</sub> 	II-2°MCS	СЕИЗМИЧНИ ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ
	C 		СЕИЗМИЧКИ ДОСТА ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ
	C <sub>2</sub> 	II-3°MCS	СЕИЗМИЧКИ ДОСТА ОСЕТЛИВИ СРЕДИНИ

VI		ОЗНАКИ ЗА СЕИЗМОЛОШКИ ПОЈАВИ	
СЕИЗМОЛОШКИ ПОЈАВИ (ПО Е. ЗАТОНЕИ), 1866-1963.		ЕПИЦЕНТРИ НА ИНТЕНЗИТЕТОТ ≤ 6°MCS (1932. год. НА ЗЕМЈОТРЕСОТ)	
		ЕПИЦЕНТРИ НА ИНТЕНЗИТЕТОТ ПОГОЛЕМИ 6°MCS	
		ЕПИЦЕНТРИ ОДРЕДЕНИ ИНСТРУМЕНТАЛНО	
СЕИЗМИЧНИ ПОДАЦИ (ПО Д. ХАЏИЕВСКИ)		ЕПИЦЕНТРИ НА ЗЕМЈОТРЕСИ СО ИНТЕНЗИТЕТ ВО СТЕРЕНИ	
		ДЛАБОЧИНА НА ЖАРИШТЕТО h = 0-10 км.	
		ДЛАБОЧИНА НА ЖАРИШТЕТО h = 10-20 км.	
		ДЛАБОЧИНА НА ЖАРИШТЕТО h = 20-40 км.	
		МЕСТО НА СЕИЗМОЛОШНА СТАНИЦА	
	ГРАНИЦА НА ТЕРЕНОТ СО РАЗЛИЧЕН СТЕПЕН НА СЕИЗМИЧНИОТ ИНТЕНЗИТЕТ ПО MCS (МАКСИМАЛНИ НАБЉУДУВАНИ ИНТЕНЗИТЕТИ)		

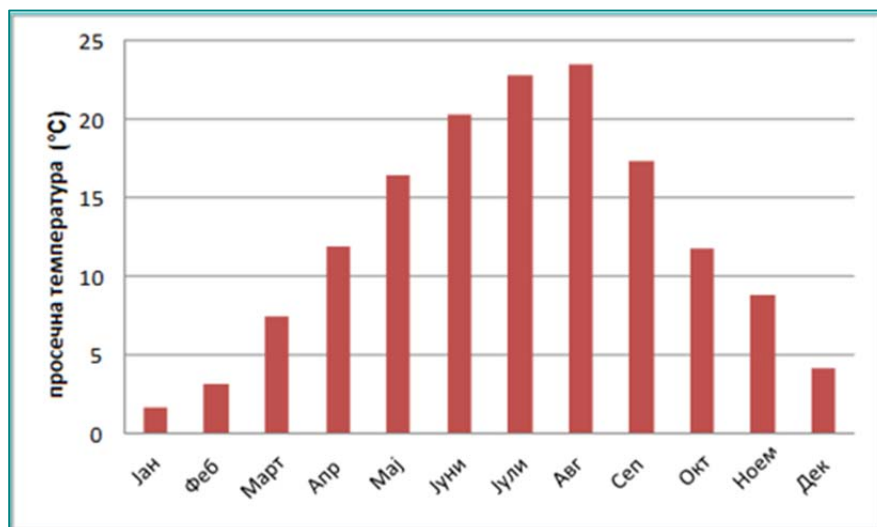
### 3.6. Климатски карактеристики

Во **Новаци** и **Битола** средна годишна температура на воздухот е 11,0 °C, додека средната годишна воздушна амплитуда е 22,5 °C. Најстуден месец е јануари со средна месечна температура на воздухот од -0,8 °C. Најтопол месец е јули со месечна температура на воздухот од 21,7 °C. Август е исто така топол месец со средна месечна температура на воздухот од 21,1 °C. Средната месечна температура на воздухот во октомври е поголема од таа во април поради медитеранското влијание.

Табела 3-10: Пресметани средномесечни и годишни температури на воздухот во степени Целзиусови за период 2001/2010 год. (Извор: Просторен план на Националниот парк „Пелистер“ 2016-2030 нацрт план)

М.н.в. Битола	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	средно
586	0,6	2,0	7,6	11,3	16,7	20,7	23,3	22,9	17,3	12,3	6,7	1,7	11,9
800	-0,5	0,9	6,5	10,2	15,6	19,	22,2	21,8	1,2	11,2	5,6	0,6	10,8
910	-1,1	0,4	6,0	9,7	15,1	19,1	21,7	21,3	15,7	10,7	5,1	0,1	10,3
1000	-1,5	-0,1	5,5	9,2	14,6	18,6	21,2	20,8	15,2	10,2	5,6	-0,4	9,8
1200	-2,5	-1,1	4,5	8,2	13,6	17,6	20,2	19,8	14,2	9,2	4,6	-1,4	8,8
1400	-3,5	-2,1	3,5	7,2	12,6	16,6	19,2	18,8	13,2	8,2	3,6	-2,4	7,8
1600	-4,5	-3,1	2,5	6,2	11,6	15,6	18,2	17,8	12,2	7,2	2,6	-3,4	6,8
1800	-5,5	-4,1	1,5	5,2	10,6	14,6	17,2	16,8	11,2	6,2	1,6	-4,4	5,8
2000	-6,5	-5,1	0,5	4,2	9,6	13,6	16,2	15,8	10,2	5,2	0,6	-5,4	4,8
2200	-7,5	-6,1	-0,5	3,2	8,6	12,6	15,2	14,8	9,2	4,2	-0,4	-6,4	3,8
2220	-7,6	-6,2	-0,6	3,1	8,5	12,5	15,1	14,7	9,1	4,1	0,3	-6,3	3,7
2400	-8,5	-7,1	-1,5	2,2	7,8	11,6	14,2	13,8	8,2	3,2	-1,4	-7,4	2,8
2601	-9,5	-8,1	-2,5	1,2	6,6	10,6	13,2	12,8	7,2	2,2	-2,4	-8,4	1,8

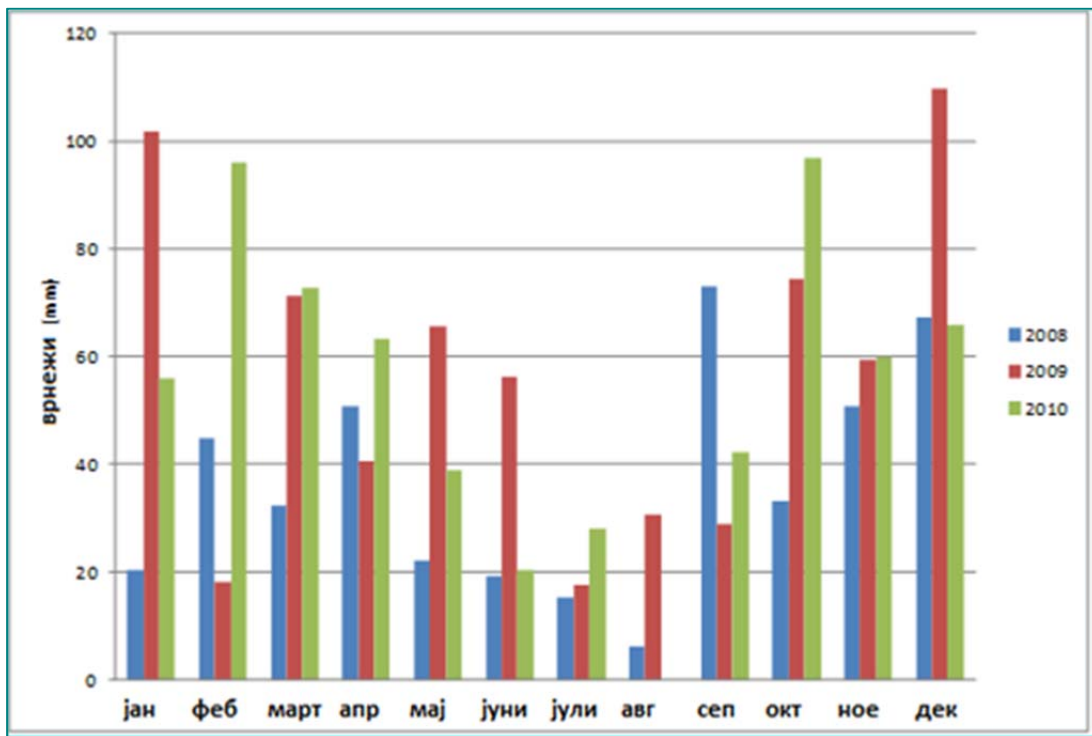
Пролетните и есенските месеци се со пријатни температури на воздухот, но истите можат да добијат специфики и на продолжена зима или на продолжено лето. Според тоа, во Битола, климата, во основа, е со умереноконтинентален карактер, со нагласена континентална компонента, со динамична и со нестабилна клима на суво многу топло лето и на зимски период поделен на пократок, сув и студен. Поинаку кажано, температурата има специфика на континентална клима, а врнежите, на сушна изменето-медитеранска или степска клима која, на моменти, има пробиви и на жешки воздушни маси од Северна Африка – Сахара.



Слика бр.3-19: Просечна температура по месеци во Битола (Извор: **ЛЕАП** Битола 2016)

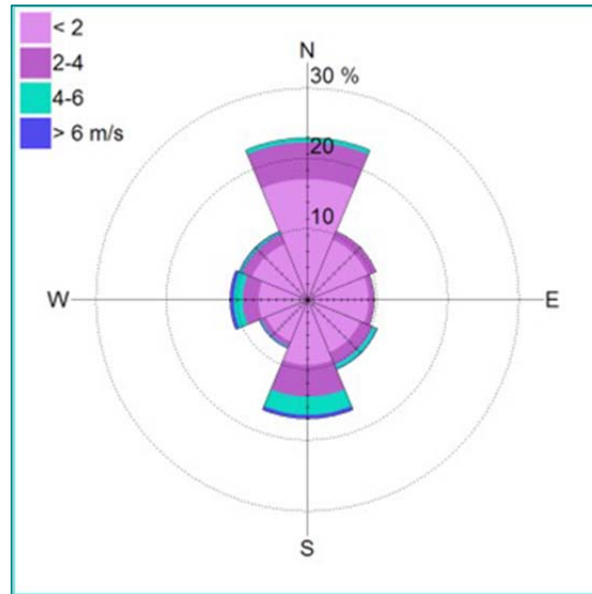
Битола, исто така, е пример со појавата на поларна светлина. Преку Битола поминува изохазмата (линија која поврзува места со еднаков број на денови со појава на поларна светлост) 0,1, што значи дека на небото на Битола просечно само еднаш во 10 години, се појавува поларната светлост.

Средната годишна сума на врнежи е 599,8 mm. Врнежите се најчести во ноември (73,2 mm), што се должи на медитеранското влијание. Вториот максимум на врнежи е во текот на мај со средна сума на врнежи од 61,0 mm. Летото е најсувиот период од годината, кое се карактеризира со минимални средни месечни врнежи во август (31,2 mm). Врнежите се од основно значење за режимот на површинските води и го сочинуваат главниот сливен природен дел од водите.



Слика бр.3-20: Месечни врнежи (mm) во Битола во годините 2008, 2009 и 2010 (Извор: [ЛЕАП](#) Битола 2016)

Состојбата со движењето на воздушните маси, појавата на струења, брзини и нивната зачестеност се типични за умерената континентална клима. Во овој град најзначаен ветер е од северниот правец со средна годишна фреквенција од 189%, како и ветер од јужен правец со средна годишна фреквенција од 134%. Средната брзина на ветерот од споменатите правци е соодветно 1,9 m/s од север и 2,7 m/s сек од југ (највисока средна брзина според правците). Ветерот од западна насока е со средна брзина од 2,6 m/s.



Слика бр.3-21 Роза на ветрови во Битола во 2008-2010  
(Извор: [ЛЕАП](#) Битола 2016)

Розата на ветрови ја претставува просечната брзина и насоката на ветарот во Битола во периодот 2008–2010 година. Податоците се засноваат на синоптички метеоролошки набљудувања од станицата на УХМР во Битола. Розата на ветрови ги претставува во проценти (%) просечните сектори на ветарот (од каде дува ветарот) и просечната брзина на ветарот (м/с) како проценти (%) од секој сектор.

Врз основа на климатските параметри (температура на воздухот, ветрови и др), климата во оваа област е дефинирана како блага со променето медитеранско влијание во однос на плувиометрискиот режим.

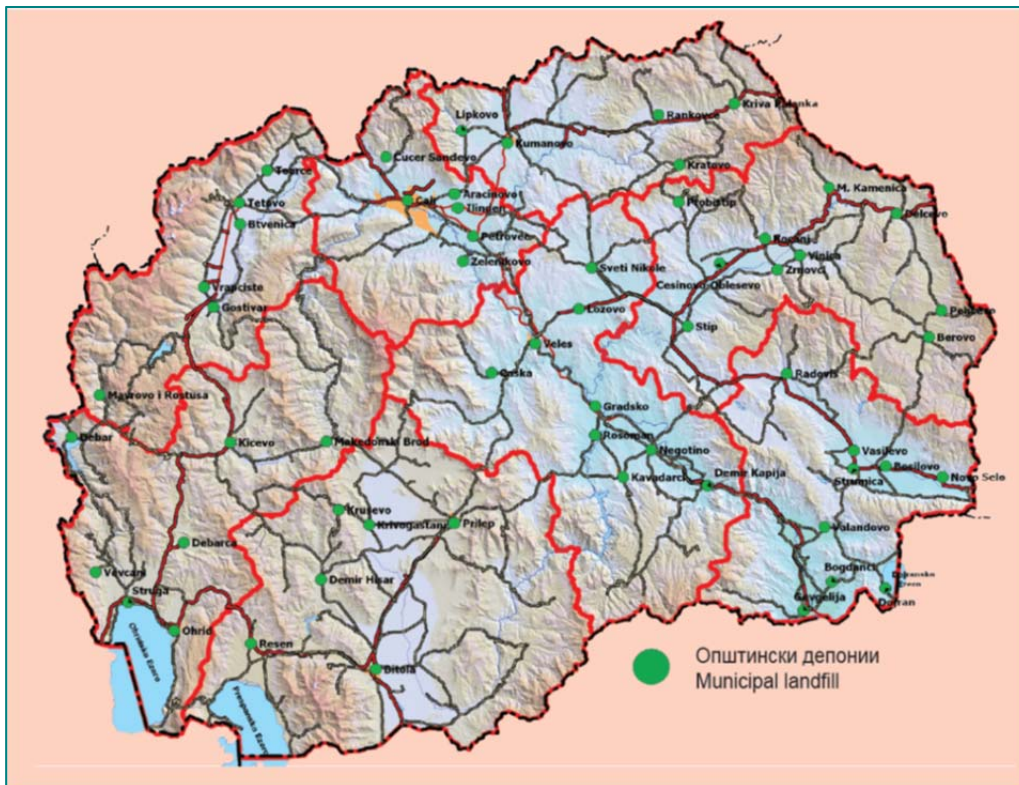
### 3.7. Управување со отпад

Комуналниот отпад во општините на Републиката го собираат Јавни комунални претпријатија и приватни комунални претпријатија.

Редовната услуга за собирање на отпад е ограничена само на урбаните делови, додека многу мало внимание се посветува на руралните населени места. 70% од вкупното урбано население добива редовна услуга за собирање на отпад, додека само 20% од населението во руралните делови е опфатено со услугата.

Комуналните претпријатија користат различни видови и големина на возила за собирање на отпадот како и различни видови на контејнери, што значи дека недостасува стандардизација. Во руралните населени места, се врши ограничено собирање на отпад, најчесто со трактори или со мали повеќенаменски возила.

Собраниот отпад се депонира во општинските депонии или на диви депонии, без соодветен пред-третман. Селекција на отпадот се уште не се практикува, освен за собирање на крупен отпад. На Слика бр.3-22 се претставени општинските депонии во Република Северна Македонија.



Слика бр.3-22: Општински депонии во РСМ

Во Табела 3-11 се претставени бројот и површината на активни депонии по региони.

Табела 3-11: Број и површина на активни депонии по региони (Извор: Технолаб, анализа на тимот за изработка на Студијата)

	Депонии		
	Број	Вкупна површина (m <sup>2</sup> )	Активна површина(m <sup>2</sup> )
Република Северна Македонија - вкупно	47	2.592.482	1.571.070
Вардарски	7	600.753	172.000
Источен	11	340.242	213.190
Југозападен	6	162.000	67.000
Југоисточен	7	330.100	273.100
Пелагониски	7	111.660	78.630
Полошки	2	76.500	68.500
Североисточен	5	251.227	138.650
Скопски	2	720.000	560.000

Во Република Северна Македонија, само скопската депонија “Дрисла“ исполнува минимум критериуми од стандардите на ЕУ пропишани во Директивата за депонии.

Од Слика бр.3-22 се гледа дека речиси секоја општина има своја депонија за отпад, односно вкупно има 47 општински депонии од кои најголем број (13) се во првата група со површина од 0 до 5000 m<sup>2</sup>. Вкупната површина што ја зафаќаат депониите изнесува 2.592.482 m<sup>2</sup>. Особено е важно да се нагласи дека има околу 1.000 општински “диви“ депонии, особено во руралните области.



Согласно важечката законска регулатива во областа на управување со отпад, Градоначалниците на општините се обврзани да доставуваат годишен извештај за постапување со неопасен отпад во соодветната општина до Министерството за животна средина и просторно планирање. Податоците добиени од градоначалниците на општините, се прикажани на слика бр.3-23.

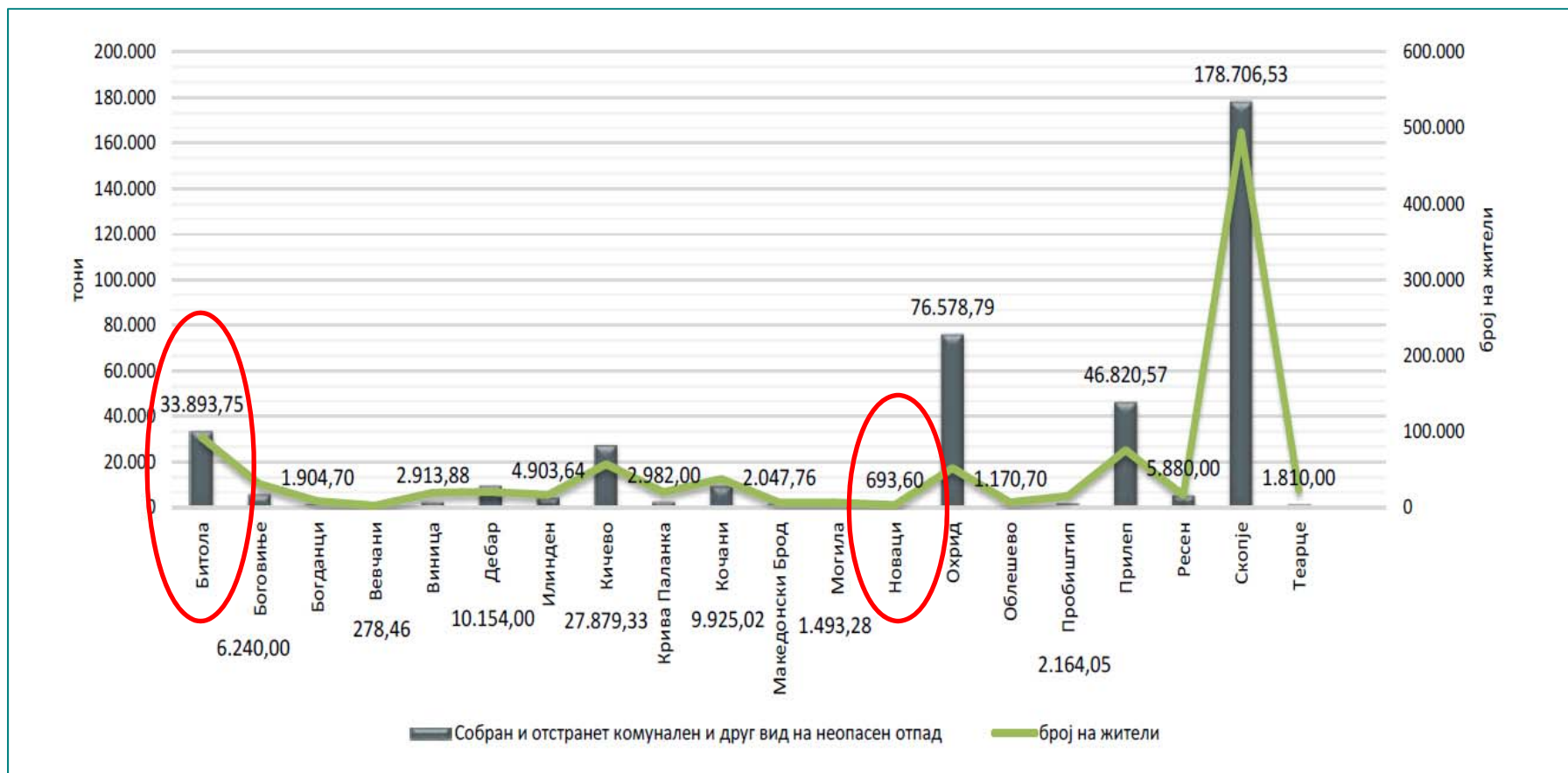
Вкупната количина на собран, транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад пријавен од Градоначалниците на 21 општина вклучително и градот Скопје изнесува 418.470,87 тони за популација од 1.004.404 жители. Пресметано во просек по глава на жител за 2017 година од пријавените вредности секој жител на Северна Македонија создал 240 kg комунален и друг вид на неопасен отпад.

Управувањето со комуналниот отпад во општина Новаци е одговорност на локалното јавно комунално претпријатие ЈП „Комунална хигиена“ - Новаци. Основните операции при постапувањето со отпадот се собирањето, транспортот и депонирањето. Локацијата на општинската депонија се наоѓа на одалеченост околу 500 м јужно од Новаци, во месноста викана „Маврово“. До депонијата води пристапен тампониран пат, поврзан со регионалниот пат Битола - Новаци - Маково. Локацијата на депонијата е уредена и оградена, но постапувањето со отпадот не ги задоволува барањата на санитарна депонија, поради што таа создава проблеми од аспект на загадување на животната средина, главно како резултат на создавањето на исцедок, кој ги загадува подземните води и околното земјиште.

Согласно Националниот план за управување со отпад, општина Новаци спаѓа во југо-западниот регион и планирано е комуналниот отпад да се депонира на регионална санитарна депонија, во близина на Прилеп. За изградба на регионалната депонија, постои изготвена физибилити студија.

Комуналниот отпад од општина Новаци се депонира на депонијата Мегленци. Оваа депонија се наоѓа на територија на општина Новаци, на околу 5 км североисточно од општинскиот центар, во атарот на селото Мегленци. Микролокацијата на депонијата е веднаш над површинскиот коп на рудникот „Суводол“. Депонијата е вградена во насип од земја ископана при отварање на површинскиот коп „Суводол“. Поделена е на два дела (две нивоа) со висинска разлика меѓу нив од 10 м. Вкупната површина на депонијата е 6 ha. Депонијата не е санитарна, на дното на депонијата нема поставено непропустлива подлога и со тоа се загрозува подземните води. Со депонијата не се управува согласно пропишаните стандарди (набивање на отпад, редовно прекривање и сл.) и често депонираниот отпад се samozапалува и предизвикува емисија на штетни материи во воздухот.

Создавањето на диви депонии во општина Новаци, главно, се должи на непостоење на организирано собирање на комуналниот отпад во поголем дел од населените места во општината. Според направената анализа, дополнителни причини за појавување на диви депонии се постоење на голем број на неискористени површини, неефикасно спроведување на законската регулатива за изрекување на казни од страна на соодветните органи и ниска свест на населението за заштита на животната средина. Во општината Новаци, регистрирани се 7 диви депонии со по 5 до 15 m<sup>3</sup> од кои по потреба се транспортира отпадот до депонијата Мегленци од страна на јавното претпријатие.



Слика бр.3-23: Пријавен собран и транспортиран комунален и друг вид на неопасен отпад во одредени општини во 2017 година (Извор: Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

### 3.8. Квалитет на амбиентниот воздух

#### Мониторинг мрежи за квалитет на воздух

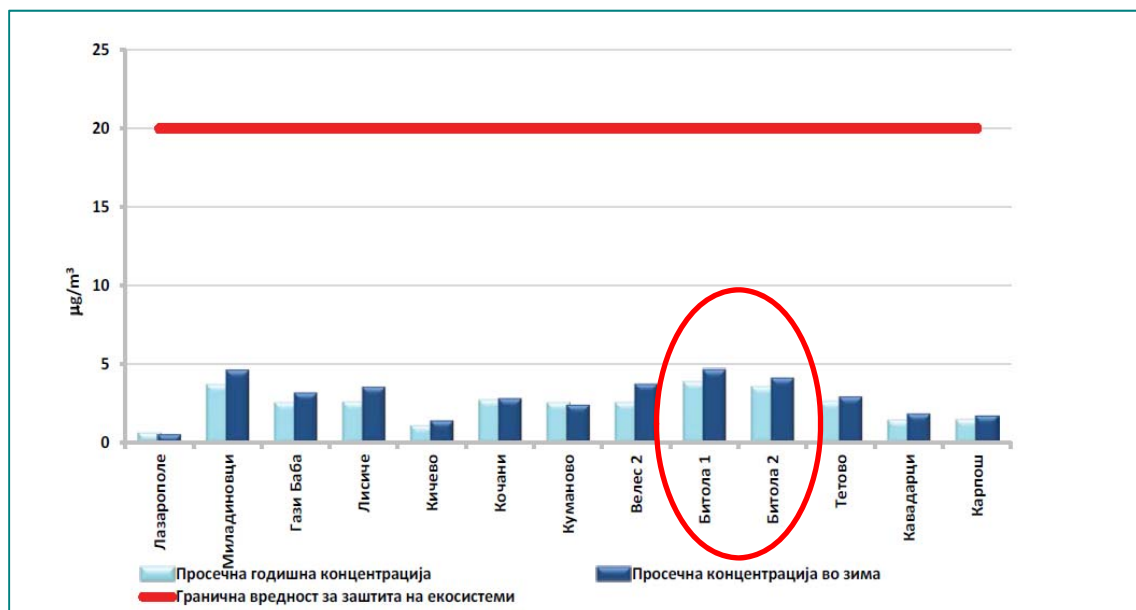
Во Република Северна Македонија мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух го вршат Министерството за животна средина и просторно планирање, кое управува со Државниот автоматски систем за квалитет на воздух, како и Институтот за јавно здравје (ИЈЗ) со Центрите за јавно здравје во Скопје и Велес. Дополнително, мониторинг на квалитетот на воздухот го вршат и поедини инсталации кои имаат обврска согласно барањата на ИСКЗ дозволата.

Министерството за животна средина и просторно планирање управува со Државниот автоматски мониторинг систем за квалитет на амбиентен воздух, кој се состои од 17 фиксни и една мобилна мониторинг станица и тоа: 5 мерни станици во Скопје, 2 мерни станици во Битола (Битола 1 и Битола 2), и по една мерна станица во Велес, о. Илинден, Кичево, Куманово, Кочани, Тетово, Кавадарци, Гостивар, Струмица и с. Лазарополе.

Автоматските мониторинг станици за квалитет на воздух вршат мониторинг на следните загадувачки супстанции:

- Сулфур диоксид
- Азот диоксид
- Јаглерод моноксид
- Озон
- Цврсти честички со големина до 10 микрометри (PM10)
- Цврсти честички со големина до 2,5 микрометри (PM2.5)
- Бензен, толуен, етил-бензен, орто и пара ксилен (ВТХ)

#### Оценка на квалитетот на амбиентниот воздух по загадувачка супстанца.



Слика бр. 3-24: Просечни годишни концентрации за сулфур диоксид (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Од графиконот може да се забележи дека просечната концентрација на сулфур диоксид измерена во зимскиот период е повисока од просечната годишна концентрација на сите мерни места и дека нема надминувања на критичното ниво за



заштита на вегетацијата во однос на просечната годишна концентрација на ниту едно мерно место. Најниска просечна годишна концентрација на сулфур диоксид е забележана на мерното место Лазарополе од  $0,52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Битола на мерното место Битола 1 од  $3,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

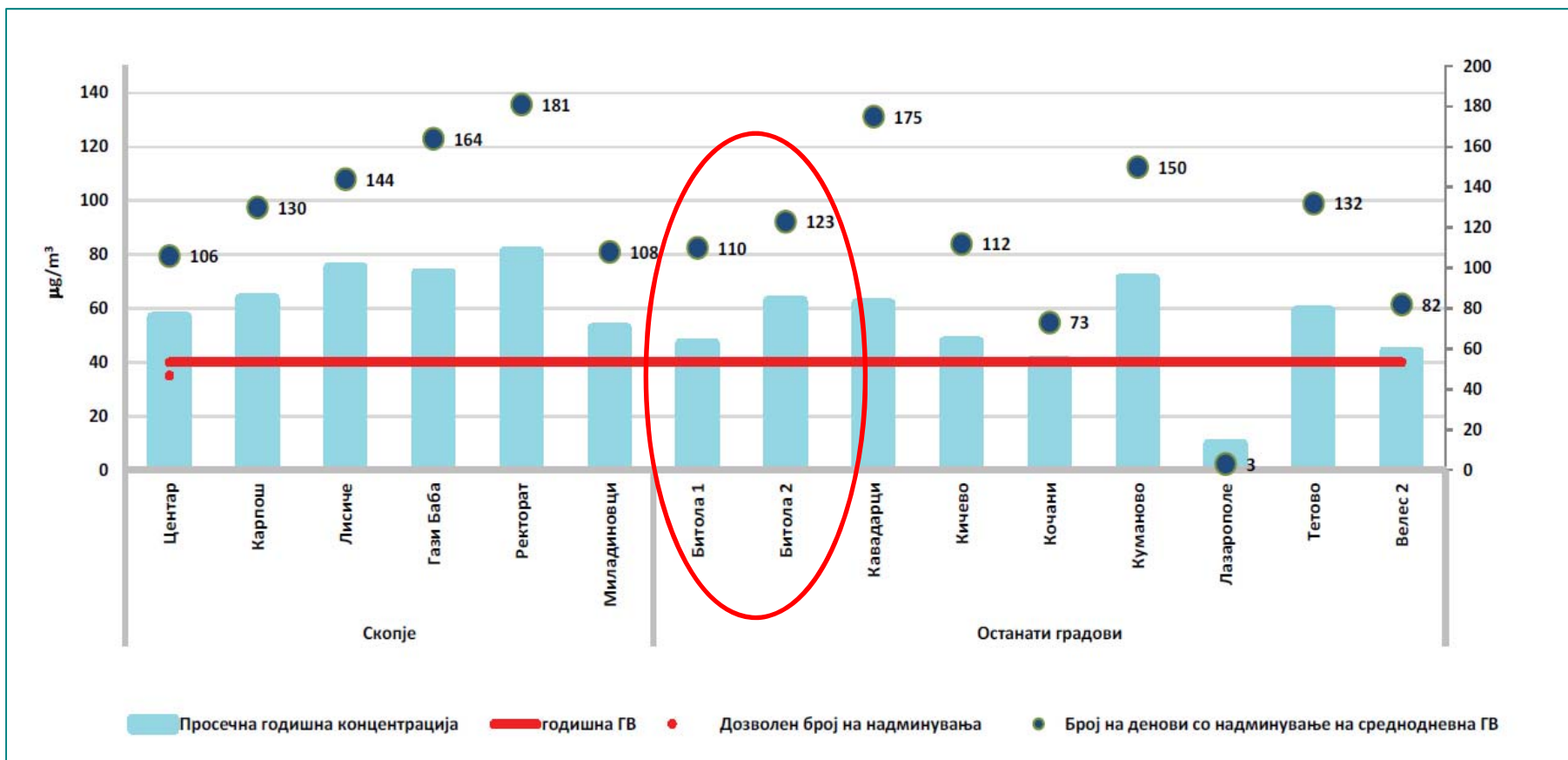


Слика бр. 3-25: Просечни годишни концентрации за азот диоксид  
(Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Просечната годишна концентрација на азот диоксид во однос на граничната вредност за заштита на човековото здравје не е надмината на ниту едно мерно место.

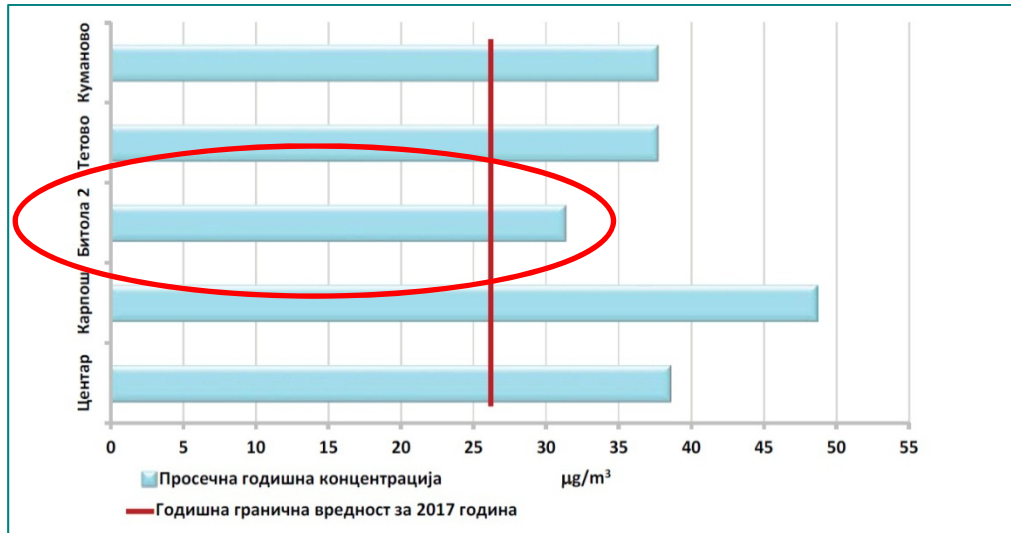
Најниска просечната годишна концентрација на азот диоксид е забележана во Битола на мерното место Битола 1 од  $10,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , а највисока во Скопје на мерното место Ректорат од  $36,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Во 2017 година бројот на дозволени надминувања на часовната гранична вредност од аспект на здравствена заштита не е надмината на ниту едно мерно место.



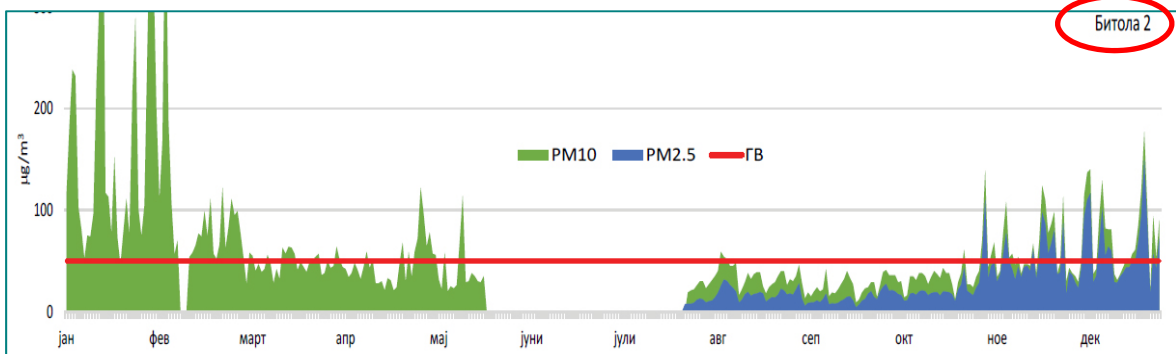
Слика бр. 3-26: Просечни годишни концентрации на PM10 и број на надминувања на среднодневната гранична вредност (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Просечната годишна концентрација во однос на годишната гранична вредност за заштита на човековото здравје не е надмината само во с. Лазарополе. Најниска просечна годишна концентрација за  $PM_{10}$  е забележана во Лазарополе од  $9,66 \mu g/m^3$ , а највисока во Скопје на мерното место Ректорат од  $81,10 \mu g/m^3$ . Во 2017 година бројот на дозволени надминувања на дневната гранична вредност од аспект на заштита на човековото здравје е надмината во сите мерни станици, освен во Лазарополе.



Слика бр. 3-27: Просечни годишни концентрации на  $PM_{2,5}$  (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Од графичкиот приказ се забележува дека просечната годишна концентрација на  $PM_{2,5}$  е надмината на сите мерни места.



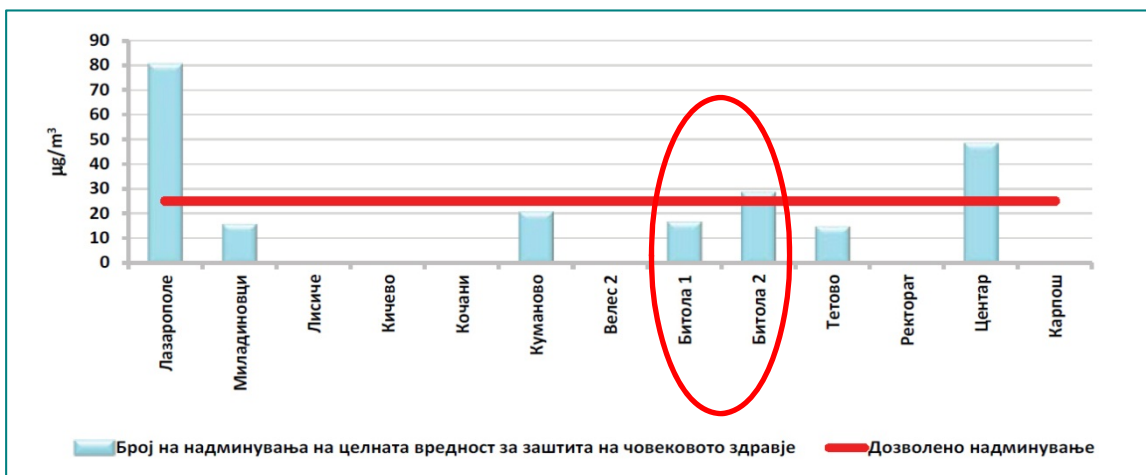
Слика бр. 3-28: Среднодневните концентрации на  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$  на мерно место Битола 2 (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Досегашните мерења покажале дека концентрациите на  $PM_{2,5}$  достигнуваат околу 70-80% од концентрациите на  $PM_{10}$ . Се забележува дека трендот на измерените концентрации на  $PM_{2,5}$  го прати трендот на  $PM_{10}$ , односно највисоките концентрации се забележуваат во зимскиот период.



Слика бр. 3-29: Максимални дневни осумчасовни средни вредности на концентрации на CO (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Максималните дневни осумчасовни средни вредности на концентрациите на јаглерод моноксид ја надминуваат граничната вредност за заштита на човековото здравје само на мерните места во Битола – Битола 2 и Тетово.



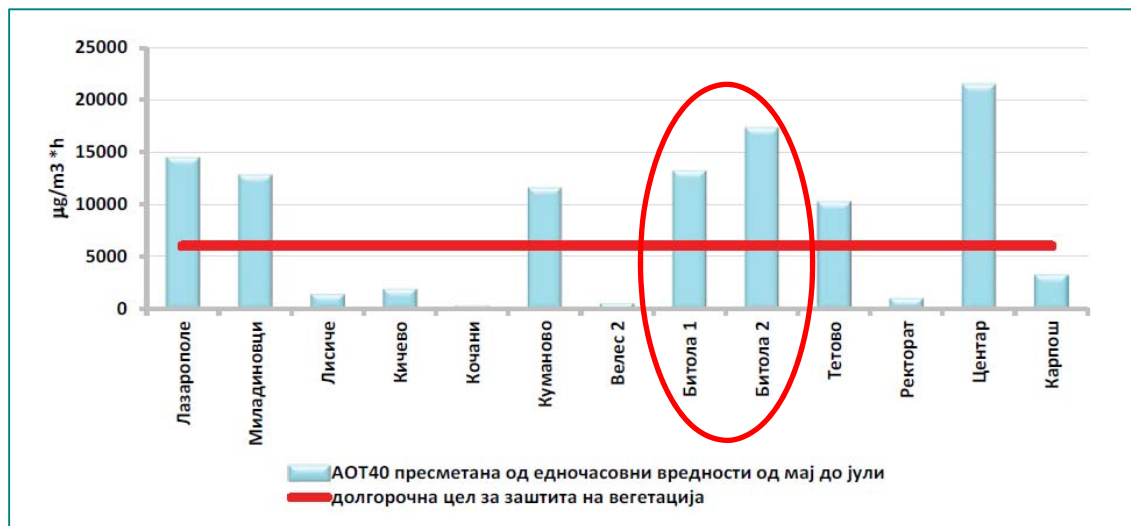
Слика бр. 3-30: Број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје (Озон) (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Дозволеният број на надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје е надминат во Скопје на мерното место Центар, во Битола на мерното место Битола 2 и во Лазарополе.



Слика бр.3-31: Надминувања на целната вредност за заштита на човековото здравје (Озон) (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Долгорочната цел за заштита на човековото здравје е надмината на мерните места Лазарополе, Миладиновци, Куманово, Битола на двете мерни места, Тетово и во Скопје на мерното место Центар.



Слика бр. 3-32: Надминувања на долгорочната цел за заштита на вегетацијата (Озон) (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Долгорочната цел за заштита на вегетацијата е надмината на мерните места Лазарополе, Миладиновци, Куманово, Битола на двете мерни места, Тетово и во Скопје на мерното место Центар.

Извештај од мерења на концентрации на сулфур диоксид (SO<sub>2</sub>), Цврсти честички (ЦЧ<sub>10</sub>) и аероседимент во амбиентниот воздух

Како дел од мониторингот на квалитетот на амбиентниот воздух, РЕК Битола има извршено мерења на квалитетот на амбиентниот воздух на мерните места Рибарци, Гнеотино и Дедебалци, кои се наоѓаат во близина на локалитетот ПК Подинска јагленова серија – Суводол. Резултатите од извршените мерења се прикажани во следните табели и претставуваат средна вредност за месечни мерења од април 2017 до септември 2018 година



Табела 3-12: Резултати од мерења на квалитет на амбиентен воздух во селата Рибарци, Гнеотино, Дедебалци, 2018 год. (Извор: Environmental report for Euler Hermes, April 2018-September 2018)

Април 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	8,83	8,81	2,24
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	22,42	12,98	n/a
Аероседимент	24 часа	300	/	300	227	185	210
Мај 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	4,23	0,98	1,26
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	35,90	55,02	33,03
Аероседимент	24 часа	300	/	300	232	215	273
Јуни 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	21,93	3,81	2,76
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	44,64	67,00	60,48
Аероседимент	24 часа	300	/	300	271	235	228



Јули 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	5,75	0,42	1,30
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	25,90	31,62	40,95
Аероседимент	24 часа	300	/	300	231	205	169
Август 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	0.20	0,45	0,63
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	20,66	35,47	41,62
Аероседимент	24 часа	300	/	300	201	183	180
Септември 2018 година	Просечен период	Гранична вредности ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Дозволена вредност (годишно)	Упатство според националните стандарди (вклучувајќи период на просечно учество)	Локација на станицата за следење: Рибарци	Локација на мониторинг станица: Гнеотино	Локација на станицата за следење: Дедебалци
Загадувач							
Сулфур диоксид ( $\text{SO}_2$ )	24 часа	125	3 дена	125	0,22	0,53	0,82
Цврсти честички (ЦЧ10)	24 часа	50	35 дена	50	27,88	33,25	37,38
Аероседимент	24 часа	300	/	300	199	205	253

Според податоците добиени од извршените мерења и анализата на квалитетот на амбиенталниот воздух, нема надминување на граничните вредности



### 3.9. Бучава и вибрации

Бучавата зазема значајно место во редот на негативните последици врз животната средина, како резултат на технолошкиот развој. Бучавата најчесто е предизвикана од сообраќајот и машините кои се користат во производните процеси. Мерењето и следењето на бучавата се потребни за постигнување и одржување на нивоа на бучава во животната средина во дефинирани области и под различни услови, со крајна цел да се заштити здравјето и добросостојбата на населението. Согласно постојната законска регулатива, податоците од мерењето и следењето на нивото на бучава се доставуваат до Министерство за животна средина и просторно планирање – Македонски информативен центар за животна средина.

Центрите за јавно здравје во Битола, Кичево и Куманово вршат проценка на штетното влијание на комуналната бучава врз експонираното население, на повеќе мерни места. Добиените резултати соодветно се обработени и доставени до Македонскиот информативен центар за животна средина.

Интензитетот на бучавата е прикажан преку основните индикатори за бучава, преку ден-Лд, преку вечер-Лв и преку ноќ-Лн, изразени во dB(A), дефинирани во Правилникот за примена на индикаторите за бучава, дополнителни индикатори за бучава, начинот на мерење на бучава и методите за оценување со индикаторите за бучава во животната средина.

На секое мерно место вршени се четири пати по 50 мерења во текот на едно деноноќие. Вршени се две мерења во тек на денот од кои се пресметува индикаторот Лд, едно мерење навечер Лв и едно мерење во текот на ноќта Лн. Периодот ден/вечер/ноќ е одреден согласно одредбите од Законот за бучава во животната средина, и тоа, денот трае 12 часа од 7,00 до 19,00 часот, вечерта трае 4 часа од 19,00 до 23,00 часот и ноќта трае 8 часа од 23,00 до 7,00 часот.

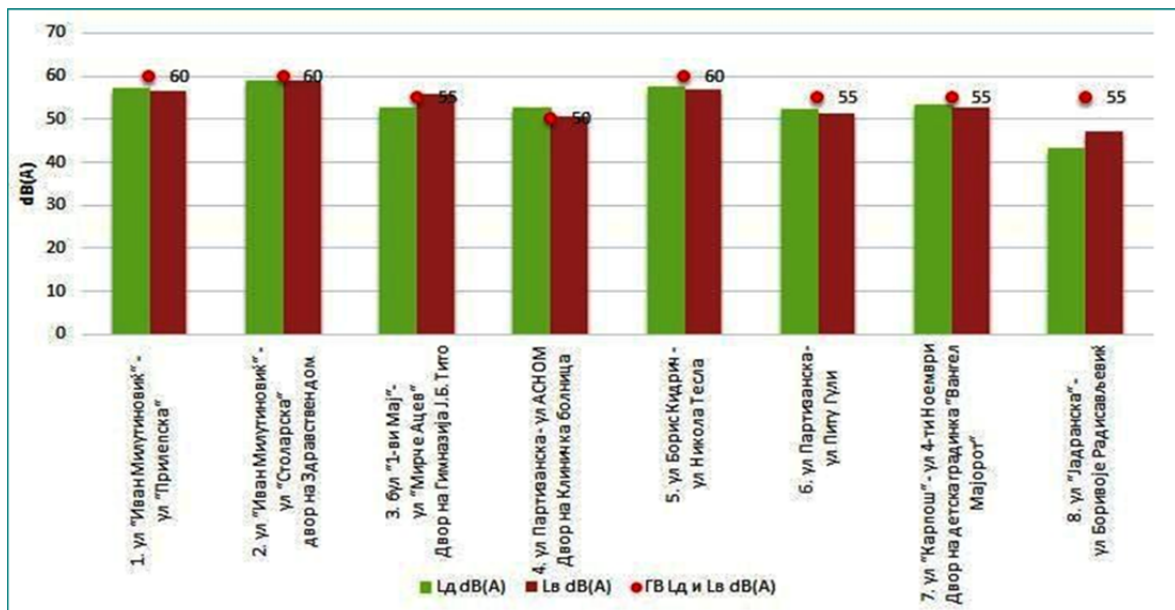
Во Битола, Одделението по хигиена и здравствена екологија при ЈЗУ Центар за јавно здравје - Битола, врши мерења на нивото на комунална бучава во месец април и октомври. Во 2017 година, согласно Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места, нивоата на бучава се мерени на осум мерни места прикажани на следната карта (Слика бр.3-33)





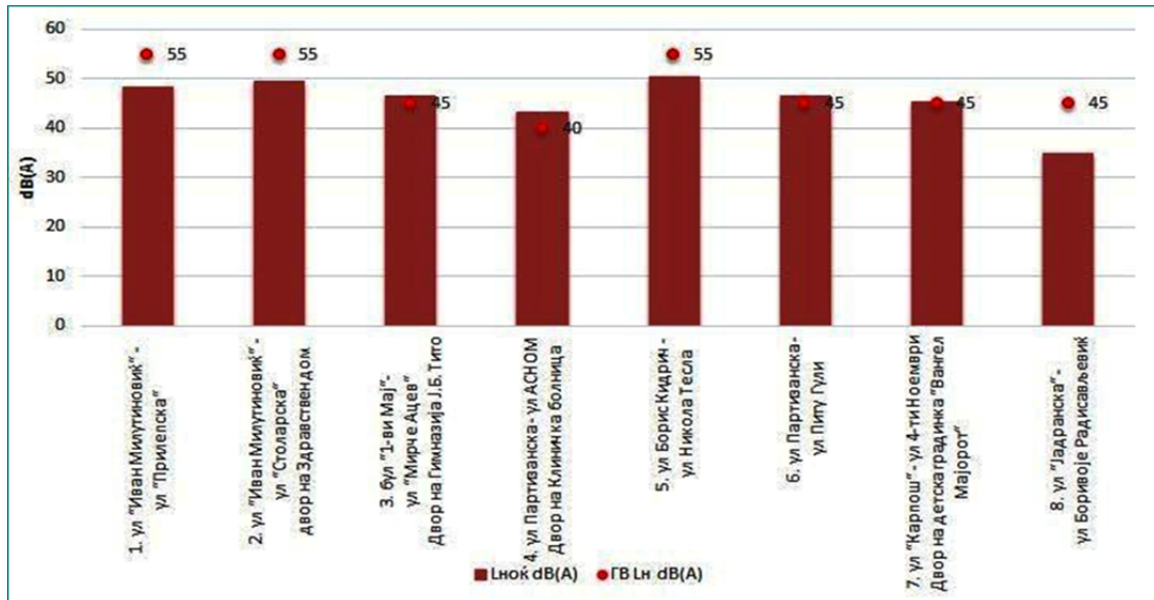
Слика бр. 3-33: Диспозиција на мерни места во Битола  
(Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

На слика бр.3-34 претставен е интензитетот на бучавата во животната средина во Битола за основните индикатори  $L_d$  и  $L_v$ . Од податоците може да се забележи дека на мерните места 3 и 4, нивото на бучава ја надминува ГВ. На мерното место 3 има надминување од 0,87 dB(A) за индикаторот  $L_v$ . На мерното место 4 надминувањето е 2,37 dB(A) за индикаторот  $L_d$ , додека индикаторот  $L_v$  изнесува 0,59 dB(A). На сите останати мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место.



