

ДОДАТОК II

ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ

Рудник САСА ДООЕЛ Македонска Каменица

Барање за измена на А интегрирана еколошка дозвола

ДОДАТОК II

ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ

СОДРЖИНА

II.1	Вовед	6
II.2	Опис на локацијата на инсталацијата	8
II.2.1	Почетоци на работењето на Инсталацијата рудник „САСА“ ДООЕЛ– Македонска Каменица	8
II.2.2	Опис на локацијата на инсталацијата рудник „САСА“ ДООЕЛ–Македонска Каменица.....	14
II.2.3	Макролокација на инсталацијата рудник „САСА“ Дооел – Македонска Каменица.....	19
II.2.4	Микролокација на Инсталацијата рудник „САСА“ Дооел - Македонска Каменица.....	20
II.3	Технолошки процеси и инсталирана опрема.....	33
II.3.1	Рудник	33
II.3.2	Експлоатација на руда.....	36
II.3.3	Товарање и транспорт.....	40
II.3.4	Машинска работилница за сервисирање на возила	43
II.3.5	Перална за тешки возила во рамките на Рудник САСА	44
II.3.6	Склад за опасен отпад	46
II.3.7	Ново складиште на одредени фракции на неопасен отпад	47
II.3.8	Погон за флотација.....	48
II.3.9	Дробење на рудата.....	48
II.3.10	Мелење и класирање на рудата	50
II.3.11	Флотација	51
II.3.12	Згуснување и филтрирање.....	53
II.4	Постројка за припрема на паста со придружни објекти	54
II.4.1	Електрично напојување на опремата инсталирана во Станицата за припрема на паста	62

II.4.2	Опис на технолошкиот процес во Станицата за припрема на паста	63
II.4.3	Систем за ретикулација.....	68
II.4.4	Пулповод.....	70
II.5	Опис на Постројката за суво одлагање и Инсталацијата за суво одлагање со процесот на добивање на сува јаловина и начинот на одлагање на сувата јаловина на Инсталација за суво одлагање.....	74
II.5.1	Суво одлагање на јаловина на Инсталацијата за суво одлагање во рудник Саса.....	80
II.5.2	Дислокација на пулповод	89
II.5.3	Обложување/изолација на базалната структура на основата на Инсталацијата.....	90
II.5.4	Лабораторија.....	93
II.5.5	Погонска Лабораторија.....	94
II.5.6	Хидројаловиште.....	97
II.5.7	Обиколен тунел	103
II.5.8	Брзотек, слапиште и ризберма за обиколен тунел.....	106
II.5.9	Колектор за избистрени води.....	107
II.5.10	Канал, отскачен праг и смирителна јама за одведување на Петрова река	109
II.5.11	Дренажна конструкција (дренажни килими, дренажни водоспроводници (цевки) и шахти)	110
II.5.12	Систем за отпрашување на хидројаловиште	111
II.5.13	Обложување на хидројаловиште бр.4 и брана бр.3-2 до кота 950,0 мнв	112
II.6	Директно поврзани активности во Инсталацијата.....	113
II.7	Вентилирање.....	116
II.8	Служба за електроодржување	117
II.9	Водоснабдување на Рудник САСА.....	118
II.10	Одведување на отпадни води	119
II.10.1	Управување со јамските води.....	121
II.10.2	Управување со водите од јаловиште.....	123

II.11	Останати помошни процеси	125
	ДОДАТОК КОН ПРИЛОГ II	128
Прилог II.1.	Ситуација на поставеност на објекти во рамки на инсталацијата „Рудник САСА“ Дооел Македонска Каменица	129
Прилог II.2.	Динамички план на реализација на транзиционите проекти заполнување со паста и суво одлагање на јаловина	135
Прилог II.3.	Шематски приказ на процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата рудник „САСА“	138
Прилог II.4.	Шема за процес на дробење на рудата во Одделение за дробење ...	140
Прилог II.5.	Шема за технички процес во Одделение за мелење и класирање	141
Прилог II.6.	Технолошка шема на флотација во Инсталацијата рудник „САСА“	142
Прилог II.7.	Шема за постапка за флотација на олово	143
Прилог II.7.1.	Шема на одвојување на цинкот (флотација на цинк)	144
Прилог II.7.2.	Шема на одводнување на олово	145
Прилог II.7.3.	Шема на одводнување на цинк	146
Прилог II.7.4.	Шема на приготвување на реагенси во инсталацијата рудник „САСА“	147
Прилог II.7.5.	Шема за одложување на јаловина во рудник „САСА“	148
Прилог II.8.	Вентилациона карта на подземните јами на Инсталацијата	149
Прилог II.9.	Процесни дијаграми во Постројката за припрема на паста	150
Прилог II.10.	Диспозиција на опрема во Станица за припрема на паста	155
Прилог II.11.	Пресек на челичен мост над Козја река	164
Прилог II.12.	Еднополна шема во Станица за припрема на паста	167
Прилог II.13.	Штранг шема водовод во Станица за припрема на паста	169
Прилог II.14.	Штранг шема хидрантска мрежа во Станица за припрема на паста ...	170
Прилог II.15.	Пресек на водовод и хидрантска мрежа во Станица за припрема на паста	171
Прилог II.16.	Штранг шема – фекална канализација во Станица за припрема на паста	172