Слика бр. 3-34: Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основните индикатори  $L_d$  и  $L_v$ , 2017 година (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Од податоците прикажани на слика бр.3-35, се гледа дека интензитетот на комуналната бучава во животната средина за индикаторот  $L_n$ , е надминато на 4 мерни места. На мерното место 3, има надминување на ГВ од 1,47 dB(A), најголемо надминување има на мерното место 4, нивото на бучава ја надминува ГВ за 3,25 dB(A). На мерното место 6, нивото на бучава ја надминува ГВ за 1,60 dB(A) и на мерното место 7 надминувањето е незначително и изнесува 0,27 dB(A). На сите останати мерни места нивото на бучава не ја надминува ГВ за тоа мерно место.



Слика бр.3-35: Интензитет на бучава во животната средина во Битола за основниот индикатор  $L_n$ , 2017 година (Извор: Годишен извештај за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП)

Во однос на дополнителниот индикатор  $L_{max}$ , на мерното место 5 измерено е максимално ниво на бучава во пролетниот период и изнесува 68,8 dB(A), што е за 8,8 dB(A) над ГВ за  $L_{max}$ .

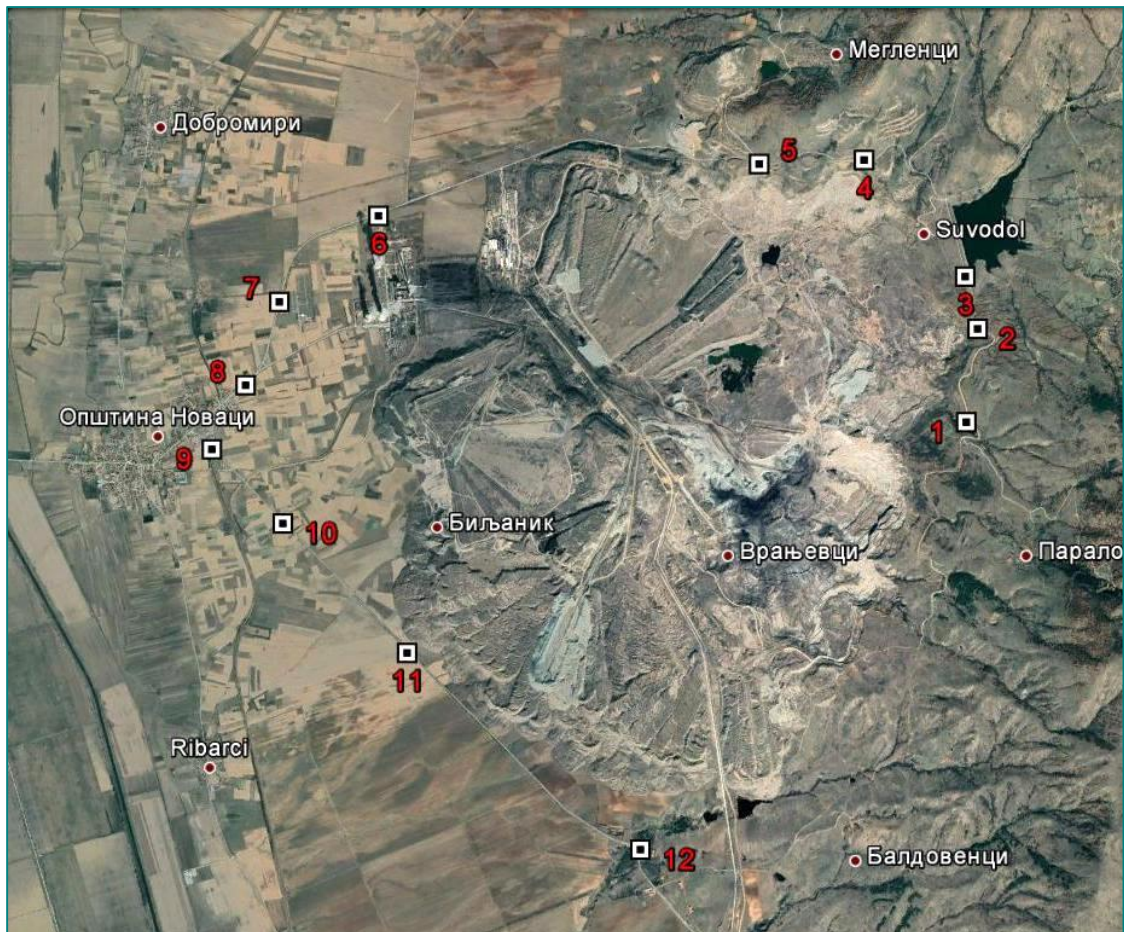
#### Извештај од мерења на ниво на бучава во животната средина

Како дел од мониторингот, направени се мерење на амбиентална бучава во околината со цел да се утврди состојбата со нивото на бучава во проектното подрачје. Мерења на бучава беа спроведени од страна на акредитираната лабораторија Технолаб, Скопје, во дневни и во ноќни услови. Мерните места на бучава се прикажани на следната Слика бр.3-36. Мерењата се извршени на самата граница од инсталацијата или во нејзина близина (мерни места со броеви 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11 и 12). Описот на местоположбата на мерните места е даден во продолжение.

- М.М.1 - југоисточно од површински коп Суводол на пат за с. Паралово,
- М.М.2 - источно од површински коп Суводол на пат за с. Паралово,
- М.М.3 - 90m од езеро североисточно од ПК Суводол на пат за с. Паралово,
- М.М.4 - северно од површински коп Суводол на патот за Мариово,
- М.М.5 - северозападно од површински коп Суводол на патот за Мариово,
- М.М.6 - на спој на пат за Мариово и улица кон капија 2 на ТЕ,
- М.М.7 - 100m западно од трансформатори на пат помеѓу капиите 1 и 2 во ТЕ,
- М.М.8 - 10m од приватна куќа (с.Новаци) и 10m од улицата која води кон ТЕ,
- М.М.9 - 15m од влез во приватна куќа (с.Новаци) и 10m од канал,



М.М.10 - западно од површински коп Суводол покрај пат за Брод-Гнеотино,  
 М.М.11 - југозападно од површински коп Суводол покрај пат за Брод-Гнеотино,  
 М.М.12 - јужно од површински коп Суводол покрај пат за Брод-Гнеотино,



Слика бр.3-36: Мерни места на бучава во РЕК Битола и непосредната околина

Резултатите од извршените мерења се прикажани во Табела 3-13 и Табела 3-14.

Табела 3-13: Резултати од извршени мерења на бучава - дневни услови (Извор: Технолаб)

Објект   РЕК „БИТОЛА“						
Време на мерење		12:00h - 17:00h				
Метода на мерење		МКС ISO 1996-2:2010				
Инструмент		Cirrus CR 161		Калибратор		CR 515
Време на одзив		брзо				
Метеоролошки услови						
Брзина на ветер [m/s]		Температура [°C]		Влажност [%]		
0,55		26,0		32,0		
N <sup>o</sup>	Мерно место	Географски координати	Лд	Гранична вредност Лд	LAmax	Гранична вредност LAmax
			[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
Граница и околина на површински коп Суводол и ТЕ						
1.	М.М. 1	N 41.05206 E 21.54544	52,3	70	64,3	110
2.	М.М. 2	N 41.05969 E 21.54571	43,6	70	56,9	110
3.	М.М. 3	N 41.06384 E 21.54395	42,4	70	54,9	110
4.	М.М. 4	N 41.07227 E 21.53171	43,1	70	61,7	110



5.	М.М. 5	N 41.07111 E 21.52062	52,4	70	60,1	110
6.	М.М. 6	N 41.06410 E 21.48039	52,7	70	67,3	110
7.	М.М. 7	N 41.05631 E 21.47065	51,6	70	62,0	110
8.	М.М. 8	N 41.04927 E 21.46793	47,9	60	54,7	110
9.	М.М. 9	N 41.04379 E 21.46498	44,7	60	66,0	110
10.	М.М. 10	N 41.03836 E 21.47344	44,1	70	63,2	110
11.	М.М. 11	N 41.02888 E 21.48824	49,9	70	63,9	110
12.	М.М. 12	N 41.01494 E 21.51544	49,7	70	62,8	110

Табела 3-14: Резултати од извршени мерења на бучава - ноќни услови (Извор: Технолаб)

Објект							РЕК „БИТОЛА“						
Граница и околина на површински коп Суводол и ТЕ													
Време на мерење				23:00h - 04:00h									
Метода на мерење				МКС ISO 1996-2:2010									
Инструмент				Cirrus CR 161			Калибратор		CR 515				
Време на одзив				брзо									
Метеоролошки услови													
Брзина на ветар [m/s]				Температура [°C]			Влажност [%]						
0,16				24,4			50,9						
N <sup>o</sup>	Мерно место	Географски координати	L <sub>n</sub>	Гранична вредност L <sub>n</sub>	L <sub>Amax</sub>	Гранична вредност L <sub>Amax</sub>							
			[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]							
1.	М.М.1	N 41.05206 E 21.54544	41,2	60	56,8	110							
2.	М.М. 2	N 41.05969 E 21.54571	43,2	60	59,2	110							
3.	М.М. 3	N 41.06384 E 21.54395	53,1	60	73,2	110							
4.	М.М. 4	N 41.07227 E 21.53171	42,9	60	58,5	110							
5.	М.М. 5	N 41.07111 E 21.52062	40,2	60	52,4	110							
6.	М.М. 6	N 41.06410 E 21.48039	48,2	60	55,1	110							
7.	М.М. 7	N 41.05631 E 21.47065	45,6	60	57,4	110							
8.	М.М. 8	N 41.04927 E 21.46793	43,3	55	57,5	110							
9.	М.М. 9	N 41.04379 E 21.46498	53,9	55	57,9	110							
10.	М.М. 10	N 41.03836 E 21.47344	40,6	60	59,7	110							
11.	М.М. 11	N 41.02888 E 21.48824	40,3	60	60,0	110							
12.	М.М. 12	N 41.01494 E 21.51544	41,2	60	50,0	110							

Според добиените резултати од спроведените мерења и согласно Правилникот за гранични вредности на нивото на бучава во животната средина (Сл. весник на РМ бр.147/08) и Правилникот за локациите на мерните станици и мерните места (Сл. весник на РМ бр.120/08) може да се заклучи дека измереното ниво на бучава е во рамките на дозволените граници на сите мерни места.

### 3.10. Биодиверзитет (Флора и фауна)

#### 3.10.1. Опис на живеалишта и видови

Во овој извештај се сумирани резултатите од теренските набљудувања и анализата на составот на флората и фауната на просторот на површинскиот коп "Подинска јагленова серија" во рамките на рудникот "Суводол". Крајната цел беше проценка на биолошката разновидност на постоечките екосистеми, различните предели и живеалишта, се со цел заштита од нарушување и уништување на екосистемите и популациите за време на експлоатацијата на јагленовата руда. Иако со површинската експлоатација на јаглен се уништени природните екосистеми, сепак можат да се сретнат одредени претставници од флората и фауната кои секундарно го населиле просторот, посебно на места каде експлоатацијата е завршена пред неколку години. На овие простори се формирале тн. полуприродни секундарни



хабитати во кои спаќаат тревестите задници и езерцата и локвите како водени хабитати. На поедини места има појава на дрвенеста вегетација, а покрај езерцата и локвите е развиен појас од трска со поединечни стебла од врби. Овие хабитати се во почетен стадиум на развој и се настанати во последните неколку години, додека локвите и баричките се од привремен карактер. Останатиот дел од подрачјето од интерес претставува активен површински коп на јаглен каде не се констатирани претставници од флората и фауната.

### Трести подрачја

Трестите подрачја во областа на површинскиот коп се претставени од повеќе растителни видови со доминација на *Festuca* sp. (Слика бр.3-37). Покрај неа овде се јавуваат и други претставници од тревите како *Lolium* spp., *Bromus* spp., а на поедини места и *Achillea coarctata*, *Belis perennis*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Matricaria chamomilla*, *Capsella bursa-pastoris*, *Erodium cicutarium*, *Urtica dioica* и др. Камелицата (*Matricaria chamomilla*) и ајдучката трева (*Achillea coarctata*) се познати ароматични и лековити растенија.



Слика бр.3-37: Трести подрачја со доминација на *Festuca* sp. (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

Изненадува појавата на добро развиени популации од алохтониот инвазивен вид *Phytolacca americana*, кој потекнува од Северна Америка (Слика бр.3-38). Видот е токсичен за хуманата популација и стоката, посебно листовите и бобичестите плодови кај добро развиени растенија. Се пренесува со птици и мали цицачи кои се отпорни на токсинот од бобинките.



Слика бр.3-38: Популација на алохтониот вид *Phytolacca americana* – токсично растение со потекло од Северна Америка (лево - младо растение, десно - зрели плодови) (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

Во однос на фауната значајно е да се истакне присуството на повеќе видови птици и тоа: *Sturnus vulgaris*, *Pica pica*, *Parus major*, *Fringilla coelebs* и *Merops apiaster* (Слика бр.3-39).



Слика бр.3-39: Живеалиште на пчеларка (*Merops apiaster*) по рабовите од ископите на рудникот (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

### Грмушеста вегетација

Од полуприродните секундарни хабитати е забележана појава на дрвенеста вегетација која е претставена со доминација на дивата круша (*Pyrus pyraeaster*) – (Слика бр.3-40), а поретко се среќаваат горницата (*Pyrus amygdaliformis*) и шипката (*Rosa* sp.). Дивата круша и горницата се јавуваат како секундарни формации опкружени со тревеста вегетација. Овој вегетациски тип иако е многу слабо развиен постепено се развива и го обраснува теренот.



Слика бр.3-40: Грмушести формации од дива круша (*Pyrus pyraaster*) (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

#### Рипариски/Акватични хабитати

Акватичниот хабитат е претставен со застоени води, барички и локви од кои некои се повеќе или помалку исушени. Тие се многу значајни живеалишта за водоземците, кои се размножуваат во текот на пролетниот период кога е сезоната на парење. За време на теренските истражувања беа констатирани само два вида жаби и тоа жолтиот мукач (*Bombina variegata*) и езерската жаба (*Pelophylax ridibundus*), (Слика бр.3-41).



Слика бр.3-41: Акватичен хабитат со присуство на типичниот жител - езерската жаба (*Pelophylax ridibundus*) (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

Рипариската вегетација која се развива во непосредна близина на водените хабитати е претставена со два вида врби (*Salix cinerea* и *S. alba*). Тие се многу слабо развиени и се среќаваат само како поединечни претставници. За разлика од нив појасот со трски е добро развиен, посебно на ободите на баричките и локвите. Тие не претставуваат типичен биотоп, туку се развиваат како тесни појаси покрај акватичните хабитати и обично претставуваат фрагменти од блатната растителна заедница *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926. Трската (*Phragmites australis*) ја дава



физиономијата на овој хабитат, а присутен е и рогозот (*Typha latifolia*), (Слика бр.3-42). Овој хабитат се среќава речиси крај сите низински реки, езера и бари во Северна Македонија. Од животинските организми значајни се птиците кои го посетуваат овој хабитат во потрага по храна или за мигрирање. Единствена птица гнездилка е *Acrocephalus arundinaces*. Поради присуството на вода, овој хабитат е поволен за развој на некои групи без’рбетници, како што се пеперутките, некои видови тркачи и вилинските кончиња.



Слика бр.3-42: Појаси со трска (лево) и широколистен рогоз (десно) (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

### 3.10.2. Валоризација на живеалишта и видови

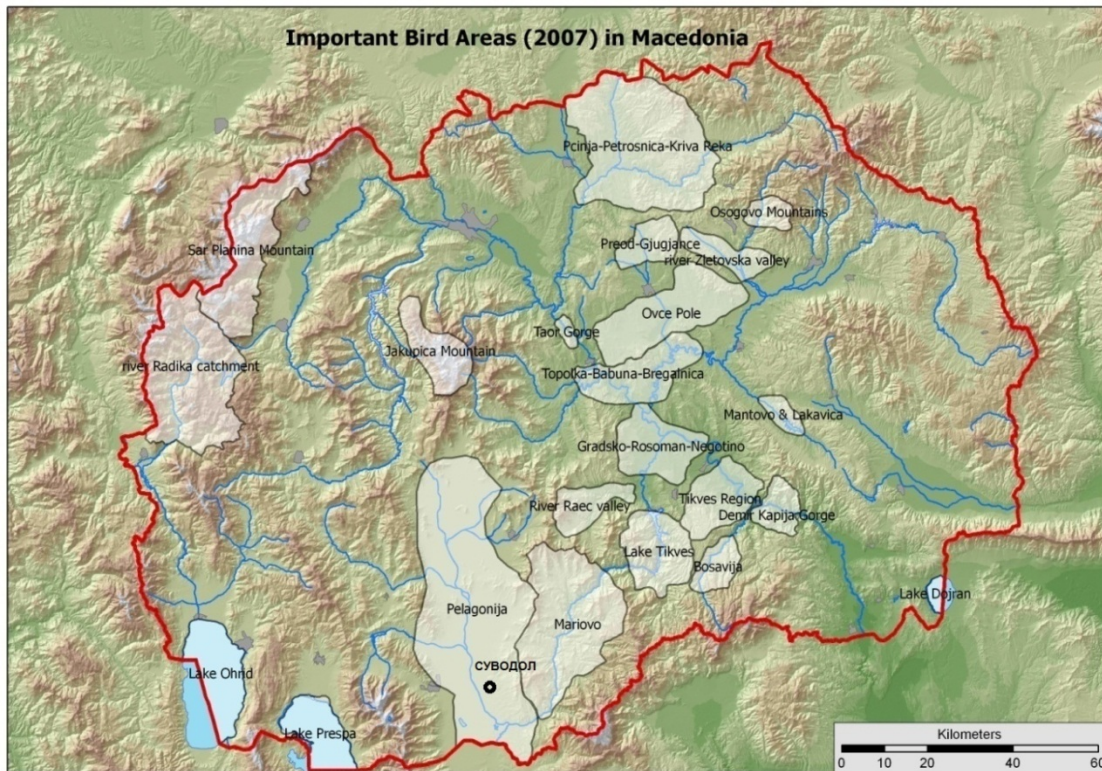
За Северна Македонија нема официјален документ или друга специјална публикација која се однесува на идентификација и опис на значајни хабитати. Со цел да се надмине овој недостаток се користат европските документи: Директива на ЕУ за хабитати – Анекс I и Бернска Конвенција – Резолуција бр. 4 (1996). Најнов и најверодостоен документ е Националната стратегија за биолошка разновидност со Акционен план на Република Македонија (2014). Присутните тревести и грмушести хабитати се слабо развиени, додека рипариските и акватичните хабитати се од привремен карактер, т.е. водените површини се сушат во летниот период поради што не се значајни за зачувување на видовите.

За оценка на значајните видови флора и фауна се користат постоечките меѓународни документи и листи (Глобалната црвена листа на IUCN, Европската црвена листа на IUCN, Анекс II и Анекс IV од Директива на ЕУ за хабитати, Анекс I и Анекс II од Директива на ЕУ за птици, Бернска Конвенција – Резолуција бр. 6).

На просторот на површинскиот коп на рудникот “Суводол” за време на теренските истражувања не се најдени растителни видови од меѓународно значење, односно ретки или загорзени видови.

Рудникот “Суводол” се наоѓа во рамките на Значајното подрачје за птици „Пелагонија” (Слика бр.3-43) кое се карактеризира со повеќе значајни видови птици како што се: *Falco naumanni*, *Coracias garrulus*, *Ciconia ciconia*, *Aythya nyroca*, *Burhinus oedicnemus*, *Lanius minor*, *Circus pygargus*, *Falco vespertinus*, *Pelecanus crispus*, *Anas strepera*, *Circaetus gallicus*, *Buteo rufinus* и *Falco biarmicus*. За време на теренските истражувања наведените видови не се констатирани на просторот на рудникот. Пчеларката (*Merops apiaster*) која ги населува рабовите на насипите во рудникот е чест и распространет вид птица во Северна Македонија.





Слика бр.3-43: Карта на Значајни подрачја за птици во Македонија  
(Извор: Velevski et al. 2010)

Со оглед на фактот дека Северна Македонија нема Национална црвена листа на засегнати видови, за валоризација на водоземците беше користена официјалната Глобална црвена листа на IUCN. Според неа двата вида констатирани жаби припаѓаат на категоријата *слабо засегнати* (LC). Од инсектите не се констатирани значајни видови.

### 3.11. Предел и визуелни ефекти

Со површинските копови драстично се менува изгледот на пределот, се уништуваат природните копнени и акватични екосистеми, антропогените шумски екосистеми и агроекосистемите и се деградира просторот. На местата со површинска експлоатација на јаглен и одлагалиштата кои ќе се формираат пределот ќе претрпи трајна измена во однос на првобитната состојба. Оваа девастација на просторот е интензивна и не е можно од страна на човекот повторно да се воспостави примарната орографија (предексплоатационата состојба) на теренот. Иако просторот на површинскиот коп и одлагалиштата со јаловина од рудникот "Суводол" драстично го промениле предексплоатациониот предел на ридчест и рамничарски тип, сепак е можно одредено издвојување на два блиски пределски типови - предел на полуприродни секундарни хабитати и предел на активен површински коп на јаглен. Имено, во дел рудникот каде нема експлоатација на руда повеќе од десетина години, е започнато обраснување со природна и антропогена вегетација и се формирале т.н. полуприродни секундарни хабитати во кои спаѓаат тревестите задници и баричките и локвите како водени хабитати (Слика бр.3-44 и Слика бр.3-45). На некои места се појавила дрвенеста вегетација, а покрај баричките и локвите се развил појас од трска со поединечни стебла од врби.



Слика бр.3-44. Предел на полуприродни секундарни хабитати (копнени и акватични)  
(Извор: Караделев М. мај 2019 г.)



Слика бр.3-45 Тревеста и грмушеста вегетација врз јаловината на стариот коп  
(Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

Сето тоа овозможило т.н. раззеленување на просторот и значајна визуелна разлика од останатиот дел кој претставува активен површински коп на јаглен (Слика бр.3-46). Тревестите подрачја, претставени главно од *Festuca* sp., се доминантна појава во овој дел од површинскиот коп, додека на поедини места се забележува појава на дрвенеста вегетација претставена со дивата круша. Рипариската вегетација се развива во непосредна близина на водените хабитати е претставена со два вида врби, додека на ободите на баричките и локвите се појавува добро развиен појас со трски.



Слика бр.3-46: Предел на активен површински коп на јаглен (Извор: Караделев М. мај 2019 г.)

### 3.12. Опис на културното и историското наследство

Во Археолошката карта на Република Северна Македонија, која ги проучува предисториските и историските слоеви на човечката егзистенција од најстарите времиња до доцниот среден век, на анализираното подрачје од површинскиот коп ПЈС и во неговата околина нема евидентирани археолошки локалитети.

### 3.13. Население

Просечната густина на населението во земјата во 2008 изнесувало 79.7 жители/km<sup>2</sup>; сепак, постојат значителни варијации поврзани со оваа просечна бројка.

Во демографска смисла, Северна Македонија е исклучително хетерогено подрачје.

Крупните демографски разлики, особно ако се посматраат од горниот кон долниот дел на земјата, се воглавно последица на високо-диференцираните насоки на природната миграциона компонента на вкупното население.

Според податоците од пописот во 2002 година, Македонија има 2,022,547 жители. Бројот на жители се зголемува за 76,615 односно за 3.9 проценти во споредба со претходниот попис од 1994 година. Просечниот годишен раст на населението во тој период изнесува 0.48 проценти. Во поглед на динамиката на населението во Македонија, постојат значителни регионални разлики за разгледуваниот период. На регионално ниво (NUTS 3), се бележи зголемување на населението во сите региони освен во Пелагонија, каде бројот на жители се намалил за 4.478, додека просечниот годишен раст на населението изнесува -0.23 проценти.



Табела 3-15: Индикатори за вкупниот раст, густина и процент на урбано население во Република Македонија, 1994 и 2002

Регион	Вкупно население		Промена (пораст) на населението		Стапки на пораст на населението	Природен прираст	Миграционен баланс	Густина на население		Концентрација на население (Македонија =100.0)	Градско население (1994)	
			Бр.	Проценти				1994	2002		Бр.	Проценти <sup>1</sup>
	1994	2002	1994-2002	1994-2002	1994-2002	1994-2002	1994-2002	1994	2002	2002	Бр.	Проценти <sup>1</sup>
Македонија	1.945.932	2.022.547	76.615	3.94	0.48	107.607	-30.992	76.0	79.0	100.00	1.163.598	59.8
Пелагонија	242.614	238.136	-4478	-1.85	-0.23	819	-5.297	49.7	48.8	11.77	159.803	65.9
Вардар	131.035	133.180	2.145	1.64	0.20	3.815	-1670	40.7	41.4	6.58	92.087	70.3
Североисточен	163.841	172.787	8.946	5.46	0.66	10.503	-1.557	70.6	74.4	8.54	89.500	54.6
Југозападен	211.226	219.741	8.515	4.03	0.49	14.706	-6191	64.2	66.8	10.86	96.195	45.2
Скопје	545.228	578.144	32.916	6.04	0.73	32.673	243	3.146	3.336	28.58	444.299	81.5
Југоисточен	168.481	171.416	2.935	1.74	0.22	7.678	-4.743	64.8	66.0	8.48	68.466	40.6
Полог	281.982	305.930	23.948	8.49	1.02	32.420	-8.472	116.8	126.7	15.13	91.352	32.6
Источен	201.525	203.213	1.688	0.84	0.10	4.993	-3.305	48.3	48.7	10.05	121.896	60.5

Извор: Државен завод за Статистика

<sup>1</sup> Процент од вкупното население



На следните табели дадени се основните демографски и социоекономски информации за општините кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол.

Табела 3-16: Општи податоци за општините кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол.

Општина	Површина	Жители / km <sup>2</sup>	Жители	Бр. на населби
Новаци	753,53	4,71	3549	41
Битола	787,95	121,05	95,385	66

Извор: Државен завод за Статистика

Табела 3-17: Економски активна популација и ситуација со вработување во општините кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол.

Општина	Вкупно население	Економски активни			Економски неактивни
		Вкупно	Вработени	Невработени	
Новаци	3053	1376	908	468	1677
Битола	78929	43278	29251	14027	35651

Извор: Државен завод за Статистика

Табела 3-18: Сопственичка структура на економски обработливо земјиште во општини кои се наоѓаат во непосредна близина на локацијата Суводол

Општина	Бр. на земјоделски ентитети	Вкупно обработливо земјиште (ha)	Сопствен о земјиште (ha)	Земја земена под закуп (ha)	Дадена под наем (ha)	Бр. на парцели
Новаци	1255	3615,32	2624,63	750,95	56,55	5449
Битола	4728	9674,07	6833,98	2633,40	261,81	14717

Извор: Државен завод за Статистика

### 3.14. Користење на земјиштето

Проектот е лоциран врз постојниот површинскиот коп „Суводол“ и не предвидува пренаменување / искористување на земјоделско земјиште, ниту необновливи природни ресурси.

### 3.15. Сообраќајна инфраструктура

Подрачјето на Површински коп „Подинска Јагленова Серија-Суводол“ е релативно добро сообраќајно поврзано со населените места во непосредната околина.

Според Просторниот план на Република Македонија (2002 - 2020) автопатската и магистрална патна мрежа релевантна за предметниот простор е:

- Е-65 - што се поклопува со делови од магистралните патишта М-3, М-4 и М-5 (Србија – Блаце – Скопје – Кичево – Требеништа – Охрид – Битола – Меџитлија - Грција) - коридор со патен сообраќај во насока север-југ;
- А32 - (Крстосница Требениште-врска со А-2 - крстосница Подмоље – Охрид – Косел – Ресен – Битола – Прилеп – Велес – Штип – Кочани – Делчево - граница со Бугарија – граничен премин Рамна Нива), делница Битола - крстосница Кукуречани - граница со Грција – граничен премин Меџитлија - делница Косел - врска со А-3-Охрид - граница со Албанија – граничен премин Ново Село.



На автопатската и магистралната патна мрежа се надоврзуваат регионални патишта, што заедно со локалните категоризирани патишта ја сочинуваат патната мрежа на Република Северна Македонија. Релевантни регионални правци за предметната локација се:

- Р11013 (Р-106) - (Прилеп - врска со А3 – Битола – Макази - Царев Двор - врска со Р-1307),
- Р13054 (Р-416) - (Кукуречани - врска со А3- Демир Хисар - Другово - врска со А2).

Регионални патни правци во општината се:

- Р-509 – Битола - Новаци – Маково - Старавина во вкупна должина од 53 km (40 се асфалтирани, од Рапеш до Старавина во должина од 13 km се само тампонирани),
- Р-510 - врска М-5 - Кременица – Бач – Скочивир - Старавина во вкупна должина од 55 km (30 km е асфалтиран, 25 km е макадам),
- Р-120 –Тополчани – Добрушево – Новаци - Брод во вкупна должина од 40 km (22 се асфалтирани, 18 km на потегот до Новаци е макадам),
- Р-531 - Брод-Гнеотино во должина од 11 km е земјен пат.

Локална патна мрежа:

- 20,5 km асфалтирани патишта,
- 25 km тампонирани,
- 91 km земјен пат.

Локални улици:

- 13 km асфалт,
- 6 km тампонирани,
- 58 km земјен пат.

Општина Новаци, како соседна општина на Битола, има добри сообраќајни врски со соседните и подалечните градови од земјата и надвор од неа, речиси во сите правци.

### **3.16. Водостопанска инфраструктура**

Хидрографската мрежа во подрачјето на ПК Подинска јагленова серија - Суводол слабо е развиена. Главен реципиент на површинските води е Црна Река, Канал X, Суводолска Река и Акумулацијата Суводол.

**Црна Река**, со својот тек претставува јужна и југозападна граница на јагленовото наоѓалиште ПК Подинска јагленова серија - Суводол. Со цел исушување на земјоделските површини, заштита на населените места од поплави како и заштита на рамничарските терени од изненадни поплави и други штети (Слика бр.3-47) речното корито на Црна Река во тек на 70-те години е регулирано



Слика бр.3-47: Регулirано речно корито на Црна Река кај Новаци (Јованов, 2016)

**Суводолска Река**, припаѓа на сливот на Црна Река т.е. претставува нејзина лева притока. Истата е со повремени карактер т.е. претежно во летните месеци пресушува и со површина на слив  $45,5 \text{ km}^2$ .

**Канал X**, е со вкупна должина од  $12,065 \text{ km}$ , и се протега од вливот кај Црна Река, на  $\text{km } 16+626 \text{ m}$ , па се до под с. Агларци. Служи за зафаќање на површинските води од Сињевирскиот и Врањевскиот поток. Истиот е со сливна површина од  $98,8 \text{ km}^2$ , со максимален проток на влив во Црна Река од  $32 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Акумулација Суводол**, непосредно е над рудникот „Суводол“ (Слика бр.3-48), во североисточниот дел ги зафаќа водите на Суводолска Река, Сињевирскиот и Ораховскиот поток. Акумулацијата е со вкупен волумен од  $6.000.000 \text{ m}^3$ . Го штити површинскиот коп од продори на површински води, изненадни плавења, а служи и за обезбедување на вода за термоелектраната. Од безбедносни причини нивото на вода во акумулацијата се одржува на кота  $680 \text{ (mnm)}$ . Преливниот канал на акумулацијата не е во функција, а водата од истата се одведува со епоксиден цевковод со  $\varnothing 800/600(\text{mm})$  до каналот X и понатаму во Црна Река.

Со изградбата на акумулацијата нарушен е природниот режим на подземните води т.е. дополнително е поттикнато прихранувањето на рудникот со подземни води. Влијанието на прихранувањето на подземните води е потврдено со воспоставената корелациона зависност помеѓу нивоата на водите во акумулацијата и нивоата на подземните води во пиезометрите во североисточниот дел на наоѓалиштето [9], со појавите на артеските води во дупнатините во североисточниот дел како и со појавите на пукнатини (активни) во зоната помеѓу телото на браната и ПК „Суводол“.



Слика бр.3-48: Акумулација „Суводол“ – североисточен дел од П.К.„Суводол“ (Бошевски и др., 2009)

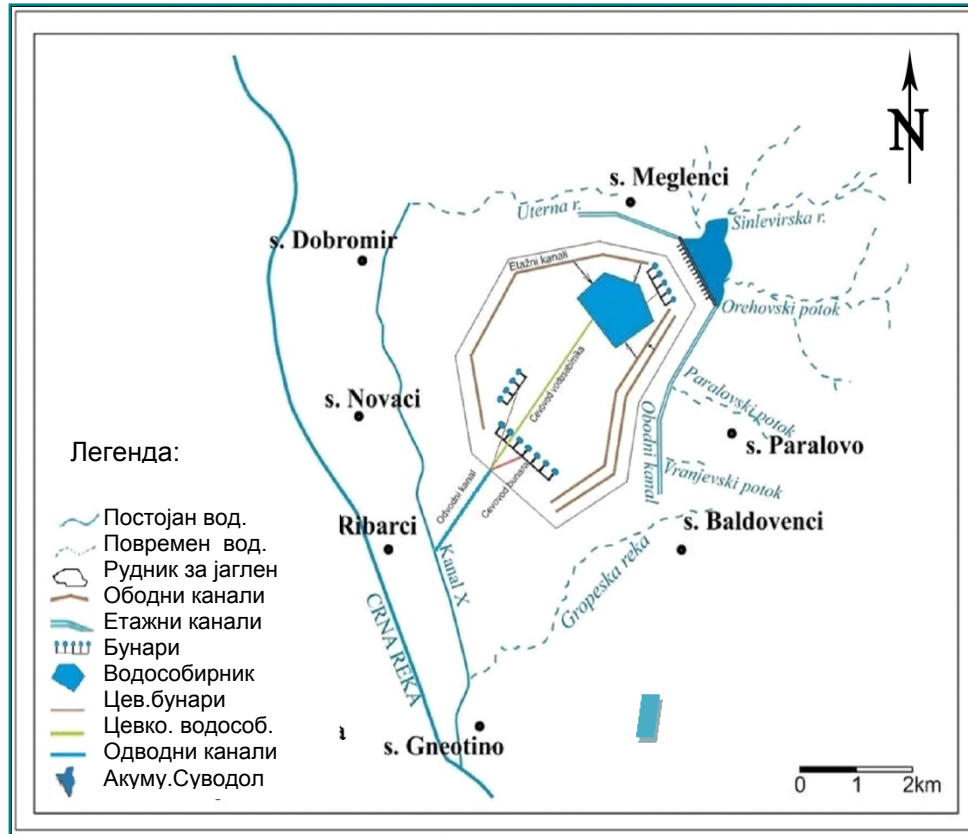
Подземното отекнување под телото на браната е 27,91 l/s., [9]. Истото е променливо и е во директна зависност од нивото на водата во самата акумулација.

За заштита на рудник „Суводол“ од површински и подземни води, а со цел несметана и безбедна експлоатација на главниот јагленов слој пред отварањето на рудник „Суводол“ (слика 3-49), покрај акумулацијата Суводолска Река за зафаќање на атмосферските води изградени се заштитни ободни канали, а во тек на експлоатација направени се етажни канали за зафаќање на дел атмосферски води кои директно паѓаат на копот и подземни води кои се дренираат по етажите.

Одводнувањето на рудникот од подземни води е решено преку бунари.

Водите во рамките на рудникот и неговата непосредна околина се зафаќаат во водособирници каде преку цевководи со помош на пумпи се исфрлаат во каналот X и крајно во Црна Река.





Слика бр.3-49: Шематски приказ на водостопанска инфраструктура во рудникот „Суводол“ и негова непосредна околина (Јованов, 2016)

За безбедна експлоатација на јагленот од ПЈС „Суводол“ покрај постојната се прави дополнителна потребна водостопанска инфраструктура.

Постојната водостопанска инфраструктура е со следните карактеристики:

**Ободни канали**, го штитат површинскиот коп од приливи на површински – атмосферски води и тоа:

- Главен заштитен канал GZK е за заштита на води од источната страна. Водите од каналот гравитациски се одведуваат во акумулацијата „Суводол“. Ободниот канал GZK прилог бр. 1 [2], почнува од пресекот на профилната линија 41/108 на југоисточната страна од копот, кота 746,31 мнм, се до неговото влевање во акумулацијата „Суводол“ на кота 684 мнм.
- Ободни канали ОК-5, ZK-1 и ZK-2, прилог бр. 1 [2], ги зафаќаат водите од северо-западната и југозападната страна на копот.

Ободниот канал ОК-5 (Слика бр.3-50), се протега вдоль главниот рударски пат во должина од ~1550 (m) и почнува помеѓу профилите 44/46 и 37/39 на кота 641 мнм и се влева во Црна Река.

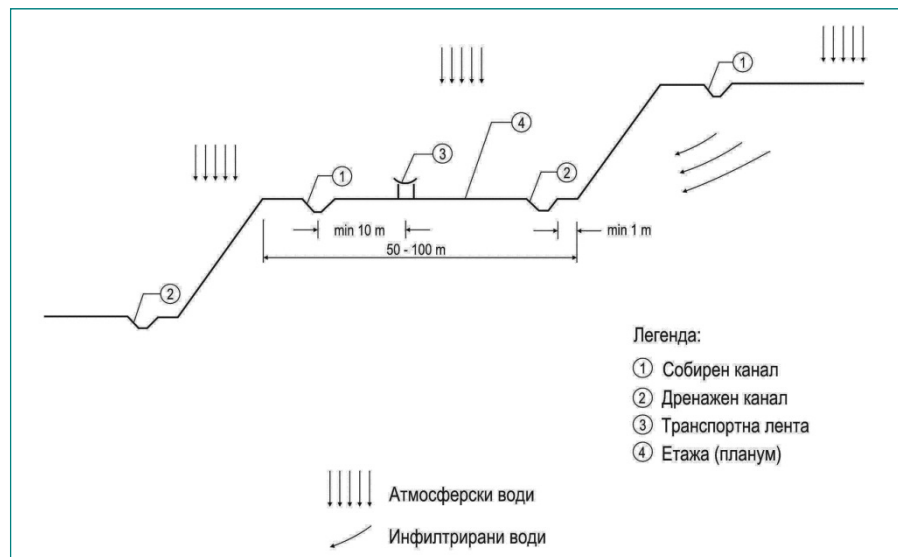
Ободниот канал ZK-1 (јужен) започнува помеѓу профилите 80/82 и 63/65 и завршува помеѓу профилите 62/64 и 61/63.

Ободниот канал ZK-2 (источен) започнува помеѓу профилите 76/78 и 37/39 и се влева во централниот водособирик.



Слика бр.3-50: Ободен канал ОК-5 (Бошевски и др., 2009)

**Етажни канали**, се изведуваат на јаловинските и јагленовите етажи за зафаќање на атмосферските води и водите кои дренираат од косините на етажите. Нивната изработка е во директна зависност од динамиката на напредувањето на рударските работи. Целата вода пристигната во етажните канали по најкус пат гравитационо се спроведува до привремените и главните водособирници (Слика бр.3-51).

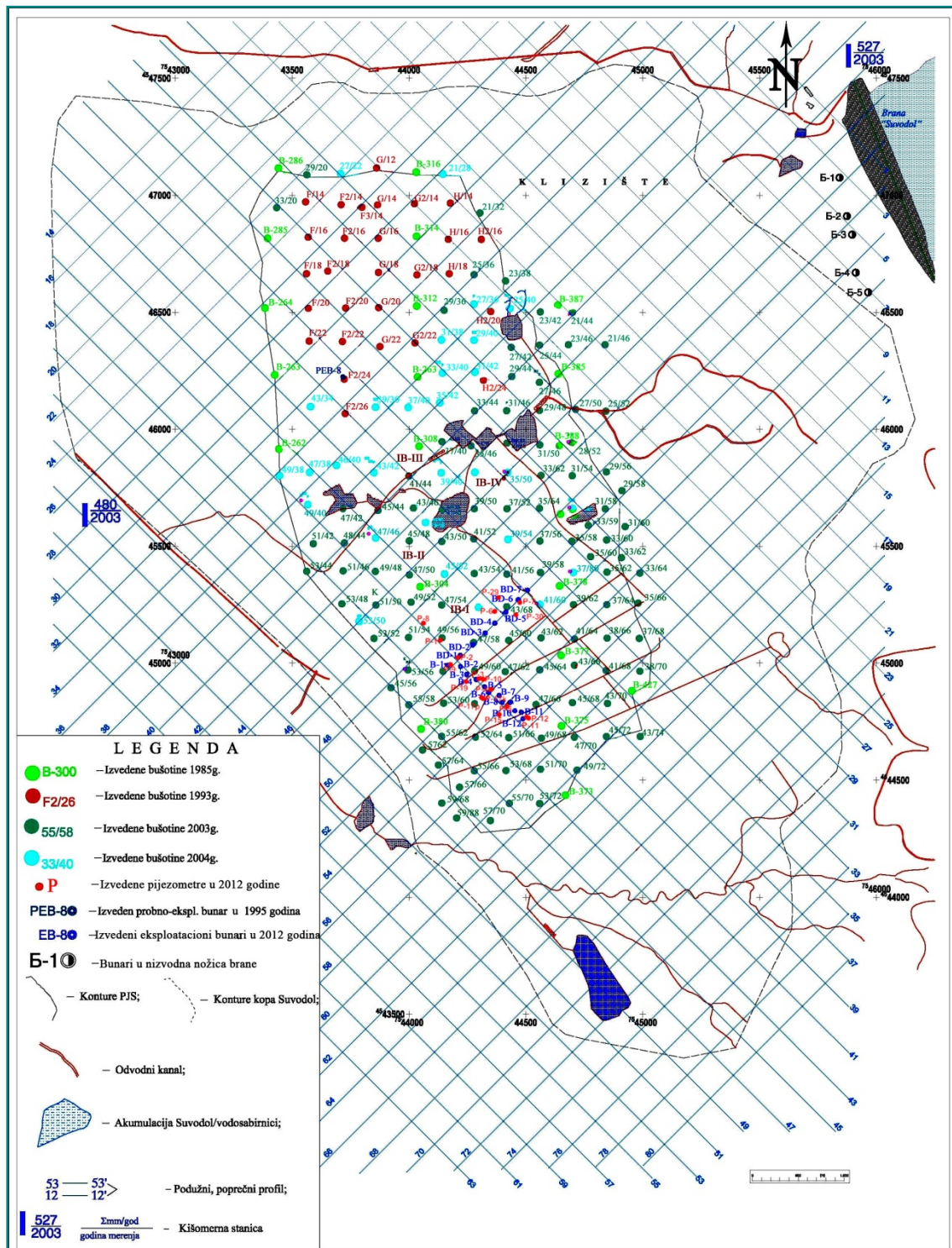


Слика бр.3-51: Шематски приказ на етажните канали на работните етажи (Бошевски и др., 2009)

**Бунари**, се за заштита на копот од подземни води за безбедна експлоатација на јагленот од подинската јагленова серија. Во зоната на проектираниот усек за потребите на предодводнување изведени се 19 бунари. Истите се поставени во два низа од кои едниот во правец SZ-JZ по профил 49, а вториот во правец JZ-SI (Слика бр. 3-52).



За зафаќање на подземните води од кровинската и подинската издан изведени се 5 бунари [10]. Нивото на подземните води во бунарите пред црпење било во границите од 5,7-11,8 м., под површината на теренот, а додека пак истото во тек на тестирањето се снижило на 16,1-32,3 м., под површината на теренот.



Слика бр.3-52: Карта на истражни работи во јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов, 2016)

За зафаќање на подземните води од кровинската издан (KI) изведени се 7 бунари [10]. Нивото на подземните води во бунарите пред црпење било од 4,59-10,18м.,



под површината на теренот, а додека истото во тек на тестирањето се снижило на 11,82-46,75 m., под површината на теренот. Поединечната издашност на бунарите се движела од 12,0-37,0 l/s. И за зафаќање на подземните води од подинската издан (PI) изведени се 7 бунари. Нивото на подземните води во истите пред црпење било од 9,02-22,95 m., под површината на теренот, а додека истото во тек на тестирањето се снижило на 23,8-41,28 m., под површината на теренот, а поединечната издашност на бунарите се движела од 3,0-22,0 l/s.

При групното мерење на бунарите В-1 до В-7 е потврдено постојано опаѓање на капацитетот на црпење. Истиот од почетен капацитет на црпење 153,0 l/s, после седумнаесетиот ден опаднал на 89,7 l/s [12]. Истата состојба се случува и со снижувањето на подземните води во бунарите и пиезометрите како и со специфичната издашност на бунарите. Во текот на работата на бунарите капацитетот на црпење кај сите е намален и тоа за 1,0-13,0 l/s, а додека пак нивото на подземните води било снижено и  $> 40$  m под површината на теренот. Настанатата состојба може да се толкува како резултат на послабата водоносност на средините во однос на предимензионираноста на бунарите.

Во февруари 2017 год. на ПК ПЈС работат само четири бунари Vd-2 (14), Vd-3 (15), Vd-5 (17) и Vd-6 (18). Бунарот Vd-4 (16) привремено не работи, а пак бунарот Vd-7 (19) воопшто не бил активиран. Бунарите од В-1 до В-13 се уништени. Положбата на наведените Vd бунари е прикажана на слика 3-52 и прилог 1 [4].

Кај активните бунари се мери количината на исцрпена вода како и нивото на подземните води (НПВ) и пиезометрите во засип. Во зоната на активните бунари постојат 10 пиезометри (P-23, P-6, P-7, P-30, P-29, P-39/58, P-39/62, P-41/62, P-43/62, P-45/62), прилог 1 [4] и од кои се набљудува НПВ.

**Водособирници**, ги зафаќаат површинските води северозападно од ПЈС, подземните води од бунарите како и дел води од каналите и тоа:

- Водособирник под внатрешното одлагалиште и свлечиштето, ги зафаќа водите кои се слеваат од нив. Водите од водособирникот се препумпуваат во централиот водособирник. Бидејќи внатрешното одлагалиште и свлечиштето се изградени од растресит материјал, дел водите под нив се инфилтрираат во подземјето во внатрешноста.
- Водособирник во подножјето на браната „Суводол“, е всушност мал водособирник, и служи за прифаќање на површинските води добиени со препумпување од акумулацијата „Суводол“, прилог 1 [4]. Зафатнината на водособирникот е околу 800 m<sup>3</sup>.
- Централен водособирник (V1-3), е најголем реципиент за сите води во внатрешната работна фигура на ПК ПЈС, прилог 1 [4]. Се наоѓа помеѓу профилните линии 50/40 и 37/29. Вкупната зафатнина му е околу 45.000 m<sup>3</sup>, а во него се поставени две центрифугални пумпи со капацитет-80 l/s и со висина на издигање-120 m.
- Главен водособирник (1 и 2), (Слика бр.3-53), се наоѓа помеѓу профилните линии 41/68 до 45/68 и 41/64 до 45/64, прилог 1 [4]. Водособирникот има зафатнина од ~9.500 m<sup>3</sup> е на кота 525 мм. На водособирникот е поставена центрифугална пумпа со капацитет-60 l/s и висина на издигање 60 m.
- Привремен водособирник VV-1 е од јужната страна на профилната линија 72 на ПЈС од кој водата се препумпува во централниот водособирник преку цевковод пречник-200 mm со две сервиски поврзани пумпи од кои едната е муљна со капацитет-100 l/s., а втората е центрифугална со капацитет-60 l/s.
- Привремен водособирник VV-2 од кој водата со муљна пумпа, капацитет-10 l/s се испумпува во водособирникот VV-1.



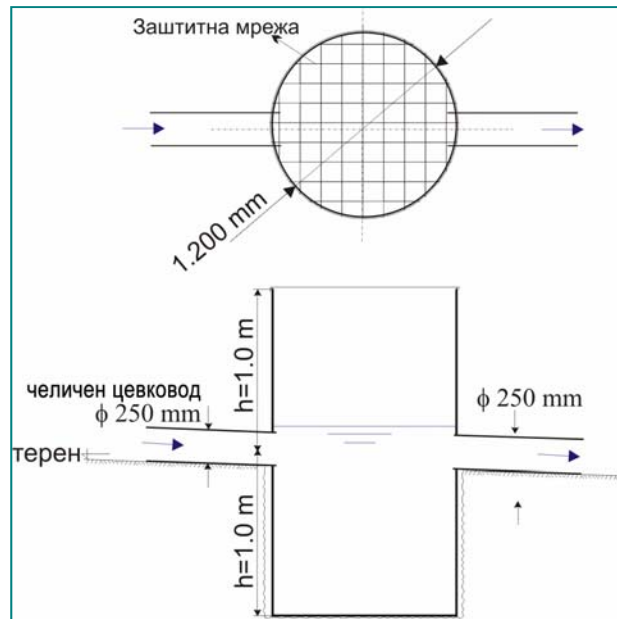
Слика бр.3-53: Главен водособирник V1-3 (Бошевски и др., 2009)

**Цевководи**, се за пренос на водата од водособирниците до ободните канали како и за зафаќање на водата од бунарите и водособирниците и нивно носење во одводните канали и тоа:

- Цевководи од централниот водособирник (V1-3) до ободниот канал ОК-5. Водата од централниот водособирник со пумпи се црпи и преку двата цевководи се носи во ободниот канал ОК-5. Двата цевководи се од полиетиленски материјал, пречник-200 mm., должина-305 m и номинален притисок-16(bar).
- Гравитационен цевковод ги зафаќа и одведува испумпаните води од сите 16 бунари со капацитет-48 l/s. и водите испумпани од привремените водособирници со капацитет-60 l/s. Цевководот е од челични цевки со номинален притисок-20 bar., со вкупна должина од 1.173 m. Првата делница од највисоката кота, па низ цевководот, е со пречник-200 mm., и со должина-300 m. Втората делница е со пречник-250 mm и должина 873 m.

Цевководот има 5 прифатни места за водите-шахти (Слика бр.3-54), од дренажните бунари и привремените водособирници [4]. Првата шахта се наоѓа на почетокот на цевководот, втората на 199 m, третата на 405 m, четвртата на 820 m и петтата на 1.022 m. Сите шахти за прием на вода се од отворен тип, освен прифатното место три кое е од затворен тип бидејќи цевководот е спуштен во депресиониот простор за 8 m.

- Цевковод пречник 159 mm преку кој водата со пумпи се црпи од Главниот водособирник и се носи во централниот водособирник.
- Цевковод пречник 200 mm за носење на водата од привремените во централниот водособирник. Водата од привремените водособирници VV-1 со муљна пумпа, капацитет-100 l/s и центрифугална пумпа со капацитет-60 (l/s) се препумпува и со цевководот се носи во централниот водособирник.



Слика бр.3-54 : Детал - поставување на вливна шахта на гравитациониот цевковод  
(Бошевски и др., 2017)

#### 4.0. АНАЛИЗА НА АЛТЕРНАТИВИ

При изработката на планска и проектна документација со која е предвидена изведба на проекти за кои се врши оцена на влијанието на проектот врз животната средина, потребно е да се изврши споредбената анализа за алтернативните решенија кои биле земени во предвид од страна на инвеститорот, вклучувајќи ја и нултата алтернатива, односно алтернативата без спроведување на проектот. Анализата на алтернативните се прави од аспект на најдобро избраното решение на локацијата, како и применетите технологии и техники во однос на можните и најдобро достапните. Овие аспекти се разгледуваат со цел да се изнајде најдобро решение, кое ќе придонесе за максимална можна заштита на животната средина.

Потребно е да се нагласи дека лежиштето „Подинска јагленова серија“ (ПЈС), како подлабок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на РЕК Битола. Заради тоа, анализа на алтернативи во однос на избор на локацијата не е можна.

Исто така, кај овој проект, не е правена анализа на алтернативни решенија за примена на различни технологии и техники на експлоатација на јагленот од ПЈС, затоа што технологијата за ископување (вклучително и типот на опремата), која во изминатиот период се користеше во ПК „Суводол“, ќе се употребува и за „Подинска Јагленова Серија“ со оглед на тоа што таа во целост одговара за оваа намена.

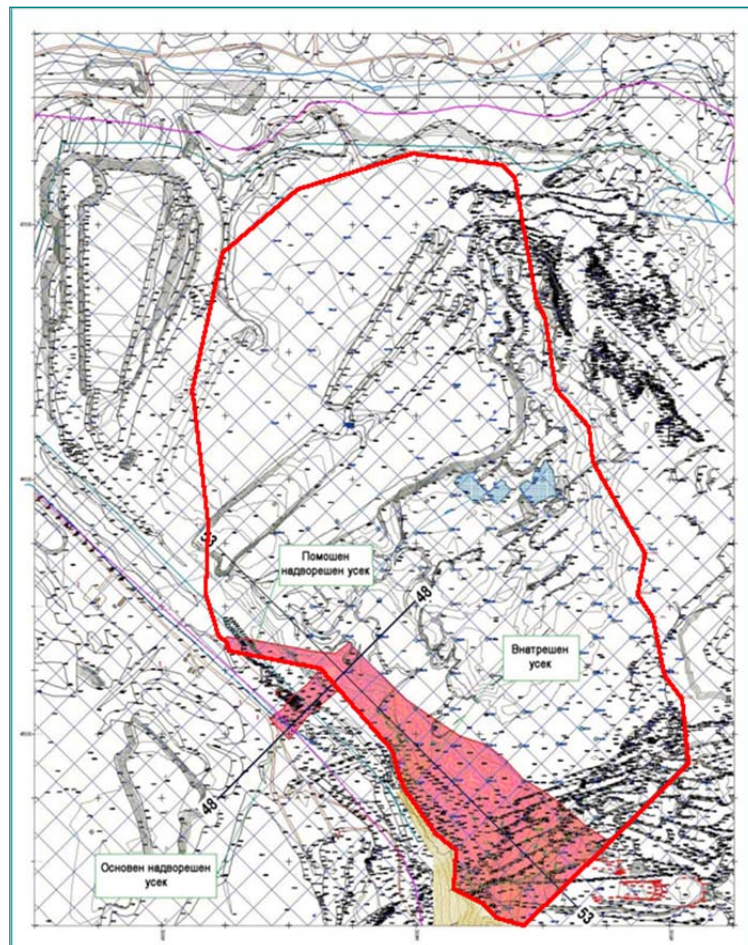
Во однос на изборот на точка за отворање на Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија, потребно е да се наведе дека изборот на местото и начинот на отворање на ПК ПЈС е извршен во Основната концепција на Главниот рударски проект за отворање, експлоатација и развој на јагленот од подинската јагленова серија. Притоа, на изборот на местото за отворање влијаеја следниве фактори:

- Длабината на залегнување на јагленовите слоеви и палеорелјефот на подинската јагленова серија;
- Дополнително оптоварување со масите од „0“ одлагалиште одложени над лежиштето на подинската јагленова серија;
- Положбата на фронтот на рударските работи на постојниот површински коп „Суводол“, кој ги детерминира условите за формирање на фигурата на отворање на површинскиот коп Подинска јагленова серија;
- Положбата на постојните надворешни одлагалишта на кои ќе се одлага јаловината од усекот за отворање на ПЈС до создавање на услови за формирање на внатрешно одлагалиште;
- Положбата на постојниот транспортен систем за јаглен од ПК „Суводол“ до ТЕ Битола, кој истовремено ќе служи и за транспорт на јагленот од ПК ПЈС;
- Поволниот коефициент на откривка при отворање на површинскиот коп;
- Можност за формирање и развој на етажи во фигурата на површинскиот коп и нивно поврзување со просторот на отворање заради овозможување на транспорт на јаловината на надворешните одлагалишта и јагленот до ТЕ Битола;
- Реализирање на проектираниот капацитет на површинскиот коп од  $3 \times 10^6$ (t) јаглен во првата година на работа по отворањето на површинскиот коп;
- Минимални должини на транспортот на масите во почетокот на работа на површинскиот коп;
- Стабилност на рударските работи на фигурата на отворање;
- Стабилност на рударските работи на одлагалиштата за маси од усекот и површинскиот коп до почетокот на внатрешното одлагање;

- Минимални количини на предпроизводна откривка.

Местото за отворање на површинскиот коп, односно локацијата на усекот за отворање е во југозападниот дел од експлоатационото поле (Слика бр.4-1). Отворањето на ПК ПЈС предвидено е со два надворешни и еден внатрешен усек во југозападниот дел од експлоатационото поле.

Првиот надворешен усек се отвора заради поставување на сврзните транспортери за јаглен и јаловина, додека вториот се изведува заради влегување на роторните багери. За формирање етажи на површинскиот коп ПЈС, предвидено е изработка на внатрешен усек.



Слика бр.4-1: Локација на усекот за отворање на ПК ПЈС (Извор: ГРП ПК ПЈС)

### Нулта алтернатива

Разгледувањето на оваа алтернатива подразбира неспроведување на проектот во целина. Во таков случај придобивките од проектот на краток и подолг рок нема да се реализираат, односно. се очекуваат следните непосакувани ефекти:

- Оневозможено снабдување со доволна количина на јаглен за потребите на ТЕ Битола,
- Неостварување на хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола (Според Проектната задача, годишното





производство на ПК ПЈС треба да е  $3 \times 10^6$  (t) јаглен, а на ПК „Брод Гнеотино“  $2 \times 10^6$  (t), за да се обезбеди планираната работа на ТЕ Битола),

- Намалување на стабилноста во снабдувањето со електрична енергија од домашно производство,
- Отсуство на значајна капитална инвестиција поврзана со проектот,
- Неискористување на постојните резерви на јаглен кои се наоѓаат во Подинската јагленова серија а имаат енергетско значење во Електро енергетскиот систем на Државата,
- Отсуство на социјални и економски придобивки, во форма на кратко и долгорочни вработувања и зголемување на индиректната потрошувачка во подрачјето,
- Стагнација во економскиот развој на општините Новаци и Битола,
- Стагнација на животниот стандард кај локалното население, и пошироко во регионот.



## **5.0. ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЈАТА НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

### **5.1. Методологија и критериуми за оцена на влијанијата**

Во согласност со процедурата за спроведување постапка за ОВЖС и Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, при анализата на веројатните влијанија на овој Проект врз животната средина, беше земено мислењето на МЖСПП за обемот на Студијата кое насочува кон определување на главните влијанија врз животната средина кои се јавуваат при експлоатацијата на јагленот.

Површинскиот коп за јаглен ПЈС претставува рудник кој се карактеризира со зафаќање на голема површина на експлоатационото поле, големи количини на откопан материјал (јаловина и јаглен) и долготрајни рударски активности (откопување, транспорт и депонирање).

Покрај ова, во изминатиот период, на овој простор се одвиваа активности на експлоатација на јаглен од ПК Суводол (во чиј подлабок дел е Подинската Јагленова Серија), кое има оставено видливи траги врз животната средина.

Анализа на веројатните влијанија на овој проект се прави за оперативната фаза на експлоатација, за медиумите и областите на животната средина. Влијанијата се анализирани со користење на следниве параметри: Позитивно, Негативно / Големо, Средно, Мало, Нема / Директно, Индиректно, Кумулативно / Краткотрајно, Средно, Долготрајно / Повратно (реверзибилно), Неповратно (иреверзибилно) / Веројатност на појавување (Сигурно, Можно, Невозможно) / Локација (Локално, Околина, Прекугранично)

Влијанијата се разгледувани при вршење на следните активности: копање, транспортирање и одложување (депонирање) на јаловината и јагленот, препумпување на дел од појавените подземни и атмосферски води, пренасочување на транспортните ленти и рудничката механизацијата, движење на транспортните возила, работа на булдозерите, превентивно и тековно одржување на исправноста на опремата.

### **5.2. Влијанија врз геологијата и почвата**

Оценката на влијанието на проектот ПК Подинска јагленова серија – Суводол врз геологијата и почвата е согледана преку приказот на рељефот пред и во тек на експлоатацијата на јагленот.

Јагленовото наоѓалиште „Суводол“, а во кое е ПК Подинска јагленова серија – Суводол се наоѓа во зоната на контактот помеѓу ограноците на Селечка планина од источна страна и седиментите на Пелагониската котлина од западна страна. Ободот на Селечка планина е ридест терен со долини и јаруги во кои се формирани повремени и стални водотеци (Слика бр.5-1).



Слика бр. 5-1: Параловски поток с. Паралово - југоисточно од јагленовото наоѓалиште

Од друга страна пак теренот во крајните источни делови на Пелагониската котлина е рамничарски, претежно изграден од алувијални седименти, а пак во зоната на контактот истиот е нерамен брановит облик (разбиена езерска тераса), изградена од делувијално и пролувијални седименти (слика 5-2).

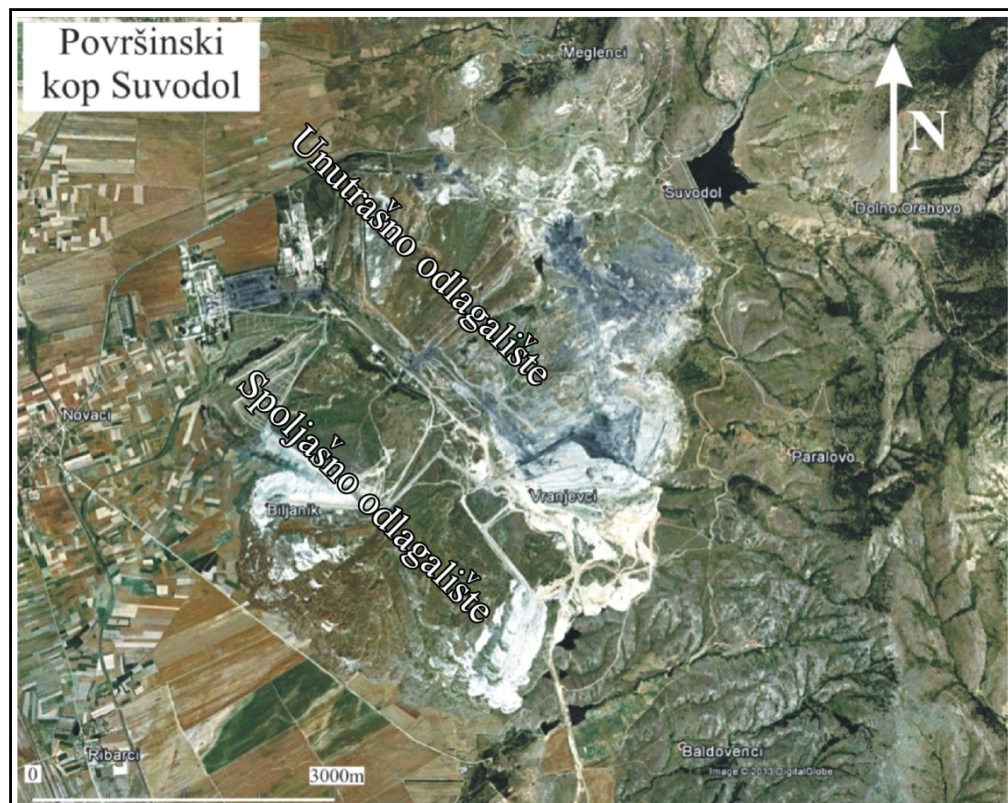
Пред почетокот на експлоатацијата на јагленот, теренот околу јагленовото наоѓалиште „Суводол“ бил во првобитна состојба т.е. рамничарска ледина со пад према котлината (слика 5-2).

Во фаза на експлоатацијата, се одстрануваат огромни количини на материјал, што само по себе доведува до локално изменување на рељефот. Измената на рељефот се огледа преку самиот процес на експлоатација каде со тек на времето настануваат големи продлабочувања на теренот и создавање на средини за акумулирање на површински и подземни води т.е. создавање на мали вештачки езера, а додека пак од другата страна со одложување на материјалот се создаваат вештачки ридови.



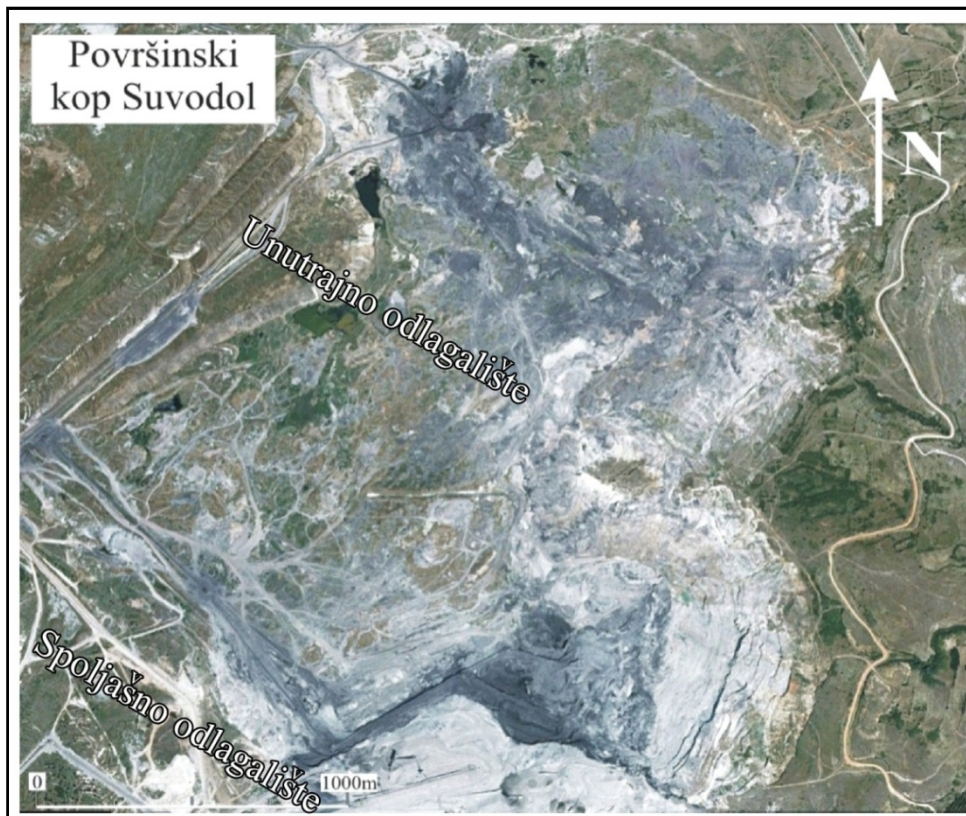
Слика бр.5-2: Ободен дел на Пелагониската котлина кај с. Дедебалци

Рударската активност во рудникот „Суводол“ трае околу 40 години, а пак самиот процес на експлоатација со копање и одлагање на јаловината на надворешните и внатрешните одлагалишта предизвикал и промена на природниот рељеф (слика 5-3 и 5-4).



Слика бр.5-3: Деградиран рељеф – површински коп на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов, 2016)

Во рудникот „Суводол“ од почетокот на експлоатацијата (1977. година) до сега е ископано преку  $10^9$  тони материјал т.е. јаглен и „јаловина“. Јаловината во поголем дел е одложена на надворешните одлагалишта, а само помал дел од истата се одлага на внатрешните одлагалишта. Со одлагањето на „јаловинскиот“ материјал во зоната на рудникот формиран е нов вештачки ридест рељеф.



Слика бр.5-4: Деградиран терен во јагленовото наоѓалиште „Суводол“ (Јованов, 2016)

Негативното влијание на рударската активност покрај измената на рељефот на локално ниво која е трајна и неповратна со одлагањето пак на ископаниот материјал се огледа и преку измената на структурата на земјиштето на новоформираните рељеф. Во овие процеси реално е да се очекува мешање на литолошките членови (плиоценските седименти да се депонират преку површинските квартарни седименти и сл.). Со депонирање на ископаниот материјал на надворешните одлагалишта покрај мешање на различните литолошки членови се менува и орографијата на теренот.

Од друга страна со завршувањето на експлоатацијата се создаваат големи депрсии кои може да служат како акумулации за зафаќање на атмосферските врнежи и дренарање на подземните води.

Со цел зачувување на стратиграфската положба на литолошките членови при откопување на јаловината пожелно би било да се врши селективно депонирање на материјалот на двете одлагалишта (внатрешно и надворешно). Со овој пристап на откопување и депонирање на материјалот би се намалила можноста за мешање на материјалот од различните слоеви, а со самото тоа би се задржал приближно истиот бонитет на земјиштето кој бил во првобитната состојба, а и давање можност за негово повторно искористување.



### **5.3. Влијание врз површинските и подземните води**

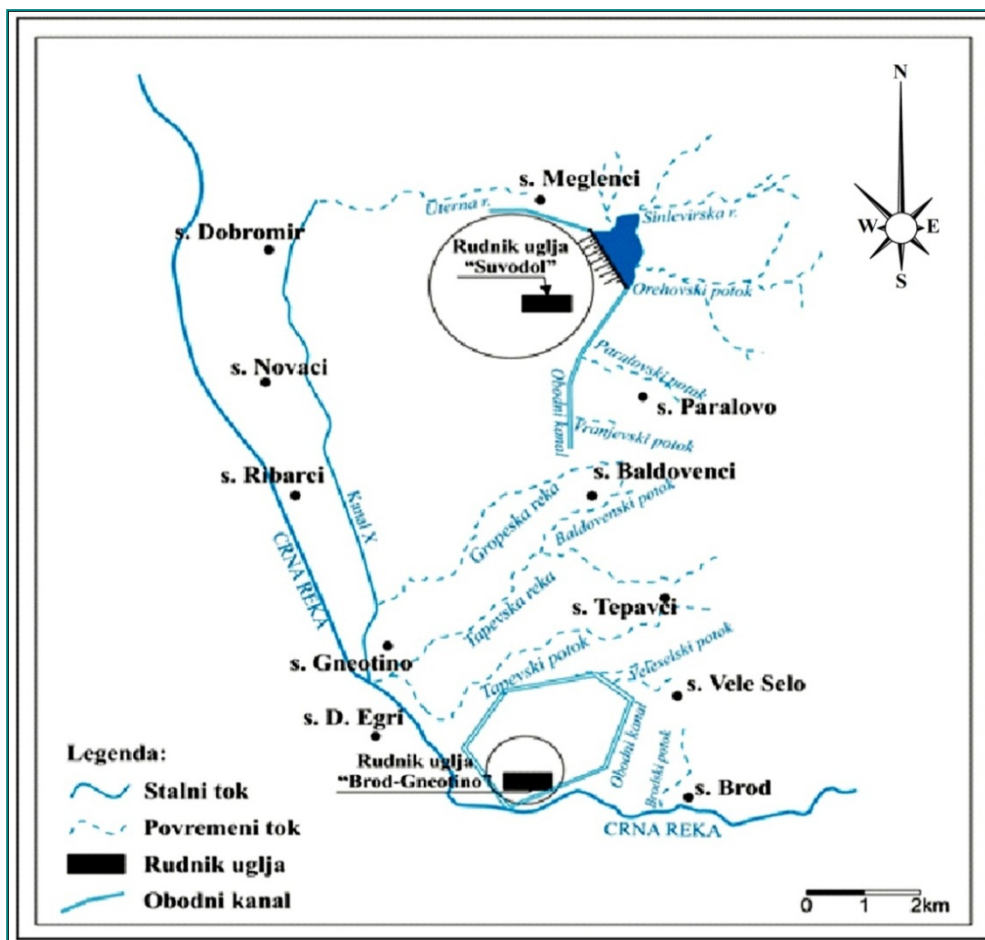
Оценката на влијанието на проектот ПК Подинска јагленова серија - Суводол врз површинските и подземните води е направена преку приказот на состојбата со површинските и подземните води пред и во текот на експлоатацијата на јагленот.

#### **5.3.1. Површински води**

Пред отпочнување со експлоатација во фазата на подготвителните работи, а со цел заштита на површинскиот коп од продори на површинските води, изненадни плавења како и создавање на безбедни услови на работа во текот на 1977 година на Суводолска Река изградена е акумулацијата „Суводол“. Со истата се зафатени водите на Сињевирскиот, Ореховскиот и Параловскиот поток (Слика бр.5-5), а пак за директна одбрана на копот од повремени водотеци кои настануваат при интензивни врнежи од северна, источна и југоисточна страна, направени се ободни заштитни канали.

Негативните ефекти со изградбата на акумулацијата се рефлектирале врз:

- локално изменета хидрографската мрежа на теренот, т.е. трајно и неповратно уништување на речните корита на водотеците,
- локално и неповратно уништување на флората на овој дел од просторот,
- трајната миграција на животинскиот свет кој егзистирал во зона на водотеците,
- прекинато е прихранувањето на подземните води во седиментите во зоните на нивните текови,
- локално е снижено нивото на подземните води во кварталните седименти т.е изменет е режимот на површинските и подземните води во истите,
- локално изменети се правците на движење на подземните води во кварталните седименти,
- континуирано прихранување на подземните води во подлабоките водоносни средини од неогениот комплекс во рудникот и сл.



Слика бр.5-5: Хидрографска мрежа во зоната на јагленовото наоѓалиште „Суводол“ - сегашна состојба (Јованов, 2016)

Површинските води од атмосферските врнежи во сливот на ПК Подинска јагленова серија - Суводол, зафатени се со дренажни ободни канали и се носат во таложното езеро на механичко пречистување, од каде по третманот истите со пумпи се исфрлаат во Црна Река.

Негативниот ефект од загаќањето на атмосферските води е од локален карактер, а се огледа преку прекилот на директното нивно влијание врз прихранувањето на подземните води во изданите формирани во квартарните (делувијално-пролувијални и алувијални) седименти.

Експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол покрај нарушувањето на водотеците влијае и на промена на квалитетот на површинските води во рамките на рудникот. При експлоатацијата се создаваат големи отворени површини кои се изложени на хипер активни минерали, а тоа се најчесто сулфидни минерали – пирит кој најчесто во значајни концентрации е присутен во јаглените и како таков кога доаѓа во контакт со водата може да доведе до оксидација на сулфатите, а која пак влијае на зголемувањето на киселоста на водата. Поради зголемената киселост на водата доаѓа и до зголемување на концентрацијата на железо (Fe) во водите како и кај други метали.

Површинските копови секогаш се изложени на ерозија, нешто што влијае на зголемувањето на присуството на цврстите честички во водата. Ваквите појави директно влијаат на квалитетот на водата, кој се пренесува и на квалитетот на



биоценозата која опстојува во нив. Од друга страна зголемената содржина на метали и цврсти честички во водата влијаат на смалувањето на содржината на кислородот во истата, при што се смалува и прозрачноста на водат, и која доведува до прекин на основните процеси во размената на материи во водениот екосистем.

Во однос на квалитетот на површинските води согледувањето е направено преку споредба на хемиските анализи на примероци на водите од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино (Табела 5-1).

Табела 5-1: Хемиски состав на површинските води од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино (06.01.2013 год.)

Испитани параметри	Мерна единица	Акумула. Суводол	Суводол. Река	Црна Река с. Новаци	Црна Река с. Гнеотино
Вкупна тврдина	°dH	7	9.24	8.4	12.6
Карбонатна тврдина	°dH	5.6	4.2	7.28	11.2
Са-тврдина	°dH	4.2	4.2	3.36	3.64
m-алкалитет	mval	2	1.5	2.6	4
p-алкалитет	mval	0	0	0	0
Проводливост	µS/sm	239	302	305	519
pH-киселост		7.59	7.21	6.85	6.97
Суспенд. материи TDS	mg/l	166	128	134	225
Органски материи	mg/l	24.65	18.96	13.9	18.96
Хлориди Cl <sup>-</sup>	mg/l	5	30	29	43
Сулфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	65.54	89.64	44.84	70.44
Калциум Ca <sup>2+</sup>	mg/l	30	30	24	26
Магнезиум Mg <sup>2+</sup>	mg/l	12.15	21.87	21.87	38.89
Хидрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	122	91.5	158.6	244
Бакар Cu	mg/l	0	0	0	0

Водата од акумулацијата Суводол не се разликува многу од квалитетот на истата во Суводолска Река, добриот квалитет на водите е бидејќи истите не се подложни на загадување. Водите се неутрални, малку минерализирани, претежно меки до умерено тврди води и како такви може да се користат за водоснабдување и наводнување на земјоделски површини. Према макрокомпонентниот состав истите припаѓаат на HCO<sup>3-</sup>-SO<sup>4</sup>/(K+Na)-Mg тип на води.

Споредено, водите од Суводолска Река и Црна Река имаат разлика во макрокомпонентниот состав. Во водата на Суводолска Река од ањоните доминира јонот SO<sup>4</sup> во однос на HCO<sup>3-</sup>, а додека пак од катјоните доминира Mg во однос на Ca и Na+K. Кај водата во Црна Река во ањонски состав доминира јонот HCO<sup>3-</sup>, а во катјонскиот состав јонот Mg.

Со анализата на водите опфатени се и отпадните води во рудникот, од причина што улогата на водата во екосистемот е доста специфична. Секоја негативна промена на квалитетот на водата влијае и на деградацијата на целиот екосистем.

Во рудникот „Суводол“ има два типа на води кои се испуштаат и тоа: механички и хемиски загадена вода.

Механички загадената вода се прочистува со седиментација на честичките во таложното езеро, при што по третманот истата може повторно да се користи. Дел од овие води со пумпи и цевковод се исфрла во Црна Река.





Хемиски загадената вода од технолошкиот процес, т.е. перењето на возилата и подвижната механизација, а кои учествуваат во квалитетот на водите подлежат на третман за прочистување. Истата се собира во резервоар со цел избор на соодветен начин за нивен третман, а се третира со киселина или база, т.е. зависи од рН-вредноста на водата.

Околу 99 % од третираната вода се користи во РЕК-Битола, а само дел од истата после третманот се испушта во Црна Река.

Иако врската помеѓу водениот екосистем зависи од концентрацијата на опасните материји предизвикани од рудничката активност, а која може да се прошири и на поширокиот регион на рудникот, сепак не се очекува поголемо влијание на отпадните руднички води на загадување на водите на Црна Река. Ова е поради тоа што отпадните води од рудникот се со подобар квалитет од водата во самата река.

Квалитетот на отпадните води во рудникот како и пред нивното испуштање во Црна Река редовно се следи, што значи дека истиот секогаш одговара на квалитетот на категоријата на водата на самата река во која се испуштаат.

### **5.3.2. Подземни води**

Влијанието на рударството на загрозувањето на подземните води може да биде поврзано со многу општествено - економски и еколошки ефекти. Од гледиште на проценка на загрозеноста на подземните води од загадување, ефектите на рударството врз корисните издани претежно зависат од локалните геолошки и хидрогеолошки услови, нивото на активностите во рудникот и сл.

Негативното влијание на рударската активност на подземните води во рудникот „Суводол“ се рефлектира преку промената на нивниот режим (промена на нивото на подземните води, протокот, правците на движење и квалитетот на водите т.е. нивно физичко и хемиско загадување).

Во рамките на ПЈС „Суводол“ на измена на режимот на подземните води влијание имаат постојниот површинскиот коп рудник „Суводол“, акумулацијата „Суводол“ и површинскиот коп ПЈС „Суводол“

Површинскиот коп, како што е и порано кажано, во сегашни услови претставува вид на дренажен ров настанат со експлоатацијата на јагленот и „јаловината“. Копот зафаќа површина од околу 10 km<sup>2</sup> и длабина > 80,0 m., и како таков локално има влијание на измената на режимот на подземните води во целина.

Суводолската акумулација од аспект на влијанието врз животната средина има позитивен ефект. Истата покрај примарната улога врши континуирано прихранување на подземните води на самото наоѓалиште. Нивното прихранување е потврдено со корелација помеѓу нивото на водата во акумулацијата и нивото на подземните води во пиезометрите во североисточниот дел од наоѓалиштето [9].

Површинскиот коп од ПЈС „Суводол“ дополнително влијае на измената на режимот на подземните води преку дренарање на подземните води, измена на нивоата на подземните води како и промена на нивните правци на движење.

Дренарањето на подземните води е преку дупнатини и бунари. Влијанието на дупнатините се гледа како промена на природната состојба на подземните води, намалување на притисокот на нивоата на подземните води во рамките на сите три типа на издани од неогениот комплекс, дренарање на подземните води преку нив



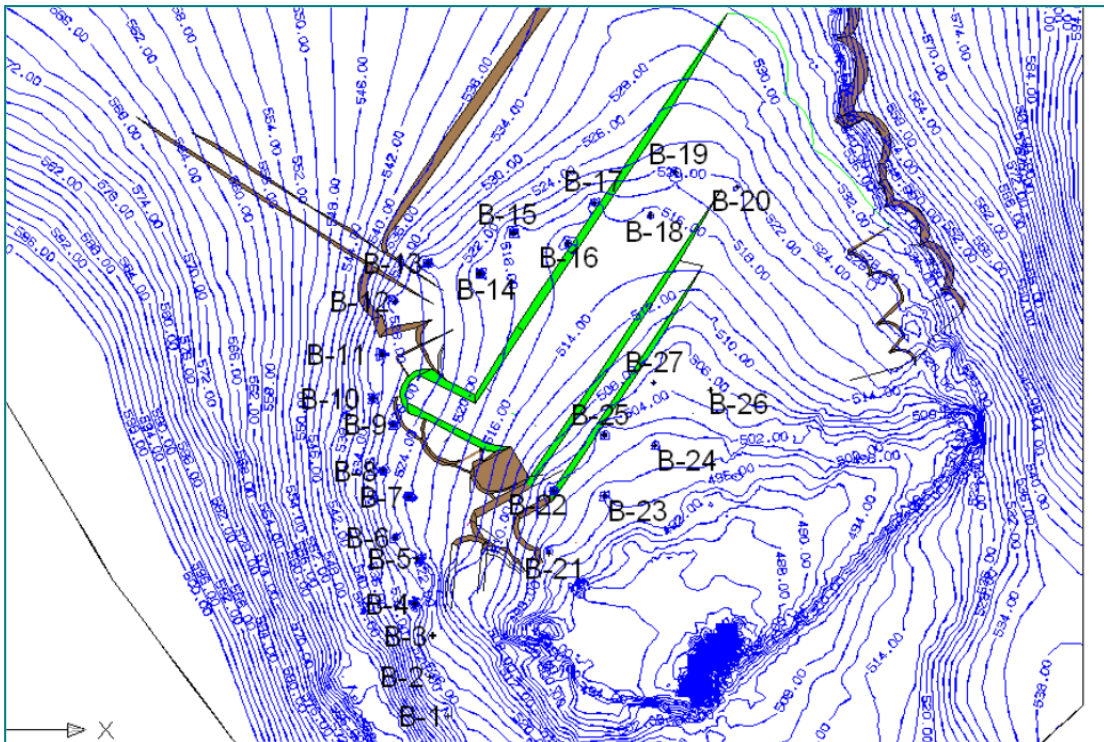
во површинскиот коп и можноста за воспоставување на врска помеѓу подземните води од кровинската, меѓуслојната и подинската издан, а кое е потврдено и со корелација на нивоата на подземните води помеѓу дупнатините во наведените издани [9]. Во рудник „Суводол“ преку дупнатини од меѓуслојната и подинската издан се зафаќаат околу 25 l/s подземни води.

За потребите на усекот за отворање на ПЈС „Суводол“ [1], изведени се 19 бунари, од кои пет бунари за црпење вода од кровинската и подинската издан и по 7 бунари одделно за црпење на води од кровинската и подинската издан. Бунарите се со променлива издашност од 3,0 l/s (BD-6) до 38,0 l/s (B-7) и се со тенденција на смалување на капацитетот.

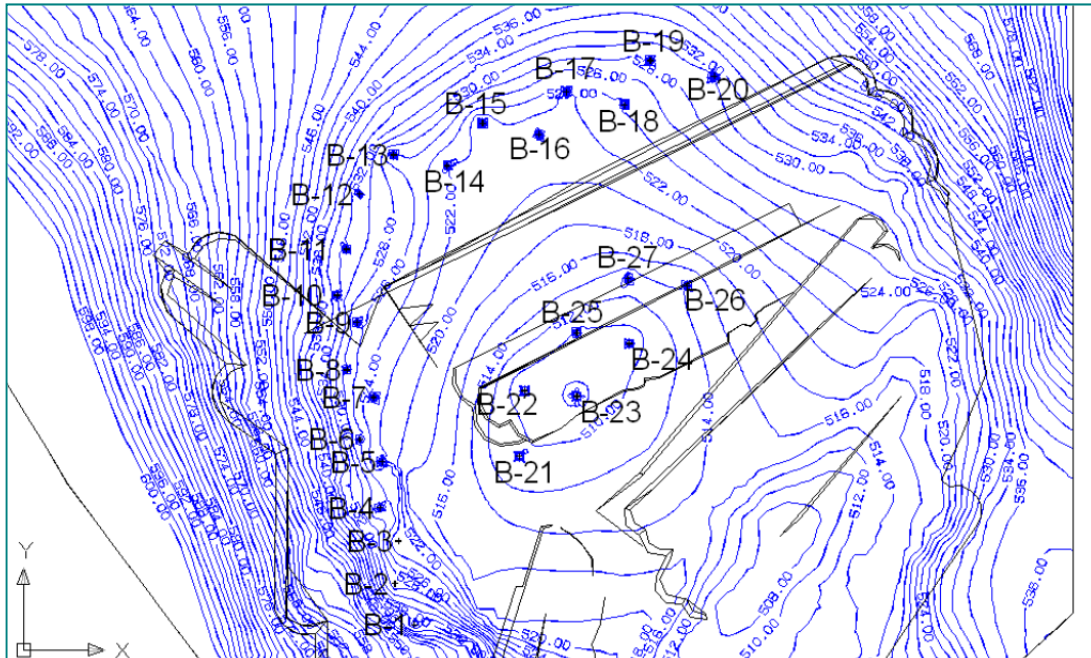
Негативното влијание на работа на бунарите е преку исцрпување на одредени количини на подземни води, снижување на нивото на подземните води, измена на правците на движењето на подземните води, појава на суфозија како и можност за дестабилизација на теренот.

Бунарите со кои се црпи вода од кровинската и подинската издан при нивното тестирање нивото на подземните води е снижено од 16,1-32,3 m., под површината на теренот или до најниска кота од 531,86 mnm (B-11). Истото кај бунарите за црпење на водата од кровинската издан е снижено од 11,82-46,75 m., под површината на теренот или до најниска кота од 534,43 mnm (B-12), и кај бунарите за црпење на водата од подинската издан нивото на подземните води е снижено од 23,8-41,28 m., под површината на теренот или до најниска кота од 518,59 mnm (BD-3).

Према хидродинамичката анализа, а во која е дадена прогнозата на развојот на нивото на подземните води во текот на експлоатацијата на јагленот од ПЈС „Суводол“ [4], истото во кровинската издан при константен капацитет на црпење 1,0 l/s на крајот од втората година на експлоатација (Слика бр.5-6), би се движело од околу 480 mnm (во јужниот дел под B-21 и B-22), па до 590-600 mnm во крајниот SI, Z и JZ дел. Истото во подинската издан при постојан капацитет на црпење 18,0 l/s на крајот од првата година на експлоатација (Слика бр.5-7), би се движело од 510 mnm (B-22, B-23, B-24 и B-25), па до 600 mnm во SI, Z и JZ дел.



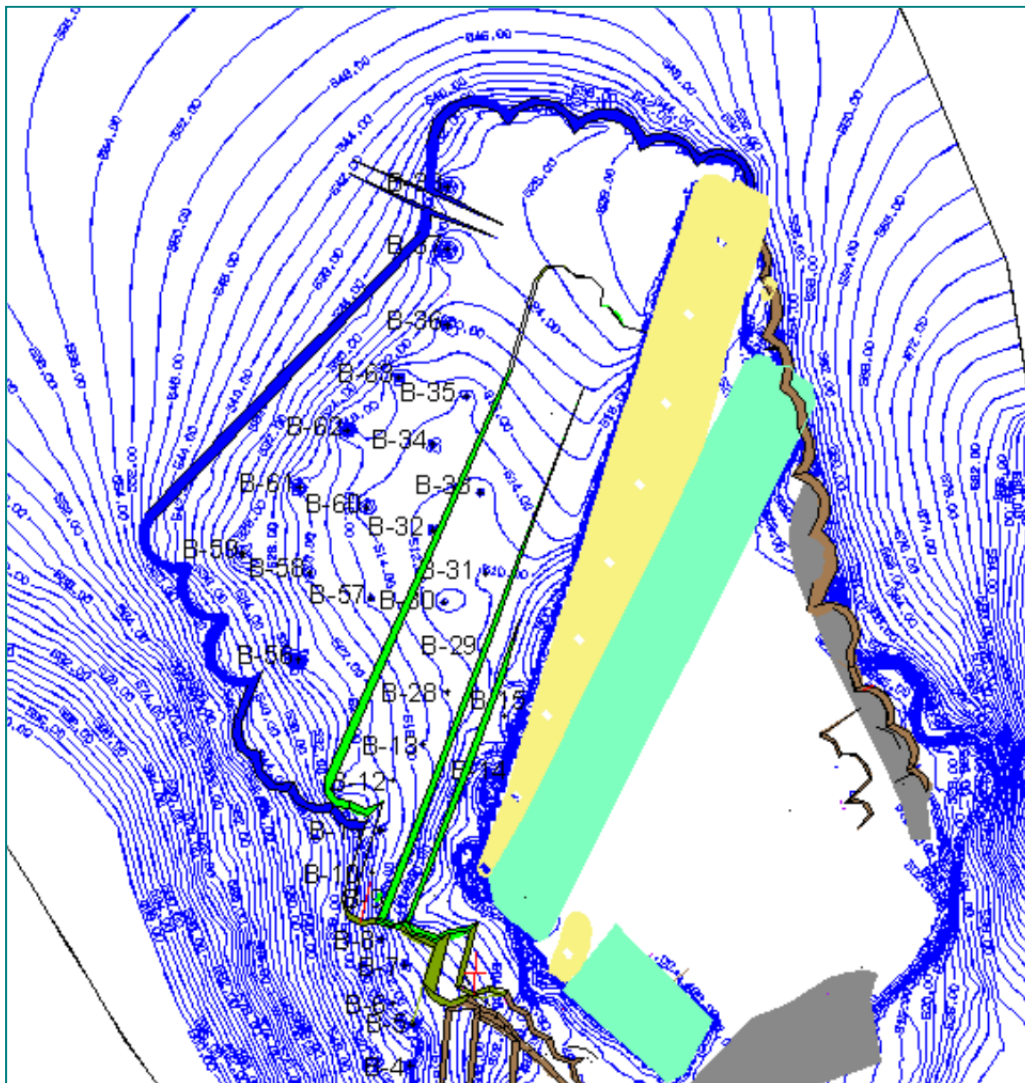
Слика бр.5-6: Прогноза на развој на нивото на подземните води во кровинската издан на крајот од втората година на експлоатација во ПЈС „Суводол“ (Бошевски и др., 2017)



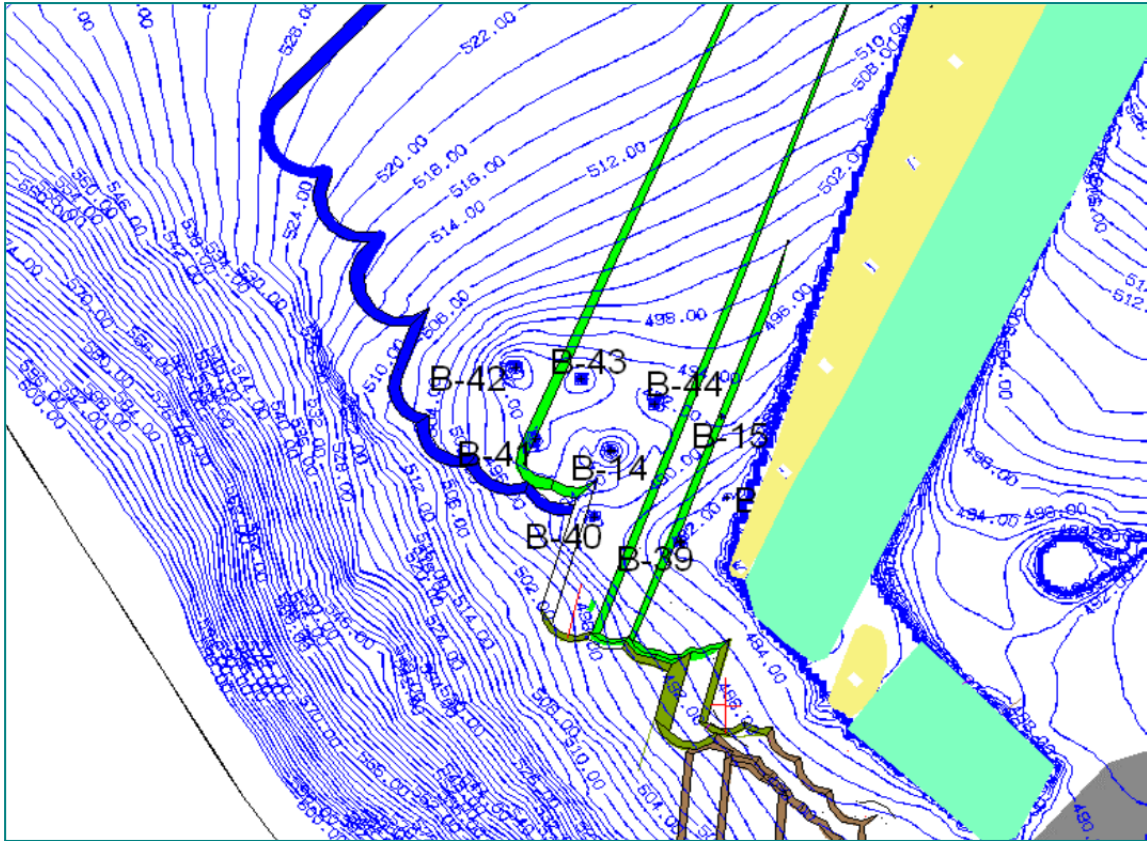
Слика бр.5-7: Прогноза на развој на нивото на подземните води во подинската издан на крајот од првата година на експлоатација во ПЈС „Суводол“ (Бошевски и др., 2017)

Нивото на подземните води на крајот од петтата година на експлоатацијата на јагленот од ПЈС „Суводол“ [4], во кровинската издан при постојан капацитет на црпење 15,0 l/s (Слика бр.5-8), би се движело од околу 500 mnm во J-JI дел, па до околу 600 mnm во I и JZ дел. Во меѓуслојната издан при постојан капацитет на црпење 7,0 l/s (Слика бр.5-9), би се движело од 480 mnm во крајниот JI дел, 525 mnm во I и S дел до 600 mnm во JZ дел. Истото во подинската издан при постојан капацитет на црпење од 20,0 l/s (Слика бр.5-10), би се движело од 480 mnm во крајниот JI дел, 545 mnm во крајниот SI дел до околу 600 mnm во JZ дел.

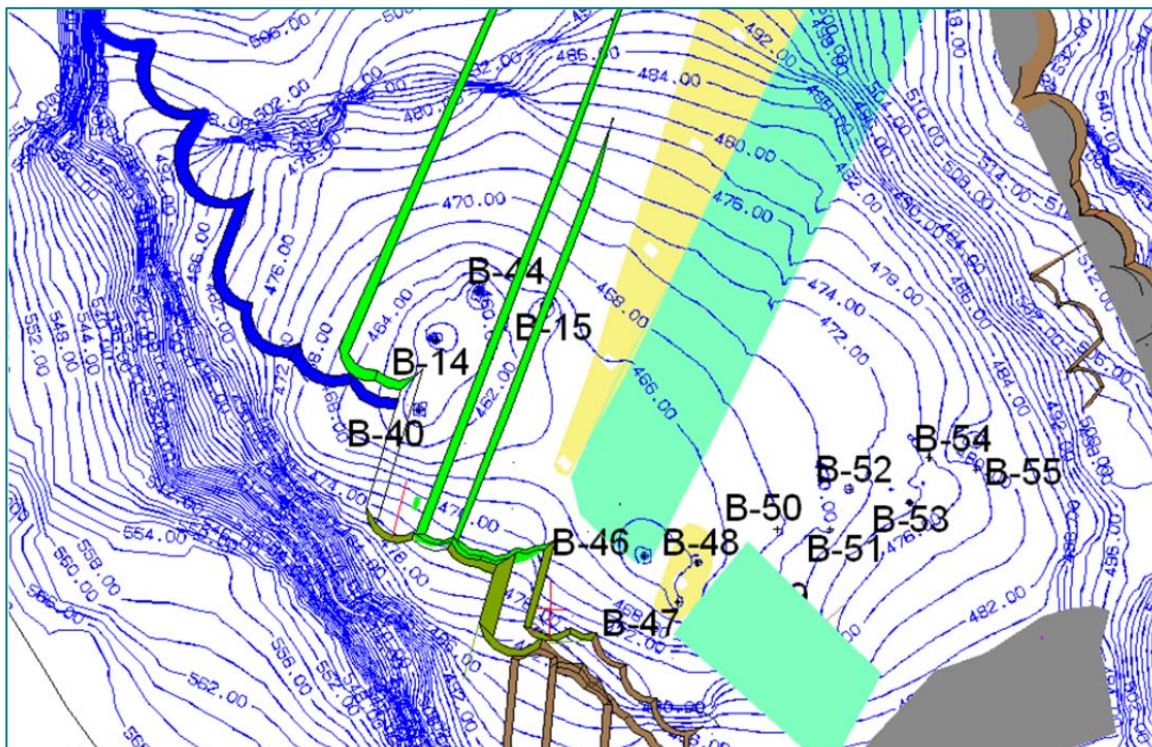
Према распоредот на пиезометарското ниво во првите пет години на експлоатација кај кровинската, меѓуслојната и подинската издан од ПЈС „Суводол“ локално кај подземните води преовладуваат правците на движење I-Z, S-J и JZ-SI.



Слика бр.5-8: Пиезометарско ниво на кровинскиот издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 15 l/s (Бошевски и др., 2017)



Слика бр.5-9: Пиезометарско ниво на меѓуслојната издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 7 l/s (Бошевски и др., 2017)



Слика бр.5-10: Пиезометарско ниво на подинската издан, после V година од почетокот на експлоатација со вкупен капацитет од 20 l/s (Бошевски и др., 2017)



Индириктното влијание на рудникот се гледа преку снижување на нивота на водите во изданите и исушување на одредени средини како и создавање на услови за слегање на теренот и појави на прслини и пукнатини во зона на рудникот и неговата поблиска околина.

Минералниот состав на седиментите е таков да не постои можност на појави на закиселување или други хемиски контаминации на рудничките води. Исто така ниските концентрации на пиритот и другите сулфидни минерали значајно ја редуцираат можноста за зголемување на минерализацијата и закиселувањето на рудничките води.

Генерално од аспект на хемиско загадување на рудничките води, може да се заклучи дека рударската активност нема големо влијание на загадувањето на подземните води како и на водите кои гравитираат во зона на копот.

#### **5.4. Влијанија врз воздухот и климатските фактори**

За време на експлоатација на јагленот се очекуваат негативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух како резултат на емисиите во воздухот при вршење на следните активности: копање, транспортирање и одложување (депонирање) на јаловината и јагленот, како и при движење на транспортните возила и работа на рудничката и градежна механизација на моторен погон (булдозери, кипер камиони и слично).

Емисијата на прашина во воздухот е резултат на работата на БТО системите, односно при работа на ротобагерите, транспортните ленти и одлагачите на јаловината. Појавата на земјена прашина кај транспортите системи е најизразена кај претоварните станици (место каде што материјалот кој се транспортира, од една лента се пресипува на друга).

Исто така, емисија на прашина се јавува заради влијанието на ветерот врз откривката и врз одлагалиштата на јаловина, како и при движење на возилата по пристапните патишта во рамките на експлоатационото поле.

Оваа емисија на прашина главно е локална – во рамките на Површинскиот коп. Емисии на прашина надвор од него се јавуваат единствено кај надворешните одлагалишта на јаловина.

Емисиите на прашина се временски ограничени во текот на сушните периоди од годината.

Јагленовата прашина главно се јавува кај дробилката за јаглен, додека кај БТО системот е ограничена заради големиот степенот на влага која ја има во јагленот. Појава на јагленова прашина има и на депонијата за јаглен. Оваа емисија е локална – во рамките на ПК и депонијата за јаглен и тоа во текот на сушните периоди на годината.

При работа на транспортната и рудничката механизација која не е на електричен погон, булдозери, утоварувачи, камиони-кипери и други возила, доаѓа до емисија на издувни гасови ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NMVOC}$ ,  $\text{TSP}$ ). Оваа емисија е локална – во рамките на ПК и е присутна во текот на целата година.

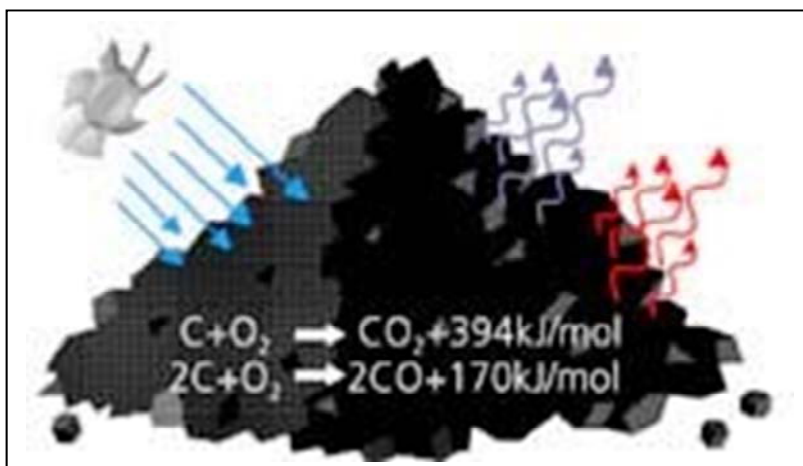
Карактеристично за рудниците на јаглен претставува појавата на samozапалување на јагленот. Овие пожари може да се појават во рудници со подземна и со површинска експлоатација (Слика бр.5-11), како и при складирање на јагленот, во бункери или на одлагалишта – депонии.