Прилог II.17.	Штранг шема – атмосферска канализација во Станица за припрема на паста	173
Прилог II.18.	Шема на напојување со електрична енергија на површинските објекти во инсталацијата	174
Прилог II.19.	Нови столбови на траса далековод Македонска Каменица - Саса	175
Прилог II.20.	Ситуациона шема на разводни постројки и трафостаници - јама	176
Прилог II.21.	Шема на процесите во пречистителната станица тип SBR 500 ПЛУС	177
Прилог II.22.	Ситуација на постоечка канализациона мрежа на објектите во рудник “САСА”	178
Прилог II.23.	Транспортна шема на хоризонт 830.....	179
Прилог II.24.	Шематски приказ на системот за отпрашување на X.J 4	180
Прилог II.25.	Напречен пресек на иницијална брана бр.4 и надолжен пресек по профил речна долина, помеѓу 3-2 и 4.....	181
Прилог II.26.	Пресек на основа на пералната за тешки возила	182
Прилог II.27.	Хидротехнички инсталации на пералната за тешки возила	183
Прилог II.28.	Процесен дијаграм за Постројката за сувото одлагање	184

II.1 Вовед

Приоритетна дејност на Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица согласно националната класификација на дејности (НКД) е 07.29 Вадење на други руди на обоени метали .Главни операции во Рудник CASA се подземна експлоатација на Pb и Zn руда, флотациска концентрација и добивање на финалните производи селективен Pb концентрат и Zn концентрат.

Со отпочнување со работа на Постројката за припрема на паста (март 2023 година), ќе се промени методата на откопување од подетажна откопна метода со зарушување на рудата и соседните карпи во метода на откопување со пополнување на празни простори со паста и суво одлагање на јаловината.

Согласно Уредба за определување на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола, Службен весник на РМ бр. 89/05, Рудник CASA е определена во:

2.5 (а) Инсталации за производство на обоени метали од руда, концентрати или секундарни сировини со металуршки, хемиски или со електролитски постапки

5.6 Инсталации за управување со отпад од рудници.

Развојот на рудникот CASA во Македонска Каменица започнува уште со почетокот на идејата за развој на рударството во овој регион на Република Македонија во 1954 година кога е направен и првиот елаборат за геолошко - рудни резерви во регионот на Осоговските планини.

По неговото стартување низ годините во рудникот се случувале промени во сопственоста и технолошкиот процес на ископување и преработка на оловно - цинкова руда. Рудникот CASA ДООЕЛ Македонска Каменица моментално зафаќа површина под концесија од 5,530870 km², а во тек е и постапка за проширување на концесијата за експлоатација на Рудник Саса, согласно која просторот за проширување на концесијата за експлоатација изнесува дополнителни 1,385068 km².

Барањето за измена на А интегрираната еколошка дозвола се однесува на севкупниот простор од 6,915938 km².

При откопувањето се добива рудничка јаловина (карпест материјал кој не поседува економска вредност на содржина на олово и цинк),и руда од која понатаму преку технолошките процеси се добива финалниот производ (Pb и Zn концентрат) и флотациска јаловина која досега се одлагаше во рамките на активното флотациско јаловиште XJ4. По изградба на Постројката за подготовка на паста за пополнување и Постројката за суво одлагање и ставање во оперативност, флотациската јаловина ќе се подели на јаловина која ќе се користи за припрема на паста за пополнување, додека преостанатата јаловина ќе се складира во постоечкото XJ4 и во Инсталацијата за суво

одлагање на јаловината. Планираното перспективно производство е 900.000 тони сува руда, со производство на 45.000 тони оловен концентрат и 52.000 тони цинков концентрат. Оперативниот капацитет (годишното производство) за 2021 година е 818.608 t сува руда. Од оваа руда во 2021 година е произведен оловен концентрат во количина од 37.930 t и цинков концентрат во количина од 44.381 t.

Во периодот од 2006-2015 со Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица, управуваше компанијата “Солвеј Инастрис ЛТД“, додека од ноември 2015 до октомври 2017 со Инсталацијата управуваше „Линкс Европа ДООЕЛ Скопје“. Од ноември 2017 година, Рудник CASA е во сопственост на Централ Азија Металс. Од јуни 2018 година со Рудник CASA управува Друштвото за трговија ЦМК Европа ДООЕЛ Скопје.