Слика бр.5-11: Појава на samozапалување на јагленот во ПК Суводол (Извор: Технолаб)

До samozапалување доаѓа во случај кога низ наталожениот јаглен настане филтрација на воздух. Надворешното влијание на воздухот врз наталожениот јаглен не доведува до негова оксидација. Во случај кога воздухот продира низ јагленот тој образува влезни и излезни воздушни струи. Под влијание на воздухот во наталожениот јаглен се создава топлина, која излезната воздушна струја ја одведува надвор (Слика бр.5-12). Ако притоа се нарушува топлотниот биланс во насока на негово зголемување, тогаш samozапалувањето е неизбежно.

Повеќе фактори влијаат за настанување на samozапалувањето и тоа: температурата, степенот на влага во јагленот, составот на јагленот, неговата гранулација, степен на растреситост итн.



Слика бр.5-12: Хемиски и термички процеси кои настануваат при samozапалување на јагленот

Со samozапалувањето доаѓа до емисија на загадувачките супстанции  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_x$ , TSP,  $\text{PM}_{10}$  и  $\text{PM}_{2.5}$ .

Појавата на samozапалување на депонијата за јаглен во РЕК „Битола“ е ретка и истата настанува кога ќе се создадат специфични услови за тоа. Samozапалувањето



се јавува на ниските слоеви од косините на отсечените пирамиди со јаглен (рудни греди) на депонијата.

Оваа појава има негативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух. Овие влијанија се локални и краткотрајни.

Кај површинските копови на јаглен, во фазата на ископување, редовно се јавува фугитивна емисија на испарливите органски соединенија (VOC) од отворените локации со јаглен, при самото откопување и од депонијата за јаглен. Тоа се загадувачките супстанции метан (CH<sub>4</sub>) и неметанските испарливите органски соединенија (NMVOC).

Определувањето на количините на овие гасови, на годишно ниво, се прават согласно со методологијата од Правилникот за методологија за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачки супстанции во атмосферата во тони на годишно ниво за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ЕМЕП) (Сл. весник на РМ бр.142/2007).

При определување на емисионите количества на годишно ниво се користат Националните Емисиони фактори (EF)<sup>2</sup> кои изнесуваат:

Табела 5-2: CH<sub>4</sub> и NMVOC Емисиони фактори за подсектор 1.В.1.а – Отворени копови на јаглен

Код	Под-сектор	Вредност на (EF)	Единица мерка на (EF)	Активност	Единица мерка (активност)
1.В.1.а	Откопување и постапување со јаглен – површински копови	За CH <sub>4</sub> <b>1,5</b>	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /t произведен јаглен	Ископување на лигнит	t произведен јаглен
		За NMVOC <b>0,2</b>	kg/t произведен јаглен		

## 5.5. Влијанија предизвикани од создавање на отпад

Оценката на влијанијата предизвикани од создавање на отпадот при реализација на овој проект е направена врз основа на податоците од проектната документација, земајќи ги во предвид сознанијата и искуствата од досегашното работење на ПК „Суводол“. Притоа се користени: Листата на видови отпади, Законот за Управување со Отпадот<sup>3</sup> и Законот за минерални сировини.

На јаловината од површинските копови на јаглен ѝ се посветува внимание заради големите количини на овој материјал кој треба да се ископа и соодветно депонира.

<sup>2</sup> Национални емисиони фактори за CO<sub>2</sub> и не-CO<sub>2</sub> гасови за клучните Сектори на емисии во воздухот, Финален извештај, „ТЕХНОЛАБ“, Скопје, 2013 година, Проект: 00075206 – Трет национален Извештај кон UNFCCC во склоп на Програмата за развој на Обединетите нации – UNDP.

<sup>3</sup> Одредбите од ЗУО се однесуваат на сите видови отпад наведени во Листата на видовите отпад, но не се однесуваат на отпадот што настанува при истражување, експлоатација, преработка и складирање на минералните сировини и работа на каменоломите, што е предмет на уредување со Законот за минерални сировини





Имено, при откопување на откривката на јагленот, разните типови на почви кои при тоа треба да се ископаат за да се дојде до јагленот (хумус, глина, глиновити песоци и др.), претставуваат некорисна (јалова) компонента во процесот на експлоатација. Односот на јаловина и јаглен е 3,15 (средна вредност).

Јаловината со помош на транспортни ленти ќе се носи до одлагач на јаловина и согласно однапред дефинитрана постапка, ќе се одлага на надворешно и на внатрешно одлагалиште

Местата за одлагање на јаловината се избрани така да се обезбедува максимална техничко-технолошка сигурност, при што се внимава тие во иднина да не го попречуваат нормалното работење од аспект на поставување на транспортните ленти и манипулација на рудничката механизација. Освен тоа, одлагањето на јаловината во рамките на копот, особено на места во подножјето на косините, има позитивно влијание врз стабилноста на самите косини, кое овозможува спречување на појава на свлечишта на земјиштето. Јаловината во најголема мера ќе биде употребена при ревитализација на копот во оперативната (експлоатациона) фаза за т.н. прогресивна рекултивација и во постоперативната фаза.

Со отворање на површинскиот коп и изведување на рудничките активности ќе се создава јаловина, отпад од работа на машините и возилата и од присутноста на работниците, кои ќе создаваат комунален отпад.

До загадување на земјиштето може да дојде при истекување на масла или горива од работните машини. Во тој случај, со загадената земја треба да се постапува како со опасен отпад (17 05 05 \* - ископаната земја која содржи опасни материји).

За време на експлоатацијата, како резултат на одвивање на рудничките активности, во рамките на површинскиот коп редовно ќе се создаваат следниве видови на отпади:

- Отпадни масла од опремата и рудничката механизација,
- Отпадни метални делови од машинската опрема,
- Стари гумени ленти,
- Отпадни гуми и акумулатори,
- Отпадна електрична и електронска опрема,
- Комунален цврст отпад.

Организираното управување со генерираниот отпад овозможува неговото влијание врз животната средина да биде сведено на минимум.

Табела 5-3 Отпад кој ќе се создава во фазата на експлоатација на ПК

Шифра од Листата на видови отпад	Вид на отпад	Место – извор и причина за создавање на отпад
08 01 11*	Отпадни бои и лакови што содржат органски растварачи или други опасни супстанции	При одржување на опремата и рудничката механизација
08 03 18	Отпаден тонер за печатење поинаков од оној во 08 03 17	Од административни активности во Секторот Рудник
13 01	Отпадни хидраулични масла	Работа на рудничката механизација
13 02	Отпадни моторни масла, трансмисиони масла и масла за подмачкување	Работа на рудничката механизација



Шифра од Листата на видови отпад	Вид на отпад	Место – извор и причина за создавање на отпад
13 03	Отпадни масла за изолација и за пренос на топлина	Од трансформатори и останата електрична опрема
13 07	Отпад од течни горива	Работа на рудничка механизација
15 01	15 01 10* - пакување што содржи остатоци или е загадено со опасни супстанции	Пакување од масла и други лубриканти
15 02	Апсорбенси, филтерски материјали, платна за бришење и заштитна облека	Од работа на рудничкиот и сервисниот персонал
16 01	Отпад од искористени возила од различни видови транспорт (вклучувајќи и подвижна механизација),	Работа на рудничка механизација
16 02	Отпад од електрична и електронска опрема	Работа на рудничка механизација
16 01 07*	Филтри за масло	Одржување на опремата и возилата
20 01 01	Хартија и картон	Присуство на работници
20 01 02	Стакло	Присуство на работници
20 01 08	Биоразградлив отпад од кујни и кантини	Присуство на работници
20 01 21*	Флуоресцентни ламби и друг отпад што содржи жива	Осветлување на работните места
20 01 39	Пластика	Присуство на работници
20 01 40	Метали	Присуство на работници
20 03 01	Измешан комунален отпад	Присуство на работници

### 5.6. Влијанија предизвикани од зголемена бучава и вибрации

Извор на емисии на бучава во експлоатационото поле ќе претставува работата на рудничката механизација и транспортните возила. Оваа бучава е локална, во непосредна близина на нејзините извори и е постојана.

Во текот на досегашното повеќегодишно работење на ПК Суводол, Операторот на инсталацијата, во повеќе наврати има извршено мерења на бучавата која се создава во површинскиот коп. Извршени се мерења на нивото на бучава на референтна одалеченост од изворите на бучава, односно на најблиското можно растојание од работната механизација (Багерите и Одлагачите), од транспортните ленти, од претоварните станици итн. Импулсна и високофреквентна бучава нема. Покрај тоа, извршени се мерења на самата граница на ПК Суводол. Изборот на мерните места е направен според граничната линија на локацијата на инсталацијата, и тоа од сите нејзини страни.

Од добиените резултати, може да се заклучи дека бучавата што се генерира од ПК Суводол нема влијание врз животната средина надвор од неговите граници.

Се очекува дека бучавата што ќе се генерира од ПК Подинска Јагленова Серија нема да има влијание врз животната средина надвор од границите на лежиштето Суводол. Потврда на ваквото мислење е фактот што лежиштето Подинска Јагленова Серија (ПЈС) е подлабок дел од лежиштето Суводол, како и фактот дека технологијата за ископување (вклучително и типот на опремата), која во изминатиот период се користеше во ПК Суводол, ќе се употребува и за ПК ПЈС.



Појавата на вибрации се очекува заради осцилациите кои се јавуваат на главната и помошна рудничка механизација.

Имајќи во предвид дека интензитетот на вибрациите значително опаѓа со зголемување на растојанието од изворот, штетните вибрации би можеле да влијаат на мало растојание (до 20 m од изворот), после кое нивното влијание нема да биде забележливо.

Во непосредна близина на работната средина нема населени објекти, ризикот од резонанција со вибрациите е занемарлив.

### **5.7. Влијанија врз флората и фауната**

Идентификацијата и проценката на влијанијата врз биолошката разновидност на просторот на површинскиот коп на рудникот "Суводол" е извршена врз основа на сумираните влијанија врз хабитатите и видовите (флора и фауна) поврзани со нив. Овие влијанија вообичаено се поврзуваат со комплетна деструкција на хабитатите и видовите присутни на просторот на рудникот. Наведените хабитати во поглавјето „Опис на живеалишта и видови“ имаат занемарливо значење за заштита на биодиверзитетот. Тие настанале како секундарни формации посебно на места каде експлоатацијата е завршена пред неколку години. Овде доминира тревестата вегетација, а на поедини места има појава на ниски дрвја и грмушки, додека покрај езерцата и локвите е развиен појас од трска со поединечни стебла од врби. Овие хабитати се во почетен стадиум на развој и се настанати во последните неколку години, додека акватичните хабитати се од привремен карактер. Локвите и бариците претставуваат најчувствителен хабитат во подрачјето, а заедно со нив тука спаѓаат и појасите со трска и рогоз.

На подрачјето на рудникот не се констатирани популации од ретки и загрозувани растителни видови или видови со ограничено распространување. Во однос на фауната со исушување на водените екосистеми најзагрозувани ќе бидат водоземците и некои видови акватични инсекти, додека влијанијата врз птиците и цицачите ќе се манифестираат преку нивно вознемирување од зголемената бучава и вибрации. Најверојатно е дека мобилните организми, т.е. влечугите, птиците и цицачите ќе го напуштат просторот со започнувањето на активностите во рудникот.

Во околината на експлоатационата зона, освен Значајното подрачје за птици „Пелагонија“, не се констатирани други површини од категоријата на заштитени подрачја или подрачја предложени за заштита, како и „ново идентификувани подрачја за заштита“ според проектот на UNDP. За време на теренските истражувања на просторот на рудникот не се констатирани значајни видови птици. Согласно ова, во припремната и оперативната фаза на предвидениот проект не се очекува негативно влијание врз заштитените подрачја.

### **5.8. Влијание врз пределот и визуелни ефекти**

Со започнување на подинската експлоатација на јаглен пределот на полуприродни секундарни хабитати, како што е очекувано, ќе биде потполно изменет во предел на активен површински коп на јаглен. Бидејќи сите активности ќе бидат во рамките на веќе постојната инсталација не се очекува некоја драстична промена на пределот како резултат на спроведувањето на работите и функционирањето на инсталацијата.



### **5.9. Влијанија врз населението и човековото здравје**

Околу Површинскиот коп „Суводол“ има повеќе населени места во чии атари има земјоделско земјиште кое се граничи со експлоатационото поле и истото се обработува од страна на локалното население.

Експлоатацијата на јаглен од ПК Подинска јагленова серија ќе има позитивно влијание врз населението во смисла на создавање на можност за работа во рамките на рудникот, кое доведува до подобрување на животниот стандард. Тоа има влијание врз демографијата на ова подрачје, со што е спречена миграцијата село – град.

Во однос на користење на земјиштето кое е опфатено со експлоатационото поле на ПЈС, нема да има конфликти со месното население заради решавање на имотно правни односи, бидејќи целото земјиште е во државна сопственост.

Негативни влијанија се можни во случај на појава на свлечишта на периферијата на надворешното одлагалиште на јаловина, а кои би се пренеле на околното земјоделско земјиште во непосредната близина. Техничко-технолошките и организациони активности кои ги презема операторот во смисла на стабилизација на периферните косини, доведува ризикот од појава на свлечишта на периферијата на надворешното одлагалиште на јаловина да бидат минимални.

Директно загрозување на човековото здравје на околното население, како резултат на работењето на Површинскиот коп ПЈС не се очекува. Негативни индиректни влијанија се можни евентуално при поголемо инцидентно загадување на подземните води кои потоа, при поливање на земјоделските култури би предизвикале нивно загадување.

Негативни влијанија се можни заради настанување на евентуални сообраќајни незгоди предизвикани од фреквенцијата на транспортни и останати возила кои, за потребите на рудникот, се движат низ околните населени места. Кон тоа треба да се додадат и негативните влијанија од емисијата на издувни гасови и бучавата што ја создават овие возила.

### **5.10. Влијанија врз археолошкото и културно-историското наследство**

На просторот на експлоатационото поле нема регистрирани недвижни споменици на културата. Во Археолошката карта на Република Македонија, исто така нема евидентирани археолошки наоѓалишта. Работењето на Површинскиот коп нема да има никакво влијание врз археолошкото и културно-историското наследство.

### **5.11. Влијанија врз социо-економската состојба**

Работењето на Рударско Енергетскиот Комбинат „Битола“, а со тоа и планираната работа на ПК ПЈС има значително позитивно влијание врз социо-економската состојба, не само на оштините Новаци и Битола, туку и пошироко – на регионот и на Република Северна Македонија.

Експлоатацијата на јаглен од овој Површински коп претставува континуитет во снабдувањето со гориво на термоелектраната „Битола“ по исцрпувањето на резервите на јаглен од копот „Суводол“. Со тоа се овозможува непрекинатоство во



производството на електрична енергија и стабилност на електроенергетскиот систем во Република Северна Македонија во подолг временски период,

Со работењето на овој коп се обезбедува вработените во стариот рудник „Суводол“ да продолжат со работа за подолг временски период и за многу од нив тоа е можност да бидат вработени до исполнување на условите за пензија, што претставува значајна социјална и финансиска сигурност. Исто така, се овозможува голем број на фирми – подизведувачи, да обезбедат работа во овој коп.

## 5.12. Кумулативни влијанија

Кумулативни влијанија претставуваат влијанија кои се резултат на активности за реализација на разгледуваниот Проект во комбинација со други слични минати, сегашни или идни активности во рамките на набљудуваната област. Оцената на кумулативните влијанија ги зема во предвид ефектите од други инсталации кои работат, кои се во изградба или кои се одобрени во близина на Проектот, а кои заедно со ефектите од разгледуваниот Проект може да имаат зголемен ефект.

При оценување на кумулативните влијанија од овој Проект земени се во предвид следните констатации:

- Лежиштето на јаглен „Подинска јагленова серија“, како подлабок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на сегашна РЕК Битола,
- По исцрпување на јагленовите резерви од Површинскиот Коп „Суводол“, ископот на јаглен продолжува на Површинскиот Коп „Подинска Јагленова Серија – Суводол“,
- Опремата од Површинскиот Коп „Суводол“, ќе се користи за експлоатација на Подинска Јагленова Серија (со соодветно подновување и монтирање),
- Одлагањето на јаловината ќе се врши на одлагалишта кои се локации на кои веќе има одложено јаловина од досегашната експлоатација на Површинскиот Коп „Суводол“ (кои ќе бидат надворешни одлагалишта „А“ и „Б“ за ПК ПЈС), а во подоцнежна фаза на експлоатација ќе се користи внатрешното одлагалиште на самиот ПК ПЈС,
- Најблискиот Површински Коп на јаглен е Брод Гнеотино кој се наоѓа на оддалеченост од околу 10 km јужно од ПК ПЈС.

Може да се каже дека кумулативните влијанија од реализацијата на овој проект нема да имаат дополнителни зголемени ефекти во однос на досегашната состојба, односно во однос на досегашната експлоатација на Површинскиот Коп „Суводол“, освен во делот на геологијата и рељефот.

Поткрепа на ваквото тврдење е фактот дека со отворање на ПК „Подинска Јагленова Серија – Суводол“, влијанието од досегашниот ПК „Суводол“ нема да постои бидејќи истиот ќе се затвори. Меѓутоа, треба да се земе во предвид дека ПК „Подинска Јагленова Серија“ всушност претставува продолжение на ПК „Суводол“ и кумулативно гледано, количините на јаловина на локациите каде досега се одложуваше истата, ќе се зголемуваат со нови количини од ПК „Подинска Јагленова Серија“ што ќе доведе до менување на геологијата и рељефот.



Во однос на останатите влијанија врз медиумите и областите на животната средина, нема да има значајни кумулативни влијанија бидејќи експлоатацијата на ПК „ПЈС“ ќе преставува продолжение на експлоатација на ПК „Суводол“.

### 5.13. Вкупна оцена на влијанијата врз животната средина

Табела 5-4: Вкупна оцена на влијанијата врз животната средина

Елементи на животната средина	Оцена
Геологија и почва	3-
Површински води	2-
Подземни води	2-
Флора	1-
Фауна	1-
Климатски промени	1-
Предел и визуелни влијанија	1-
Квалитет на воздух	2-
Создавање на отпад	2-
Бучава и вибрации	1-
Миграција на население	2+
Експропријација на земјиште	0
Развој на локални заедници	2+
Вработувања	3+
Културно богатство	0

3 – големо влијание; 2 – средно влијание; 1 – мало влијание; 0 – нема влијание;  
+ позитивно влијание; - негативно влијание



Табела 5-5: Воспоставување на критериуми за оценка на влијанијата

Критериуми	Оценка на влијанијата во однос на критериумите		
	Позитивно (+)		Негативно (-)
Природа на влијанието			
Тип на влијанието	Директно (Д)	Индириектно (И)	Кумулативно (К)
Интензитет на влијанието	Големо (Г)	Средно (С)	Мало (М)
Време на појавување	Моментално (МО)		Со одложување (ОД)
Траење на влијанието	Краткотрајно (КТ)	Со средно-умерено траење (СТ)	Долготрајно(ДТ)
Реверзибилност на влијанието	Реверзибилно-Повратно (Р)		Иреверзибилно-неповратно (ИР)
Веројатност на појавување	Сигурно (С)	Можно (МЖ)	Невозможно (НЖ)
Важност	Локално/Регионално (Л/Р)	Национално (Н)	Меѓугранично /глобално (М/Г)
Генерална оценка на влијанијата	3 – големо влијание 2 – средно влијание 1 – мало влијание 0 – нема влијание + позитивно влијание - негативно влијание		



Табела 5-6: Оцена на влијанието во фаза на експлоатација на рудникот врз различните елементи на животната средина

Елементи на животната средина / Оценка на влијанија	Генерална оцена на влијанието	Тип на влијанието	Интензитет на влијанието	Време на појавување	Траење на влијанието	Реверзибилност на влијанието	Веројатност на појавување	Важност
Геологија и почва	<b>3 –</b>	Д	Г	ОД	ДТ	ИР	С	Л
Површински води	<b>2 –</b>	Д	С	МО	ДТ	Р	С	Л
Подземни води	<b>2 –</b>	Д	С	ОД	ДТ	Р	С	Л
Флора	<b>1 –</b>	Д	М	ОД	ДТ	Р	С	Л
Фауна	<b>1 –</b>	Д	М	ОД	ДТ	Р	С	Л
Климатски промени	<b>1 –</b>	К	М	ОД	ДТ	ИР	МЖ	Г
Предел и визуелни влијанија	<b>1 –</b>	Д	М	МО;ОД	ДТ	ИР	С	Л
Квалитет на воздух	<b>2 –</b>	Д	С	МО	ДТ	Р	С	Р
Создавање на отпад	<b>2 –</b>	Д	С	МО	ДТ	Р	С	Л
Бучава и вибрации	<b>1 –</b>	Д	М	МО	ДТ	Р	С	Л
Миграција на население	<b>2+</b>	И	С	МО;ОД	ДТ	Р	МЖ	Л/Р
Експропријација на земјиште	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/	/
Развој на локални заедници	<b>2 +</b>	Д	С	МО;ОД	ДТ	Р	С	Л/Р
Вработувања	<b>3 +</b>	Д	Г	МО	ДТ	Р	С	Н
Културно богатство	<b>0</b>	/	/	/	/	/	/	/





## **6.0. МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

При определувањето на мерките за намалување на негативните влијанија на проектот врз животната средина, најпрво се разгледувани техничко-технолошки и организациони решенија кои постојат во проектната документација на рудникот, а кои би можеле да бидат разгледувани како вградени мерки за заштита, намалување и неутрализација на негативните влијанија. Исто така земени се во предвид искуствата стекнати при работењето на Површинскиот коп „Суводол“. При оформување на конечните мерки за спречување, неутрализација и намалување на негативните влијанија, предложени се мерки кои реално можат да бидат имплементирани во текот на експлоатациониот век на ПК Подинска Јагленова Серија, притоа имајќи во предвид дека дел од мерките како активност можат да се спроведат по завршување на работата на копот.

### **6.1. Мерки за намалување на влијанијата врз геологијата и почвата**

Со цел намалување на влијанието на експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол врз геологијата и почвата од мерки потребно е:

- следење на стабилноста на косините на површинскиот коп,
- соодветно одводнување на површинскиот коп,
- разгледување на можноста за селективно откопување и депонирање на „јаловинскиот“ материјал и
- рационално и совесно користење на маслата и горивата кои се користат кај опремата и механизацијата за потребите на рудникот.

Следењето на стабилноста на косините е со цел одржување на безбедни услови за експлоатација во рамките на површинскиот коп. Оваа активност се применува и со истата во континуитет треба да се продолжи, а се состои од следење на теренот преку регистрација на пукнатини и прслини во него како и навремено превземање на активности за ублажување на косините т.е. растеретување на делови од теренот за спречување на појави на негово лизгање и сл.

Редовното следење на работата на бунарите за одводнување како мерка е од причина што при нивно несоодветно црпење може да доведе до суфозија т.е. испирање на материјал од водоносните средини и појави на слегнување и лизгање на теренот.

Мерката е предлог за согледување на можноста за селективно депонирање на материјалот на двете одлагалишта (внатрешно и надворешно) е со цел зачувување на стратиграфската положба на литолошките членови при откопување на јаловината. Со овој пристап на откопување и депонирање на материјалот би се намалила можноста за мешање на материјалот од различни слоеви, а со самото тоа би се задржал приближно истиот бонитет на земјиштето кој бил во првобитната состојба, а и давање можност за негово повторно искористување.

Како мерка, а со цел спречување на евентуално загадување на почвата, потребно е маслата, мастите и горивата да се чуваат во соодветна и оригинална амбалажа, а при нивна манипулација, да се внимава да не дојде до нивно несакано излевање врз почвата. При настанување на таква состојба потребно е веднаш да се пристапи кон деконтаминација на почвата зафатена со истите.



## 6.2. Мерки за намалување на влијанијата врз површинските и подземните води

Од мерките кои се однесуваат на заштита на површинските и подземните води главно се:

- чистење и одржување на ободните заштитни и етажни канали,
- чистење на таложниците и водособирниците,
- мерење на врнежите и површинските водотеци (проток, водостој),
- мерење на нивото на водата во акумулацијата „Суводол“,
- периодично следење на квалитетот на површинските водотеци,
- следење на квалитетот на водите во таложниците и отпадните води,
- мерење на протокот на бунарите,
- поставување на пиезометарска мрежа и мерење на нивото на подземните води,
- периодично следење на квалитетот на подземните води и
- биланс на водите во рудникот „Суводол“ и ПК Подинска јагленова серија – Суводол.

Редовното чистење и одржување на етажните и ободните заштитни канали е во функција на несметано зафаќање на атмосферските води кои директно паѓаат во површинскиот коп, како и за зафаќање на водите кои се сливаат од падините во сливот на рудникот.

Да се продолжи со редовното чистење на таложниците и водособирниците е со цел истите да бидат постојано во функција на таложување на цврстите честички содржани во механички загадените води, а кои се зафаќаат со етажните и ободните заштитни дренажни канали.

Мерењето на врнежите, површинските водотеци (проток, водостој), нивото на водата во акумулацијата, нивото на подземните води во пиезометрите, количините на црпиени води од бунарите и водособирниците и следење на квалитетот на површинските, подземните и отпадните води како мерка потребна е заради имање увид во состојбата со водите, нивната динамика и билансирање, како и за навремено укажување на можни несакани појави и предлагање на мерки за соодветно постапување. Исто така мерката е потребна и заради соодветно поставување на објекти за одводнување (бунари) и намалување на ризикот од евентуални испирања на материјал и лизгања на теренот.

Континуираното следење на квалитетот на водите од водособирниците, подземните води и хемиски загадените води настанати од технолошкиот процес т.е. од перењето на возилата и подвижната механизација и нивен редовен третман е со цел негово средување и можност за евентуално повторно користење на водите или пак за нивно несметано испуштање во реципиентот – Црна Река.

Редовното мерење на количините на црпена вода од бунарите и нивото на подземните води во истите е со цел увид во одводнувањето, појавите на испирање или суфозија на материјалот од средините од кои се црпат водите, како и можноста за правење на соодветни билансни анализи за подземниот доток, како и согледување на приливите на подземните води. Мерката е заради согледување на просторот т.е. каде евентуално би можело да се очекува нарушување на стабилноста на теренот, а со цел навремено превземање дејствија.

Запазување на предвидената динамика со проектот за поставување на мрежа од пиезометри (времени и трајни) и отпочнување со редовно мерење на нивото на подземните води како мерка е во функција на прогноза на развојот на нивото на



подземните води во текот на експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол, а со цел соодветно постапување и создавање услови за безбедна експлоатација.

Периодичното следење на квалитетот на подземните води како мерка е со цел увид во квалитетот на истите. Генерално минералниот состав на седиментите е таков што не постои можност на појава на закиселување или други хемиски контаминации на рудничките води.

Билансирањето на водите е всушност анализа на мерните податоци во просторот во целина за согледување на состојбата со водите (количини, дотекување, отекнување и сл.), во рудникот „Суводол“ и ПК Подинска јагленова серија – Суводол и е во функција на превземање на соодветни мерки за намалување на нивното влијание.

### **6.3. Мерки за намалување на влијанијата врз воздухот и климатските фактори**

Мерките за намалување на негативните влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух како резултат на појава на фугитивна емисија на прашина се однесуваат на спречувањето, односно намалувањето на оваа појава на оние места каде тоа е можно, да се направи во текот на редовното работење на ПК.

За намалување на појавата на земјена прашина како резултат на влијанието на ветерот врз одлагалиштата на јаловина, потребно е да се врши рамнење на површините исполнети со јаловина кое ќе претставува основа за понатамошна рекултивација.

За намалување на појавата на прашина создадена од пристапните земјени патишта се препорачува нивно редовно прскање со вода во текот на сушните периоди на годината.

За намалување на негативните влијанија како резултат на појавата на samozапалување на јагленот на депонијата за јаглен, Операторот да презема превентивни (организациони) и интервентни мерки. Во смисла на превенција, се планира резервите на јаглен на депонијата да не бидат во големи количини за време на подолги застои во работењето на термоелектраната (на пример при редовни годишни ремонти). Со оглед на тоа што годишните ремонти се во период кога надворешните температури се повисоки, појавата на samozапалување на јагленот е поверојатна. Заради тоа, за време на застојот, на депонијата се оставаат резерви од јаглен кои го задоволуваат потребниот минимум.

Во случај на настанување на samozапалување на јагленот, тогаш интервентно, запалениот јаглен се гаси на тој начин што на местото на жариштето се дотура нов јаглен (со што практично се врши ладење на жариштето), а потоа се набива со помош на градежна механизација (заради спречување на продирање на воздух од надворешноста). Ладење со вода не се дозволува заради тоа што, по извесно време доаѓа до повторно samozапалување на истото жариште.

За намалување на ефектите од емисијата на стакленички гасови, во случајов метан, генерална мерка е зголемување на енергетската ефикасност на државно ниво, како и примена на алтернативни извори на енергија.



#### **6.4. Мерки за намалување на влијанијата предизвикани од создавање на отпад**

За отпадот кој се создава во рамките на рудникот, Операторот треба да презема активности за негово собирање, селектирање и привремено прописно складирање.

Имено, отпадните масла од опремата и рудничката механизација треба да се собираат во оригинална амбалажа – метални буриња, соодветно да се обележуваат и да се носат на простор каде привремено се складираат заедно со останатите отпадни масла од Термоелектраната. Акумулаторите се собираат и привремено се чуваат на места и на начин кој не дозволува нивно растурање и разливање. Исто така старите гуми од возилата и отпадните гумени транспортни ленти треба да се собираат и привремено се складираат на места определени за таа намена. Слично се постапува и со старата машинска опрама. Цврстиот комунален отпад треба да се собира во посебни садови за таа намена.

Сите овие отпадни материјали треба да се преземаат од страна на овластени фирми.

Мерките за намалување и неутрализација на негативните влијанија од отпадот кој се создава во рамките на рудникот се насочени кон доследно применување на законската обврска за негово собирање, селектирање и навремено превземање од овластени фирми.

#### **6.5. Мерки за намалување на влијанијата врз флората и фауната**

Предексплоатациони период

- Отстранувањето на грмушки и дрвја треба да се врши во зима, вон периодот за гнездење на птиците, кој е помеѓу 1<sup>ви</sup> март и 30<sup>ти</sup> септември.
- Исушувањето на водените хабитати треба да се врши во зимскиот период, надвор од активниот период на водоземците и инсектите

Експлоатациони период

- Неопходна е континуирана имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето.

Постексплоатациони период

- Неопходна е имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето. Мерките генерално опфаќаат пошумување на делови од подрачјето со автохтони видови на дрвја и грмушки и тревни карактеристични за подрачјето. На косините на одлагалиштата, се подигаат шумски екосистеми, а на рамните рекултивирани површини се подигаат урбани населби со инфраструктура, со земјоделски површини и сточарски фарми на кои се остваруваат високи продуктивни резултати.

#### **6.6. Мерки за намалување на влијанијата врз пределот и визуелни ефекти**

Мерките се однесуваат на адекватна примена на Планот за рекултивација, ревитализација и уредување на деградираниот предел со експлоатацијата на јаглен. Со примена на овие мерки би требало површинскиот коп и одлагалиштата да се вратат во состојба најблиска до таа од предексплоатационата фаза, со цел истиот најбезболно да се вклопи во околниот предел. Сепак, просторите на кои ќе се формираат надворешните одлагалишта ќе останат релјефно трајно изменети во



однос на првобитната состојба. Истите треба да бидат рекултивирани со автохтона вегетација од непосредната околина.

### **6.7. Мерки за намалување на влијанијата врз населението и човековото здравје**

Редовното следење на нивото и квалитетот на подземните води во непосредната околина, ќе се обезбеди, евентуалното загрозување на овие води благовремено да биде спречено. Од особено значење е примената на принципите на добра пракса, со што ќе се обезбеди евентуалното загадување на водите, како резултат на хаварии и истекувања на лубриканти, да биде сведено на минимум.

Обезбедување на стабилноста на косините на Надворешното одлагалиште за јаловина ќе овозможи опасноста од појава на лизгање на земјиштето во непосредната околина на копот да се сведе на минимум.

Мерки кои се однесуваат на намлување на негативните влијанија предизвикани од фреквенцијата на транспортни и останати возила кои за потребите на рудникот, се движат низ околните населени места, претставува прилагодување на брзината на возилата во овие места и избегување на употребана силни звучни сигнали.

Исто така за зголемување на безбедност на околното население претставува дослено придржување кон забраната за нивно неовластено присуство во рамките на рудникот.



Табела 6-1: Мерки за ублажување на влијанијата на проектот врз животната средина

Елементи на животната средина	Оцена	Мерки за ублажување	Надлежен
Геологија и почва	3-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- следење на стабилноста на косините на површинскиот коп,</li> <li>- соодветно одводнување на површинскиот коп,</li> <li>- разгледување на можноста за селективно откопување и депонирање на „јаловинскиот“ материјал,</li> <li>- рационално и совесно користење на маслата и горивата кои се користат кај опремата и механизацијата за потребите на рудникот,</li> <li>- редовно следење на работата на бунарите за одводнување</li> </ul>	Оператор
Површински води	2-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чистење и одржување на ободните заштитни и етажни канали,</li> <li>- чистење на таложниците и водособирниците,</li> <li>- мерење на врнежите и површинските водотеци (проток, водостој),</li> <li>- мерење на нивото на водата во акумулацијата „Суводол“,</li> <li>- периодично следење на квалитетот на површинските водотеци,</li> <li>- следење на квалитетот на водите во таложниците и отпадните води</li> </ul>	Оператор
Подземни води	2-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- мерење на протокот на бунарите,</li> <li>- поставување на пиезометарска мрежа и мерење на нивото на подземните води,</li> <li>- периодично следење на квалитетот на подземните води</li> </ul>	Оператор
Флора и фауна	1-	<p>Предексплоатациски период</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отстранувањето на грмушки и дрвја треба да се врши во зима, вон периодот за гнездење на птиците, кој е помеѓу 1<sup>ви</sup> март и 30<sup>ти</sup> септември.</li> <li>- Исушувањето на водените хабитати треба да се врши во зимскиот период, надвор од активниот период на водоземците и инсектите</li> </ul> <p>Експлоатационен период</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неопходна е континуирана имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето.</li> </ul> <p>Постексплоатационен период</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неопходна е имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето. Мерките генерално опфаќаат пошумување на делови од подрачјето со автохтони видови на дрвја и грмушки и треви карактеристични за подрачјето. На косините на одлагалиштата, се</li> </ul>	Оператор



Елементи на животната средина	Оцена	Мерки за ублажување	Надлежен
		подигаат шумски екосистеми, а на рамните рекултивирани површини се подигаат урбани населби со инфраструктура, со земјоделски површини и сточарски фарми на кои се остваруваат високи продуктивни резултати.	
Предел и визуелни влијанија	1-	<ul style="list-style-type: none"><li>- Адекватна примена на Планот за рекултивација, ревитализација и уредување на деградираниот предел со експлоатацијата на јаглен, со цел површинскиот коп и одлагалиштата да се вратат во состојба најблиска до таа од предексплоатационата фаза и да се вклопат во околниот предел.</li><li>- Просторите на надворешните одлагалишта ќе останат релјефно трајно изменети во однос на првобитната состојба и треба да бидат рекултивирани со автохтона вегетација од непосредната околина.</li></ul>	Оператор
Квалитет на воздух	2-	<ul style="list-style-type: none"><li>- Рамнење на површините исполнети со јаловина заради смалување на појавата на прашина под дејство на ветер</li><li>- Редовно прскање со вода во текот на сушните периоди на годината</li><li>- Преземање на превентивни (организациони) и интервентни мерки за спречување на појава на самозапалување</li></ul>	Оператор
Отпад	2-	<p>Потребно е да се изработи План за управување со отпад кој ќе се создава во текот на работата. Планот би требало да ги вклучи начелата за управување со отпадот (минимизирање на создавање на отпад, избор на места за складирање, рециклирање – претпријатија кои се занимаваат со собирање и рециклажа на отпад, повторно користење... ).</p> <p>Во текот на експлоатација, заради рудничките работи, се произведува материјал (Закон за минерални ресурси, Сл. Весник бр.24/07) кој се користи за санација на деградираниот подрачја.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- евентуално настанат отпад се собира и адекватно згрижува според Планот за управување со отпад.</li><li>- отпадот треба да се собира, сортира и складира според категории на отпад и да се третира со цел да се намали негова количина и опасни својства, олесни ракување и зголеми повратот (рециклажа) на компоненти на отпадот.</li><li>- узоркување и анализа на отпадот со непознат состав (мил од пречистување на отпадни води) во согласност со европски стандарди и домашна</li></ul>	Оператор / Јавно претпријатие/ приватни претпријатија кои се овластени за собирање и промет со определени фракции



Елементи на животната средина	Оцена	Мерки за ублажување	Надлежен
		<p>легислатива.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- горење на отпадот е забрането.</li><li>- при транспортирање на отпадот на преработка или одлагалиште, потребно е да се спречи загадување на околината (со технички мерки: исправни возила и амбалажа, соодветна документација, опасен отпад кој е спакуван и означен во согласност со прописи, почитување на општите барања за превоз на опасен отпад).</li><li>- отпадните масла од опремата и рудничката механизација треба да се собираат во оригинална амбалажа – метални буриња, соодветно да се обележуваат и да се носат на простор каде привремено се складираат заедно со останатите отпадни масла од Термоелектраната. Акумулаторите се собираат и привремено се чуваат на места и на начин кој не дозволува нивно растурање и разливање. Исто така старите гуми од возилата и отпадните гумени транспортни ленти треба да се собираат и привремено се складираат на места определени за таа намена. Слично се постапува и со старата машинска опрема. Цврстиот комунален отпад треба да се собира во посебни садови за таа намена.</li><li>- Сите овие отпадни материјали треба да се преземаат од страна на овлстени фирми.</li></ul>	





## 7.0. СОСТОЈБА НА ПРЕСТАНОК СО РАБОТА

При оцена на влијанието на проектите врз животната средина нужно е да се разгледа состојбата на престанок со работа на соодветниот проект. Притоа се разгледува можноста за доведување на просторот во првобитната состојба или доколку тоа не е остварливо, да се предвиди адаптација на просторот кон околината.

Очигледно е дека по завршување на експлоатацијата на јагленот на Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија – Суводол, доведување на просторот во првобитната состојба не е можно заради големите промени кои ќе се направат врз овој предел. Затоа, размислувањата се насочени кон тоа да се изврши адаптација на просторот кон околината. Оваа адаптација подразбира преземање на низа активности за санација на копот и негова ревитализација.

Согласно законската регулатива, во случај на престанок со работа на инсталацијата, Операторот е должен да го извести надлежниот орган – Министерството за животна средина и просторно планирање за намерата за престанок со работа. Заедно со известувањето, Операторот е должен да предложи План за затворање со мерки за ремедијација на локацијата на која што се наоѓа експлоатационото поле.

Овој План за затворање со мерки за ремедијација претставува дел од Барањето за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола за инсталацијата. Тој треба да содржи детални мерки за ремедијација, временска рамка за реализација, како и финансиски средства соодветни за негова имплементација. При изработката на Планот се земаат во предвид оценките на ризици од еколошка штета.

Од страна на Операторот ќе бидат преземени активности поврзани за целосна – (завршна) санација на Површинскиот коп во смисла на обезбедување геомеханичка стабилност на тлото, со што би се спречиле било какви идни појави на лизгање на земјиштето. Главна улога во тоа има правилното одлагање на јаловината. Заради тоа, уште во фазата на експлоатацијата, односно работа на ПК, одлагањето на јаловината треба да ги земе во предвид и активностите планирани во постоперативната фаза на копот. Тесно поврзано со стабилноста на копот е и следењето на подземните води во рамките на експлоатационото поле и непосредната околина.

На ваков начин ќе се создадат добри предуслови за ревитализација на одлагалиштата на јаловина и Површинскиот коп во целост. Согласно законската регулатива, Операторот, со претходна консултација со МЖСПП ќе подготви техничка документација со која ќе се испланираат сите потребни активности за предвидената адаптација на просторот.

Во смисла на тоа, во рамките на ГЛАВЕН РУДАРСКИ ПРОЕКТ ЗА ОТВОРАЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕНОТ ОД ПЈС - РУДНИК "СУВОДОЛ": Операторот поседува ПРОЕКТ ЗА РЕКУЛТИВАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО; Книга VI, РУДПРОЕКТ, Скопје.

Делови од овој ПРОЕКТ ЗА РЕКУЛТИВАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО се дадени во ПРИЛОГ 4.



## 8.0. ПЛАН ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА (МОНИТОРИНГ ПЛАН)

Со реализација на Планот за следење на животната средина ќе се приберат податоци кои можат да послужат за документирање на статусот на одреден медиум на животната средина (воздух, вода, почва) и нејзините области, како и следење на ефектите од применетите мерки за ублажување. Исто така, планот овозможува воспоставување на интерактивна врска помеѓу сите вклучени страни и претставува основа за надлежните институции, да го контролираат процесот на спроведување на законската регулатива и да донесуваат соодветни одлуки.

Основните цели на планот се:

- Да се потврди дека договорените и наложени услови при одобрувањето на проектот се соодветно спроведени,
- Да се потврди дека влијанијата се во рамките на предвидените или дозволените гранични вредности,
- Да се овозможи управување со непредвидените влијанија или промени и
- Да се потврди дека со примена на мерките за ублажување се зголемуваат придобивките во однос на заштитата на животната средина.

Планот за мониторинг вклучува следење на параметри од медиумите и областите на животната средина: почва, вода, воздух, отпад.

Планот за мониторинг на почвата вклучува: детални теренски картирања со хидрогеолошко и геомеханичко дупчење и следење на појави на пукнатини, земање на примероци од контаминираната почва и изработка на лабораториски анализи. Истиот е со цел навремено превземање на соодветни мерки за одржување на стабилноста на косините и создавање безбедни услови во работниот простор. Во делот на контаминацијата на почвата покрај спречувањето или намалувањето на влијанието на дериватите, преземањето мерки е и заради заштита на подземните води од нивно загадување.

Во делот на водите планот вклучува: регистрирање на врнежите и мерење на протоци и водостои на водотеците, ниво на вода во акумулацијата Суводол, мерење на нивото на подземни води во телото и под акумулацијата, пиезометрите во копот и во бунарите, евидентирање на количини на исцрпени подоземни води од бунарите и водособирниците и следење на квалитетот на површинските, подземните и водите кои се исфрлаат од ПК Подинска јагленова серија во реципиентот. Мерката е со цел согледување на билансот на водите во просторот, анализа на дотокот и отекувањето и соодветно поставување на системот за одбрана од води во фазата на експлоатација

Предложените параметри за мониторинг дадени се во Табела бр.8-1, а ги содржи следните информации:

- медиум и параметар кој се следи,
- локација на која се следи параметарот,
- начин на следење на параметарот и/или вид на опрема која ќе се користи,
- колку често се врши следењето (мониторингот),
- причините за потребата од следење на параметарот,
- кој е одговорен за следењето на параметрите.



Табела 8-1: Мониторинг план

Медиум /Област	Мерен параметар	Локација на мерното место	Начин на мерење / вид на мониторинг опрема	Зачестеност / фреквенција на мерењата	Причина за мерење	Одговорност:
Почва	Стабилност на косините	Попречни и надолжни профили	Детални теренски картирања со хидрогеолошко и геомеханичко дупчење и следење на појави на пукнатини	Зависно од напредувањето на фронтот на копот - по потреба	Документирање на состојбата на стабилноста и навремено спречување на појава на лизгање на земјиштето во непосредната околина на копот	Операторот
	Загаденост со масла, масти и горива	На место на хаваријата	Земање на примероци од контаминираната почва и изработка на лабораториски анализи	По потреба	Документирање на загаденоста и превземање на соодветни мерки за санирање - ублажување на последиците	Операторот
Вода	Врнежи, протоци и водостои на водотеците, ниво на вода во акумулацијата Суводол	Дождомерна станица Суводол, влив во акумулација и мерно место на акумулација	Регистрација на врнежите на дождомерна станица Суводол и водомерна летва	Еднаш дневно	Документирање на состојбата со површинските дотоци во сливот на рудникот, изработка на биланс на водите и согледување на условите на заводнетост	Операторот
	Нивото на подземни води во телото и под акумулацијата, пиезометрите во копот и во бунарите	Преградно место акум., во копот и непосредна околина	Нивомер и мерење на нивото на подземните води од уста на пиезометрите	Еднаш дневно	Документирање на состојбата на подземните води и навремено превземање соодветни мерки за санирање (ублажување) на последиците, изработка на биланс на водите и согледување на условите на заводнетост	Операторот
	Количини на исцрпени подземни води од бунарите	ПК Подинска јагленова серија Суводол	Водомери или други мерни садови	Еднаш дневно	Документирање на количини, билансирање на водите и согледување на условите на заводнетост за превземање на соодветни мерки за заштита од подземни води	Операторот
	Количини на исцрпени води од водособирниците	ПК Подинска јагленова серија Суводол	Водомери или други мерни садови	Еднаш дневно	Документирање на количини, билансирање на водите и согледување на условите на заводнетост	Операторот



Медиум /Област	Мерен параметар	Локација на мерното место	Начин на мерење / вид на мониторинг опрема	Зачестеност / фреквенција на мерењата	Причина за мерење	Одговорност:
	Квалитет на површинските води	Непосредна околина на ПК Подинска јагленова серија Суводол	Земање примероци од водите	Еднаш годишно	Документирање на квалитетот на површинските води, билансирање на водите и согледување на условите на заводнетост	Операторот
	Квалитет на вода која се препумпува во површинскиот реципиент	ПК Подинска јагленова серија Суводол	Земање примероци од водите	Еднаш месечно	Документирање на квалитетот на водите во водособирниците, имање увид да не дојде до нарушување на квалитетот на водата во површинскиот реципиент и превземање на соодветни мерки	Операторот
	Квалитет на подземните води	ПК Подинска јагленова серија Суводол	Земање примероци од водите	Еднаш годишно	Документирање на квалитетот на површинските води, билансирање на водите и согледување на условите на заводнетост и превземање на соодветни мерки доколку истото е потребно	Операторот
Воздух	Според законски прописи за квалитет на амбиентен воздух; (PM10, SO <sub>2</sub> )	Во околните населени места	Следење со соодветна мерна опрема;	Континуирано или најмалку четири пати годишно	Документирање на статусот на квалитетот на воздухот и обезбедување на спроведувањето на мерките за ублажување	Операторот
Отпад	Вид и количина	На местата на собирање	Со броење, мерење	При секое преземање од овластените фирми	Документирање на состојбата на отпадот и обезбедување на спроведувањето на мерките за ублажување	Операторот



## 9.0. АНАЛИЗА НА РИЗИЦИ И ПЛАН НА МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ОД НЕЗГОДИ

Планот на мерки за заштита од незгоди е дефиниран како план на акции кои треба да се превземат во случаи на опасности кои претставуваат ризик за животната средина и човекот, или предизвикуваат штети на материјалните добра. При дефинирањето на ризиците, како предуслов за изработката на планот на мерки за заштита од незгоди, земени се во предвид причините за настанување на истите, како и можните последици од тие незгоди

Во овој Проект тоа претставуваат следниве причини:

- Незгоди кои можат да настанат како резултат на природни непогоди,
- Незгоди кои можат да настанат како последица на несоодветна подготовка за работа, непочитување на упатствата за безбедно работење и некористење на сретствата за колективна и лична заштита за време на извршување на работните активности,
- Незгоди кои можат да настанат како последица на несоодветно одржување на опремата за работа и инсталациите.

Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија претставува рудник каде сите активности се одвиваат на отворен простор, така што целокупната рудничка опрема и сите лица кои се присутни на копот заради изведување на редовните работи, за надзор, за разни поправки, за истражни активности итн. се изложени на влијанијата на природните непогоди: невреме проследено со силен ветер, дожд, снег, удар на гром, магла, појава на земјотрес, поплави, екстремно ниски и високи температури, појава на пожари во непосредната околина, појава на лизгање на земјштето и сл. Исто така несоодветната подготовка за работа, евентуалните ненамерни грешки во самото работење или несоодветно одржување на опремата за работа и инсталациите, го зголемуваат ризикот за настанување на незгоди со несакани последици по човекот и животната средина.

Со цел да се намалат опасностите за настанување на незгоди или да се ублажат последиците при евентуалните незгоди, Операторот треба редовно да презема соодветни техничко-технолошки и организациони активности кои се во негова надлежност, а се во согласност со законската регулатива.

Експлоатацијата на јагленот во ПК Подинска јагленова серија - Суводол и неговата непосредна околина негативно влијае на измената на хидрогеолошките услови на теренот. Истото е преку измената на режимот на подземните води т.е. промената на нивото на подземните води во тек на експлоатацијата, промената на квалитетот на подземните води и промената на структурата на земјштето.

Промената на нивоата на подземните води во тек на експлоатацијата е согледано преку прогнозата на развојот на нивото на подземните води во наоѓалиштето „Суводол“. Према оваа прогноза подземните води после 5-тата година од експлоатацијата би биле на ниво околу 480-600 mm (слики од бр.5-8 до бр.5-10).

Квалитетот на подземните води е во ненарушена состојба и е добар, но за негово следење како и за прогнози на ризикот во текот на експлоатација потребно е да се постави мониторинг т.е. да се следи квалитетот на површинските и подземните води т.е нивните физички, хемиски особини, а и геолошките и хидрогеолошките карактеристики на средините. Експлоатацијата на јагленот во површинските копови доведува до губитоци на земјште, а пак со ископот на јаловината (слоеве на земја над и помеѓу јаглените) настануваат депосоли кои се депонираат на површината на теренот или дел внатре во коповите. Во зона на рудникот депосолите се претежно



депонирани на плодни земјоделски површини т.е. делувијални - алувијални земјишта.

Експлоатацијата на јагленот од една и одлагањето на „јаловинскиот“ материјал од друга страна се причина за појава на ризици во непосредната околина на рудникот. Од ризици што би се јавиле во рудникот ПК Подинска јагленова серија - Суводол со експлоатацијата на јагленот и „јаловината“ како и нивно одлагање се очекува: испирање на материјалот, слегнување на теренот, создавање на јаруги и поткопување (лизгање на теренот).

Испирањето на материјалот е всушност активност на ветерот т.е. механичко изнесување на материјалот од косините и површините на кои се одлага материјал, а кои не се рекултивирани. Слегнувањето на теренот се очекува при зголемување на збиеноста на тлото и дополнителни оптеретувања, а кое како такво може да предизвика пајави на пукнатини, лизгање на теренот и сл.

Појавата на јаругите по косините при интензивни врнежи, како такви влијаат на измената на вештачкиот рељеф. Истите во езерото носат материјал и вршат негово пополнување, а локално влијаат на промената на квалитетот на водите при хемиското растварање на материјалот.

Поткопувањето и лизгањето на теренот настанува со квасење на земјиштето со вода во зоната на контактот помеѓу ободот на езерото и косините на одлагалиштата, а кое пак предизвикува негово поткопување, појави на пукнатини, создавање на клизни површини и лизгање на теренот.

За потребите на одржување на стабилноста на новоформируваниот рељеф, неопходен процес после секоја експлоатација на минерални сировини е изработката на планот за рекултивација, ревитализација и уредување на просторот од експлоатационото поле

Во однос на организационите активности за спречување на настанување на незгоди, Операторот, преку своите служби за ПП заштита и Безбедност и здравје при работа, врши редовни контроли на исправноста на работната механизација и безбедносната опрема на ПК, како и опременоста со сретства за колективна и лична заштита.

Во однос на заштитата од пожар кај БТО системите и рудничката механизација особено внимание се обрнува на:

- Исправно одржување на електричната инсталација,
- Исправност и редовно одржување на ПП апаратите и ПП возилата,
- Превземање на сите безбедносни мерки при поправки со заварување,
- Одржување на хигиената

Во согласност со законските обврски, Операторот организира редовна обука на вработените од областа на безбедност при работа, ПП заштита и прва помош при пожари, поплави и земјотреси.

Со редовна контрола и навремени поправки и ремонти на опремата, како превентивна мерка, ќе се обезбеди спречување на хаварии со штетни влијанија врз луѓето и животната средина.

Во ПРИЛОГ 5 Прикажани се посебните мерки на сигурност и техничка заштита кои ги има воведено РЕК Битола

## 10.0. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на извршениот преглед на целокупната расположива проектна документација за Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија - Суводол и анализите кои произлегуваат од тоа, мултидисциплинарниот тим на експерти и стручни лица кои учествуваа во изработката на оваа Студија, пристапи кон оценка на влијанијата на Проектот врз животната средина. Притоа, во предвид беа земени сознанијата за состојбата на животната средина на подрачјето на експлоатационото поле и непосредната околина, искуствата од досегашната експлоатација на Површинскиот Коп Суводол, како и законската регулатива од оваа област. Како резултат на тоа, можат да се заклучи следното:

- Експлоатацијата на јаглен од овој Површински коп претставува континуитет во снабдувањето со гориво на термоелектраната „Битола“ по исцрпувањето на резервите на јаглен од копот Суводол. Со тоа се овозможува непрекинато производство на електрична енергија и стабилност на електроенергетскиот систем во Република Северна Македонија во подолг временски период,
- Рударските активности предизвикуваат негативни влијанија врз пределот во рамките на експлоатационото поле. Тие се најизразени врз почвата заради нејзиното целосно деградирање и можноста за идни појави на ерозија. Оваа деградација предизвикува негативни влијанија врз водите, воздухот и биодиверзитетот. Негативните влијанија се рефлектираат на водите (површински и подземни) заради менување на нивниот тек. Појавата на прашина е резултат на ископувањето на јаловината, нејзиното транспортирање и одложување на одлагалиштата и главно е ограничена во рамките на копот. Исто така, емисија на прашина се јавува под влијание на ветерот и од движење на возилата по земјените пристапни патишта, особено во сушните периоди на годината. Целосната деградација на почвата предизвикува негативни влијанија врз биодиверзитетот во рамките на експлоатационото поле и непосредната околина.
- Соодветно на влијанијата, односно на причините кои допринесуваат Проектот да има негативни влијанија врз животната средина, во Студијата се предложени мерки за нивно намалување и неутрализирање. Тие ќе бидат вклучени во сегашниот проект и идните подпроекти кои ќе следуваат, сè со цел да се заштити, намали и ублажи негативното влијание врз животната средина и здравјето на луѓето. Барањата за следење (мониторинг) се во согласност со законската регулатива и податоците добиени од мерењата ќе се користат за проверка на постигнувањата во однос на предложените мерки.

Имајќи ги во предвид извршените анализи и опсервации, користејќи ги при тоа сознанијата од соодветната законска регулатива, како и научните и стручни сознанија за методите за оценка на влијанијата на проектот врз животната средина, *генерален заклучок* е дека овој проект ќе доведува до нарушување на животната средина. Со доследна примена на мерките за намалување на негативните влијанија во текот на работењето на копот ќе се ублажат ефектите од овие влијанија, а најважна улога во санирање на последиците ќе имаат активностите поврзани со рекултивација во постоперативната фаза.

## 11.0. НЕТЕХНИЧКО РЕЗИМЕ

### ВОВЕД

Рударско енергетскиот комбинат „Битола“, Подружница на АД ЕЛЕКТРАНИ НА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА, е најголемиот производител на електрична енергија во Република Северна Македонија. Оваа термоелектрана како основно гориво користи јаглен од наоѓалиштето „Суводол“, кое се наоѓа во непосредна близина на истата. Согласно развојните активности на АД ЕСМ, по исцрпување на јагленовите резерви од Површинскиот Коп „Суводол“, ископот на јаглен продолжува на Површинскиот Коп „Подинска Јагленова Серија – Суводол“. Лежиштето на јаглен „Подинска јагленова серија“, како подлабок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на сегашна РЕК Битола.

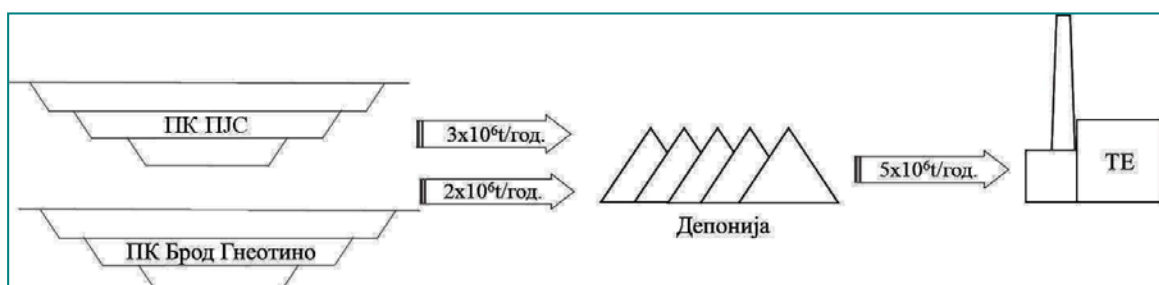
Согласно Законот за животната средина, експлоатацијата на минерална суровина – јаглен, на локалитетот „Подинска јагленова серија“ претставува проект за кој е потребно да се спроведе постапка за Оцена на влијанието на проектот врз животната средина и за тоа да се изработи соодветна Студија.

Во изработката на Студијата учествуваше мултидисциплинарен тим на експерти и стручни лица, а истата е изработена во согласност со Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Сл.весник на РМ бр.33/2006).

### ОПИС НА ПРОЕКТОТ

Овој Површински Коп Подинска Јагленова Серија – Суводол претставува јагленово наоѓалиште од кое ќе бидат откопани околу 50 милиони тони јаглен и околу 200 милиони м<sup>3</sup> раскривка.

Раскривката ќе биде откопана со три БТО системи кој што ги сочинуваат роторни багери транспортери и одлагачи. Откопаната раскривка ќе биде одлагана првенствено на надворешни одлагалишта, а во втора фаза, на внатрешни одлагалишта. Јагленот ќе биде откопуван со БТД систем кој го сочинуваат роторни багери транспортери и дробилнична постројка. Издробениот јаглен се транспортира и се депонира на складот за јаглен во ТЕ. Со тоа ќе се оствари хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола.



Слика: Хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола

Според Проектната задача, годишното производство на ПК ПЈС треба да е  $3 \times 10^6$  (t) јаглен, а на ПК „Брод Гнеотино“  $2 \times 10^6$  (t), за да се обезбеди планираната работа на ТЕ Битола.





Технолошкиот процес на добивање на корисната компонента (јагленот) може да се подели на два дела:

- Ископ, транспорт и одлагање на јаловина (откривка) и
- Ископ, транспорт, дробење и одлагање на јаглен.

Системите за ископ на јаловина и јаглен во целост работат на електричен погон. Брзината на откривањето на јаловината треба да биде поголема од онаа на јагленот, како би се обезбедило во секое време непречено откопување на јаглен. Работата на машините и уредите кои го сочинуваат БТО системот е меѓусебно зависна и било каков застој или намален капацитет на било која машина од системот, условува запирање или намален капацитет на цел систем. Во зависност од дебелината на слојот на јаловина над јагленот и од висината која можат багерите да ја копаат, откривањето се врши во повеќе етажи.

### **АНАЛИЗА НА АЛТЕРНАТИВИ**

При изработката на планска и проектна документација со која е предвидена изведба на проекти за кои се врши оцена на влијанието на проектот врз животната средина, потребно е да се изврши споредбената анализа за алтернативните решенија кои биле земени во предвид од страна на инвеститорот, вклучувајќи ја и нултата алтернатива, односно алтернативата без спроведување на проектот. Анализата на алтернативните се прави од аспект на најдобро избраното решение на локацијата, како и применетите технологии и техники во однос на можните и најдобро достапните. Овие аспекти се разгледуваат со цел да се изнајде најдобро решение, кое ќе придонесе за максимална можна заштита на животната средина.

Потребно е да се нагласи дека лежиштето „Подинска јагленова серија“ (ПЈС), како подлабок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на РЕК Битола. Заради тоа, анализа на алтернативи во однос на избор на локацијата не е можна.

Исто така, кај овој проект, не е правена анализа на алтернативни решенија за примена на различни технологии и техники на експлоатација на јагленот од ПЈС, затоа што технологијата за ископување (вклучително и типот на опремата), која во изминатиот период се користеше во ПК „Суводол“, ќе се употребува и за „Подинска Јагленова Серија“ со оглед на тоа што таа во целост одговара за оваа намена.

Во однос на изборот на точка за отворање на Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија, потребно е да се наведе дека изборот на местото и начинот на отворање на ПК ПЈС е извршен во Основната концепција на Главниот рударски проект за отворање, експлоатација и развој на јагленот од подинската јагленова серија. Притоа, на изборот на местото за отворање влијаеја следниве фактори:

- Длабината на залегнување на јагленовите слоеви и палеорелјефот на подинската јагленова серија;
- Дополнително оптоварување со масите од „0“ одлагалиште одложени над лежиштето на подинската јагленова серија;
- Положбата на фронтот на рударските работи на постојниот површински коп „Суводол“, кој ги детерминира условите за формирање на фигурата на отворање на површинскиот коп Подинска јагленова серија;
- Положбата на постојните надворешни одлагалишта на кои ќе се одлага јаловината од усекот за отворање на ПЈС до создавање на услови за формирање на внатрешно одлагалиште;
- Положбата на постојниот транспортен систем за јаглен од ПК „Суводол“ до ТЕ Битола, кој истовремено ќе служи и за транспорт на јагленот од ПК ПЈС;



- Поволниот коефициент на откривка при отворање на површинскиот коп;
- Можност за формирање и развој на етажи во фигурата на површинскиот коп и нивно поврзување со просторот на отворање заради овозможување на транспорт на јаловината на надворешните одлагалишта и јагленот до ТЕ Битола;
- Реализирање на проектираниот капацитет на површинскиот коп од  $3 \times 10^6$  (t) јаглен во првата година на работа по отворањето на површинскиот коп;
- Минимални должини на транспортот на масите во почетокот на работа на површинскиот коп;
- Стабилност на рударските работи на фигурата на отворање;
- Стабилност на рударските работи на одлагалиштата за маси од усекот и површинскиот коп до почетокот на внатрешното одлагање;
- Минимални количини на предпроизводна откривка.

Местото за отворање на површинскиот коп, односно локацијата на усекот за отворање е во југозападниот дел од експлоатационото поле. Отворањето на ПК ПЈС предвидено е со два надворешни и еден внатрешен усек во југозападниот дел од експлоатационото поле.

Првиот надворешен усек се отвора заради поставување на сврзните транспортери за јаглен и јаловина, додека вториот се изведува заради влегување на роторните багери. За формирање етажи на површинскиот коп ПЈС, предвидено е изработка на внатрешен усек.

#### *Нулта алтернатива*

Разгледувањето на оваа алтернатива подразбира неспроведување на проектот во целина. Во таков случај придобивките од проектот на краток и подолг рок нема да се реализираат, односно се очекуваат следните непосакувани ефекти:

- Оневозможено снабдување со доволна количина на јаглен за потребите на ТЕ Битола,
- Неостварување на хармонизација на производството на површинските копови во системот РЕК Битола (Според Проектната задача, годишното производство на ПК ПЈС треба да е  $3 \times 10^6$  (t) јаглен, а на ПК „Брод Гнеотино“  $2 \times 10^6$  (t), за да се обезбеди планираната работа на ТЕ Битола),
- Намалување на стабилноста во снабдувањето со електрична енергија од домашно производство,
- Отсуство на значајна капитална инвестиција поврзана со проектот,
- Неискористување на постојните резерви на јаглен кои се наоѓаат во Подинската јагленова серија а имаат енергетско значење во Електро енергетскиот систем на Државата,
- Отсуство на социјални и економски придобивки, во форма на кратко и долгорочни вработувања и зголемување на индиректната потрошувачка во подрачјето,
- Стагнација во економскиот развој на општините Новаци и Битола,
- Стагнација на животниот стандард кај локалното население, и пошироко во регионот.

#### **ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО НА ПРОЕКТОТ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

Во согласност со процедурата за спроведување постапка за ОВЖС и Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува Студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, при анализата на веројатните



влијанија на овој Проект врз животната средина, беше земено мислењето на МЖСПП за обемот на Студијата кое насочува кон определување на главните влијанија врз животната средина кои се јавуваат при експлоатацијата на јагленот.

Површинскиот коп за јаглен ПЈС претставува рудник кој се карактеризира со зафаќање на голема површина на експлоатационото поле, големи количини на откопан материјал (јаловина и јаглен) и долготрајни рударски активности (откопување, транспорт и депонирање).

Покрај ова, во изминатиот период, на овој простор се одвиваа активности на експлоатација на јаглен од ПК Суводол (во чиј подлабок дел е Подинската Јагленова Серија), кое има оставено видливи траги врз животната средина.

Влијанијата се разгледувани при вршење на следните активности: копање, транспортирање и одложување (депонирање) на јаловината и јагленот, препумпување на дел од појавените подземни и атмосферски води, пренасочување на транспортните ленти и рудничката механизацијата, движење на транспортните возила, работа на булдозерите, превентивно и тековно одржување на исправноста на опремата.

### **Влијанија врз геологијата и почвата**

Оценката на влијанието на проектот ПК Подинска јагленова серија – Суводол врз геологијата и почвата е согледана преку приказот на рељефот пред и во тек на експлоатацијата на јагленот.

Јагленовото наоѓалиште „Суводол“, а во кое е ПК Подинска јагленова серија – Суводол се наоѓа во зоната на контактот помеѓу ограноците на Селечка планина од источна страна и седиментите на Пелагониската котлина од западна страна. Ободот на Селечка планина е ридест терен со долини и јаруги во кои се формирани повремени и стални водотеци.

Од друга страна пак теренот во крајните источни делови на Пелагониската котлина е рамничарски, претежно изграден од алувијални седименти, а пак во зоната на контактот истиот е нерамен брановит облик (разбиена езерска тераса), изградена од делувијално и пролувијални седименти.

Пред почетокот на експлоатацијата на јагленот, теренот околу јагленовото наоѓалиште „Суводол“ бил во првобитна состојба т.е. рамничарска ледина со пад према котлината.

Во фаза на експлоатацијата, се одстрануваат огромни количини на материјал, што само по себе доведува до локално изменување на рељефот. Измената на рељефот се огледа преку самиот процес на експлоатација каде со тек на времето настануваат големи продлабочувања на теренот и создавање на средини за акумулирање на површински и подземни води т.е. создавање на мали вештачки езера, а додека пак од другата страна со одложување на материјалот се создаваат вештачки ридови.

Рударската активност во рудникот „Суводол“ трае околу 40 години, а пак самиот процес на експлоатација со копање и одлагање на јаловината на надворешните и внатрешните одлагалишта предизвикал и промена на природниот рељеф.

Во рудникот „Суводол“ од почетокот на експлоатацијата (1977. година) до сега е ископано преку 10<sup>9</sup> тони материјал т.е. јаглен и „јаловина“. Јаловината во поголем дел е



одложена на надворешните одлагалишта, а само помал дел од истата се одлага на внатрешните одлагалишта. Со одлагањето на „јаловинскиот“ материјал во зоната на рудникот формиран е нов вештачки ридест рељеф.

Негативното влијание на рударската активност покрај измената на рељефот на локално ниво која е трајна и неповратна со одлагањето пак на ископаниот материјал се огледа и преку измената на структурата на земјиштето на новоформираните рељеф. Во овие процеси реално е да се очекува мешање на литолошките членови (плиоценските седименти да се депонират преку површинските квартарни седименти и сл.). Со депонирање на ископаниот материјал на надворешните одлагалишта покрај мешање на различните литолошки членови се менува и орографијата на теренот.

Од друга страна со завршувањето на експлоатацијата се создаваат големи депрсии кои може да служат како акумулации за зафаќање на атмосферските врнежи и дренажање на подземните води.

Со цел зачувување на стратиграфската положба на литолошките членови при откопување на јаловината пожелно би било да се врши селективно депонирање на материјалот на двете одлагалишта (внатрешно и надворешно). Со овој пристап на откопување и депонирање на материјалот би се намалила можноста за мешање на материјалот од различните слоеви, а со самото тоа би се задржал приближно истиот бонитет на земјиштето кој бил во првобитната состојба, а и давање можност за негово повторно искористување.

### **Влијание врз површинските и подземните води**

Оценката на влијанието на проектот ПК Подинска јагленова серија - Суводол врз површинските и подземните води е направена преку приказот на состојбата со површинските и подземните води пред и во текот на експлоатацијата на јагленот.

#### ***Површински води***

Пред отпочнување со експлоатација во фазата на подготвителните работи, а со цел заштита на површинскиот коп од продори на површинските води, изненадни плавења како и создавање на безбедни услови на работа во текот на 1977 година на Суводолска Река изградена е акумулацијата „Суводол“. Со истата се зафатени водите на Сињевирскиот, Ореховскиот и Параловскиот поток, а пак за директна одбрана на копот од повремени водотеци кои настануваат при интензивни врнежи од северна, источна и југоисточна страна, направени се ободни заштитни канали.

Негативните ефекти со изградбата на акумулацијата се рефлектирале врз:

- локално изменета хидрографската мрежа на теренот, т.е. трајно и неповратно уништување на речните корита на водотеците,
- локално и неповратно уништување на флората на овој дел од просторот,
- трајната миграција на животинскиот свет кој егзистирал во зона на водотеците,
- прекинато е прихранувањето на подземните води во седиментите во зоните на нивните текови,
- локално е снижено нивото на подземните води во квартарните седименти т.е. изменет е режимот на површинските и подземните води во истите,
- локално изменети се правците на движење на подземните води во квартарните седименти,



- континуирано прихранување на подземните води во подлабоките водоносни средини од неогениот комплекс во рудникот и сл.

Површинските води од атмосферските врнежи во сливот на ПК Подинска јагленова серија - Суводол, зафатени се со дренажни ободни канали и се носат во таложното езеро на механичко пречистување, од каде по третманот истите со пумпи се исфрлаат во Црна Река.

Негативниот ефект од загаќањето на атмосферските води е од локален карактер, а се огледа преку прекилот на директното нивно влијание врз прихранувањето на подземните води во изданите формирани во кварталните (делувијално-пролувијални и алувијални) седименти.

Експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол покрај нарушувањето на водотеците влијае и на промена на квалитетот на површинските води во рамките на рудникот. При експлоатацијата се создаваат големи отворени површини кои се изложени на хипер активни минерали, а тоа се најчесто сулфидни минерали – пирит кој најчесто во значајни концентрации е присутен во јаглените и како таков кога доаѓа во контакт со водата може да доведе до оксидација на сулфатите, а која пак влијае на зголемувањето на киселоста на водата. Поради зголемената киселост на водата доаѓа и до зголемување на концентрацијата на железо (Fe) во водите како и кај други метали.

Површинските копови секогаш се изложени на ерозија, нешто што влијае на зголемувањето на присуството на цврстите честички во водата. Ваквите појави директно влијаат на квалитетот на водата, кој се пренесува и на квалитетот на биоценозата која опстојува во нив. Од друга страна зголемената содржина на метали и цврсти честички во водата влијаат на смалувањето на содржината на кислородот во истата, при што се смалува и прозрачноста на водата, и која доведува до прекин на основните процеси во размената на материи во водениот екосистем.

Во однос на квалитетот на површинските води согледувањето е направено преку споредба на хемиските анализи на примероци на водите од Акумулацијата Суводол, Суводолска Река и Црна Река кај мерните места с. Новаци и с. Гнеотино.

Водата од акумулацијата Суводол не се разликува многу од квалитетот на истата во Суводолска Река, добриот квалитет на водите е бидејќи истите не се подложни на загадување. Водите се неутрални, малку минерализирани, претежно меки до умерено тврди води и како такви може да се користат за водоснабдување и наводнување на земјоделски површини.

Споредено, водите од Суводолска Река и Црна Река имаат разлика во макрокомпонентниот состав. Во водата на Суводолска Река од ањоните доминира јонот  $SO_4$  во однос на  $HCO_3$ , а додека пак од катјоните доминира Mg во однос на Ca и Na+K. Кај водата во Црна Река во ањонски состав доминира јонот  $HCO_3$ , а во катјонскиот состав јонот Mg.

Со анализата на водите опфатени се и отпадните води во рудникот, од причина што улогата на водата во екосистемот е доста специфична. Секоја негативна промена на квалитетот на водата влијае и на деградацијата на целиот екосистем.

Во рудникот „Суводол“ има два типа на води кои се испуштаат и тоа: механички и хемиски загадена вода.



Механички загадената вода се прочистува со седиментација на честичките во таложното езеро, при што по третманот истата може повторно да се користи. Дел од овие води со пумпи и цевковод се исфрла во Црна Река.

Хемиски загадената вода од технолошкиот процес, т.е. перењето на возилата и подвижната механизација, а кои учествуваат во квалитетот на водите подлежат на третман за прочистување. Истата се собира во резервоар со цел избор на соодветен начин за нивен третман, а се третира со киселина или база, т.е. зависи од рН-вредноста на водата.

Околу 99 % од третираната вода се користи во РЕК-Битола, а само дел од истата после третманот се испушта во Црна Река.

Иако врската помеѓу водениот екосистем зависи од концентрацијата на опасните материји предизвикани од рудничката активност, а која може да се прошири и на поширокиот регион на рудникот, сепак не се очекува поголемо влијание на отпадните руднички води на загадување на водите на Црна Река. Ова е поради тоа што отпадните води од рудникот се со подобар квалитет од водата во самата река. Квалитетот на отпадните води во рудникот како и пред нивното испуштање во Црна Река редовно се следи, што значи дека истиот секогаш одговара на квалитетот на категоријата на водата на самата река во која се испуштаат.

### **Подземни води**

Влијанието на рударството на загрозувањето на подземните води може да биде поврзано со многу општествено - економски и еколошки ефекти. Од гледиште на проценка на загроеноста на подземните води од загадување, ефектите на рударството врз корисните издани претежно зависат од локалните геолошки и хидрогеолошки услови, нивото на активностите во рудникот и сл.

Негативното влијание на рударската активност на подземните води во рудникот „Суводол“ се рефлектира преку промената на нивниот режим (промена на нивото на подземните води, протокот, правците на движење и квалитетот на водите т.е. нивно физичко и хемиско загадување).

Во рамките на ПЈС „Суводол“ на измена на режимот на подземните води влијание имаат постојниот површинскиот коп рудник „Суводол“, акумулацијата „Суводол“ и површинскиот коп ПЈС „Суводол“.

Површинскиот коп, како што е и порано кажано, во сегашни услови претставува вид на дренажен ров настанат со експлоатацијата на јагленот и „јаловината“. Копот зафаќа површина од околу 10 km<sup>2</sup> и длабина > 80,0 m., и како таков локално има влијание на измената на режимот на подземните води во целина.

Суводолската акумулација од аспект на влијанието врз животната средина има позитивен ефект. Истата покрај примарната улога врши континуирано прихранување на подземните води на самото наоѓалиште (погл.3.14). Нивното прихранување е потврдено со корелација помеѓу нивото на водата во акумулацијата и нивото на подземните води во пиезометрите во североисточниот дел од наоѓалиштето [9].

Површинскиот коп од ПЈС „Суводол“ дополнително влијае на измената на режимот на подземните води преку дренирање на подземните води, измена на нивоата на подземните води како и промена на нивните правци на движење.



Дренирањето на подземните води е преку дупнатини и бунари. Влијанието на дупнатините се гледа како промена на природната состојба на подземните води, намалување на притисокот на нивоата на подземните води во рамките на сите три типа на издани од неогениот комплекс, дренирање на подземните води преку нив во површинскиот коп и можноста за воспоставување на врска помеѓу подземните води од кровинската, меѓуслојната и подинската издан, а кое е потврдено и со корелација на нивоата на подземните води помеѓу дупнатините во наведените издани [9]. Во рудник „Суводол“ преку дупнатини од меѓуслојната и подинската издан се зафаќаат околу 25 l/s подземни води.

За потребите на усекот за отворање на ПЈС „Суводол“ [1], изведени се 19 бунари, од кои пет бунари за црпење вода од кровинската и подинската издан и по 7 бунари одделно за црпење на води од кровинската и подинската издан. Бунарите се со променлива издашност од 3,0 l/s (BD-6) до 38,0 l/s (B-7) и се со тенденција на смалување на капацитетот.

Негативното влијание на работа на бунарите е преку исцрпување на одредени количини на подземни води, снижување на нивото на подземните води, измена на правците на движењето на подземните води, појава на суфозија како и можност за дестабилизација на теренот.

Бунарите со кои се црпи вода од кровинската и подинската издан при нивното тестирање нивото на подземните води е снижено од 16,1-32,3 m., под површината на теренот или до најниска кота од 531,86 mnm (B-11). Истото кај бунарите за црпење на водата од кровинската издан е снижено од 11,82-46,75 m., под површината на теренот или до најниска кота од 534,43 mnm (B-12), и кај бунарите за црпење на водата од подинската издан нивото на подземните води е снижено од 23,8-41,28 m., под површината на теренот или до најниска кота од 518,59 mnm (BD-3).

Према хидродинамичката анализа, а во која е дадена прогнозата на развојот на нивото на подземните води во текот на експлоатацијата на јагленот од ПЈС „Суводол“ [4], истото во кровинската издан при константен капацитет на црпење 1,0 l/s на крајот од втората година на експлоатација, би се движело од околу 480 mnm (во јужниот дел под B-21 и B-22), па до 590-600 mnm во крајниот SI, Z и JZ дел. Истото во подинската издан при постојан капацитет на црпење 18,0 l/s на крајот од првата година на експлоатација, би се движело од 510 mnm (B-22, B-23, B-24 и B-25), па до 600 mnm во SI, Z и JZ дел.

Нивото на подземните води на крајот од петтата година на експлоатацијата на јагленот од ПЈС „Суводол“ [4], во кровинската издан при постојан капацитет на црпење 15,0 l/s, би се движело од околу 500 mnm во J-JI дел, па до околу 600 mnm во I и JZ дел. Во меѓуслојната издан при постојан капацитет на црпење 7,0 l/s, би се движело од 480 mnm во крајниот JI дел, 525 mnm во I и S дел до 600 mnm во JZ дел. Истото во подинската издан при постојан капацитет на црпење од 20,0 l/s, би се движело од 480 mnm во крајниот JI дел, 545 mnm во крајниот SI дел до околу 600 mnm во JZ дел.

Према распоредот на пиезометарското ниво во првите пет години на експлоатација кај кровинската, меѓуслојната и подинската издан од ПЈС „Суводол“ локално кај подземните води преовладуваат правците на движење I-Z, S-J и JZ-SI.

Индириктното влијание на рудникот се гледа преку снижување на нивото на водите во изданите и исушување на одредени средини како и создавање на услови за



слегање на теренот и појави на прслини и пукнатини во зона на рудникот и неговата поблиска околина.

Минералниот состав на седиментите е таков да не постои можност на појави на закиселување или други хемиски контаминации на рудничките води. Исто така ниските концентрации на пиритот и другите сулфидни минерали значајно ја редуцираат можноста за зголемување на минерализацијата и закиселувањето на рудничките води.

Генерално од аспект на хемиско загадување на рудничките води, може да се заклучи дека рударската активност нема големо влијание на загадувањето на подземните води како и на водите кои гравитираат во зона на копот.

### **Влијанија врз воздухот и климатските фактори**

За време на експлоатација на јагленот се очекуваат негативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух како резултат на емисиите во воздухот при вршење на следните активности: копање, транспортирање и одложување (депонирање) на јаловината и јагленот, како и при движење на транспортните возила и работа на рудничката и градежна механизација на моторен погон (булдозери, кипер камиони и слично).

Емисијата на прашина во воздухот е резултат на работата на БТО системите, односно при работа на ротобагерите, транспортните ленти и одлагачите на јаловината. Појавата на земјена прашина кај транспортите системи е најизразена кај претоварните станици (место каде што материјалот кој се транспортира, од една лента се пресипува на друга).

Исто така, емисија на прашина се јавува заради влијанието на ветерот врз откривката и врз одлагалиштата на јаловина, како и при движење на возилата по пристапните патишта во рамките на експлоатационото поле.

Оваа емисија на прашина главно е локална – во рамките на Површинскиот коп. Емисии на прашина надвор од него се јавуваат единствено кај надворешните одлагалишта на јаловина.

Емисиите на прашина се временски ограничени во текот на сушните периоди од годината.

Јагленовата прашина главно се јавува кај дробилката за јаглен, додека кај БТО системот е ограничена заради големиот степенот на влага која ја има во јагленот. Појава на јагленова прашина има и на депонијата за јаглен. Оваа емисија е локална – во рамките на ПК и депонијата за јаглен и тоа во текот на сушните периоди на годината.

При работа на транспортната и рудничката механизација која не е на електричен погон, булдозери, утоварувачи, камиони-кипери и други возила, доаѓа до емисија на издувни гасови (CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, TSP). Оваа емисија е локална – во рамките на ПК и е присутна во текот на целата година.

Карактеристично за рудниците на јаглен претставува појавата на самозапалување на јагленот. Овие пожари може да се појават во рудници со подземна и со површинска експлоатација, како и при складирање на јагленот, во бункери или на одлагалишта – депонии.





До samozапалување доаѓа во случај кога низ наталожениот јаглен настане филтрација на воздух. Надворешното влијание на воздухот врз наталожениот јаглен не доведува до негова оксидација. Во случај кога воздухот продира низ јагленот тој образува влезни и излезни воздушни струи. Под влијание на воздухот во наталожениот јаглен се создава топлина, која излезната воздушна струја ја одведува надвор. Ако притоа се нарушува топлотниот биланс во насока на негово зголемување, тогаш samozапалувањето е неизбежно.

Повеќе фактори влијаат за настанување на samozапалувањето и тоа: температурата, степенот на влага во јагленот, составот на јагленот, неговата гранулација, степен на растреситост итн.

Со samozапалувањето доаѓа до емисија на загадувачките супстанции  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $SO_x$ , TSP,  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ .

Појавата на samozапалување на депонијата за јаглен во РЕК „Битола“ е ретка и истата настанува кога ќе се создадат специфични услови за тоа. Samozапалувањето се јавува на ниските слоеви од косините на отсечените пирамиди со јаглен (рудни греди) на депонијата за јаглен.

Оваа појава има негативни влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух. Овие влијанија се локални и краткотрајни.

Кај површинските копови на јаглен, во фазата на ископување, редовно се јавува фугитивна емисија на испарливите органски соединенија (VOC) од отворените локации со јаглен, при самото откопување и од депонијата за јаглен. Тоа се загадувачките супстанции метан ( $CH_4$ ) и неметанските испарливите органски соединенија (NMVOC).

Определувањето на количините на овие гасови, на годишно ниво, се прават согласно со методологијата од Правилникот за методологија за инвентаризација и утврдување на нивото на емисии на загадувачки супстанции во атмосферата во тони на годишно ниво за сите видови дејности, како и други податоци за доставување на програмата за мониторинг на воздухот во Европа (ЕМЕП) (Сл. весник на РМ бр.142/2007). При определување на емисионите количества на годишно ниво се користат Националните Емисиони фактори (EF).

### **Влијанија предизвикани од создавање на отпад**

Оценката на влијанијата предизвикани од создавање на отпадот при реализација на овој проект е направена врз основа на податоците од проектната документација, земајќи ги во предвид сознанијата и искуствата од досегашното работење на ПК „Суводол“. Притоа се користени: Листата на видови отпади, Законот за Управување со Отпадот и Законот за минерални сировини.

На јаловината од површинските копови на јаглен ѝ се посветува внимание заради големите количини на овој материјал кој треба да се ископа и соодветно депонира. Имено, при откопување на откирката на јагленот, разните типови на почви кои при тоа треба да се ископаат за да се дојде до јагленот (хумус, глина, глиновити песоци и др.), претставуваат некорисна (јалова) компонента во процесот на експлоатација. Односот на јаловина и јаглен е 3,15 (средна вредност).



Јаловината со помош на транспортни ленти ќе се носи до одлагач на јаловина и согласно однапред дефинитрана постапка, ќе се одлага на надворешно и на внатрешно одлагалиште

Местата за одлагање на јаловината се избрани така да се обезбедува максимална техничко-технолошка сигурност, при што се внимава тие во иднина да не го попречуваат нормалното работење од аспект на поставување на транспортните ленти и манипулација на рудничката механизација. Освен тоа, одлагањето на јаловината во рамките на копот, особено на места во подножјето на косините, има позитивно влијание врз стабилноста на самите косини, кое овозможува спречување на појава на свлечишта на земјиштето. Јаловината во најголема мера ќе биде употребена при ревитализација на копот во оперативната (експлоатациона) фаза за т.н. прогресивна рекултивација и во постоперативната фаза.

Со отворање на површинскиот коп и изведување на рудничките активности ќе се создава јаловина, отпад од работа на машините и возилата и од присутноста на работниците, кои ќе создаваат комунален отпад.

До загадување на земјиштето може да дојде при истекување на масла или горива од работните машини. Во тој случај, со загадената земја треба да се постапува како со опасен отпад (17 05 05 \* - ископаната земја која содржи опасни материји).

За време на експлоатацијата, како резултат на одвивање на рудничките активности, во рамките на површинскиот коп редовно ќе се создаваат следниве видови на отпади:

- Отпадни масла од опремата и рудничката механизација,
- Отпадни метални делови од машинската опрема,
- Стари гумени ленти,
- Отпадни гуми и акумулатори,
- Отпадна електрична и електронска опрема,
- Комунален цврст отпад.

Организираното управување со генерираниот отпад овозможува неговото влијание врз животната средина да биде сведено на минимум.

### **Влијанија предизвикани од зголемена бучава и вибрации**

Извор на емисии на бучава во експлоатационото поле ќе претставува работата на рудничката механизација и транспортните возила. Оваа бучава е локална, во непосредна близина на нејзините извори и е постојана.

Во текот на досегашното повеќегодишно работење на ПК Суводол, Операторот на инсталацијата, во повеќе наврати има извршено мерења на бучавата која се создава во површинскиот коп. Извршени се мерења на нивото на бучава на референтна одалеченост од изворите на бучава, односно на најблиското можно растојание од работната механизација (Багерите и Одлагачите), од транспортните ленти, од претоварните станици итн. Импулсна и високофреквентна бучава нема. Покрај тоа, извршени се мерења на самата граница на ПК Суводол. Изборот на мерните места е направен според граничната линија на локацијата на инсталацијата, и тоа од сите нејзини страни.

Од добиените резултати, може да се заклучи дека бучавата што се генерира од ПК Суводол нема влијание врз животната средина надвор од неговите граници.



Се очекува дека бучавата што ќе се генерира од ПК Подинска Јагленова Серија нема да има влијание врз животната средина надвор од границите на лежиштето Суводол. Потврда на ваквото мислење е фактот што лежиштето Подинска Јагленова Серија (ПЈС) е подлабок дел од лежиштето Суводол, како и фактот дека технологијата за ископување (вклучително и типот на опремата), која во изминатиот период се користеше во ПК Суводол, ќе се употребува и за ПК ПЈС.

Појавата на вибрации се очекува заради осцилациите кои се јавуваат на главната и помошна рудничка механизација.

Имајќи во предвид дека интензитетот на вибрациите значително опаѓа со зголемување на растојанието од изворот, штетните вибрации би можеле да влијаат на мало растојание (до 20 m од изворот), после кое нивното влијание нема да биде забележливо.

Во непосредна близина на работната средина нема населени објекти, ризикот од резонанција со вибрациите е занемарлив.

### **Влијанија врз флората и фауната**

Идентификацијата и проценката на влијанијата врз биолошката разновидност на просторот на површинскиот коп на рудникот "Суводол" е извршена врз основа на сумираните влијанија врз хабитатите и видовите (флора и фауна) поврзани со нив. Овие влијанија вообичаено се поврзуваат со комплетна деструкција на хабитатите и видовите присутни на просторот на рудникот. Наведените хабитати во поглавјето „Опис на живеалишта и видови“ имаат занемарливо значење за заштита на биодиверзитетот. Тие настанале како секундарни формации посебно на места каде експлоатацијата е завршена пред неколку години. Овде доминира тревестата вегетација, а на поедини места има појава на ниски дрвја и грмушки, додека покрај езерцата и локвите е развиен појас од трска со поединечни стебла од врби. Овие хабитати се во почетен стадиум на развој и се настанати во последните неколку години, додека акватичните хабитати се од привремен карактер. Локвите и баричките претставуваат најчувствителен хабитат во подрачјето, а заедно со нив тука спаѓаат и појасите со трска и рогоз.

На подрачјето на рудникот не се констатирани популации од ретки и загрозеви растителни видови или видови со ограничено распространување. Во однос на фауната со исушување на водените екосистеми најзагрозеви ќе бидат водоземците и некои видови акватични инсекти, додека влијанијата врз птиците и цицачите ќе се манифестираат преку нивно вознемирување од зголемената бучава и вибрации. Најверојатно е дека мобилните организми, т.е. влечугите, птиците и цицачите ќе го напуштат просторот со започнувањето на активностите во рудникот.

Во околината на експлоатационата зона, освен Значајното подрачје за птици „Пелагонија“, не се констатирани други површини од категоријата на заштитени подрачја или подрачја предложени за заштита, како и „ново идентификувани подрачја за заштита“ според проектот на UNDP. За време на теренските истражувања на просторот на рудникот не се констатирани значајни видови птици. Согласно ова, во припремната и оперативната фаза на предвидениот проект не се очекува негативно влијание врз заштитените подрачја.



### **Влијание врз пределот и визуелни ефекти**

Со започнување на подинската експлоатација на јаглен пределот на полуприродни секундарни хабитати, како што е очекувано, ќе биде потполно изменет во предел на активен површински коп на јаглен. Бидејќи сите активности ќе бидат во рамките на веќе постојната инсталација не се очекува некоја драстична промена на пределот како резултат на спроведувањето на работите и функционирањето на инсталацијата.

### **Влијанија врз населението и човековото здравје**

Околу Површинскиот коп „Суводол“ има повеќе населени места во чии атари има земјоделско земјиште кое се граничи со експлоатационото поле и истото се обработува од страна на локалното население.

Експлоатацијата на јаглен од ПК Подинска јагленова серија ќе има позитивно влијание врз населението во смисла на создавање на можност за работа во рамките на рудникот, кое доведува до подобрување на животниот стандард. Тоа има влијание врз демографијата на ова подрачје, со што е спречена миграцијата село – град.

Во однос на користење на земјиштето кое е опфатено со експлоатационото поле на ПЈС, нема да има конфликти со месното население заради решавање на имотно правни односи, бидејќи целото земјиште е во државна сопственост.

Негативни влијанија се можни во случај на појава на свлечишта на периферијата на надворешното одлагалиште на јаловина, а кои би се пренеле на околното земјоделско земјиште во непосредната близина. Техничко-технолошките и организациони активности кои ги презема операторот во смисла на стабилизација на периферните косини, доведува ризикот од појава на свлечишта на периферијата на надворешното одлагалиште на јаловина да бидат минимални.

Директно загрозување на човековото здравје на околното население, како резултат на работењето на Површинскиот коп ПЈС не се очекува. Негативни индиректни влијанија се можни евентуално при поголемо инцидентно загадување на подземните води кои потоа, при поливање на земјоделските култури би предизвикале нивно загадување.

Негативни влијанија се можни заради настанување на евентуални сообраќајни незгоди предизвикани од фреквенцијата на транспортни и останати возила кои, за потребите на рудникот, се движат низ околните населени места. Кон тоа треба да се додадат и негативните влијанија од емисијата на издувни гасови и бучавата што ја создават овие возила.

### **Влијанија врз археолошкото и културно-историското наследство**

На просторот на експлоатационото поле нема регистрирани недвижни споменици на културата. Во Археолошката карта на Република Македонија, исто така нема евидентирани археолошки наоѓалишта. Работењето на Површинскиот коп нема да има никакво влијание врз археолошкото и културно-историското наследство.



## **Влијанија врз социо-економската состојба**

Работењето на Рударско Енергетскиот Комбинат „Битола“, а со тоа и планираната работа на ПК ПЈС има значително позитивно влијание врз социо-економската состојба, не само на оштините Новаци и Битола, туку и пошироко – на регионот и на Република Северна Македонија.

Експлоатацијата на јаглен од овој Површински коп претставува континуитет во снабдувањето со гориво на термоелектраната „Битола“ по исцрпувањето на резервите на јаглен од копот „Суводол“. Со тоа се овозможува непрекинато производство на електрична енергија и стабилност на електроенергетскиот систем во Република Северна Македонија во подолг временски период,

Со работењето на овој коп се обезбедува вработените во стариот рудник „Суводол“ да продолжат со работа за подолг временски период и за многу од нив тоа е можност да бидат вработени до исполнување на условите за пензија, што претставува значајна социјална и финансиска сигурност. Исто така, се овозможува голем број на фирми – подизведувачи, да обезбедат работа во овој коп.

## **Кумулативни влијанија**

Кумулативни влијанија претставуваат влијанија кои се резултат на активности за реализација на разгледуваниот Проект во комбинација со други слични минати, сегашни или идни активности во рамките на набљудуваната област. Оцената на кумулативните влијанија ги зема во предвид ефектите од други инсталации кои работат, кои се во изградба или кои се одобрени во близина на Проектот, а кои заедно со ефектите од разгледуваниот Проект може да имаат зголемен ефект.

При оценување на кумулативните влијанија од овој Проект земени се во предвид следните констатации:

- Лежиштето на јаглен „Подинска јагленова серија“, како подлабок дел од лежиштето „Суводол“, се наоѓа на постоечката локација на стариот коп/рудник Суводол, во рамките на сегашна РЕК Битола,
- По исцрпување на јагленовите резерви од Површинскиот Коп „Суводол“, ископот на јаглен продолжува на Површинскиот Коп „Подинска Јагленова Серија – Суводол“,
- Опремата од Површинскиот Коп „Суводол“, ќе се користи за експлоатација на Подинска Јагленова Серија (со соодветно подновување и ремонтирање),
- Одлагањето на јаловината ќе се врши на одлагалишта кои се локации на кои веќе има одложено јаловија од досегашната експлоатација на Површинскиот Коп „Суводол“ (кои ќе бидат надворешни одлагалишта „А“ и „Б“ за ПК ПЈС), а во подоцнежна фаза на експлоатација ќе се користи внатрешното одлагалиште на самиот ПК ПЈС,
- Најблискиот Површински Коп на јаглен е Брод Гнеотино кој се наоѓа на оддалеченост од околу 10 km јужно од ПК ПЈС.

Може да се каже дека кумулативните влијанија од реализацијата на овој проект нема да имаат дополнителни зголемени ефекти во однос на досегашната состојба, односно во однос на досегашната експлоатација на Површинскиот Коп „Суводол“, освен во делот на геологијата и рељефот.

Поткрепа на ваквото тврдење е фактот дека со отворање на ПК „Подинска Јагленова Серија – Суводол“, влијанието од досегашниот ПК „Суводол“ нема да постои бидејќи истиот ќе се затвори. Меѓутоа, треба да се земе во предвид дека ПК



„Подинска Јагленова Серија“ всушност претставува продолжение на ПК „Суводол“ и кумулативно гледано, количините на јаловина на локациите каде досега се одложуваше истата, ќе се зголемуваат со нови количини од ПК „Подинска Јагленова Серија“ што ќе доведе до менување на геологијата и рељефот.

Во однос на останатите влијанија врз медиумите и областите на животната средина, нема да има значајни кумулативни влијанија бидејќи експлоатацијата на ПК „ПЈС“ ќе претставува продолжение на експлоатација на ПК „Суводол“.

### **МЕРКИ ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА НЕГАТИВНИТЕ ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА**

При определувањето на мерките за намалување на негативните влијанија на проектот врз животната средина, најпрво се разгледувани техничко-технолошки и организациони решенија кои постојат во проектната документација на рудникот, а кои би можеле да бидат разгледувани како вградени мерки за заштита, намалување и неутрализација на негативните влијанија. Исто така земени се во предвид искуствата стекнати при работењето на Површинскиот коп „Суводол“. При оформување на конечните мерки за спречување, неутрализација и намалување на негативните влијанија, предложени се мерки кои реално можат да бидат имплементирани во текот на експлоатациониот век на ПК Подинска Јагленова Серија, притоа имајќи во предвид дека дел од мерките како активност можат да се спроведат по завршување на работата на копот.

#### **Мерки за намалување на влијанијата врз геологијата и почвата**

Со цел намалување на влијанието на експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол врз геологијата и почвата од мерки потребно е:

- следење на стабилноста на косините на површинскиот коп,
- соодветно одводнување на површинскиот коп,
- разгледување на можноста за селективно откопување и депонирање на „јаловинскиот“ материјал и
- рационално и совесно користење на маслата и горивата кои се користат кај опремата и механизацијата за потребите на рудникот.

Следењето на стабилноста на косините е со цел одржување на безбедни услови за експлоатација во рамките на површинскиот коп. Оваа активност се применува и со истата во континуитет треба да се продолжи, а се состои од следење на теренот преку регистрација на пукнатини и прслини во него како и навремено превземање на активности за ублажување на косините т.е. растеретување на делови од теренот за спречување на појави на негово лизгање и сл.

Редовното следење на работата на бунарите за одводнување како мерка е од причина што при нивно несоодветно црпење може да доведе до суфозија т.е. испирање на материјал од водоносните средини и појави на слегнување и лизгање на теренот.

Мерката е предлог за согледување на можноста за селективно депонирање на материјалот на двете одлагалишта (внатрешно и надворешно) е со цел зачувување на стратиграфската положба на литолошките членови при откопување на јаловината. Со овој пристап на откопување и депонирање на материјалот би се намалила можноста за мешање на материјалот од различни слоеви, а со самото тоа би се задржал приближно истиот бонитет на земјиштето кој бил во првобитната состојба, а и давање можност за негово повторно искористување.



Како мерка, а со цел спречување на евентуално загадување на почвата, потребно е маслата, мастите и горивата да се чуваат во соодветна и оригинална амбалажа, а при нивна манипулација, да се внимава да не дојде до нивно несакано излевање врз почвата. При настанување на таква состојба потребно е веднаш да се пристапи кон деконтаминација на почвата зафатена со истите.

### **Мерки за намалување на влијанијата врз површинските и подземните води**

Од мерките кои се однесуваат на заштита на површинските и подземните води главно се:

- чистење и одржување на ободните заштитни и етажни канали,
- чистење на таложниците и водособирниците,
- мерење на врнежите и површинските водотеци (проток, водостој),
- мерење на нивото на водата во акумулацијата „Суводол“,
- периодично следење на квалитетот на површинските водотеци,
- следење на квалитетот на водите во таложниците и отпадните води,
- мерење на протокот на бунарите,
- поставување на пиезометарска мрежа и мерење на нивото на подземните води,
- периодично следење на квалитетот на подземните води и
- биланс на водите во рудникот „Суводол“ и ПК Подинска јагленова серија – Суводол.

Редовното чистење и одржување на етажните и ободните заштитни канали е во функција на несметано зафаќање на атмосферските води кои директно паѓаат во површинскиот коп, како и за зафаќање на водите кои се сливаат од падините во сливот на рудникот.

Да се продолжи со редовното чистење на таложниците и водособирниците е со цел истите да бидат постојано во функција на таложување на цврстите честички содржани во механички загадените води, а кои се зафаќаат со етажните и ободните заштитни дренажни канали.

Мерењето на врнежите, површинските водотеци (проток, водостој), нивото на водата во акумулацијата, нивото на подземните води во пиезометрите, количините на црпиени води од бунарите и водособирниците и следење на квалитетот на површинските, подземните и отпадните води како мерка потребна е заради имање увид во состојбата со водите, нивната динамика и билансирање, како и за навремено укажување на можни несакани појави и предлагање на мерки за соодветно постапување. Исто така мерката е потребна и заради соодветно поставување на објекти за одводнување (бунари) и намалување на ризикот од евентуални испирања на материјал и лизгања на теренот.

Континуираното следење на квалитетот на водите од водособирниците, подземните води и хемиски загадените води настанати од технолошкиот процес т.е. од перењето на возилата и подвижната механизација и нивен редовен третман е со цел негово средување и можност за евентуално повторно користење на водите или пак за нивно несметано испуштање во реципиентот – Црна Река.

Редовното мерење на количините на црпена вода од бунарите и нивото на подземните води во истите е со цел увид во одводнувањето, појавите на испирање или суфозија на материјалот од средините од кои се црпат водите, како и можноста за правење на соодветни билансни анализи за подземниот доток, како и согледување на приливите на подземните води. Мерката е заради согледување на просторот т.е.



каде евентуално би можело да се очекува нарушување на стабилноста на теренот, а со цел навремено превземање дејствија.

Запазување на предвидената динамика со проектот за поставување на мрежа од пиезометри (времени и трајни) и отпочнување со редовно мерење на нивото на подземните води како мерка е во функција на прогноза на развојот на нивото на подземните води во текот на експлоатацијата на јагленот од ПК Подинска јагленова серија - Суводол, а со цел соодветно постапување и создавање услови за безбедна експлоатација.

Периодичното следење на квалитетот на подземните води како мерка е со цел увид во квалитетот на истите. Генерално минералниот состав на седиментите е таков што не постои можност на појава на закиселување или други хемиски контаминации на рудничките води.

Билансирањето на водите е всушност анализа на мерните податоци во просторот во целина за согледување на состојбата со водите (количини, дотекување, отекнување и сл.), во рудникот „Суводол“ и ПК Подинска јагленова серија – Суводол и е во функција на превземање на соодветни мерки за намалување на нивното влијание.

#### **Мерки за намалување на влијанијата врз воздухот и климатските фактори**

Мерките за намалување на негативните влијанија врз квалитетот на амбиентниот воздух како резултат на појава на фугитивна емисија на прашина се однесуваат на спречувањето, односно намалувањето на оваа појава на оние места каде тоа е можно, да се направи во текот на редовното работење на ПК.

За намалување на појавата на земјена прашина како резултат на влијанието на ветерот врз одлагалиштата на јаловина, потребно е да се врши рамнење на површините исполнети со јаловина кое ќе претставува основа за понатамошна рекултивација.

За намалување на појавата на прашина создадена од пристапните земјени патишта се препорачува нивно редовно прскање со вода во текот на сушните периоди на годината.

За намалување на негативните влијанија како резултат на појавата на самозапалување на јагленот на депонијата за јаглен, Операторот да презема превентивни (организациони) и интервентни мерки. Во смисла на превенција, се планира резервите на јаглен на депонијата да не бидат во големи количини за време на подолги застои во работењето на термоелектраната (на пример при редовни годишни ремонти). Со оглед на тоа што годишните ремонти се во период кога надворешните температури се повисоки, појавата на самозапалување на јагленот е поверојатна. Заради тоа, за време на застојот, на депонијата се оставаат резерви од јаглен кои го задоволуваат потребниот минимум.

Во случај на настанување на самозапалување на јагленот, тогаш интервентно, запалениот јаглен се гаси на тој начин што на местото на жариштето се дотура нов јаглен (со што практично се врши ладење на жариштето), а потоа се набива со помош на градежна механизација (заради спречување на продирање на воздух од надворешноста). Ладење со вода не се дозволува заради тоа што, по извесно време доаѓа до повторно самозапалување на истото жариште.





За намалување на ефектите од емисијата на стакленички гасови, во случајов метан, генерална мерка е зголемување на енергетската ефикасност на државно ниво, како и примена на алтернативни извори на енергија.

### **Мерки за намалување на влијанијата предизвикани од создавање на отпад**

За отпадот кој се создава во рамките на рудникот, Операторот треба да презема активности за негово собирање, селектирање и привремено прописно складирање. Имено, отпадните масла од опремата и рудничката механизација треба да се собираат во оригинална амбалажа – метални буриња, соодветно да се обележуваат и да се носат на простор каде привремено се складираат заедно со останатите отпадни масла од Термоелектраната. Акумулаторите се собираат и привремено се чуваат на места и на начин кој не дозволува нивно растурање и разливање. Исто така старите гуми од возилата и отпадните гумени транспортни ленти треба да се собираат и привремено се складираат на места определени за таа намена. Слично се постапува и со старата машинска опрама. Цврстиот комунален отпад треба да се собира во посебни садови за таа намена.

Сите овие отпадни материјали треба да се преземаат од страна на овластени фирми.

Мерките за намалување и неутрализација на негативните влијанија од отпадот кој се создава во рамките на рудникот се насочени кон доследно применување на законската обврска за негово собирање, селектирање и навремено превземање од овластени фирми.

### **Мерки за намалување на влијанијата врз флората и фауната**

#### Предексплоатациони период

- Отстранувањето на грмушки и дрвја треба да се врши во зима, во периодот за гнездење на птиците, кој е помеѓу 1<sup>ви</sup> март и 30<sup>ти</sup> септември.
- Исушувањето на водените хабитати треба да се врши во зимскиот период, надвор од активниот период на водоземците и инсектите

#### Експлоатациони период

- Неопходна е континуирана имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето.

#### Постексплоатациони период

- Неопходна е имплементација на мерките предвидени со Проектот за рекултивација и ревитализација на земјиштето. Мерките генерално опфаќаат пошумување на делови од подрачјето со автохтони видови на дрвја и грмушки и треви карактеристични за подрачјето. На косините на одлагалиштата, се подигаат шумски екосистеми, а на рамните рекултивирани површини се подигаат урбани населби со инфраструктура, со земјоделски површини и сточарски фарми на кои се остваруваат високи продуктивни резултати.

### **Мерки за намалување на влијанијата врз пределот и визуелни ефекти**

Мерките се однесуваат на адекватна примена на Планот за рекултивација, ревитализација и уредување на деградираниот предел со експлоатацијата на јаглен. Со примена на овие мерки би требало површинскиот коп и одлагалиштата да се вратат во состојба најблиска до таа од предексплоатационата фаза, со цел истиот најбезболно да се вклопи во околниот предел. Сепак, просторите на кои ќе се



формираат надворешните одлагалишта ќе останат релјефно трајно изменети во однос на првобитната состојба. Истите треба да бидат рекултивирани со автохтона вегетација од непосредната околина.

### **Мерки за намалување на влијанијата врз населението и човековото здравје**

Редовното следење на нивото и квалитетот на подземните води во непосредната околина, ќе се обезбеди, евентуалното загрозување на овие води благовремено да биде спречено. Од особено значење е примената на принципите на добра пракса, со што ќе се обезбеди евентуалното загадување на водите, како резултат на хаварији и истекувања на лубриканти, да биде сведено на минимум.

Обезбедување на стабилноста на косините на Надворешното одлагалиште за јаловина ќе овозможи опасноста од појава на лизгање на земјиштето во непосредната околина на копот да се сведе на минимум.

Мерки кои се однесуваат на намалување на негативните влијанија предизвикани од фреквенцијата на транспортни и останати возила кои за потребите на рудникот, се движат низ околните населени места, претставува прилагодување на брзината на возилата во овие места и избегување на употребана силни звучни сигнали.

Исто така за зголемување на безбедност на околното население претставува доследно придржување кон забраната за нивно неовластено присуство во рамките на рудникот.

### **СОСТОЈБА НА ПРЕСТАНОК СО РАБОТА**

При оцена на влијанието на проектите врз животната средина нужно е да се разгледа состојбата на престанок со работа на соодветниот проект. Притоа се разгледува можноста за доведување на просторот во првобитната состојба или доколку тоа не е остварливо, да се предвиди адаптација на просторот кон околината.

Очигледно е дека по завршување на експлоатацијата на јагленот на Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија – Суводол, доведување на просторот во првобитната состојба не е можно заради големите промени кои ќе се направат врз овој предел. Затоа, размислувањата се насочени кон тоа да се изврши адаптација на просторот кон околината. Оваа адаптација подразбира преземање на низа активности за санација на копот и негова ревитализација.

Согласно законската регулатива, во случај на престанок со работа на инсталацијата, Операторот е должен да го извести надлежниот орган – Министерството за животна средина и просторно планирање за намерата за престанок со работа. Заедно со известувањето, Операторот е должен да предложи План за затворање со мерки за ремедијација на локацијата на која што се наоѓа експлоатационото поле.

Овој План за затворање со мерки за ремедијација претставува дел од Барањето за добивање на А – интегрирана еколошка дозвола за инсталацијата. Тој треба да содржи детални мерки за ремедијација, временска рамка за реализација, како и финансиски средства соодветни за негова имплементација. При изработката на Планот се земаат во предвид оценките на ризици од еколошка штета.

Од страна на Операторот ќе бидат преземени активности поврзани за целосна – (завршна) санација на Површинскиот коп во смисла на обезбедување геомеханичка



стабилност на тлото, со што би се спречиле било какви идни појави на лизгање на земјиштето. Главна улога во тоа има правилното одлагање на јаловината. Заради тоа, уште во фазата на експлоатацијата, односно работа на ПК, одлагањето на јаловината треба да ги земе во предвид и активностите планирани во постоперативната фаза на копот. Тесно поврзано со стабилноста на копот е и следењето на подземните води во рамките на експлоатационото поле и непосредната околина.

На ваков начин ќе се создадат добри предуслови за ревитализација на одлагалиштата на јаловина и Површинскиот коп во целост. Согласно законската регулатива, Операторот, со претходна консултација со МЖСПП ќе подготви техничка документација со која ќе се испланираат сите потребни активности за предвидената адаптација на просторот.

Во смисла на тоа, во рамките на ГЛАВЕН РУДАРСКИ ПРОЕКТ ЗА ОТВОРАЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕНОТ ОД ПЈС - РУДНИК "СУВОДОЛ": Операторот поседува ПРОЕКТ ЗА РЕКУЛТИВАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО; Книга VI, РУДПРОЕКТ, Скопје. Делови од овој ПРОЕКТ ЗА РЕКУЛТИВАЦИЈА И РЕВИТАЛИЗАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО се дадени во ПРИЛОГ 3.

### **ПЛАН ЗА СЛЕДЕЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА (МОНИТОРИНГ ПЛАН)**

Со реализација на Планот за следење на животната средина ќе се приберат податоци кои можат да послужат за документирање на статусот на одреден медиум на животната средина (воздух, вода, почва) и нејзините области, како и следење на ефектите од применетите мерки за ублажување. Исто така, планот овозможува воспоставување на интерактивна врска помеѓу сите вклучени страни и претставува основа за надлежните институции, да го контролираат процесот на спроведување на законската регулатива и да донесуваат соодветни одлуки.

Основните цели на планот се:

- Да се потврди дека договорените и наложени услови при одобрувањето на проектот се соодветно спроведени,
- Да се потврди дека влијанијата се во рамките на предвидените или дозволените гранични вредности,
- Да се овозможи управување со непредвидените влијанија или промени и
- Да се потврди дека со примена на мерките за ублажување се зголемуваат придобивките во однос на заштитата на животната средина.

Планот за мониторинг вклучува следење на параметри од медиумите и областите на животната средина: почва, вода, воздух, отпад.

Планот за мониторинг на почвата вклучува: детални теренски картирања со хидрогеолошко и геомеханичко дупчење и следење на појави на пукнатини, земање на примероци од контаминираната почва и изработка на лабораториски анализи. Истиот е со цел навремено превземање на соодветни мерки за одржување на стабилноста на косините и создавање безбедни услови во работниот простор. Во делот на контаминацијата на почвата покрај спречувањето или намалувањето на влијанието на дериватите, преземањето мерки е и заради заштита на подземните води од нивно загадување.

Во делот на водите планот вклучува: регистрирање на врнежите и мерење на протоци и водостои на водотеците, ниво на вода во акумулацијата Суводол, мерење на нивото на подземни води во телото и под акумулацијата, пиезометрите во копот



и во бунарите, евидентирање на количини на исцрпени подоземни води од бунарите и водособирниците и следење на квалитетот на површинските, подземните и водите кои се исфрлаат од ПК Подинска јагленова серија во реципиентот. Мерката е со цел согледување на билансот на водите во просторот, анализа на дотокот и отекнувањето и соодветно поставување на системот за одбрана од води во фазата на експлоатација

Предложените параметри за мониторинг дадени се во Табела бр.8-1, а ги содржи следните информации:

- медиум и параметар кој се следи,
- локација на која се следи параметарот,
- начин на следење на параметарот и/или вид на опрема која ќе се користи,
- колку често се врши следењето (мониторингот),
- причините за потребата од следење на параметарот,
- кој е одговорен за следењето на параметрите.

### **АНАЛИЗА НА РИЗИЦИ И ПЛАН НА МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ОД НЕЗГОДИ**

Планот на мерки за заштита од незгоди е дефиниран како план на акции кои треба да се превземат во случаи на опасности кои претставуваат ризик за животната средина и човекот, или предизвикуваат штети на материјалните добра. При дефинирањето на ризиците, како предуслов за изработката на планот на мерки за заштита од незгоди, земени се во предвид причините за настанување на истите, како и можните последици од тие незгоди.

Во овој Проект тоа претставуваат следниве причини:

- Незгоди кои можат да настанат како резултат на природни непогоди,
- Незгоди кои можат да настанат како последица на несоодветна подготовка за работа, непочитување на упатствата за безбедно работење и некористење на сретствата за колективна и лична заштита за време на извршување на работните активности,
- Незгоди кои можат да настанат како последица на несоодветно одржување на опремата за работа и инсталациите.

Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија претставува рудник каде сите активности се одвиваат на отворен простор, така што целокупната рудничка опрема и сите лица кои се присутни на копот заради изведување на редовните работи, за надзор, за разни поправки, за истражни активности итн. се изложени на влијанијата на природните непогоди: невреме проследено со силен ветер, дожд, снег, удар на гром, магла, појава на земјотрес, поплави, екстремно ниски и високи температури, појава на пожари во непосредната околина, појава на лизгање на земјштето и сл. Исто така несоодветната подготовка за работа, евентуалните ненамерни грешки во самото работење или несоодветно одржување на опремата за работа и инсталациите, го зголемуваат ризикот за настанување на незгоди со несакани последици по човекот и животната средина.

Со цел да се намалат опасностите за настанување на незгоди или да се ублажат последиците при евентуалните незгоди, Операторот треба редовно да презема соодветни техничко-технолошки и организациони активности кои се во негова надлежност, а се во согласност со законската регулатива.

Експлоатацијата на јагленот во ПК Подинска јагленова серија - Суводол и неговата непосредна околина негативно влијае на измената на хидрогеолошките услови на теренот. Истото е преку измената на режимот на подземните води т.е. промената на



нивото на подземните води во тек на експлоатацијата, промената на квалитетот на подземните води и промената на структурата на земјиштето.

Промената на нивоата на подземните води во тек на експлоатацијата е согледано преку прогнозата на развојот на нивото на подземните води во наоѓалиштето „Суводол“ (описано во поглавје 5.2.2). Према оваа прогноза подземните води после 5-тата година од експлоатацијата би биле на ниво околу 480-600 mpm (слики од бр. 5-18 до бр.5-20).

Квалитетот на подземните води е во ненарушена состојба и е добар, но за негово следење како и за прогнози на ризикот во текот на експлоатација потребно е да се постави мониторинг т.е. да се следи квалитетот на површинските и подземните води т.е нивните физички, хемиски особини, а и геолошките и хидрогеолошките карактеристики на средините. Експлоатацијата на јагленот во површинските копови доведува до губитоци на земјиште, а пак со ископот на јаловината (слоеве на земја над и помеѓу јаглените) настануваат депосоли кои се депонираат на површината на теренот или дел внатре во коповите. Во зона на рудникот депосолите се претежно депонирани на плодни земјоделски површини т.е. делувијални - алувијални земјишта.

Експлоатацијата на јагленот од една и одлагањето на „јаловинскиот“ материјал од друга страна се причина за појава на ризици во непосредната околина на рудникот. Од ризици што би се јавиле во рудникот ПК Подинска јагленова серија - Суводол со експлоатацијата на јагленот и „јаловината“ како и нивно одлагање се очекува: испирање на материјалот, слегнување на теренот, создавање на јаруги и поткопување (лизгање на теренот).

Испирањето на материјалот е всушност активност на ветерот т.е. механичко изнесување на материјалот од косините и површините на кои се одлага материјал, а кои не се рекултивирани. Слегнувањето на теренот се очекува при зголемување на збиеноста на тлото и дополнителни оптеретувања, а кое како такво може да предизвика пајави на пукнатини, лизгање на теренот и сл.

Појавата на јаругите по косините при интензивни врнежи, како такви влијаат на измената на вештачкиот рељеф. Истите во езерото носат материјал и вршат негово пополнување, а локално влијаат на промената на квалитетот на водите при хемиското растварање на материјалот.

Поткопувањето и лизгањето на теренот настанува со квасаење на земјиштето со вода во зоната на контактот помеѓу ободот на езерото и косините на одлагалиштата, а кое пак предизвикува негово поткопување, појави на пукнатини, создавање на клизни површини и лизгање на теренот.

За потребите на одржување на стабилноста на новоформираните рељеф, неопходен процес после секоја експлоатација на минерални сировини е изработката на планот за рекултивација, ревитализација и уредување на просторот од експлоатационото поле.

Во однос на организационите активности за спречување на настанување на незгоди, Операторот, преку своите служби за ПП заштита и Безбедност и здравје при работа, врши редовни контроли на исправноста на работната механизација и безбедносната опрема на ПК, како и опременоста со сретства за колективна и лична заштита.

Во однос на заштитата од пожар кај БТО системите и рудничката механизација особено внимание се обрнува на:

- Исправно одржување на електричната инсталација,
- Исправност и редовно одржување на ПП апаратите и ПП возилата,
- Превземање на сите безбедносни мерки при поправки со заварување,
- Одржување на хигиената



Во согласност со законските обврски, Операторот организира редовна обука на вработените од областа на безбедност при работа, ПП заштита и прва помош при пожари, поплави и земјотреси.

Со редовна контрола и навремени поправки и ремонти на опремата, како превентивна мерка, ќе се обезбеди спречување на хаварии со штетни влијанија врз луѓето и животната средина.

## **ЗАКЛУЧОЦИ**

Врз основа на извршениот преглед на целокупната расположива проектна документација за Површинскиот коп Подинска Јагленова Серија - Суводол и анализите кои произлегуваат од тоа, мултидисциплинарниот тим на експерти и стручни лица кои учествуваа во изработката на оваа Студија, пристапи кон оценка на влијанијата на Проектот врз животната средина. Притоа, во предвид беа земени сознанијата за состојбата на животната средина на подрачјето на експлоатационото поле и непосредната околина, искуствата од досегашната експлоатација на Површинскиот Коп Суводол, како и законската регулатива од оваа област. Како резултат на тоа, можат да се заклучи следното:

- Експлоатацијата на јаглен од овој Површински коп претставува континуитет во снабдувањето со гориво на термоелектраната „Битола“ по исцрпувањето на резервите на јаглен од копот Суводол. Со тоа се овозможува непрекинатиот во производството на електрична енергија и стабилност на електроенергетскиот систем во Република Северна Македонија во подолг временски период,
- Рударските активности предизвикуваат негативни влијанија врз пределот во рамките на експлоатационото поле. Тие се најизразени врз почвата заради нејзиното целосно деградирање и можноста за идни појави на ерозија. Оваа деградација предизвикува негативни влијанија врз водите, воздухот и биодиверзитетот. Негативните влијанија се рефлектираат на водите (површински и подземни) заради менување на нивниот тек. Појавата на прашина е резултат на ископувањето на јаловината, нејзиното транспортирање и одложување на одлагалиштата и главно е ограничена во рамките на копот. Исто така, емисија на прашина се јавува под влијание на ветерот и од движење на возилата по земјените пристапни патишта, особено во сушните периоди на годината. Целосната деградација на почвата предизвикува негативни влијанија врз биодиверзитетот во рамките на експлоатационото поле и непосредната околина.
- Соодветно на влијанијата, односно на причините кои допринесуваат Проектот да има негативни влијанија врз животната средина, во Студијата се предложени мерки за нивно намалување и неутрализирање. Тие ќе бидат вклучени во сегашниот проект и идните подпроекти кои ќе следуваат, сè со цел да се заштити, намали и ублажи негативното влијание врз животната средина и здравјето на луѓето. Барањата за следење (мониторинг) се во согласност со законската регулатива и податоците добиени од мерењата ќе се користат за проверка на постигнувањата во однос на предложените мерки.

Имајќи ги во предвид извршените анализи и опсервации, користејќи ги при тоа сознанијата од соодветната законска регулатива, како и научните и стручни сознанија за методите за оценка на влијанијата на проектот врз животната средина, *генерален заклучок* е дека овој проект ќе доведува до нарушување на животната средина. Со доследна примена на мерките за намалување на негативните влијанија во текот на работењето на копот ќе се ублажат ефектите од овие влијанија, а најважна улога во санирање на последиците ќе имаат активностите поврзани со рекултивација во постоперативната фаза.



## КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Андреевски Б, 1995: Јаглени. Посебно издание, Рударско-геолошки факултет, Штип.
2. Бошевски С. и др., 2009: Главен рударски проект за отварање и експлоатација на јагленот од ПЈС рудник „Суводол“, Проект за заштита на површинскиот коп од површински и подземни води, Книга V. Фонд на АД Електрани на Македонија-Скопје.
3. Бошевски С. и др., 2009: Главен рударски проект за отварање и експлоатација на јагленот од ПЈС рудник „Суводол“, Проект за рекултивација и ревитализација на земјиштето, Книга VI. Фонд на АД Електрани на Македонија-Скопје.
4. Бошевски Т. и др., 2017: Дополнителен рударски проект за експлоатација на ПК ПЈС „Суводол“ за период 2017-2021, Проект за заштита на површинскиот коп од површински и подземни води, Книга 8. Фонд на АД Електрани на Македонија-Скопје.
5. Глигоријевиќ Љ, 1977: Завршен елаборат за инженерско геолошки и геомеханички испитувања на преградното место „Суводол“ и наоѓалишта на градежен материјал. Институт за Геотехника и Хидрогеологија. Фонд на Геолошки Завод, Скопје.
6. Димитријевиќ Н, 1988: Хидрохемија, методе хемијских анализа природних вода и хидрохемијских истраживања. Рударско-геолошки факултет, Београд.
7. Драгишиќ В, 1997: Општа хидрогеологија. Рударско-геолошки факултет, Београд.
8. Думурџинов Н, Христов С, Павловски Б и Иванова В, 1981: Толкувач и Освнвна геолошка карта за листовите Витолиште и Кајмакчалан. Изд. Сојузен завод Београд. Фонд на Геолошки Завод, Скопје.
9. Јованов К, 2003: Хидрогеолошки карактеристики и услови оводнјености лежишта угља „Суводол“. Магистарски рад, Рударско-геолошки факултет, Београд,
10. Јованов К, 2016: Хидрогеоеколошки аспекти експлоатације угља у Пелагониском басену (Македонија). Докторска дисертација, Рударско-геолошки факултет, Београд.
11. Jovanov K, Mitrev S, 2016: Forecast of influx and calculating the balabce of groundwater in the mine “Suvodol” - Bitola, Republic of Macedonia, jurnal Comptes rendus de l’ Academie bulgare des Sciences. Vol 69, issue No2.
12. Петрески Љ, Трпчевска М, 2014: Годишен извештај за работа на бунарите во ПК ПЈС „Суводол“, за период 2013 година. Фонд на РЕК Битола.
13. Arnold, N. & Ovenden, D. (2002): Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London.
14. Bern Convention: Convention on the Conservation of European wildlife and natural habitats, Bern, 1979.
15. 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.
16. Convention on Biological Diversity, Third National Report, 2005, Skopje: <http://www.cbd.int/doc/world/mk/mk-nr-pa-en.pdf>
17. Habitat Directive: Council directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora.
18. [IUCN Red List of Globally Threatened Species, 2019: http://www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)
19. Maceodnian Ecological Society (2011). Representative network of protected areas, final report, (GEF/UNDP/MAFWE (2008-2011)). ‘Strengthening the Ecological,



- Institutional and Financial Sustainability of Macedonia's National Protected Areas System'), Skopje
20. Melovski L, Veleviski M, Mateviski V, Avukatov V, Sarov A. 2012. Using important plant areas and important bird areas to identify Key Biodiversity Areas in the Republic of Macedonia. *Journal of Threatened Taxa* 4:2766–2778.
  21. МОЕПП (2008). Development of National EMERALD Network in the Republic of Macedonia
  22. UNDP (2010). Анализа на валоризација на биодиверзитетот на национално ниво: извештај со национален каталог (листа) на видови во дигитален формат. – Скопје. стр. 100.
  23. Veleviski, M., Hallmann, B., Grubač, B., Lisičanec, T., Stoynov, E., Lisičanec, E., Avukatov, V., Božič, L., Štumberger, B. (2010). *Important bird areas in Macedonia: Sites of Global and European importance*. *Acrocephalus* 31, 147: 181-282
  24. ЕУНИС - Европски информациски систем за природа (European Nature Information System - EUNIS). <http://eunis.eea.europa.eu/>
  25. Крпач, В., Лазаревска, С., Крпач, М., (2008). Проверена (чек) листа на дневните пеперутки: (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionidea) во Македонија. *Заштита на растенијата*, год. XIX, бр 19: 17-24 pp. Скопје.
  26. Матевски, В. (2010). Флора на Република Македонија. II (1). МАНУ, Скопје.
  27. Меловски, Љ., Матевски, В., Костадиновски, М., Караделев, М., Ангелова, Н., Радфорд, Е.А. (2010). Значајни растителни подрачја во Република Македонија. Посебно издание на Македонското еколошко друштво, Кн. 9, Скопје, 128 стр.
  28. Мицевски, К., (1985). Флора на Република Македонија. I (1). МАНУ, Скопје.
  29. Мицевски, К., (1993). Флора на Република Македонија. I (2). МАНУ, Скопје.
  30. Мицевски, К., (1995). Флора на Република Македонија. I (3). МАНУ, Скопје.
  31. Мицевски, К., (1998). Флора на Република Македонија. I (4). МАНУ, Скопје.
  32. Мицевски, К., (2001). Флора на Република Македонија. I (5). МАНУ, Скопје.
  33. Мицевски, К., (2005). Флора на Република Македонија. I (6). МАНУ, Скопје.
  34. Годишен извештај од обработени податоци за квалитетот на животната средина 2017, МЖСПП
  35. Лабораториски Извештај бр. 008/13 од извршен преглед и испитување на нивото на бучава во кругот и на граници на ПЕ-ТЕ и површински копови Суводол и Брод - Гнеотино ТЕЦ РЕК "БИТОЛА" – Битола (дневни и ноќни услови),
  36. ЛЕАП Битола, 2016
  37. Просторен план на Националниот парк „Пелистер“ 2016-2030 нацрт план





## П Р И Л О З И



## ПРИЛОГ 1

### **Законска постапка за оцена на влијанието на проектите врз животната средина**

Барањето за изработка на Оцена на влијанието врз животната средина на одредени проекти во Република Северна Македонија е во согласност со Членовите 76-94 од Законот за животна средина (Службен весник на РМ бр. 53/05; 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 47/10, 124/10, 51/11). „Проект“ е развоен документ со кој се анализираат и се дефинираат конечните решенија за користење на природните и на создадените вредности, вклучувајќи ги оние на искористување на минерални сировини и се уредува изградбата на објекти и инсталации и спроведување на други дејности и активности кои имаат влијание врз животната средина, пределот и врз здравјето на луѓето.

Видот на проекти за кое е потребна изработка на ОВЖС е определен согласно Член 77 од Законот за животна средина, а истите се специфицирани од страна на Владата на Република Северна Македонија во “Уредбата за определување на проектите и критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина”, (Сл.Весник на Р.М 74/2005).

Во “Уредбата за определување на проектите и критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина“ се утврдени две категории на проекти:

- Проекти за кои задолжително се спроведува постапката за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение за спроведување на проектот;
- Генерално определени проекти, кои би можеле да имаат значително влијание врз животната средина заради што се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанијата врз животната средина, пред да се издаде решение за спроведување на проектот

Согласно горната категоризација, проектите се класифицирани во две групи: Проектите дадени во Прилог 1 се проекти за кои задолжително се спроведува ОВЖС, додека во Прилог 2 се дадени проектите за кои се утврдува потребата за спроведување на постапката на ОВЖС согласно карактеристиките на проектот, големината и локацијата, најновите научни и технички сознанија решенијата во прописите со кои се определени минималните вредности на емисии во животната средина.

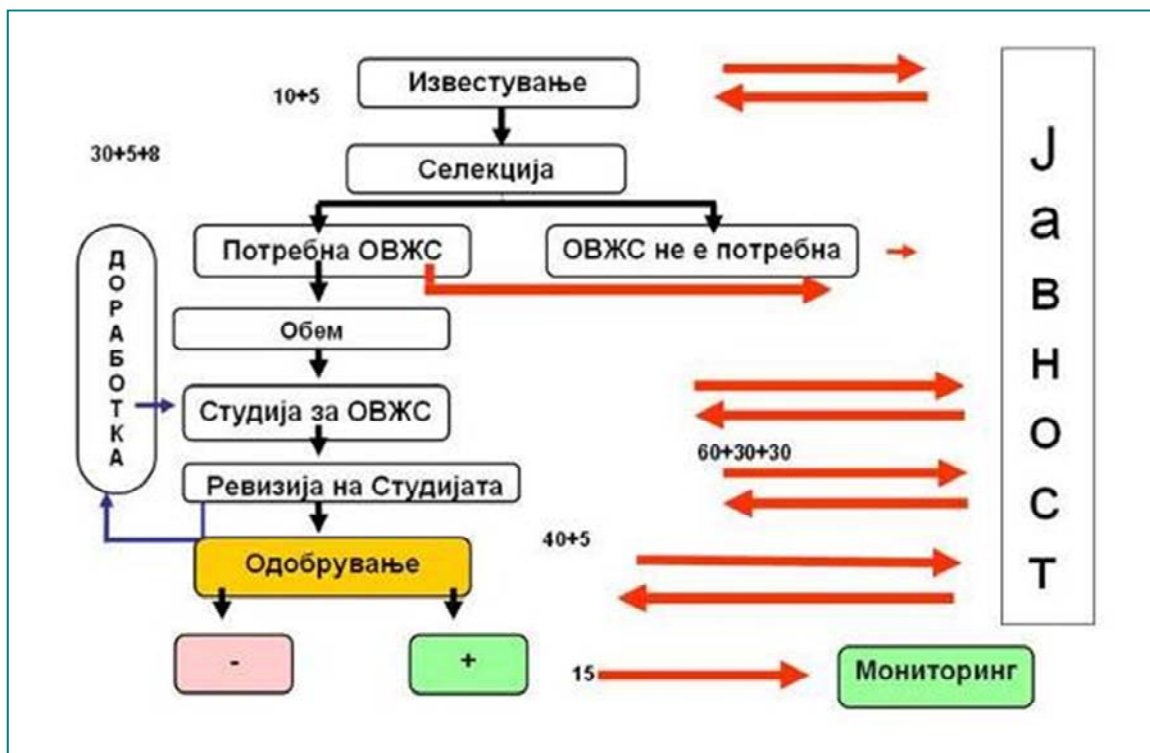
Според Уредбата за определување на проекти и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина („Сл. весник на РМ“ бр.74/08, 109/09, 164/12 и 202/16) предложениот проект се наоѓа во Прилог I – Проекти за кои задолжително се врши оцена на влијанијата врз животната средина, точка 16. Каменоломите и површинските копови, каде што експлоатационото поле надминува 25 хектари или јамска експлоатација или екстракција каде што експлоатационото поле надминува 150 хектари и за истиот задолжително се спроведува постапка за оцена на влијанието врз животната средина.



Постапката за ОВЖС се состои од неколку чекори или фази и тоа: известување за намера за изведување на проект, проверка, определување на обемот (содржина), оцена и евалуација на директните и индиректни влијанија врз животната средина како резултат од спроведување или неспроведување на проектот. Влијанието на проектот врз животната средина се оценува во согласност со состојбата на животната средина на засегнатото подрачје во времето кога се поднесува известувањето за намерата за изведување на проектот. При оцената на влијанието врз животната средина, се земаат во предвид следните елементи:

- Подготовката, изведувањето, спроведувањето и престанувањето со реализација на проектот, вклучувајќи ги резултатите и ефектите од завршувањето на проектот,
- Отстранувањето на загадувачките супстанции и враќање на засегнатото подрачје во поранешната состојба, доколку таа обврска е предвидена со посебни прописи,
- Нормално функционирање на проектот, како и опасностите од можностите за појава на хаварии.

Фазите на спроведување на постапката за ОВЖС прикажани се шематски на следната слика:



Слика: ОВЖС процедура

### Проекти кои се предмет на ОВЖС

Со постапката за Оцена на влијанието на проектот врз животната средина се покриени следните аспекти:

- Утврдување на потребата од ОВЖС
- Обем на ОВЖС
- Утврдување на соодветноста и одобрување на студијата за ОВЖС вклучувајќи го јавното мислење
- Известување



Студија за ОВЖС содржи податоци/информации за постојната состојба идентификација на влијанијата, како и споредбена оценка на влијанијата како резултат на повеќе проектни алтернативи. ОВЖС ја спроведуваат овластени експерти, согласно утврдената методологија, структура за известување и потребните документи. Учеството на јавноста е задолжително во текот на целиот процес, согласно Законот за животна средина.

Инвеститорот кој има намера да спроведува проект за кој постои веројатност дека е опфатен со членовите 77 и 78 од Законот за животна средина, должен е, до МЖСПП да поднесе **известување за намерата за спроведување на проектот**, како и неговото мислење за потребата од оценка на влијанието врз животната средина. МЖСПП во рок од десет дена од денот на приемот на известувањето, го известува Инвеститорот за потребата од дополнување на известувањето, а во рок од пет работни дена од денот на приемот на целосното известување, е должен истото да го објави во дневниот печат.

**Утврдувањето на потребата** е фаза од процесот на ОВЖС во која МЖСПП ја анализира потребата за изработка на ОВЖС за соодветниот проект. Откако ќе се утврди потребата за изработка на ОВЖС, се преминува кон дефинирање на сите потребни активности кои ќе бидат опфатени со ОВЖС, односно кон определување на обемот.

**Фазата за определување на обемот на оценката на влијанието на проектот врз животната средина**, е процес во кој органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, согласно членовите 81(4) и 82(1) од законот за животна средина, го определува обемот и содржината на студијата за ОВЖС.

При изготвувањето на Мислењето за определување на обемот на студијата за оценка на влијанието на проектот врз животната средина, МЖСПП ги зема во предвид мислењата на инвеститорот.

Основната цел на оваа фаза е информирање на инвеститорот за прашањата на кои треба да се одговори во финалната верзија на Студијата за ОВЖС. Ова ги вклучува и посебните барања дефинирани врз основа на карактеристиките и специфичностите на предложен проект.

Исто така една од задачите на определувањето на обемот на студијата е идентификацијата на алтернативите и мерките за ублажување кои можат да бидат соодветни и инвеститорот би ги земал предвид при изработката на проектниот предлог.

Откако ќе се утврди обемот, се пристапува кон **изработка на Студија за ОВЖС**. Изработката на Студијата на оцената на влијанијата врз животната средина за спроведување на проектот е во согласност со член 2 од Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оценка на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на РМ бр. 33/06).

Откако ќе се утврдат и оценат влијанијата врз животната средина во изработената Студија за ОВЖС, процесот продолжува со **ревизија (утврдување на соодветноста на студијата)**. Инвеститорот ја доставува Студијата за ОВЖС до МЖСПП за утврдување на соодветноста и одобрување. Вклучувањето на јавноста преку јавни расправи е дел од процесот на утврдувањето на соодветноста на студијата согласно член 91 од Законот за животна средина. Утврдувањето на



соодветноста е процес на проверка на адекватноста на Студијата за ОВЖС преку „Извештај за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина“. Постапката со која се утврдува квалитетот на изработената Студија е всушност основната „заштитна процедура“ која е вградена во целата постапка на ОВЖС. Најчесто, квалитетот на Студијата се подобрува по извршената ревизија, со што се постигнуваат подобри резултати во однос на животната средина како и добивање на одобрување за проектот кој е општо прифатен како од експертите така и од јавноста.

Со утврдувањето на соодветноста (ревизијата) се воочуваат сите недостатоци на студијата за ОВЖС. Ревизијата се фокусира на утврдувањето и одвојувањето на недостатоците со поголемо и помало значење, а кои можат директно да влијаат на процесот на донесувања одлука за квалитетот на студијата. Доколку не се утврдени сериозни недостатоци тоа треба да биде забележено.

Забелешките за помалите недостатоци се ставаат во Анекс од извештајот за утврдувањето на соодветноста на студијата. На крај, со ревизијата се даваат препораки за тоа како и кога треба сериозните недостатоци во студијата да бидат одстранети, а кои мерки соодветни мерки да бидат спроведени при реализацијата на проектот. Во случај кога има барем еден одговор „несоодветно“ во Листата за проверка, МЖСПП ја враќа студијата на Инвеститорот на понатамошна доработка.

Студијата за ОВЖС ќе биде **одобрена** од страна на МЖСПП само во случај кога сите одговори од листата за проверка ќе бидат оценети како адекватни. Врз основа на Студијата за ОВЖС, Извештајот за соодветноста на студијата за ОВЖС, јавната расправа спроведена согласно член 91 од Законот за животна средина и добиените мислења, МЖСПП во рок од 40 дена од денот на поднесувањето на извештајот, носи решение со кое што се дава согласност или го одбива барањето за спроведување на проектот.

Решението содржи оцена за тоа дали студијата за оцена на влијанијата на проектот врз животната средина ги задоволува барањата пропишани со Законот за животна средина и условите за издавање на дозволата за спроведување на проектот, како и мерки за спречување и за намалување на штетните влијанија.

### **Проекти за кои не се врши оцена на влијанието врз животната средина**

Владата на Република Северна Македонија, во посебни случаи, може да одлучи, испитувајќи случај по случај, да не се врши оцена на влијанието врз животната средина, во целост или делумно, за одредените проекти, во случај на:

- воена или вонредна состојба,
- за потребите на одбраната на Република Северна Македонија, доколку се утврди дека спроведувањето на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина има негативен ефект врз одбраната,
- потреба од итно спречување на настаните кои не можеле да се предвидат, а кои можат сериозно да влијаат врз здравјето, безбедноста или врз имотот на луѓето или врз животната средина.

Во овој случај, на предлог на МЖСПП, се спроведува алтернативен метод за оцена на влијанијата врз животната средина. За таа цел Министерот е должен:

- на соодветен начин да ја извести јавноста и да ја образложи одлуката за не спроведување на оцена на влијанието врз животната средина,



- да ја информира засегнатата јавност за сознанијата добиени со алтернативните методи за оцена на влијанието врз животната средина.

### **Останати релевантни упатства и правилници**

Во 2006 год. во рамките на CARDS 2004 за Република Македонија, изработени се Упатства за спроведување на целосната постапка за ОВЖС (проверка, обем и ревизија). Упатствата се во тесна врска со законите кои го регулираат спроведувањето на ОВЖС во Република Македонија. Во овие документи даден е осврт на сите релевантни закони. Основна цел на упатствата е да помогнат при спроведувањето на законската регулатива во пракса. Овие упатства се усогласени со упатствата за проверка, обем и ревизија на Европската Комисија. Упатствата се значен сегмент при спроведувањето на директивата за ОВЖС во Република Македонија, како и значајна помош за инвеститорите, телата на државната администрација и останатите засегнати страни за постигнување на највисоките стандарди при оцената на влијанието врз животната средина



**РЕШЕНИЕ за утврдување на потреба од оцена на влијание врз животната средина**



Република Македонија  
Министерство за животна средина  
и просторно планирање

АКЦИОНЕРСКО ДРУШТВО ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА "ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА" ВО ДРЖАВНА СОПСТВЕНОСТ СКОПЈЕ

**МКД**  
СЕРТИФИКАТ  
МКС EN ISO 9001:2009

Архивски бр. 11-1308/2

Дата: 30.03.2017

Примено:	03-04-2017		
Орг. Едини.	Број:	Прилог:	Вредност:
08	1347/2		

Република Македонија  
Министерство за  
животна средина  
и просторно  
планирање

Бул."Гоце Делчев" бр.18,  
1000 Скопје,  
Република Македонија  
Тел. (02) 3251 400  
Факс. (02) 3220 165  
Е-пошта:  
[infoeko@moepp.gov.mk](mailto:infoeko@moepp.gov.mk)  
Сајт: [www.moepp.gov.mk](http://www.moepp.gov.mk)

ДО:  АД "ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА"  
ул. "11 Октомври" бр. 9  
Скопје

ПРЕДМЕТ: Доставување на решение

ВРСКА: Ваш број 08-1347/1 од 08.03.2017 година

Согласно Вашето известување за намера за изведување на проектот – Површински коп "Подинска јагленова серија - Суводол" во општина Новаци и барањето за определување на обемот на оцената на влијанието на проектот врз животната средина, за потребите на инвеститорот АД "ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА" од Скопје, во прилог на овој допис Ви го доставуваме Решение со број 11-1308/2, со кое се утврдува потребата од оцена на влијанието на проектот – Површински коп "Подинска јагленова серија - Суводол" во општина Новаци, како и определениот обем на оцената на влијанието на проектот врз животната средина.

Со почит,



МИНИСТЕР  
Bashkim Ameti

Изработил: Влатко Цветаноски  
Контролирал/Согласен: Александар Петковски  
Одобрил: в.д. Директор на Управа за животна средина  
Тони Мартиноски

Прилог: Решение со кое се утврдува потребата од оцена на влијанието на проектот – Површински коп "Подинска јагленова серија - Суводол" во општина Новаци, за потребите на инвеститорот АД "ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА" од Скопје.



РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА  
И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ  
Бр. 11-1308/2 од 30.03.2017 година  
Скопје

Врз основа на член 81 став 8 од Законот за животна средина (Службен весник на Република Македонија бр. 53/2005, 81/2005, 24/2007, 159/2008, 83/2009, 48/2010, 124/2010, 51/2011, 123/2012, 93/2013, 42/2014, 44/2015, 129/2015 и 39/2016), 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 – Површински коп “Подинска јагленова серија - Суводол“ во општина Новаци за, потребите на инвеститорот АД “ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА“ 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 09.03.2017 година од страна на инвеститорот АД “ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА” од Скопје со седиште на ул. “11 Октомври” бр. 9, Скопје до Министерството за животна средина и просторно планирање достави известување за намера за изведување на проектот – Површински коп “Подинска јагленова серија - Суводол” во општина Новаци, за потребите на инвеститорот АД “ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА” од Скопје.

Со проектот инвеститорот планира да отвори површински коп “Подинска јагленова серија - Суводол” за експлатација на јаглен. Лежиштето „Подинска јагленова серија“ (ПЈС) како подлабок дел од лежиштето “Суводол” се наоѓа 15 (km) источно од Битола, во атарите на селата Суводол, Врањевци, Биљаник и Агларци во општина Новаци. Површинскиот коп “Подинска јагленова серија - Суводол” ќе биде составен дел на постоечкиот површински коп Суводол како негов интегрален дел. Површината на планираниот површински коп “Подинска јагленова серија - Суводол” ќе биде 3 km<sup>2</sup>.

Планираниот површински коп “Подинска јагленова серија - Суводол” претставува јагленово наоѓалиште од кое ќе бидат откопани околу 50 милиони тони јаглен и околу 200 милиони m<sup>3</sup> раскривка.

Раскривката ќе биде откопана со три БТО системи кој што ги сочинуваат роторни багери транспортери и одлагачи. Откопаната раскривка ќе биде одлагана првенствено на надворешни одлагалишта а во втора фаза на внатрешни одлагалишта. Јагленот ќе биде откопуван со БТД систем кој го сочинуваат роторни багери транспортери и дробилчна постројка. Издробениот јаглен ќе се транспортира и се депонира на складот во ТЕ.

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, 164/2012 и 202/2016) предложениот проект се наоѓа во Прилог I – Проекти за кои задолжително се врши оцена на влијанијата врз животната средина, точка 16. Каменоломите и површинските копови, каде што експлоатационото поле надминува 25 хектари или јамска експлоатација или екстракција каде што експлоатационото поле надминува 150 хектари 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 изградба 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 билошката 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.



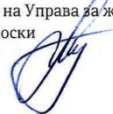
Врз основа на горенаведеното се одлучи како во диспозитивот на ова Решение.



**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  
Bashkim Ameti



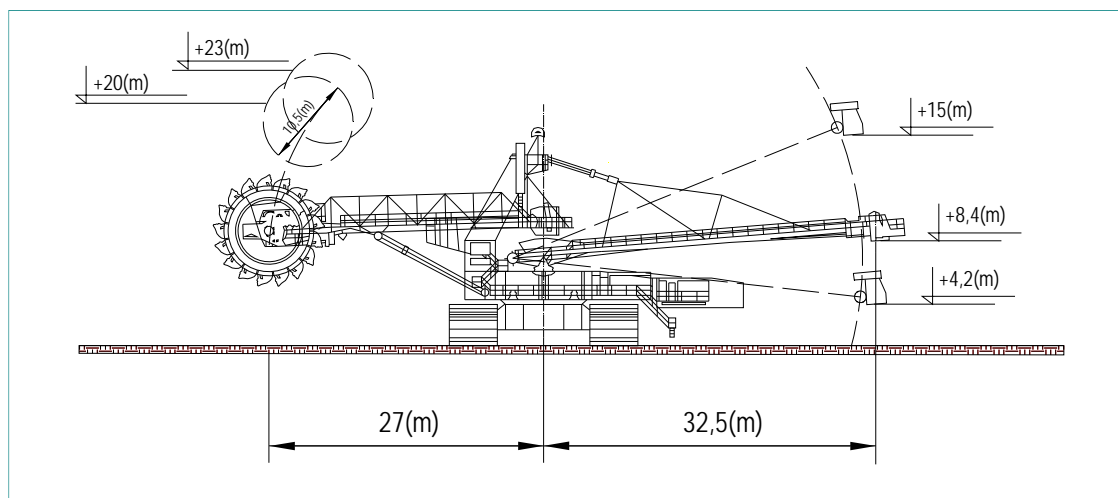
Изработил: Влатко Цветаноски   
Контролирал/Согласен: Александар Петковски   
Одобрил: в.д.Директор на Управа за животна средина  
Тони Мартиноски 

## ПРИЛОГ 2

### Технички карактеристики на основната и помошната опрема<sup>4</sup>

#### Ротационен багер тип SRs(H) 1050° 23/2 (900 kW) 32/5

- Теоретски капацитет 4.800 (м<sup>3</sup>/х) растрс.маса
- Работна тежина на багерот 1.050 (т)
- Отпор на сечење 1000 (Н/цм)
- Висина на откопување 23 (м)
- Длабочина на откопување 2 (м)
- Специфичен притисок 9 (Н/см<sup>2</sup>)
- Широчина на блокот мах. 43 (м)
- Пречник на роторот 10,5 (м)
- Број на кофи 17 парчиња
- Волумен на кофите 1,05 (м<sup>3</sup>)
- Должина на одложна лента 32,5 (м)
- Должина на приемна лента 27 (м)
- Инсталирана моќ на роторот 900 (kW)
- Вкупна инсталирана моќ на багерот 1.900 (kW)
- Максимално попречен наклон при работа 3 (%)
- Максимален наклон при работа 11 (%)
- Брзина при движење 6 (м/мин)
- Ширина на истоварна лента 1.800 (мм)
- Брзина на движење на лентата 4,8 (м/сек)



Слика: Багер SRs(H) 1050° 23/2 (900 kW) 32/5

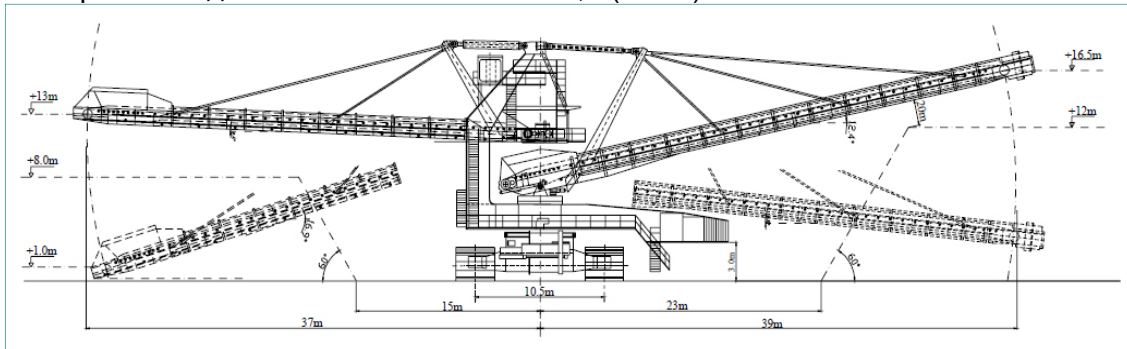
#### Самоодна лента BRs 1800/37 + 39 x 16,5

- Теоретски капацитет 5.500 (м<sup>3</sup>/х)
- Специфичен притисок на гасениците 9 (Н/см<sup>2</sup>)
- Работна тежина на банвагенот 678 (т)
- Најниска точка на спуштање на ист.стрела 3,5 (м)
- Висина на кревање на приемната стрела 13 (м)
- Висина на кревање на истоварната стрела 16,5 (м)
- Должина на одложна лента 39 (м)
- Должина на приемна лента 37 (м)
- Максимален попречен наклон при работа 3 (%)

<sup>4</sup> Извор: ДРП ПК ПЈС Суводол



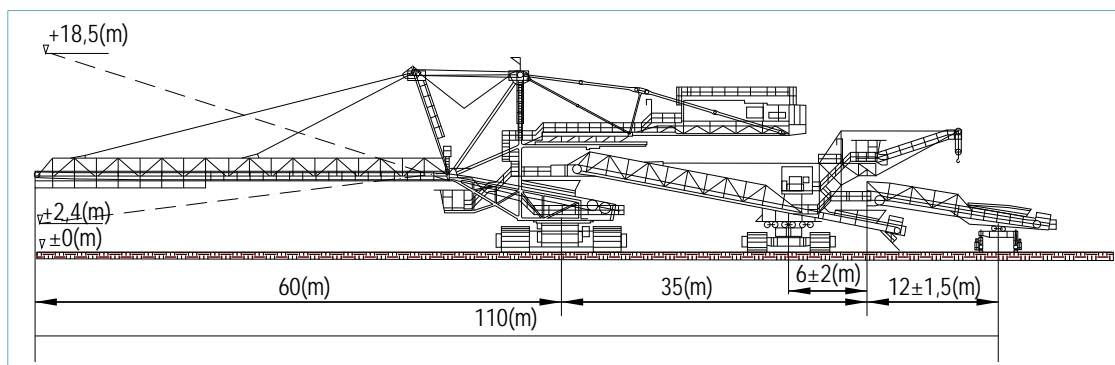
- Максимален наклон во правец на возење 11 (%)
- Брзина на движење 2-6 (м/мин)
- Ширина на лентите 1.800 (мм)
- Должина на гасениците 11,76 (м)
- Ширина на гасеници 3,15 (м)
- Должина на гасеници 8900 (мм)
- Вртење на горната конструкција о +180; -180
- Ширина на истоварната лента 1800 (мм)
- Брзина на движење на лентата 5,2 (м/сек)



Слика: Самоодна лента BRs 1800/37 + 39 x 16,

#### Одлагач тип A<sub>2</sub>RsB 5500-60

- Торетски капацитет 5.500 (м<sup>3</sup>/х)
- Тежина на одлагачот 740 (т)
- Специфичен притисок на почва 7,5 (Н/цм<sup>2</sup>)
- Висина на одлагање 17,5 (м)
- Вкупна должина 110 (м)
- Должина на одложната конзола 60 (м)
- Должина на приемниот дел 35 (м)
- Максимален попречен наклон при работа 3 (%)
- Максимален наклон во правец на возење 5 (%)
- Широчина на блокот при одлагање мах.60 (м)
- Вкупна инсталирана моќ на одлагачот 1.230 (кЊ)
- Ширина на истоварната лента 1.800 (мм)
- Брзина на движење на лентата 5,2 (м/сек)



Слика: Одлагач A<sub>2</sub>RsB 5500-60

#### Роторен багер SRs 1300-26/5+VR

Роторниот багер SRs 1300 · 26/5 + VR е без телескоп и се состои од основна машина и истоварен уред кој налегнува на платформата на багерот и потпорната



количка. Основната машина и потпорната количка имаат сопствен гасеничен транспортен уред. Роторното тркало е безкелиско со 23 ведро. Конструкцијата на горната машина на багерот е изведена во облик на буквата С и се потпира заедно со катарката на работното тркало на кугличен прстен на долниот дел од роторниот багер.

Димензиите на багерот се: 135, 22, 32 (m).

Услови на работа:

- Максимална температура +40(°)
- Минимална температура -25(°)
- Брзина на ветерот при транспорт 26(m/s)
- Брзина на ветерот при работа 20(m/s)
- Брзина на ветерот при мирување 35(m/s)

Дозволен наклон на багерот при работа:

- Надолжен 3(%)
- Попречен 3(%)
- Резултантен 4,25(%)

Дозволен наклон на багерот при транспорт:

- Надолжен 5(%)
- Попречен 5(%)
- Резултантен 5,8(%)
- Максимален наклон со ограничување 10(%)

Ограничувањето се состои во тоа да при транспорт горниот дел од багерот, со истоварната справа бидат во смер на транспортирањето на багерот, горната ивица на работното тркало да е околу 3(m) над планумот, да нема ветер и попречен наклон.

Технички податоци за целиот роторен багер:

- Теоретски капацитет 5.000(m<sup>3</sup>/h)
- Специфична резна сила:
  - При број на вртежи од 134,7(min<sup>-1</sup>) 1.060(N/cm)
  - При број на празнења од 164,6(min<sup>-1</sup>) 960(N/cm)
- Агол на вртење на горниот дел од багерот со истовремено вртење на горниот дел во однос на истоварниот уред ± 90(°)
- Работна тежина на багерот 2.230(t)
- Должина на багерот 135(m)
- Висина на багерот 32(m)
- Ширина на багерот 22(m)
- Работен агол на горната градба кон претоварниот уред ± 210(°)
- Работен агол на горната градба кон претоварниот уред ± 90(°)

Кран:

- Носивост 9,5(t)
- Највисока положба на куката во однос на планумот 28(m)
- Најниска положба на куката во однос на планумот 0(m)

Компресорски уред:

- Капацитет на компресорот 150(m<sup>3</sup>/h)
- Нормален притисок 0,8(MPa)

Технички податоци за претоварниот уред:

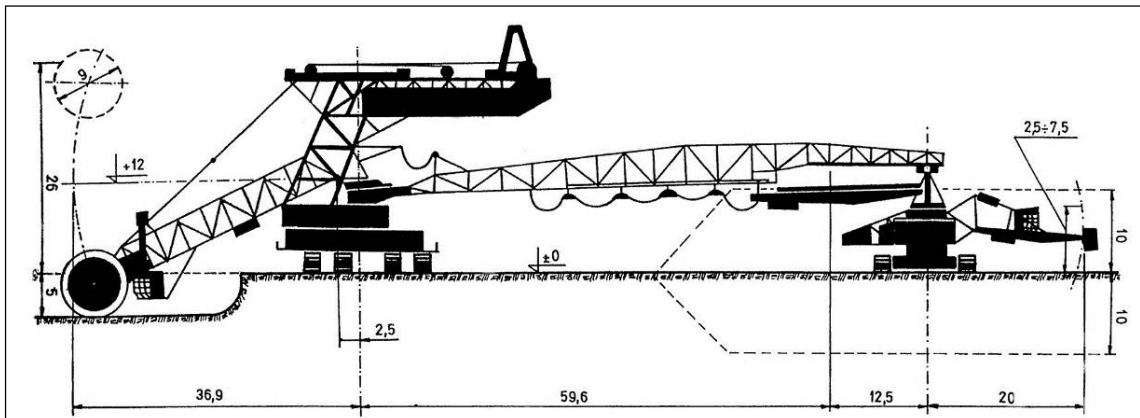
- Должина од оската на багерот до оската на инката 93,2(m)
- Должина на истоварната катарка 22(m)
- Максимална висина на истовар 7,5 (m)
- Минимална висина на истовар 2,5(m)



- Транспортен пат на количката 12,5(m)
- Агол на вртење на катарката во однос на долниот дел  $\pm 180(^{\circ})$
- Брзина на вртење на истоварната катарка 15(m/min)
- Брзина на дигање на истоварната катарка 2(m/min)
- Највиока положба во однос на основната машина + 10(m)
- Најниска положба во однос на основната машина -10(m)
- Работна машина 640(t)
- Притисок врз почвата 0,11(MPa)
- Брзина на движење 6(m/min)
- Најмал радиус на кривина 60(m)  
Транспортен механизам
- Број на гасеници 2
- Ширина на гасеничната плоча 2,8(m)
- Должина на гасеницата 8,4(m)  
Носечка конструкција
- Долен дел и истоварна катарка конструкција со полни сидови
- Горен дел и истоварен мост решеткаста конструкција  
Транспортна лента
- Ширина на лентата 1,8(m)
- Агол на коритестото вдлабнување  $34(^{\circ})$
- Приемна лента, Т-2:
  - Средно растојание на надворешните барабани 57(m)
  - Брзина на лентата 4,25(m/s)
- Приемна лента, Т-3:
  - Средно растојание на надворешните барабани 17(m)
  - Брзина на лентата 4,25(m/s)
- Истоварна лента, Т-4:
  - Средно растојание на надворешните барабани 22(m)
  - Брзина на лентата 4,25 (m/s)
- Компресорски уред:
  - Капацитет на компресорот  $150(m^3/h)$
  - Нормален притисок 0,8(MPa)  
Технички податоци за основната машина:
  - Висина на копање 26(m)
  - Длабина на копање  $5(^{\circ})$
  - Должина на катарката на работното тркало 36,9(m)
  - Брзина на дигање на катарката 5(m/min)
  - Брзина на вртење на катарката од работното тркало
    - При број на истресувања од  $164,0(min^{-1})$   $10 \div 45(m/min)$
    - При број на истресувања од  $134,7(min^{-1})$   $10 \div 35(m/min)$
    - Работна тежина на основната машина 1.590(t)
    - Притисок врз почвата 0,11(MPa)
    - Брзина на движење на основната машина 6(m/min)
    - Најмал радиус на кривина 80(m)  
Транспортен механизам:
    - Број на гасеници 6
    - Ширина на гасеничната плоча 2,8(m)
    - Должина на гасеницата 8,4(m)  
Носечка конструкција:
    - Долен дел:



- Прстенест носач со држачи – конструкција со полни сидови
- Горен дел:
- С облик                   решеткаста конструкција
- платформа               конструкција со полни сидови
- катарка на работното тркало решеткаста конструкција
- Работно тркало:
- Пречник на работното тркало           9(m)
- Број на ведрa23
- Зафатнина на ведрото           0,52(m<sup>3</sup>)
- Број на истресувања   134,7 и 164,0(m/min)
- Број на режења           2,76 и 3,37(m/s)
- Снага на погонското тркало   900(kW)
- Нормална периферна сила   289,5 и 237,8(kN)
- Максимална периферна сила   376,4(kN)
- Транспортна лента:
- Ширина на лентата   1,8(m)
- Агол на коритестото вдлабнување   30/49(°)
- Лента на работното тркало, Т-1:
- Средно растојание на надворешните барабани   36(m)
- Брзина на лентата   4,25(m/s)
- Заштитна лента до лентата на работното тркало:
- Средно растојание на надворешните барабани   12,5(m)
- Брзина на лентата   0,42(m/s)



Слика.: Роторен багер SRs 1300·26/5+VR,

### Роторен багер Ку – 300

Багерот Ку – 300/44 е предвиден за откопување на јаглен и јаловина. Багерот може да работи во спрег со самоодниот транспортер.

Технолошки карактеристики на роторниот багер:

- Работна тежина на постројката   1.200(t)
- Теоретски капацитет   1.200-1.800(m<sup>3</sup>/h)
- Извлекување на телескопот   7,8(m)
- Капацитет на багерот:
- Гарантиран   800(m<sup>3</sup>/h) цврста маса
- Зафатнинска маса на материјалот
- Јаглен   1,1(t/m<sup>3</sup>)
- Јаловина   2,0(t/m<sup>3</sup>)
- Работно тркало





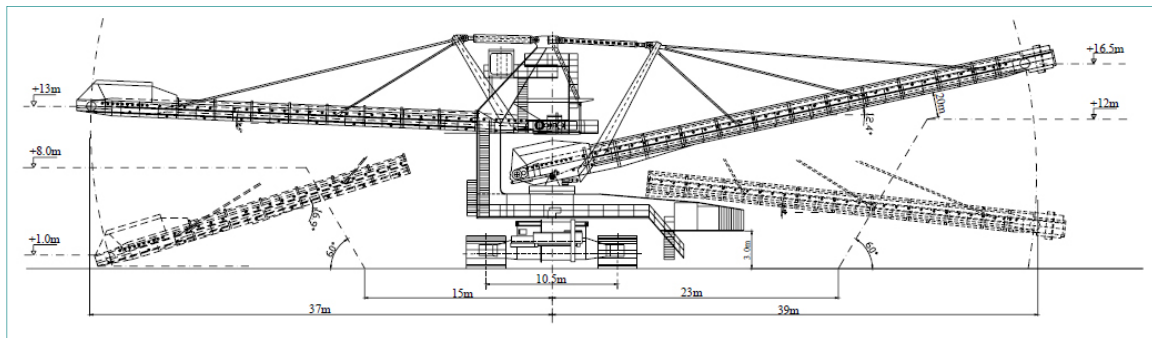
- Пречник на работното тркало заедно со кофичките 7,5(m)
- Минимален радиус на кривина при вртење 48 (m)
- Број на кофички 13
- Зафатнина на една кофичка 490(l)
- Максимална висина на горниот рез 19.6(m)
- Максимална висина на длабинскиот рез во однос на нивелетата на движењето -3(m)
- Број на вртења на работното тркало:
  - При прва брзина 5,2(min<sup>-1</sup>)
  - При втора брзина 5,9(min<sup>-1</sup>)
- Извлекување на стрелата од работното тркало 7,8(m)
- Брзина на извлекување на стрелата од работното тркало 4,2(m/min)
- Брзина на вртење на стрелата од работното тркало 8,4-32,4(m/min)
- Мин. агол помеѓу стрелата од работното тркало и истоварната стрела 85(°)
- Агол на вртење на горната градба 360(°)
- Брзина на кревање/спуштање на стрелата од работното тркало 4,2(m/min)
- Погонска снага на работното тркало 400(kW)
- Истоварен дел
  - Максимален дофат на претурање од осовината на вртење 31,2(m)
  - Максимално кревање на истоварната катарка 9(m)
  - Вртење на истоварниот дел во однос на долната машина 360(°)
  - Брзина на движење 10(m/min)
  - Брзина на спуштање/кревање 0,9(m/min)
- Транспортна лента
  - Стрела на работното тркало (лента 1)
    - Растојание помеѓу осовините на барабаните 14,76(m)
    - Ширина на лентата 1,4(m)
    - Брзина на лентата 4,0(m/s)
  - Стрела на работното тркало (лента 2)
    - Растојание помеѓу осовините на барабаните 10,45(m)
    - Ширина на лентата 1,4(m)
    - Брзина на лентата 4,0(m/s)
  - Предајна лента (меѓулента 3)
    - Растојание помеѓу осовините на барабаните 9,6(m)
    - Ширина на лентата 1,4(m)
    - Брзина на лентата 4,0(m/s)
  - Истоварна лента
    - Растојание помеѓу осовините на барабаните 23,5(m)
    - Ширина на лентата 1,4(m)
    - Брзина на лентата 4,0(m/s)
  - Лента за чистење (валкана лента)
    - Растојание помеѓу осовините на барабаните 14,5(m)
    - Ширина на лентата 1,4(m)
    - Брзина на лентата 4,0(m/s)
- Транспорт
  - Брзина на движење 6(m/s)
  - Ширина на гасениците 2,1(m)
  - Број на парови гасеници 3
  - Специфичен притисок врз почвата (подлогата) 0,11(MPa)
  - Минимален радиус на вртење 48(m)
  - Максимален наклон на теренот:



- Во производна положба 1:20
- Во правец на движење за нивелирање на багерот 1:9 ± 1:20
- Кран
- Кран на противтег, носивост 2x50(kN)
- Висина на дигање ~ 21(m)
- Кран на држачот на стрели
- Носивост 50(kN)
- Висина на дигање ~ 21(m)
- Постројка за компримиран воздух:
- Номинален притисок 0,6(MPa)
- Електропостројка
- На багерот се користи трофазна ел. енергија 6(kV), 50(Hz)

#### Самооден транспортер BRs 1800

Основната намена на оваа справа е да работи во спрег со новиот роторен багер од "0" БТО систем.



Слика: Самооден транспортер BRs 1800 од "0" БТО систем

Табела: Потребна помошна механизација на ПК ПЈС

Р.Б.	Машина	Класа на машината	Број на машини
1.	Булдозер	240 до 270kW	6
2.	Скрепер	220 до 250 kW	3
3.	Комбинирана машина (скип)	80 до 120 kW	3
4.	Поместувач на лента		3
5.	Грејдер	160 до 200 kW	2
6.	Ровокопач	≥135(kW)	3
7.	Дампер	700 до 880 kW, 60m <sup>3</sup>	5+2
8.	Хидруличен багер	110 до 180kW	4
9.	Камион цистерна	170 до 200 kW	1
10.	Трактор со приколка	≥70(kW)	2
11.	Автодигалка 30 t	115 до 230 kW	2
12.	Товарно возило со погон 4x4	150 до 220 kW	1
Вкупно			37

**ПРИЛОГ 3**

Табела: Резултати од извршени анализи – Мерно место 1 – Реципиент X (десети) - канал, пред вливот на отпадните води од РЕК Битола

Објект:	РЕК Битола
Мерно место:	Реципиент X (десети) - канал, пред вливот на отпадните води од РЕК Битола
Географски координати:	N 41,036719° E 21,468603°
Вид на мостра	Единечен примерок
Метода на земање мостри	МКС ISO 5667-6:2007

N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
1.	pH		Потенциометрија МКС EN ISO 10523:2013	8,23	8,25	7,33	8,14	6,50-6,30
1a.	Електролитска спроводливост	μS/cm	Кондуктометрија МКС EN 27888:2007	325,00	170,00	162,00	168	/
2.	Температура	°C	Физичка метода APHA, AWWA, WEF (1998) 20 ed	10,40	13,80	12,80	15	/
3.	Вистинска боја Pt/Co	Pt/Co	МКС EN ISO 7887:2013	93,00	11,00	252,00	9	15,00-25,00
4.	Мирис		МКС EN 1622:2009	без	без	без	без	без
5.	Таложeње на материји	[ml/h]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.,	<0,50	<0,50	<0,001	<0,001	/
6.	Суспендирани материји	[mg/L]	Гравиметрија МКС ISO 11923:2007	16,00	18,70	490,70	23	10,00-30,00
7.	Токсичност	[G <sub>D</sub> ]	МКС EN ISO 6341:2013	н.д	н.д	н.д	н.д	/
8.	ХПК-перманганат	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ISO 15705:2002	4,50	4,10	4,50	4,4	2,51-5,00
9.	БПК <sub>5</sub>	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ME 437, Интерна метода по упатство на производителот	6,10	1,30	1,40	1,8	2,01-4,00
10.	Вкупен органски јаглерод	[mgC/l]	Спектрофотометрија ME 455, Интерна метода по упатство на производителот	6,40	3,90	3,60	3,7	2,51-4,20



№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
11.	Масти и масла	[mg/l]	Екстракција и гравиметрија EPA 5520 B:2001	<6,80	<6,80	<6,80	7,1	/
12.	Минерални масла	[mg/l]	МКС EN ISO 9377-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/
13.	Лесноразградливи ароматски јаглеводороди	[µg/l]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	/
14.	Адсорбилни органски халогени	[mg/l]	МКС EN ISO 9562:2013	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/
15.	Лесноразградливи хлорирани јаглеводороди	[µg/l]	МКС EN ISO 10301:2007	<10,00	<10,00	<10,00	10	/
16.	Феноли	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6439:2007 A	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,001-0,03
18.	Детергенти, анјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија МЕ 459, Интерна метода	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
19.	Детергенти, нејонски	[mg/l]	МКС ISO 7875-2:2007	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,05
20.	Детергенти, катјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија DIN 38409-20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
21.	Алуминиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,032	<0,01	0,072	0,02	1,50
22.	Арсен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
23.	Бакар	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,208	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
24.	Бариум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,031	0,016	0,037	0,02	1,00
25.	Бор	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,090	0,043	0,050	0,068	0,20
26.	Цинк	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,016	<0,001	0,001	0,005	0,10
27.	Кадмиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0001
28.	Кобалт	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	0,10
29.	Калај	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
30.	Хром вкупен	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	0,03	0,03	<0,01	0,05	0,05
31.	Хром <sup>6+</sup>	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,01
32.	Манган	[mg/l]	Спектрофотометрија	0,04	0,04	0,08	0,06	0,05



№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
			DIN 38406 E2					
33.	Никел	[mg/l]	Спектрофотометрија АРНА 3500-Ni E	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05
34.	Олово	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
35.	Селен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
36.	Сребро	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
37.	Железо	[mg/l]	Спектрофотометрија МЕ 428, Интерна метода по упатство на производителот	0,04	0,27	0,19	0,2	0,30
38.	Жива	[mg/l]	МКС EN 1483:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002
39.	Ванадиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
40.	Флуориди	[mg/l]	Спектрофотометрија АРНА 4500-F- D:1992	0,26	0,21	0,48	0,28	0,30
41.	Сулфити	[mg/l]	АРНА, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	/
42.	Сулфиди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 376.2:1978	<0,020	<0,02	<0,02	<0,02	0,002
43.	Сулфати	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 375.4:1978	28,00	64,00	53,00	44	/
44.	Хлориди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 325.1:1971	13,50	28,40	12,40	13,6	/
45.	Фосфор вкупен	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,04	0,08	0,16	0,11	0,004-0,007
46.	Слободен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,03	0,07	0,09	0,06	0,002
47.	Вкупен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,06	0,07	0,09	0,08	0,002
48.	Фосфати	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,04	0,03	0,13	5,29	/
49.	Амониум	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 7150- 1:2007	0,10	0,07	0,38	0,52	/
50.	Нитрити	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС EN 26777:2007	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01



N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
51.	Нитрати	[mgN/l]	Спектрофотометрија DIN 38405 D9	2,40	0,19	0,37	3,4	10,00
52.	Вкупен азот	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 11905-1:2007	2,70	3,10	3,00	1,6	0,200-0,325
53.	Цијаниди вкупни	[mg/l]	МКС ISO 6703-1:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001
54.	Цијаниди слободни	[mg/l]	МКС ISO 6703-2:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001
55.	Радиоактивност, вкупно бета	[Bq/l]	МКС ISO 9697:2015	0,133	0,195	0,201	0,192	1,00



Табела: Резултати од извршени анализи – Мерно место 2 – Колектор на отпадните води од РЕК Битола непосредно пред влез во реципиентот X (десети) - канал

Објект:	РЕК Битола
Мерно место:	Колектор на отпадните води од РЕК Битола непосредно пред влез во реципиентот X (десети) - канал
Географски координати:	N 41.036733°E 21.469323°
Вид на мостра	Единечен примерок
Метода на земање мостри	МКС ISO 5667-6:2007

N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност <sup>1</sup>
1.	pH		Потенциометрија МКС EN ISO 10523:2013	8,27	7,66	7,34	8,25	6,50-9,00
1a.	Електролитска спроводливост	μS/cm	Кондуктометрија МКС EN 27888:2007	807,00	1477,00	423,00	600	/
2.	Температура	°C	Физичка метода APHA, AWWA, WEF (1998) 20 ed	10,40	12,70	14,40	15,7	/
3.	Вистинска боја Pt/Co	Pt/Co	МКС EN ISO 7887:2013	592,00	43,00	35,00	13	без
4.	Мирис		МКС EN 1622:2009	без	без	без	без	без
5.	Таложeње на материји	[ml/lh]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.,	<0,05	<0,50	<0,001	<0,001	0,50
6.	Суспендирани материји	[mg/L]	Гравиметрија МКС ISO 11923:2007	65,50	20,30	18,50	29	35,00
7.	Токсичност	[G <sub>D</sub> ]	МКС EN ISO 6341:2013	н.д	н.д	н.д	н.д	3,00
8.	ХПК-перманганат	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ISO 15705:2002	23,80	70,40	34,40	100,8	125,00
9.	БПК <sub>5</sub>	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ME 437, Интерна метода по упатство на производителот	14,10	3,60	3,50	6,7	25,00
10.	Вкупен органски јаглерод	[mgC/l]	Спектрофотометрија ME 455, Интерна метода по упатство на производителот	7,60	8,30	8,00	8,3	30,00



№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност <sup>1</sup>
11.	Масти и масла	[mg/l]	Екстракција и гравиметрија EPA 5520 B:2001	<6,80	<6,80	<6,80	7,35	20,00
12.	Минерални масла	[mg/l]	МКС EN ISO 9377-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	10,00
13.	Лесноразградливи ароматски јаглеводороди	[mg/l]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,10
14.	Адсорбилни органски халогени	[mg/l]	МКС EN ISO 9562:2013	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,50
15.	Лесноразградливи хлорирани јаглеводороди	[mg/l]	МКС EN ISO 10301:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
16.	Феноли	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6439:2007 A	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,10
18.	Детергенти, анјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија МЕ 459, Интерна метода	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,00
19.	Детергенти, нејонски	[mg/l]	МКС ISO 7875-2:2007	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1,00
20.	Детергенти, катјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија DIN 38409-20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,20
21.	Алуминиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	1,14	<0,01	0,83	0,19	3,00
22.	Арсен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
23.	Бакар	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,53	<0,001	<0,001	<0,001	0,50
24.	Бариум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,010	0,031	0,013	0,05	5,00
25.	Бор	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,098	0,074	0,021	0,01	1,00
26.	Цинк	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,123	<0,001	0,005	0,012	2,00
27.	Кадмиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,10
28.	Кобалт	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	1,00
29.	Калај	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,00
30.	Хром вкупен	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	0,05	0,04	0,03	0,05	0,50
31.	Хром <sup>6+</sup>	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	0,04	<0,02	<0,02	0,04	0,10
32.	Манган	[mg/l]	Спектрофотометрија DIN 38406 E2	0,06	0,52	0,09	0,09	2,00





№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност <sup>1</sup>
33.	Никел	[mg/l]	Спектрофотометрија АРНА 3500-Ni E	0,23	0,47	0,14	0,27	0,50
34.	Олово	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,50
35.	Селен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02
36.	Сребро	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,10
37.	Железо	[mg/l]	Спектрофотометрија МЕ 428, Интерна метода по упатство на производителот	0,16	0,39	0,19	0,14	2,00
38.	Жива	[mg/l]	МКС EN 1483:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
39.	Ванадиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
40.	Флуориди	[mg/l]	Спектрофотометрија АРНА 4500-F- D:1992	0,55	1,09	0,80	3,06	10,00
41.	Сулфити	[mg/l]	АРНА, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,00
42.	Сулфиди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 376.2:1978	<0,020	<0,02	<0,02	<0,10	0,10
43.	Сулфати	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 375.4:1978	162,00	790,00	247,00	114	250,00
44.	Хлориди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 325.1:1971	19,50	56,70	21,60	17	/
45.	Фосфор вкупен	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,11	0,11	0,16	0,21	2,00
46.	Слободен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,13	0,14	0,06	0,03	0,20
47.	Вкупен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,13	0,24	0,06	0,04	0,50
48.	Фосфати	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,10	0,04	0,15	0,51	1,00
49.	Амониум	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 7150- 1:2007	0,17	0,24	0,39	0,24	10,00
50.	Нитрити	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС EN 26777:2007	0,05	0,07	0,01	0,03	1,00
51.	Нитрати	[mgN/l]	Спектрофотометрија DIN 38405 D9	2,90	0,34	0,17	0,28	2,00



N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност <sup>1</sup>
52.	Вкупен азот	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 11905-1:2007	4,70	5,30	4,90	1,9	10,00
53.	Цијаниди вкупни	[mg/l]	МКС ISO 6703-1:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,50
54.	Цијаниди слободни	[mg/l]	МКС ISO 6703-2:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
55.	Радиоактивност, вкупно бета	[Bq/l]	МКС ISO 9697:2015	0,24	0,203	0,199	0,193	1,00

<sup>1</sup> Гранична вредност за испуштање во површински води



Табела: Резултати од извршени анализи – Мерно место 3 – Реципиент X (десети) - канал, после вливот на отпадните води од РЕК Битола по мешање на отпадната вода со водата од реципиентот

Објект:	РЕК Битола
Мерно место:	Реципиент X (десети) - канал, после вливот на отпадните води од РЕК Битола по мешање на отпадната вода со водата од реципиентот
Географски координати:	N 41,035875°E 21,469201°
Вид на мостра	Единечен примерок
Метода на земање мостри	МКС ISO 5667-6:2007

N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
1.	pH		Потенциометрија МКС EN ISO 10523:2013	8,28	7,91	7,37	7,68	6,50-6,30
1a.	Електролитска спроводливост	μS/cm	Кондуктометрија МКС EN 27888:2007	529,00	1264,00	416,00	845	/
2.	Температура	°C	Физичка метода APHA, AWWA, WEF (1998) 20 ed	7,20	11,90	13,10	17	/
3.	Вистинска боја Pt/Co	Pt/Co	МКС EN ISO 7887:2013	199,00	76,00	86,00	15	15,00-25,00
4.	Мирис		МКС EN 1622:2009	без	без	без	без	без
5.	Таложeње на материји	[ml/lh]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.,	<0,50	<0,50	<0,001	<0,001	/
6.	Суспендирани материји	[mg/L]	Гравиметрија МКС ISO 11923:2007	43,00	14,60	43,80	30	10,00-30,00
7.	Токсичност	[G <sub>D</sub> ]	МКС EN ISO 6341:2013	н.д	н.д	н.д	н.д	/
8.	ХПК-перманганат	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ISO 15705:2002	4,80	4,50	4,60	4,2	2,51-5,00
9.	БПК <sub>5</sub>	[mgO <sub>2</sub> /l]	Спектрофотометрија ME 437, Интерна метода по упатство на производителот	13,60	1,80	0,80	3,2	2,01-4,00
10.	Вкупен органски јаглерод	[mgC/l]	Спектрофотометрија ME 455, Интерна метода по упатство на	6,10	3,70	3,90	3,75	2,51-4,20



№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
			производителот					
11.	Масти и масла	[mg/l]	Екстракција и гравиметрија EPA 5520 B:2001	<6,80	<6,80	<6,80	7,26	/
12.	Минерални масла	[mg/l]	МКС EN ISO 9377-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/
13.	Лесноразградливи ароматски јаглеводороди	[µg/l]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	/
14.	Адсорбилни органски халогени	[mg/l]	МКС EN ISO 9562:2013	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	/
15.	Лесноразградливи хлорирани јаглеводороди	[µg/l]	МКС EN ISO 10301:2007	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	/
16.	Феноли	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6439:2007 A	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,001-0,03
18.	Детергенти, анјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија МЕ 459, Интерна метода	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,10
19.	Детергенти, нејонски	[mg/l]	МКС ISO 7875-2:2007	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,05
20.	Детергенти, катјонски	[mg/l]	Спектрофотометрија DIN 38409-20	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10
21.	Алуминиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,56	<0,01	0,84	0,12	1,50
22.	Арсен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03
23.	Бакар	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,085	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
24.	Бариум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,017	0,027	0,012	0,01	1,00
25.	Бор	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,092	0,63	0,040	0,01	0,20
26.	Цинк	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	0,023	<0,001	0,006	0,01	0,10
27.	Кадмиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0001
28.	Кобалт	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	0,10
29.	Калај	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
30.	Хром вкупен	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05
31.	Хром <sup>6+</sup>	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500 –Cr D	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,01



№	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
32.	Манган	[mg/l]	Спектрофотометрија DIN 38406 E2	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
33.	Никел	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 3500-Ni E	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
34.	Олово	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
35.	Селен	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
36.	Сребро	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
37.	Железо	[mg/l]	Спектрофотометрија ME 428, Интерна метода по упатство на производителот	0,03	0,21	0,08	0,19	0,30
38.	Жива	[mg/l]	МКС EN 1483:2009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0002
39.	Ванадиум	[mg/l]	МКС EN ISO 17294-2:2009	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,10
40.	Флуориди	[mg/l]	Спектрофотометрија APHA 4500-F- D:1992	0,23	0,81	0,81	0,6	0,30
41.	Сулфити	[mg/l]	APHA, AWWA WEF (1998) 20-ed.	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	/
42.	Сулфиди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 376.2:1978	<0,020	<0,02	<0,02	<0,02	0,002
43.	Сулфати	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 375.4:1978	114,00	572,00	274,00	402	/
44.	Хлориди	[mg/l]	Спектрофотометрија EPA 325.1:1971	17,00	39,00	20,90	15	/
45.	Фосфор вкупен	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,10	0,11	0,13	0,15	0,004-0,007
46.	Слободен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,04	0,06	0,08	0,08	0,002
47.	Вкупен хлор	[mg/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 7393-1:2009	0,04	0,06	0,08	0,1	0,002
48.	Фосфати	[mgP/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 6878:2013	0,06	0,04	0,10	0,44	/
49.	Амониум	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС ISO 7150- 1:2007	0,21	0,17	0,49	0,49	/
50.	Нитрити	[mgN/l]	Спектрофотометрија	0,05	0,04	0,01	0,02	0,01



N <sup>o</sup>	Параметар	Ед. мерка	Метода	Резултат 18.01.2018	Резултат 02.05.2018	Резултат 06.08.2018	Резултат 06.11.2018	Гранична вредност МДК II Класа
			МКС EN 26777:2007					
51.	Нитрати	[mgN/l]	Спектрофотометрија DIN 38405 D9	2,70	0,28	0,19	3,5	10,00
52.	Вкупен азот	[mgN/l]	Спектрофотометрија МКС EN ISO 11905-1:2007	2,90	2,70	2,50	1,9	0,200-0,325
53.	Цијаниди вкупни	[mg/l]	МКС ISO 6703-1:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001
54.	Цијаниди слободни	[mg/l]	МКС ISO 6703-2:2007	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,001
55.	Радиоактивност, вкупно бета	[Bq/l]	МКС ISO 9697:2015	0,202	0,176	0,184	0,189	1,00



## ПРИЛОГ 4

### ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС ЗА РЕКУЛТИВАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО<sup>5</sup>

#### Вовед

Во Член 28., став 1., од Законот за животната средина (Сл. Весник на Република Македонија бр. 53 од 05.07.2005. година), се потенцира „Секое правно и физичко лице кое што спроведува проект, односно активности, е должно да преземе мерки и активности за заштита и унапредување на животната средина и враќање на животната средина во задоволителна состојба, на начин утврден со решението со кое се одобрува спроведувањето на проектот, односно на активността“.

Рударските компании кои експлоатираат јаглен со површинска технологија, при што неминовно се уништуваат постојните природни и други екосистеми во границите на експлоатационите простори, имаат обврска со техничка и биолошка рекултивација деградираните површини да ги доведат во приближно првобитната состојба.

Бидејќи јагленот од лежиштата со површинска експлоатација трајно се вади и се конвертира во ел. енергија во ТЕ и/или се пласира на пазарот, јаловината неселективно се откопува и се одлага на одлагалишта, практично значи дека не е можно антропогено повторно да се воспостави примарната орографија (предексплоатационата состојба) на теренот.

Меѓутоа, со стручни техничко-технолошки постапки можно е да се обликува постексплоатациониот предел на просторот на површинските копови, кој со непосредната околина од пределната целина ќе прави хармоничен спој. Отстапувањата од предексплоатационата состојба можат да бидат и предност, заради атрактивноста на мултифункционалната валоризација на новонастанатиот предел.

Најчесто не е можно, а не е ни потребно со рекултивација да се реставрира деградираниот предел во идентична состојба како пред започнувањето на експлоатацијата на јагленот. Во случајот на ПК ПЈС тоа е потполно извесно, не би било логично да се враќа пределот од површинскиот коп ПЈС во состојба како пред започнувањето на експлоатационите работи. Исто така, просторите на кои ќе се формираат надворешните одлагалишта ќе останат релјефно трајно изменети во однос на првобитната состојба. Ова начелно не претставува проблем за рекултивација и вклопувањето на овој простор во околината.

Неселективното одлагање на отквивката, доведува до тоа површинскиот слој од продуктивниот солум на одлагалиштата да се депонира во подлабоките, за растенијата непристапни слоеви, а на површината се одлагаат релативно стерилни супстрати од геолошкиот столб од поранешните епохи. Тоа прави тешкотии при биолошката рекултивација, бидејќи е нанесен педосупстрат со разорена структура, со слаба микробиолошка активност и неповолен водно-воздушен режим. На ПК ПЈС овој проблем не постои, бидејќи во експлоатациониот зафат на постојниот површински коп „Суводол“ таква „замена“ на супстратот е веќе направена.

За да се намалат негативните последици од неселективното одлагање, во поразвиените земји со подолга традиција во експлоатацијата на јагленот по површински пат, се изведува селективно откопување и одлагање на отквивката, па

<sup>5</sup> Извор: ГРП ПК ПЈС Суводол



структурата на геолошкиот профил на одлагалиштето е приближно иста на онаа пред откопувањето, што значи дека солумот повторно се депонира на површината на одлагалиштето.

Зависно од примарната конфигурација на теренот на експлоатациониот предел и можното антропогено воспоставување на орографијата на постексплоатационата состојба на косините на надворешните и внатрешните одлагалишта и дел на рамнините и платоата, на кои при техничката рекултивација не се нанесува плоден хумусен слој, антропогено воспоставената вегетација со биолошката рекултивација во најголем процент се однесува на подигање на шумски заедници, во помала мерка се осниваат земјоделски екосистеми. Таму каде што се применува селективно одлагање на јаловината, односот на шумската биолошка рекултивација според земјоделската биолошка рекултивација е 65-75(%) : 35-25(%). Во земјите од непосредното опкружување тој однос е 75-80(%) шумска : 25-20(%) земјоделска рекултивација.

### **Технолошки процес на рекултивација**

Рекултивацијата на деградираниот простор на површинскиот коп ПЈС претставува збир на работи на просторите на надворешните и внатрешното одлагалиште, на кои одложените маси се подготвуваат како земјиште погодено за враќање на природните функции и корисни намени.

За да рекултивацијата биде успешна, таа мора да исполни функционални и економски барања, мора да биде технички и биолошки изводлива, со цел уредување на пределот и создавање на земјани површини за корисни намени.

Техничката рекултивација како претходница на биолошката опфаќа:

- Нивелирање и обликување површините на одлагалиштата, во конкретниов случај тоа ќе се врши во текот на изведувањето на рударските работи на одлагање на откивката;
- Парцијално корегирање на наклонот и обликување на косините на одлагалиштето;
- Отстранување на последиците од евентуалните пропаѓања на одложените маси на одлагалиштата.

Од економски и технолошки причини техничката рекултивација во принцип треба да се хармонизира со рударските работи на површинските копови, односно би требало да се изведува синхронизирано во содејство со работите на одлагање на откивката.

Обединето откопување, транспорт, одлагање и техничка рекултивација на одложените маси, што се предлага за ПК ПЈС, подразбира користење на расположивата опрема, БТО системот и помошната механизација, пред се булдозер и скрепер. Роторните багери ја копаат откивката, која се транспортира со постојните транспортери со ленти до одлагачите на депониите. Одлагачот ги депонира, односно ги распростира масите откивка, создавајќи нерамна површина која потоа ја рамнат и нивелираат булдозери. Во случај на потреба од извесно преместување на одложените маси, можат да се ангажираат скрепери, како машини кои ги обединуваат операциите: копање, утовар, транспорт и истресување-распростирање на материјалот.

Биолошката рекултивација, следи после техничката рекултивација. Цел на биолошката рекултивација е засновање на вегетационен покривач, со примена на





неопходни мерки кои ги олеснуваат и забрзуваат движењата на педолошките процеси на новоформираното земјиште – депосол.

### **Подобрување на квалитетот на земјиштето – депосол**

Со оглед дека на површините на надворешните и внатрешното одлагалиште на ПК ПЈС ќе се наоѓаат релативно стерилни супстрати од подлабоките слоеви на геолошкиот профил, се отвора дилемата дали и на кој начин да се подобри квалитетот на земјиштето заради зголемување на неговиот продуктивен потенцијал? Прашањето е особено значајно за површините потенцијално интересни за земјоделска рекултивација, било да се работи за производство на ливадско-пасишни земјоделски култури, лозја или овоштарници.

Постојат повеќе техничко-технолошки решенија да се подобри квалитетот на продуктивниот потенцијал на депосолот на одлагалиштата, но и избор од гледиште на економска рационалност.

Најдобар ефект се постигнува со нанесување на органска маса – хумусна земја со 20 и повеќе сантиметри дебелина во смеса со тресет или изгасено стајско ѓубре, оплеменето со минерално NPK ѓубриво со однос на компонентите - азот (N), фосфор (P) и калиум (K) во зависност од структурата на нивната присутност во солумот на депосолот. Ако оваа хумусна смеса, нанесена во слој од 20(cm) би се заорала до 30-40(cm) од длабината на солумот од депосол, би се постигнал релативно брз ефект на микробиолошко активирање на педосупстратот, повторно воспоставување оптимална структурност и оптимален водно-воздушен режим по длабина на продуктивниот профил, односно плодност на мелиорираното земјиште.

Меѓутоа, се поставува прашањето за економската и еколошката целисходност на примената на наведената метода и технологија за мелиорација на депосолот со нанесување на хумус. За да се обезбеди хумус за нанесување на одлагалиштата на ПК ПЈС, мора од некаде да се земе, а тоа е единствено можно од плодните зачувани земјоделски површини во околината на кои земјиштето е со добри физичко-хемиски и микробиолошки особини. Значи, за да се поправат деградираните руднички површини, мора да се деградираат плодни земјоделски површини.

Затоа со овој проект се предлага побавна технологија, т.е. технологија на подолг временски пат за агромелиорација која ќе влијае на интензивирање на педогенетичките процеси и стимулирање на плодноста низ воспоставената структурност на педолошкиот профил, микробиолошката активност и водно-воздушниот режим. Подобрувањето на квалитетот на земјиштето пред воспоставување на трајни шумски или земјоделски екосистеми би се постигнало на начин:

По техничката рекултивација, со која релјефно се обликуваат внатрешните и надворешните одлагалишта, се пристапува кон орање како подготовка за сеење легуминози;

По орањето, со евентуална примена на основно ѓубрење со арско ѓубриво, се изведува сеењето на легуминози, на пр. граорица. Кога засеаната легуминоза ќе постигне најголема биомаса и дојде во фаза на цветање, се заорува. На тој начин, со хумификација на зелената маса, ораничниот слој од земјиштето се обогатува со хумус кој е од извонредно значење за воспоставување на нормални педогенетички процеси.



Во пракса по заорувањето на граорицата или друг легуминозни вид, следната година по правило се сее луцерка (*Medicago sativa*), од која првиот откос може да се искористи за сточна исхрана, а вториот откос, најбогат со органска маса, се заорува. Двата вида се азотофиксатори, на коренот имаат израстоци со бактеријата *Azotobacter* sp. и имаат способност за фиксирање на воздушниот азот и негово трансформирање во прикладен облик за растенијата. Значи, по хумификацијата и минерализацијата на хумифицираното зелено ѓубриво, ораничниот слој се обогатува со азот – важна компонента за плодноста на земјиштето и со други минерални елементи. Легуминозите имаат агромелиоративна улога, по што може да се пристапи кон трајно основање на земјоделски или шумски екосистеми.

Авторите на Проектот се определуваат за примена на зелено ѓубрење со сеење на граорица и заорување на нејзината зелена маса. На тој начин се минимизираат инвестиционите вложувања во мелиорацијата на површинскиот слој на депосолот во постапката на биолошката рекултивација

#### ИЗБОР НА ДЕЛОВИ ОД КОПОТ КОИ МОЖАТ ДА ИМААТ ТЕХНИЧКО-ЕКОНОМСКИ КРИТЕРИУМИ

Површинската експлоатација на јагленот во РЕК Битола, бара надзор и управување со целокупниот експлоатационен простор и маси на откривка. Рекултивацијата и ревитализацијата на деградираниот простор дава бројни можности во изборот и структурирањето на површините за потребите и целите на човекот и природата. Изборот на постексплоатациониот начин на користење на земјиштето треба да се заснова на културолошки, еколошки, урбани, економски, цивилизациски и други фактори.

Површинскиот коп ПЈС се наоѓа во близината на Битола, град со долга историја и голема културна традиција, со тенденција на пораст на бројот и промена на структурата на населението. Тоа ја истакнува потребата за планско, организирано и осмислено креирање на подрачјето деградирани со рударските работи, кое ќе може да им удоволи на рационалните еколошко-економски барања. Со оглед на интензитетот и обликот на деградацијата на просторот на експлоатационото поле, неопходно е обновување и негова нова валоризација. При тоа, сметаме дека нема смисла ниту аргументација за автентична реставрација на обликот, содржината и функциите кои постоеле пред почетокот на извршувањето на рударските работи. Со оглед на променетите еколошки, општествени, културолошки, социјални и други услови можат да се создадат поинакви амбиентални вредности на пределот.

Во сегашната фаза на експлоатација на просторот на лежиштето „Суводол“, може ограничено да се интервенира во поглед на дефинирање на намените на површините и поправилен пристап кон рекултивацијата. Експлоатацијата на јагленот во лежиштето „Суводол“ и екстерните рударски работи, просторно и временски се ограничени. На некои површини работите се при крај.

Анализата покажува дека подрачјето на лежиштето, со својот релјеф, вегетација, со постојните и потенцијални водени површини, како и со правилно планирање на понатамошните работи на рекултивацијата и уредувањето на пределот, може да обезбеди природни и други предуслови за различни содржини.

Трансформациите треба да допринесат антропогено обликуваните предели, и покрај промените во пејсажот и екосистемот, да станат функционални, содржајни и корисни за населението на Битола и околните населби.



Поаѓајќи од наведеното, повеќекритериумската анализа предност и дава на шумската рекултивација, преовладува аргументот дека шумските екосистеми се најефикасни заштитници на животната средина.

Имено, шумите се природни филтри кои механички ги задржуваат цврстите полутанти од приземните слоеви на воздухот. Со своите асимилационо-дисимилациони процеси го апсорбираат јаглендиоксидот и другите полутанти, а ослободуваат во атмосферата големи количини на кислород, па се сметаат за најзначаен терестричен екосистем кој влијае на одржување на балансот на кислородот и јаглендиоксидот во атмосферата. Шумите го ублажуваат феноменот на “стаклена градина” чии последици се забрзано глобално затоплување, што може да го доведе во прашање опстанокот на живите суштества на Земјата.



Слика: ПК „Суводол“, рекултивирани косини на одлагалиштето

Со создавањето на трајни депрсии во северниот дел на експлоатационото поле, по откопувањето на јагленот, ќе се формира голема водена акумулација – езеро – кое ќе се полни со чиста изданска и атмосферска вода. Идното езеро со површина од околу 98,2(ha) ќе биде повеќекратно корисно, ќе има мултифункционална намена незаменлива и како туристичко-рекреативна вредност. Езерото ќе биде „бисер“ во новосозданиот просторен амбиент. Со порибување ќе се допринесе кон развојот на спортскиот риболов на мирни води, ќе служи за бањање, за спортови на вода, рекреација, за напојување на дивеч и домашна стока. Бројни се и другите позитивни ефекти во пошироката пределна целина на обогатениот биодиверзитет.

Во спроведувањето на земјоделската рекултивација, предност му е дадено на подигањето и одржувањето на ливадско-тревни екосистеми, не само заради економскиот интерес за обезбедување на сточна храна, со оглед дека сточарството е значајна земјоделска дејност во овој дел на Република Северна Македонија, туку и заради идниот туристички развој.

Со комбинирање на меѓусебно поврзаните шумски, ливадско-тревни и акватични екосистеми се постигнуваат максимални ефекти.



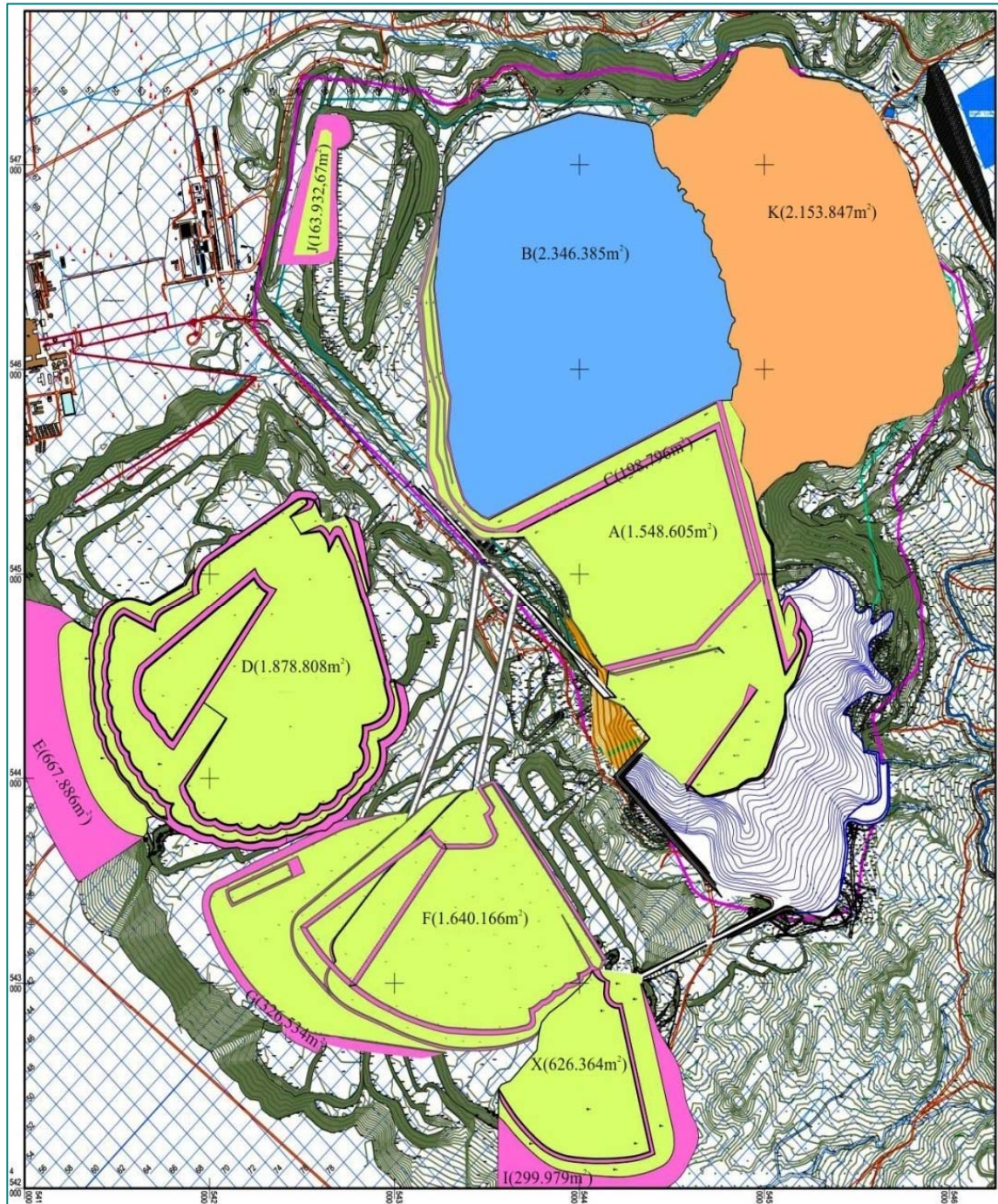
Слика: Панорама на акумулацијата североисточно од ПК ПЈС



Слика: Падина со свлечиште помеѓу браната и ПК ПЈС

Може со сигурност да се прогнозира дека по завршувањето на експлоатацијата на јагленот главна и економски најзначајна стопанска активност ќе биде туризмот со најпривлечни содржини со кои се задоволуваат потребите на современиот човек. Позитивните ефекти од рекултивацијата, ревитализацијата и уредувањето на пределот од постексплоатационите простори се комплексни, го опфаќаат еколошкиот аспект за зачувување на здравата животна околина, реставрација и обогатување на биодиверзитетот уништен со експлоатацијата на јагленот и имаат значајна економска, не потполно мерлива вредност. Еколошкото значење на идното езеро е исклучително – ќе се создадат поповолни микроклиматски услови, ќе се зголеми биодиверзитетот, како на растителни видови, така и животински – особено на орнитофауната, ихтиофауната и на други видови.

Економската валоризација е исто така многу значајна: одгледување на риби, туризам и други дејности. Близината на езерото до Битола и околните населби, е голема предност за населението.



Слика: ПК ПЈС, површини предвидени за рекултивација

Во однос на квалитетот на водата во езерото, може да се очекува дека водата ќе има приближни физичко-хемиски карактеристики какви што имаат подземните води во ова подрачје.

Физичко–хемиските карактеристики на подземните води на ПК „Суводол“ споредени со дозволените концентрации по WBE (директива за здравје и сигурност), покажуваат дека концентрацијата на измерените параметри е во дозволените граници, па може да се заклучи дека водата од езерото, ќе може да се користи за технолошки потреби, наводнување, риболов и бањање.



Намената на езерото кое ќе се формира во депресијата на крајот од изведувањето на рударските работи, другите услови и стратегијата за користење треба да се дефинира во соработка на Инвеститорот и градот Битола со надлежното Министерство.

Површините кои треба технички и биолошки да се рекултивираат прикажани се на претходната слика. Во следната табела дадени се количините на површините.

Табела: Површини за рекултивација

Реден број	Локација	Површина (m <sup>2</sup> )		Косина (m <sup>2</sup> )		Вкупно (m <sup>2</sup> )
1	Внатрешно одлагалиште	A	1.548.605			1.548.605
2	Косини на внатрешното одлагалиште и езерото			C	198.796	198.796
3	Западно надворешно одлагалиште	D	1.878.808	E	667.886	2.546.694
4	Западно надворешно одлагалиште	F	1.640.166	G	326.534	1.966.700
5	Југозападно надворешно одлагалиште	H	628.364	I	299.979	928.343
6	Вкупно надворешни одлагалишта и косини околу нив		4.147.338	H	1.294.399	5.441.737
7	Север-северозападна депонија	J	163.932,67	-	-	163.932,67
8	Орографски стабилизационо нерегулирано клизиште под браната	-	-	K	2.153.847	2.153.847
9	Вкупно:		5.859.875,67		3.647.042	9.506.917,67

Вкупните површини кои треба да се рекултивираат изнесуваат 9.506.917,67 (m<sup>2</sup>), од тоа на одлагалиштата и во контурите од површинскиот коп 7.189.138(m<sup>2</sup>), чија структура ја чинат 5.695.943(m<sup>2</sup>) рамни површини и 1.493.195(m<sup>2</sup>) површини од косини. Површината на свлечиштето помеѓу браната и североисточната контура на ПК ПЈС е 2.153.847 (m<sup>2</sup>), се предлага нејзина биолошка рекултивација под услов свлечиштето претходно да се технички санира и да е дозволено изведување работи на биолошка рекултивација.

По прекилот на експлоатацијата на лежиштето за јаглен, ќе дојде до престанок на работата на придружните објекти. Дел од површините под тие објекти би требало да се опфатат со техничката и биолошката рекултивација и да се вклопат во пределната целина. Во сегашниов момент не е можно егзактно да се утврди за кои површини се работи, како ни нивна просторна идентификација.

## ИЗБОР НА КУЛТУРИ И НАЧИН НА РЕКУЛТИВАЦИЈА

### Технолошки процес на обнова и рекултивација на земјиштето деградирано со површинската експлоатација

Рекултивацијата се изведува периодично (дисконтинуирано) или во континуитет, со следење на рударските активности. Технолошкиот процес на рекултивација на земјиштето се одвива, ќе повториме, во две sukcesивни фази:

- A. Техничка рекултивација
- B. Биолошка рекултивација

#### Техничка рекултивација

Техничката рекултивација е прва фаза на процесот на рекултивација. Во принцип оваа фаза бара значајни финансиски средства за земјените работи. Во конкретниов



случај олеснително е што интересите за рекултивација и производство се преклопуваат, па трошоците за рекултивација влегуваат во трошоците за експлоатација.

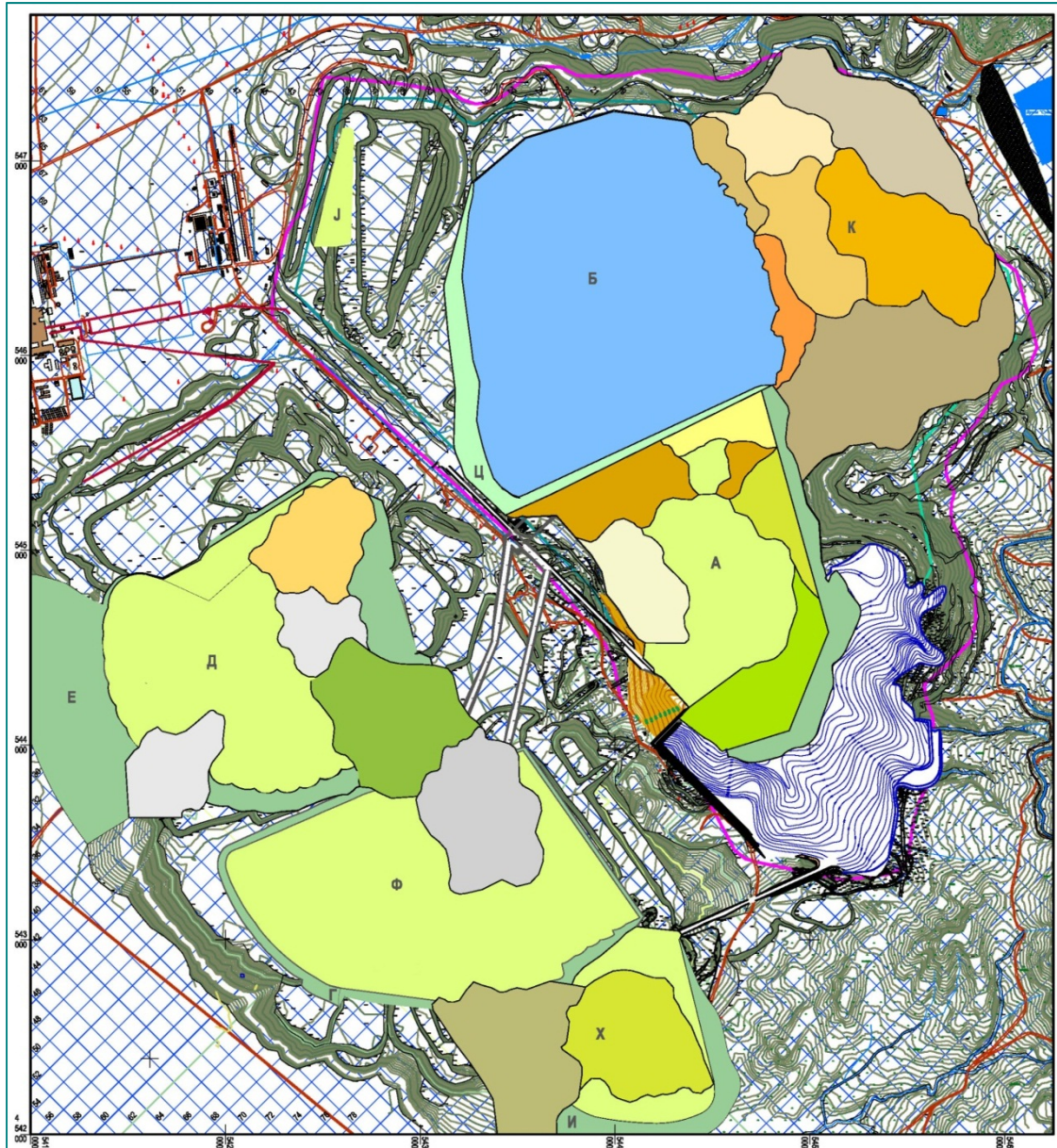
Техничките мерки допринесуваат за подобрување на отпорните и санирање на деформабилните карактеристики на одлагалиштето, што директно влијае на стабилноста на одлагалиштето и спречување на ерозивни процеси на косините. Техничката рекултивација како дел од рударско-технолошкиот процес на откопување, транспорт и одлагање на отквивката ги опфаќа следниве активности :

- Нивелирање и обликување на површини на одлагалиштата со булдозери и скрепери;
- Парцијално корегирање на наклонот и обликување на косините со булдозери и скрепери;
- Отстранување на последиците од евентуалното пропаѓање на одложените маси со скрепери.

За потребите на биолошката рекултивација, пожелно е косините да имаат пад 1:3 и поблаг, за да може полесно да се изведе садењето и врзувањето на почвата.

#### Биолошка рекултивација

Биолошка рекултивација продолжува по завршувањето на техничката рекултивација, опфаќајќи сет од биотехнички, агротехнички, мелиоративни и други мерки со цел да се изврши обновување на плодноста на површините на новонастанатиот терен, и воспоставување на планираниот вегетациски екосистем.



ЛЕГЕНДА:

	Ливади и пасишта		Црн јасен + даб медунец + маклен		Црн бор
	Сребрена липа		Даб медунец + клен + маклен		Црна јова
	Македонски даб + црн јасен		Белокорна женска топола		Жална врба
	Црн бор + црн јасен + Далешампиев даб		Разни парковски видови		Жбунести видови
	Храст цер		Мешовита дабова шума со сорбус, клен и маклен		Плажа
	Бегрем + црн јасен + клен + маклен + даб медунец		Црн бор + даб со крупна граница + сорбус		Езеро
	Групирана мешовита шума од цер, со крупни граници од клен, липа и сорбус				

Слика ПК ПЈС, план за озеленување на површините





Биолошката рекултивација зависи од идната намена на земјиштето, а идната намена зависи од климатските, орографските и педолошките постексплоатациони услови и концептот за развој на подрачјето. Биолошката рекултивација може да биде ориентирана на подигање на шумски заедници, земјоделски култури или парковски уредени површини. Независно од идната намена, со рекултивацијата мора да се формира плодна земја и отпорен растителен покривач.

Целта на биолошката рекултивација на ПК ПЈС е:

- Осигурување стабилност на теренот;
- Спречување на ерозивни процеси;
- Регулација на одтекувањето на површинските води;
- Подобрување квалитетот на земјиштето со внесување на органска материја, минерални ѓубрива, биоактиватори на земјиштето и полимери кои ќе обезбедат неопходна влага за развој на вегетацијата и педогенетските процеси вклучувајќи и активирање на микробиолошките процеси;
- Создавање на нови, антропогени, шумски, земјоделски и акватични екосистеми со мултифункционална намена;
- Ревитализација на просторот деградиран со површинската експлоатација на јагленот и враќање во циклус на биолошкото кружење во природата;
- Обезбедување здрава животна средина;
- Заштита и унапредување на биодиверзитетот;
- Создавање природни и економски предуслови за враќање на населението;
- Вработување на населението.

Биолошката рекултивација на ПК ПЈС ќе опфати:

- Пошумување и пејсажно уредување на одлагалиштата (депосол) со садење на еколошки соодветни видови на дрвја и грмушки;
- Затревување со сеене на тревни смеси на еколошки соодветни видови трева;
- Пејсажно уредување на обалите на езерото.

Од наброените цели на биолошката рекултивација видливо е дека таа е примарна еколошка заштитна функција на основаните вегетационски екосистеми. Но, не помалку значајна цел е биолошки рекултивираниот подрачја да служат истовремено и за задоволување на потребите на населението од Битола и околните населби но и пошироко за Република Северна Македонија.

Во состав на очекуваните корисни функции од новоосновените вегетационски екосистеми со биолошката рекултивација, значајни се производните, како што е производството на дрвена маса неопходна за дрвната индустрија со механичка и хемиска преработка, обновлива биомаса за енергетски цели, други шумски производи како што се печурки за јадење, шумски плодови и лековити растенија. А не треба да се занемари фактот дека шумските екосистеми се незаменлив услов за развој на рекреативниот и здравствениот туризам, бидејќи во нив и во непосредната околина, заедно со ливадско-пасишните и акватични екосистеми се обезбедува здрава животна средина, неопходна за човекот. Единствено во таква средина современиот човек може да доживее психо-физичка релаксација и други позитивни импресии.

Земјоделската биолошка рекултивација која се планира на погодни површини од одлагалиштата, исто така има еколошки и економски вредности. Во првата фаза на биолошката земјоделска рекултивација, предвидено е на одредени, за тоа погодни површини од одлагалиштата, да се основаат ливадско-пасишни површини, додека во



профилот на депосолот не се развијат педогенетички процеси за воспоставување на структурност по длабина на продуктивниот слој, урамнотежен водно-воздушен режим и микробиолошки процеси од кои зависи ефективната плодност на земјиштето.

### **Подготовка на површините за шумска и земјоделска биолошка рекултивација**

Изборот на културите во процесот на биолошката рекултивација бара покомплексен пристап во одлучувањето, бидејќи зависи од низа еколошки, просторно-планерски и стратегиско-развојни фактори на регионот на Битола или Република Северна Македонија.

На постексплоатационите површини на површинскиот коп ПЈС, има повеќе делумно одвоени целини, но посматрајќи ја вкупната површина од експлоатационото поле и опкружувањето, во поширок смисол претставува единствена пределна целина на платоа и косини со акватичен екосистем во составот.

Не влегувајќи во анализа на методската постапка на техничката рекултивација за обликување на надворешните и внатрешното одлагалиште, се поаѓа од реалната претпоставка дека орографијата на завршните облици на одлагалиштата е таква што површините на платоата се стабилни, а косините со поволен агол на кои е возможно да се изврши биолошка рекултивација со сеење на тревни смеси, со садење на жбунести видови и пониски стебленца со кои косините трајно ќе се стабилизираат и ќе ги спречат ерозивните процеси.

Нагласено е дека поради неселективното откопување и одлагање на отквивката на ПК „Суводол“, хумусот е трајно изгубен и дека на површината на депониите се наоѓа материјал од подлабоките слоеви образувани во поранешните геолошки епохи.

Депонираниот површински слој од техногено земјиште е со неповолни физичко-хемиски и биолошки особини, со многу низок продуктивен потенцијал. Проектантите се со определување да не се изведува нанесување на слој од хумус, бидејќи тоа ќе предизвика деградација на плодните површини кои би послужиле како позајмишта. Нанесувањето на тресетен хумус би барало значајни инвестиции за РЕК Битола, па определбата е биолошката рекултивација да се изврши во две фази на постојниот супстрат од депосол.

Првата фаза има мелиоративен карактер, каде хумификацијата на продуктивниот профил на депосол се изведува со таканаречено „зелено ѓубрење“ кое се состои од сеење и заорување на легуминози.

Втората фаза подразбира основање на трајни шумски и земјоделски екосистеми, како крајни ефекти од биолошката рекултивација.

### **Мелиоративни агротехнички мерки**

Мелиоративните агротехнички мерки со цел подобрување на физичко-хемиските особини и плодноста на депосолот за шумска и земјоделска рекултивација, се сведуваат на сеење на граорка во првата година и заорување на длабина од 25-30(cm), кога растението е во полн цвет, односно кога ќе достигне најголема растителна маса на надземниот дел. Сеењето на граорката се изведува на целите површини на платоата за шумска и земјоделска биолошка рекултивација, и тоа:



Табела: Површини за шумска и биолошка рекултивација

Плато	Одлагалиште	Површина (m <sup>2</sup> )
А	Внатрешно	1.548.605
Д	Надворешно	1.878.808
Ф	Надворешно	1.640.166
Х	Надворешно	628.364
И	Надворешно	163.932,67
Вкупна површина		5.858.875,67

На површината под свлечиштето (Поле К) која парцијално е обрасната со вегетација, нема да се врши орање и сеење на граорка, нивелација и обработка на земјиштето, туку пошумување со садење под услов да е извршена геостатичка стабилизација.

На косините на одлагалиштата исто така нема да се врши сеење на граорки и заорување, бидејќи постои потенцијална опасност со орање да се поремети стабилноста на косините. Трајно врзување и стабилизација на косините ќе се постигне со садење на жбунести видови во групни дисконтинуални масиви, така распоредени да ја затворат сливната површина и да ги оневозможуваат процесите на ерозија. Со садењето на жбунестите видови со корен во баз или тресетната обвивка, потпомогнато со стартно минерално ѓубриво и со внесување на 2(kg) тресет во јамите за садење во текот на садењето, ќе се активираат педогенетските процеси во педосупстратот со длабина на педолошкиот профил во зоната на развој на жилниот систем. Со сеење на тревна смеса пред садењето на жбунестите видови и со парцијално садење на помал број стебленца слободниот меѓупростор помеѓу групи жбунчиња ќе биде стабилизирани со тревен тепих.

### Просторен распоред на површини со шумски и земјоделски култури

Со оглед на климатските услови на овој дел од брдата на Северна Македонија со надморски височини до околу 800(m) каде што се сретнуваат влијанија на медитеранската и континенталната клима, со преовладувачки елементи на континенталност, со истражувањата е утврдено дека природните шумски заедници ја прават ксеротермните листести шуми и заедници на шуми од црн бор кој е исто така на ксеротермно место на живеење.

Поаѓајќи од наведените факти и сегашната состојба на техногените земјишта антропогено формирани, при изборот на видовите дрвја и жбунови, определбата е за автохтоните видови кои се застапени и во природните шумски заедници, со исклучок на багрмот (*Robinia pseudoaccasia* L.) кој е алохтон, одамна внесен вид со агресивен карактер (инвазивен вид), со кој во минатото масовно се пошумувало, бидејќи има широка еколошка амплитуда на толерантност. Особено е користен при антиерозивни пошумувања на еродирани голини, но се препорачува ограничено користење на овој вид поради агресивноста, па со проектот е предвидено садење на багрм на површината на свлечиштето, бидејќи развива силен жилен систем. Во непосредната околина на површинскиот коп, постојат успешни култури од багрм основани во поранешниот период. Неговото дрво нема широка индустриска технолошка употреба. Во занаетството се употребува за изработка на елементи од дрво, кај изработка на запрежни коли, потоа за изработка на буриња и бочви, а поради отпорноста на гниење се користи за електро, ПТТ и плантажни столбови, иако во поново време дрвените столбови на бандерите се заменуваат со армирани бетонски. Во селските домаќинства



багремовото дрво се употребува за греење, а особено е ценето како медоносен вид, од чиј цветен нектар пчелите произведуваат извонреден и на пазарот ценет мед.

Во очекување дека по завршувањето на експлоатацијата на јагленот на ПК ПЈС и гасењето на функциите на други објекти во непосредната близина, овој предел ќе биде многу атрактивен како излетничко-туристичко подрачје со здрава животна средина заради интересната конфигурација и привлечниот амбиент на шумско-ливадско-акватичните екосистеми со извонредни рекреациони потенцијали, на тоа му се пододредени проектираните просторни односи на шумските и тревно-пасишните површини.

Со проектот е предвидено создавање на мозаичен однос на шуми од различни автохтони видови во алтернација со ливадско-пасишни површини, кои со површината на езерото создаваат предиспозиции просторот да стане многу атрактивен за развој на излетничко-рекреативен туризам со разновидни содржини.

Пошумувањето на површината на свлечиштето во североисточниот периферен дел треба да се реализира по неговото техничко санирање. Проектираното пошумување на овој простор со стебленца и жбунести видови треба да допринесе за санација на свлечиштето и мултифункционална валоризација на оваа, не мала, површина која се вклопува во пошироката пределна целина.

Шумските видови кои со пошумувањето ќе го градат доминантниот кат во антропогено образуваните растителни заедници се следниве:

- Црн бор
- Цер во заедница со крупна граница
- Даб (далешампиев)
- Македонски даб
- Сребренолисна липа
- Црна јова
- Жална врба
- Багрем
- Македонска белокорна топола

Примешани видови кои се составен дел од природните растителни заедници на оваа регија се следниве:

- Црн јасен
- Клен
- Маклен
- Мукиња
- Брекина

Од жбунестите видови ќе се садат:

- Шимширика
- Дрен
- Влакнеста дуњарица
- Глог
- Смрдлика
- Калина
- Пистација
- Рамнус македонски
- Црна удика

## Приказ на карактеристиките на избраните видови на дендрофлора

### ВИСОКОСТЕБЛЕСТИ

#### Четинарски видови



*Pinus nigra* Arn. – црн бор. Пионерски вид кој се користи за санирање на деградирани земјишта со лош механички состав, сиромашни со минерални и органски материји и за пошумување на изразени косини на различни супстрати.

Црниот бор е светол вид, еден од најважните за пошумување на суви и каменити терени. Исклучително е отпорен, може да се одржи во крајно екстремни услови на наклон и земјиште, готово на потполно вертикални варовнички, доломитски и серпентински стрмни карпи. Во поглед на надморската височина, успева од 400 до 1.300(m). Во младоста расте прилично брзо, а подоцна се намалува висински, а го зголемува дебелинскиот прираст. Отпорен е на суша, ветер и други неповолни услови, а значајна е и неговата декоративност.

#### Листести видови



*Acer campestre* L. – клен. Вид со широк ареал, ја зазема скоро цела Европа и источно се протега до западна Азија. Најчесто расте во ниски листести, мешовити дабови шуми како примешан вид. Главно е дрво од 3. и 2. ред, а на сонце, сиромашен и на карпест терен може да добие форма на жбун. Декоративни му се испресечените листови, цветови и плодови.



*Acer monspessulanum* L. – маклен. Ареалот на овој вид на јавор е Средоземната област. Учествува во изградбата на светлите листести шуми, на сончани, карпести падини на низинскиот регион, особено на варовник. Успева на висини до 1400(m).

Повеќето е до 6(m) висина (поретко до 11 m), со кора која во младоста е мазна, црвеникаво-кафеава, а во старост сива, доста дебела (суша), ситно но длабоко испукана. Коренот му е многу пластичен, прилагодлив на многу плитки земјишта на карпести терени. Листот е кожест, ситен (суша), испресечен на долга петелка. Плодовите му се декоративни, со црвена боја. Многу е значаен вид за ксеротермни места на живеење.



*Acer obtusatum* K i t. – глухаќ, јаворец . Изразито дрва на топлите подрачја на Балканскиот полуострв (Далмација, Истра, Херцеговина, Северна Македонија, јужна Европа и северна Африка). Во висина оди од 500(m) до преку 1.200(m). Се јавува во шумите на црн граб. Расте брзо и нараснува 15-25(m) во висина, а пречникот на стеблото достигнува и до 1(m). Листот е многу варијабилен со пет резови. Заради декоративноста е проширен по цела Европа.



*Alnus glutinosa* G a e r t n. – црна јова. Му припаѓа на евроазискиот флорен елемент. Најчесто зазема низини богати со вода. Нејзините елементи и припаѓаат на посебната група на хигрофилни шуми – група на шуми од јова и лужњак (*Alneto-Quercion roboris* Н o r v.). Честа е покрај реки во речни долини, но водените текови ги следи и во висина. Изедначувачкото дејство на водата прави овие шуми да се јавуваат во сличен состав во скоро цела Европа.

Покрај обалите на реките и потоците, се пружаат долги, тенки жили на јова во водата и се покриваат , со многубројни странични жили на кои често има оревовидни израсоци од *Actinomyces alni*, која е во состојба да го користи слободниот елементарен азот од воздухот, така што јовата не зависи од азотните соединенија во земјата. Заради тоа, овој вид може да успева на најсиромашни земјишта, па и стерилни песоци.



*Fraxinus ornus* L. – црн јасен. Му припаѓа на субмедитеранско-ридскиот флорен елемент. Се јавува на топли, стрмни, сончеви терени. Се наоѓа на најтоплите и најсуви места за живеење, главно на пострмни, претежно јужни експозиции со каменити или плитки скелетни земјишта. Најчесто е ниско дрво до 10(m) висина, поретко до 20(m). Декоративни му се непарно перјастите листови, долги до 30(cm) и белите цветови во сложени гроздови, со пријатна миризба.



*Populus thevestina* D o d e. – белокура топола. Вид по потекло од северна Африка и Ориентот, каде што се јавува во подрачја со околу 500(mm) врнежи годишно, со медитеранско-степски карактеристики.

Карактеристичен е хабитусот на овој вид, виток, пирамидален. Во висина расте до 30(m). Во Северна Македонија е многу раширен вид во дрвореди. Покрај декоративниот хабитус, импресивно делува и светло сивата кора.



*Quercus cerris* L. – цер. Цер е вид широко распространет во јужна и југоисточна Европа. Се јавува во поголем број ксеро- и мезотермни типови на шуми. Најчест е во климатогените шуми во источниот дел на Балканскиот полуостров заедно со сладунот (*Quercetum farnetto-cerris* R u d.). Покрај тоа се јавува во шуми со бел граб (*Carpinetum orientalis*) и македонски даб (*Quercetum macedonicae* E m).

Церот е претежно ксеротермен вид, прилагоден на субмедитеранска и умерено-континентална клима на југоисточна Европа.



*Quercus conferta* Kit. – даб крупна граница, сладун, благун. Името му потекнува од келтските зборови *queg* – убав и *sieč* - дрво или потекнува од грчкиот збор *kerchein* – да биде нерамен (рапав), заради рапавата кора.

Сладунот е дрво од југоисточна Европа и Мала Азија, ретко ја преминува висината од 25(m) и дебелината од 1(m). Крошната му е широка и прилично густа, тркалезна. Плодот е желад, со должина од 15-30(mm), зрел е во есен истата година и натрупан на врвот од гранчето, како и лисјата.

На Балканот сладунот се сретнува и до 1000(m) надморска височина. Главно е на подлабоки доста суви земјишта со кисела реакција. Има добра изданичка снага, а фиданките растат многу брзо.



*Quercus dalechampii* T e n. Вид кој се наоѓа во Италија, Балканскиот полуостров и Мала Азија, на суви места за живеење и камењари.



*Quercus macedonica* (*Quercus trojana* W e b b.) – македонски даб. Ареалот на македонскиот даб ја зафаќа јужна Италија (Апулија), југозападниот дел од Балканскиот полуостров и Мала Азија. На Балканскиот полуостров се јавува во Северна Македонија, Црна Гора, Херцеговина, Албанија и Грција. Во Северна Македонија влегува во состав на шумите *Quercetum macedonicum* E m, заедно со медунецот, церот, црниот јасен, гработ, црниот граб, јаворецот, на места и со шимширот, јоргованот и други видови.



*Quercus pubescens* W i l l d. – медунец, ситна граница. Обично е распространет на најтоплите и најсуви места за живеење на појасот на листопадните дабови. Тежиштето на неговиот ареал е во климатогените субмедитерански крашки шуми, каде доаѓа заедно со другите ксеротермни листопадни видови: граб, црн јасен, маклен, рашељка, рујем и други видови.

Исто така се наоѓа и во климатогената шума на сладун – цер, како и во други термофилни шуми. На јужните експозиции успева на висини и преку 1.000(m). Добро поднесува суви и плитки, скелетни земјишта. Гради светли, топли состојки.



*Salix alba* var *vittelina* f. *pendula* – жална врба. Распространета е во средна и јужна Европа, како украсен вид со карактеристичен хабитус, покрај водените површини.





*Sorbus aria* С г. – мукиња. Висок жбун или дрво до 15(m) висина, со крошна на широко пирамидален хабитус. Ареал: Европа. Вид светла. Декоративни: листови, цветови и плодови.



*Sorbus aucuparia* L. – јаребика. Евроазиски вид, кој успева во цела Европа и Азија. Во младоста многу брзо расте, достигнувајќи 10-16(m) висина во зависност од местото на живеење. Коренот му е разгранет длабоко и широко. Образува полнодрвно и право стебло. Лисјата му се непарно перјасте, со должина до 20(cm) со 9-15 ливчиња. Во есен пред паѓање добиваат убава црвенкасто-жолта боја. Декоративни им се белите цветови и црвено-помаранџестите плодови. Успева на плитки и сиромашни земјишта на варовник.



*Robinia pseudoacacia* L. – багрем. Во Европа багремот е интродуциран од Северна Америка уште во XVII век, каде што е широко распространет. Се јавува во чисти места на живеење. Еден е од најраспространетите листовидни видови, после буката и дабот. Успева добро на места за живеење на китњак-граб, сладун-цер, црн јасен-грабиќ и црн бор. Багремот е вид од светлост, па најдобро напредува во чисти места на живеење.

Во претходниот век е користен за антиерозивни работи, пошумување на тешки места за живеење, па и за рекултивација на одлагалишта за јаловина. Денес како инвазивен вид помалку се користи. Наместо него се користат автохтони видови на места за живеење кои се пошумуваат или интродуктивни видови со помала агресивност.



*Tilia argentea* Desf. – сребренолисна липа. Името *Tilia* потекнува од грчките зборови *ptilon* персе, се однесува на приперче кое лета со плодот. Ова е вид од источна Европа и Ориентот. Масовно е присутна во термофилните фитоценози. Достигнува висина до 25(m). Круната му е густо широко пирамидална. Листот е широко срцест, заострен, по ободот пилест, лицето на листот е темнозелено а од опаку листот е густо бел, ѕвездасто влакнест. Цвета во јуни-јули, цветовите се ситни и бројни.

Белата липа поднесува сенки и издржува суша. Добро поднесува градски услови. Заради својата крошна и листови се смета за една од најдекоративните липи. Покрај тоа што се наоѓа во шумски заедници, честа е во парковите, дрворедите и околу манастирите.

#### Жбунести видови

Предвидено е садење на следниве жбунести видови:



*Berberis vulgaris* L. - жутика



*Cotoneaster tomentosus* L. i n d l. – влакнеста дуњарица



*Cornus mas* L. - дрен



*Coronilla emeroides* B. et Kp. - шибика



*Crategus* sp. - глог



*Ligustrum vulgare* L. - калина



*Pistacia terebinthus* L.- смрдлика



*Viburnum lantana* – црна удика

### Избор на тревна смеса за земјоделска рекултивација

Во рамките на земјоделската рекултивација, се планира основање на ливадско-пасишни екосистеми, чии површини се наоѓаат како чистини во комплексот на антропогено основаните шумски места за живеење на платоата од надворешните и внатрешните одлагалишта. Ова од причина што депосолот без внесување на поголеми количини на хумусно земјиште или тресет е со многу низок продуктивен потенцијал и во таков облик не овозможуваат високо и економски рентабилно производство на земјоделски култури. Подолгото одржување на ливадско-пасишните површини ќе допринесе да се активираат педогенетските процеси и да се подобри плодноста на земјиштето, што би овозможило релативно високо приносно земјоделско, виноградарско или овоштарско производство во подоцнежниот период, во колку корисниците на овој предел не одлучат да развиваат излетничко-туристички активности.

За сеење на тревна смеса ќе се користат видови на трева кои се одликуваат со толеранција на релативно неповолните микро и мезо климатски, како и едафските услови на депосолот. За основање на ливадско-пасишните површини се предлага следнава тревна смеса:

- *Lolium perenne* 13(%)
- *Festuca arundinacea* 60(%)
- *Poa pratensis* 13(%)
- Leguminoze (azotofiksatori)
- *Lotus corniculatus* 14(%)

Наведената мешавина релативно добро ги поднесува високите летни температури, сушните услови и ниските зимски температури – какви што можат да се појавуваат на просторот на површинските копови.



Потребната количина на семе од мешавина на тревни видови изнесува 35(g) по 1(m<sup>2</sup>) (350 kg/ha). Основни карактеристики на видовите во тревната смеса се:

*Poa pratensis* е трева која формира добар баз и развива јак корен. Расте 6 до 12 дена по сеењето и бавно се шири. Затоа се користи во комбинација со треви кои брзо растат и формираат тревен покривач. Отпорна е на газење.

*Festuca arundinacea* е висока трева, погодна за топла и сува клима. Овој вид на трева има многу добра толеранција на топлина и бара малку азот и наводнување во однос на други треви, но бавно се развива. Зелената боја опстанува и во суви услови.

*Lolium perenne* е повеќегодишна трева која се користи ширум светот. Нејзини главни карактеристики се одличната издржливост на временските услови, брзо растење и брзо распространување.

Смесата на легуминози претставува богат извор на азот кој го апсорбираат во неоргански облик и го трансформираат во облик пристапен за други растителни видови. Легуминозите го обогатуваат земјиштето со азот, кој подоцна тревите го користат во својот развој.

Проектираниот начин на рекултивација предвидува создавање на мозаично распоредени антропогени идни состојки во хармоничен меѓусебен однос и ливадско-пасишни површини во состав на шумските комплекси со цел шумско-ливадскиот пејсаж со езерото да го прави пределот привлечен за развој на излетничко-рекреативен туризам.

## **ТЕРМИН ПЛАН**

Биолошката рекултивација ќе ја следи динамиката на одлагање на отквивката, односно формирањето на надворешните и внатрешното одлагалиште. Техничката рекултивација како дел од технолошкиот процес на одлагање на отквивката, со финално обликување и нивелирање на површините од одлагалиштата и претходи на биолошката рекултивација, и се изведува паралелно со процесот на одлагање во текот на целата година.

Светските искуства за рекултивација на деградираните простори од површинската експлоатација на јагленот препорачуваат биолошката рекултивација да се изведува секвенцијално и синхронизирано со изведување на рударските работи и со одлагање на отквивката. Поради вегетационите услови, биолошката рекултивација се изведува сезонски во текот на годината. Со прифаќање на оваа препорака, за динамиката на изведување на биолошката рекултивација во условите на ПК ПЈС, се доаѓа до заклучок дека со секвенцијална биолошка рекултивација на надворешните одлагалишта треба да се започне после една година од почетокот на работите за отворање на ПК ПЈС. Во продолжение таа треба адаптивно според условите да ги следи работите на одлагалиштата.

Завршувањето на рекултивацијата и ревитализацијата на оштетените предели може да се очекува во третата година после завршувањето на рударските активности. Тоа пред се се однесува на парковното уредување на бреговите од езерото кое ќе се формира во депресијата од копот во северниот дел.



На биолошката рективација на свлечиштето кое се наоѓа помеѓу браната и североисточните контури на ПК ПЈС, и е со површина од 2.153.847(m<sup>2</sup>), може да се пристапи дури после техничката санација на свлечиштето и под услов да е дозволено изведување на планираните работи за биолошка рекултивација на тој простор.

Вкупното времетраење на работите за биолошка рекултивација се прогнозира дека ќе изнесува околу 20 години, и во тој случај просечниот годишен обем на работи на биолошка рекултивација на одлагалиштата од ПК ПЈС е 27(ha). Доколку на ова се придружи и површината на свлечиштето, просечниот годишен обем на работи ќе изнесува околу 38(ha).

Динамиката на работите на биолошката рекултивација во текот на годината, е условена од вегетациониот циклус, и ќе се одвива по следниот редослед:

- По извршената техничка рекултивација, на целата површина за земјоделска и шумска рекултивација, треба да се изврши орање со претходни основни хумусни и минерални ѓубрива, фрезирање, сеење на граорица со влачење и лесно валирање на засеаните површини. Кога билките ќе ја постигнат оптималната висина и продукцијата на органската маса, а тоа се случува во периодот на полно цветање, треба да се додаде органска маса и изврши заорување и ротирање на длабина од околу 20(cm), за да со нејзината хумификација се подтикнат корисните педогенетички процеси и педосупстратот да се направи попродуктивен. Наредната пролет, на површините кои се наменети за земјоделска (ливадско-пасишна) рекултивација, може да се започне со сеење тревна смеса и на тој начин да се формира траен ливадско-пасишен екосистем;
- На површините предвидени за земјоделска рекултивација, работите за подготовка на површините – ѓубрење, орање, фрезирање и влачење се вршат во текот на предсејниот период (април – октомври);
- Сеењето на тревната смеса (земјоделската рекултивација предвидува основање на ливадско-тревни екосистеми), може да се врши во пролетниот и есенскиот период, по завршувањето на доцните пролетни и пред раните есенски мразеви;
- Првото косење на ливадите се врши рачно, во периодот на максималниот пораст на надземната зелена маса (јуни-јули). Машинското косење не е препорачливо бидејќи билките се уште не се стабилно закоренети. Следните косења, можат да се вршат машински (1-2 пати годишно), доколку површините не се користат како пасишта;
- На површините наменети за шумска рекултивација, со заорување на зелената маса и со нивелирање на теренот се завршува подготвителната фаза за пошумување;
- Пошумувањето се врши во вонвегетациониот пролетен и есенски период, со садење на предвидената дендрофлора, според дадената технологија;
- Антиерозивното затревување и парцијалното садење на жбунести видови на косините од надворешните и внатрешното одлагалиште има за цел да со тревниот тепих и со компактните групи од жбунести видови се спречи



појавата на површинска ерозија. Сеењето и садењето се вршат во наведените термини за земјоделска и шумска рекултивација;

- Површините под земјоделска рекултивација, после првото косење се прихрануваат со минерални азотни ѓубрива секоја пролет и во наредните години;
- Шумските култури се негуваат со едно окопување и прихранување со минерални азотни ѓубрива во пролетниот период и со две прашења во текот на раниот летен период. Овие мерки за нега да се применуваат првите три години после садењето, а по потреба да се изведуваат се додека шумските култури не се склопат и со својот склоп го оневозможат развојот на конкурентната коровска флора;
- Секоја година да се спроведува мониторинг за здравствената состојба на билките, како на површините од земјоделската рекултивација, така и на површините од шумската рекултивација, и доколку се констатира појава на штетна ентомофагна фауна или патогени микроорганизми, да се применат мерки за нивно ефикасно уништување;
- Во зависност од крајната цел за основната намена на пределот, а со овој проект се предлага користење за излетничко-туристичка валоризација, земајќи ја во предвид атрактивноста на антропогено создадените и мозаично обликуваните шумско-ливадски-пасишни и акватични екосистеми, потребно е да се прилагодат мерките за нега на постојните екосистеми и да се збогатува пределот со нови содржини кои ќе ги привлекуваат посетителите.



## ПРИЛОГ 5

### ПОСЕБНИ МЕРКИ НА СИГУРНОСТ И ТЕХНИЧКА ЗАШТИТА

Во РЕК Битола постои повеќедецениско искуство во експлоатација на јагленот на Површинскиот коп „Суводол“ и има формирано Служба за заштита, која организационо треба да се приспособи за извршување на задачите и на новите копови „Брод Гнеотино“ и „Подинска јагленова серија“. Во таа смисла Службата за заштита заедно со извршниот-оперативен менаџмент треба да бидат сржта и носител на задачите врзани за остварување на сигурноста во производството, безбедноста при работа и техничките мерки за заштита на ПК ПЈС.

При изведувањето на рударските работи, извршување на логистичките и сите други активности на површинскиот коп, на одлагалиштата, на објектите, на машините и на опремата на ПК ПЈС, мораат во потполност да се почитуваат сите релевантни законски прописи, на прво место Законот за минералните сировини (Сл. весник на Р. Македонија 132/2013), техничките нормативи пропишани со соодветни правилници за работа, стандарди, упатства од производителите на машините и опремата, интерните упатства и правилници врзани за мерките на сигурност, техничката заштита, ракувањето и одржувањето на опремата и машините. Во случај со постојните мерки за заштита да не се регулирани некои ситуации, зависно од специфичноста на условите, техничкиот раководител е должен да пропише посебни мерки за заштита и со нив да ги запознае извршителите.

Рударските работи и придружните активности на ПК ПЈС ќе се изведуваат во работна средина со променлива геолошка градба, со неповолни хидрогеолошки, инженерско-геолошки и геостатички услови. Генерализирана оценка е дека експлоатацијата на јагленот на ПК ПЈС ќе се одвива во многу сложени услови. Ваквите услови во работната средина, непосредно влијаеја на детерминацијата на технолошките решенија претставени во овој Технички проект, чие изведување бара беспрекорна организација на работата, висока работна дисциплина, одговорност од сите извршни нивоа и потполно придржување кон мерките за сигурност и техничка заштита.

Особено внимание треба да се обрне на следниве основни и придружни активности:

1. Заштита на површинскиот коп од води;
2. Стабилност на косините на површинскиот коп и одлагалиштата;
3. Сигурност на луѓето и машините
4. Метеоролошката ситуација и состојбата (загаденоста) на воздухот во депресијата на копот;
5. Технолошките операции и поместувањето на основните машини и опрема: роторни багери, самоодни транспортери, транспортери со лента и одлагачи;
6. Технолошките операции, маневрирање и движење на помошната механизација;
7. Техничката исправност на сите машини и опрема.

Посебните мерки на сигурност и техничка заштита се однесуваат на:

#### ЗАШТИТА НА РАБОТНИОТ АМБИЕНТ

- Да се воспостави постојан мониторинг за заводнетоста на работната средина и според потребата да се прилагоди работата на системот за одводнување со цел ефикасно одводнување;
- Да се воспостави постојан мониторинг за состојбата и стабилноста на косините на површинскиот коп и одлагалиштата. Во случај на појава на знаци на пукнатини и нестабилности на косините, мора веднаш да се преземат



- соодветни мерки со цел заштита на луѓето, машините и опремата. Местата на потенцијалните нестабилности на карпестата маса да се обележат со маркери за опасност и да се забрани пристап;
- Во случај на привремен прекин на работата, пред повторното воспоставување на активностите на загрозената локација, мора да се изврши преглед, анализа и оцена на состојбата од аспект на сигурност за продолжување со работите;
  - Да се воспостави автоматизирано постојано следење на метеоролошката ситуација и загаденоста (гасометрија) на воздухот во депресијата на површинскиот коп, согласно со Проектот за диспечерско-управувачкиот систем (Книга X). Во случај на зголемена концентрација на загадување во воздухот, работата на копот или загрозената локација да се прекине и луѓето да се повлечат;
  - Со маркери да се обележат приодите до стрмните косини на копот и одлагалиштата за да се спречи приод и опасност по луѓето и механизацијата;
  - Патиштата и трасите на движење на помошната механизација треба да се обележат заради сигурност;
  - Работилиштата и транспортните ленти мора да бидат осветлени во услови на намалена видливост (ноќ, магла, врнежи,...);
  - При формирањето на завршните косини на копот и одлагалиштата задолжително да се води сметка за ширината на бермата и косината на етажите за да се оствари проектираниот агол и стабилноста на завршната косина;
  - Во насока на развој на површинскиот коп и одлагалиштата и на сите други позиции на кои се изведуваат или се изведени работи, а на кои може да биде загрошена безбедноста на луѓето и животните, да се постават соодветни огради, рампи или пречки;
  - Во зоната на експлоатационото поле да се забрани движење на невработени лица со поставување на табли за предупредување и рампи на природните патеки и полски патишта.

#### МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА НА ОСНОВНИТЕ МАШИНИ

- Технолошките операции треба да се изведуваат според проектираните технолошки шеми и детерминираниите технолошки параметри: висина, длабина и ширина на блокот, ширина на етажната рамнина, положба на багерот и транспортерот во однос на зафатот, аголот на страничната и челната косина, технологијата на откопување и товарење на транспортерот;
  - Механизацијата, (багерите, одлагачите и транспортните ленти) може да се приближи до ивицата на етажата само во границите предвидени со Проектот;
  - Сите багери и одлагачи мора да имаат заштитни уреди како што се:
- Сите делови кои се движат треба да бидат соодветно заштитени,
  - Сигнализација за почетокот и крајот на работата,
  - Сопствено осветлување за ноќна работа, како и преносно осветлување со низок напон (24 или 48V),
  - Опрема за гасење на пожар,
  - Табла со упатства за работа, посебно со забрана за подмачкување на делови кои се движат за време на работа;
    - Пред отпочнување со работа багерите, одлагачите и другата опрема треба детално да се погледаат, а при нивното преместување да се води посебно внимание за електричниот кабел, односно кабловската количка;





- На придвижувањето, односно пуштањето на машините во работа мора да му претходи соодветен звучен сигнал за предупредување, во траење од минимално 30 секунди;
- Во близина на работа на опремата да се постави табла со забрана за движење, односно задржување во работниот круг;
- За ракување и одржување на основната опрема, транспортните ленти и лентите на опремата мора да се изработи соодветно упатство;
- Системот на транспортерот односно транспортерите мора да има блокада со која се регулира пуштањето на транспортерот во работа;
- Транспортните ленти мора да имаат сигурносни прекинувачи на секои 25-30(м);
- Преместување на транспортните ленти на нови положби е дозволено само при дневна светлина. Пред преместувањето на транспортерите мора да биде исклучено напојувањето со електрична енергија;
- Поместување на транспортните ленти треба да се врши согласно соодветните технички упатства, а по негово поместување, транспортерот мора повторно да се опреми со сите сигнали и заштитни уреди;
- Трасата по која се поместува транспортната лента, мора претходно да биде подготвена. За поместување можат да се користат само оние машини и уреди кои се предвидени за таа работа;
- По завршување на поместувањето, транспортерот мора повторно да се опреми со сите потребни уреди за заштита при работа. Потоа да се изврши контрола на исправноста на уредите, деловите на конструкцијата на транспортерот и гумената лента, како и пробно подвижување со цел да се провери функционалноста и исправноста на работањето на транспортерот;
- За времетраење на поместувањето на транспортерот мора да се обезбеди постојана говорна врска со Диспечерскиот центар;
- Системот на транспортерот односно транспортерите, мора да има блокада со која се регулира пуштањето на транспортерот во работа;
- Маневрирање, поместување, преместување или транспорт на роторните багери, самоодните транспоретери, одлагачи и багери дреглајни е дозволено само при дневна светлина. Планумите и трасите на движење на машините мораат претходно да бидат подготвени и проверени во поглед на просторните димензии, нивелацијата и носивоста на почвата. При изведувањето на овие активности мора да се придржува кон упатствата и ограничувањата пропишани од страна на производителите на машините;
- Одлагање на масите на јаловина во третираната зона треба да се извршува согласно проектираната технологија;
- При подолг прекин на работата на одлагалиштето и после обилни дождови, рабоводителот е должен да изврши детален преглед на теренот пред продолжување на работата. За евентуална појава на опасност по стабилноста треба да се извести техничкиот раководител заради преземање мерки за санирање и заштита на работата;
- Во случај ако на дел од копот, односно одлагалиштето привремено се прекине работата, потребно е да се забрани пристап на вработените работници. При повторно пуштање во работа, потребно е тој дел внимателно да се прегледа, а посебно во зимски услови или после обилни врнежи и мразови;
- Во случај на невреме, интензивни дождови, грмотевици и др., механизацијата треба да се засолни подалеку од работните косини, да се исклучи електричната енергија, а работниците да се засолнат исто така на сигурно место.



#### МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА НА ПОМОШНАТА МЕХАНИЗАЦИЈА:

- Се забранува движење на луѓе во работната зона на помошната механизација.
- Сигнализацијата на машините мора секогаш да биде во исправна состојба.
- Во време на намалена видливост, работилиштата мораат да бидат добро осветлени со подвижни рефлекторски осветлувања од машините.
- При товарењето на материјалот во дампер, дамперот мора да се постави кон утоварната машина така што материјалот од лажицата се истресува преку страничната или задната страна на сандакот (кош) од дамперот. Забрането е истресување на материјалот од лажицата преку кабината или кон кабината од дамперот.
- Потребно е да се контролира оптовареноста на дамперот и скреперот, за да не дојде до дефекти на влечниот и носечкиот систем поради преоптовареност.
- Дамперите мораат да имаат посебна заштита над кабината за да возачот биде заштитен од евентуален неконтролиран пад на материјалот при товарењето.
- Брзината на движење на дамперите и скреперите мора да биде прилагодена со условите на патот.
- При задно истресување на материјалот од сандакот на дамперот на депонијата за ископина, минималното растојание од точката на стоење на задните тркала до ивицата на косината не смее да биде помало од растојанието кое ќе го одреди техничкиот раководител на површинскиот коп. Туркањето на материјалот до косините да се изведува со булдозер.
- При маневрирање или работа на машините во близина на ивицата од косината на етажата, приодот до ивицата не смее да биде поблизок од минималното растојание кое ќе го одреди техничкиот раководител на површинскиот коп.
- Да се воспостави перманентна контрола на состојбата на рудничките патишта по кои ќе се движат дамперите и скреперите, состојбата на рамнините за стоење и платоата за маневрирање.
- Потребно е да се воспостави книга за одржување на помошната механизација.
- Во сушни периоди патиштата на движење на дамперите и скреперите редовно да се прскаат со вода заради намалување на емисијата на прашина.
- При работа на булдозерот перманентно да се контролира состојбата на работниот планум и наклонот на косината.
- При туркање на материјалот со булдозер низ косината на етажната рамнина на која материјалот паѓа, опремата и луѓето мораат да бидат оддалечени на безбедно растојание.
- Другите мерки за заштита при работа на помошната механизација опфаќаат процена на можноста за работа во неповолни временски услови (магла, дожд, снег, прашина и др.) што раководителот на површинскиот коп треба да го процени.

#### МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ОДВОДНУВАЊЕТО

Покрај општите мерки за заштита на кои треба да се придржува при работа со ваков вид на уреди, постојат и мерки за заштита при работа на одводнување. Во прв ред тоа се однесува на исправно поврзување и одржување на електроинсталациите, склопките и пумпните агрегати. При работи на ископ и изградба на објекти за одводнување потребно е да се придржува кон мерките кои се однесуваат на работа



со механизацијата за изведување на канали, што ги пропишува Техничкиот раководител на површинскиот коп.

- Во случај на брз прилив на вода во депресијата од копот поради големи врнежи, брзо топење на снег и сл., привремено да се повлечат луѓето и машините од најниската етажа (кота) од копот;
- Сите објекти од системот за одводнување мораат да бидат прописно означени. Водособирниците од пумпната станица мораат да бидат оградени со ограда која е видлива, со висина од 1,5 (m), а просторите од пумпните станици осветлени;
- Скопките за пуштање на пумпите во работа мораат да бидат изведени така да обезбедуваат сигурно пуштање и прекин на работа на пумпите. Пред пуштање во работа, ракувачот мора да ја провери состојбата на всисниот вод, вентилите, водата во садот и кога ќе се увери дека е сè во исправна состојба да ја вклучи пумпата;
- Техничкиот раководител на површинскиот коп е должен да воспостави книга за работа на пумпните агрегати. Книгата мора редовно да се води, што е задача на раководителот на смената;
- Мора да постои книга за одржување на пумпите, која се води во Службата за одржување.

#### ОДРЖУВАЊЕ НА МАШИНИТЕ, СКЛАДИРАЊЕ НА МАЗИВА И НАФТЕНИ ДЕРИВАТИ

- Интервентно, и тековно одржување и итни поправки на капиталните машини, заради нивните габарити и сложеност на транспортот, може да се изведува на работилштето, со потполно придржување кон соодветните упатства од производителите на машините, придржување кон интерните упатства и правилници од Службата за одржување на РЕК "Битола", и прописите за заштита при работа;
- Одржувањето и поправката на помошните машини и пумпни агрегати се извршува во работилница или на платото пред работилницата. Само во исклучителни случаи кога дефектот на машината е од таква природа што машината е невозможно да се транспортира (премести) во работилницата, интервенцијата за отстранување на дефектот да се изведе на лице место со максимални мерки на претпазливост од истурање на масла, нафта или други евентуални загадувачи, и со потполно придржување кон упатствата од производителите на машините, Службата за одржување на РЕК "Битола", и прописите за заштита при работа;
- Складирањето на нафтата да се изведува исклучиво во резервоар на пумпа предвидена за таа намена, а маслата, мазивата и слично во пропишани стандардни облици на пакувања, да се складираат во магацинот.

#### ПРОТИВПОЖАРНИ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА

Заштитата од пожар мора да биде во согласност со критериумите од законот за заштита од пожар. На машините и опремата мораат да бидат поставени исправни апарати за гасење на пожар. Потребно е да се предвиди систем за аларм и дојава на пожар.

Во случај на самозапалување на јагленот потребно е преземање на соодветни мерки за изолирање на самозапалувањето. Тоа се постигнува со потрпување на јагленот со јаловински материјал и потоа набивање на материјалот со булдозер. Во случај да е потребно откопување на јаглен кој е самозапален потребно е истиот да биде испланиран со булдозер, а потоа да се врши ископ.