Од страна на МЖСПП на 12.07.2019 со арх.бр. УП1-11/3 -682/2019 е издадена објава за Решение за целосен пренос на А-интегрираната еколошка дозвола за Рудник CASA ДООЕЛ, Македонска Каменица (бр.УП1-11/3-682/2019 од 12.7.2019 дадено во [Прилог 1.2](#)) од сопственик на Друштво за трговија Линкс Европа ДООЕЛ Скопје на сопственик на Друштво за трговија ЦМК Европа ДООЕЛ, Скопје.

Измените настанати во Рудник CASA во однос на транзиција во метод на откопување со пополнување на празни простори со засип (што вклучува изградба на Постројка за припрема на паста и придружен цевковод за транспорт на засипот (мешавина од јаловина, цемент и вода) до празните откопани простори во јама) и суво одлагање, промена на Управителот на инсталацијата, поднесено барање за дополнително проширување на концесијата за експлоатација, изградба на нови објекти, станица за припрема на паста со придружни објекти и цевковод за транспорт на флотациската јаловина до Станицата за паста, систем за транспорт на засипот (ретикулација), изградба на нископ, постројка за суво одлагање и инсталација за суво одлагање, реконструкција на магацин за опасен отпад, изградба на нов склад за отпад, нова погонска лабораторија, реконструкција на машинска работилница Епирок и станица за преточување на масла, реконструкција на перална за перење на тешка механизација, замена на постоечката бетонска база со мобилна бетонска база, изградба на секундарна линија на пулповодот, промена на емисиони точки, измена во начинот на управување со отпадните технолошки води, изградба на таложници на XJ4, набавена нова опрема (во станица за припрема на паста, постројка за суво одлагање, во јама, флотација, нови машини за утовар - истовар и сл.), реорганизација на работни единици и служби, изградба на нова трафостаница за потребите на Станицата за паста, вграден автоматски систем за гасење на пожар во јама на сите трафостаници и разводни постројки, во сите магацини за горива и мазива, како и во магацинот за експлозивни материји во јама, инсталирани системи за автоматска дојава и автоматско

и полуавтоматско гасење на пожар во надворешните погони и објекти, вграден полуавтоматски систем за гасење на пожар на јамската опрема се јавува потребата од измена на А - интегрираната еколошка дозвола која ќе биде спроведена преку оваа апликација.

Со промена на методата на откопување, фундаментално ќе се промени и начинот на кој Рудник CASA ја одлага јаловината. Во моментот целокупната (100%) количина на флотациска јаловина се одлага на површина, во низводното конвенционално хидројаловиште бр.4 (ХЈ4). По спроведување на проектот во 2023 година, флотациската јаловина ќе се подели на јаловина која ќе се користи за припрема на паста за пополнување на откопаните простори во јама, додека преостанатата јаловина ќе се складира во постоечкото ХЈ4 и во новата Инсталација за суво одлагање на јаловината.

Инсталацијата за суво одлагање ќе се гради во две фази: фаза А која ќе се одвива во периодот 2023-2025 и Фаза Б во која ќе се врши одлагање на преостанатата јаловина.

Динамичкиот план за спроведување на активностите за пополнување со паста и суво одлагање е даден во Прилог II.2. Постројката за припрема на паста за пополнување е планирано да започне со работа од април 2023 година, додека Постројката за суво одлагање на јаловина и Инсталацијата за суво одлагање е планирано да започнат со работа во првиот квартал на 2024 година, согласно Динамичкиот План.

II.2 Опис на локацијата на инсталацијата

II.2.1 Почетоци на работењето на Инсталацијата рудник „CASA“ ДООЕЛ–Македонска Каменица

Рудникот „CASA“ своето производство на Pb и Zn концентрат го започнува пред околу 60 години, со примена на класичните методи на подземната рударска експлоатација и методите на флотациската концентрација.

Процесот на подготовка и концентрација на рудата се одвива преку следниве технолошки операции: примарно складирање, дробење и сеење, секундарно дробење, терциерно дробење, сеење и складирање, мелење и класирање, флотациска концентрација, згуснување, припрема на паста, филтрирање, добивање на сува јаловина. Процесот на концентрација е флотациски со производство на селективен оловен и цинков концентрат.



Како резултат на откопувањето на рудата се добива рудничка јаловина (карпест материјал кој не поседува економска вредност на содржина на олово и цинк) и руда од која понатаму преку процесите на дробење и просејување, мелење и флотациска концентрација како финални (излезни) продукти се добиваат селективен Pb и Zn концентрат и флотациска јаловина која се одлага во рамки на флотациското јаловиште. Со отпочнување со работа на Постројката за припрема на паста (март 2023 година) и промена на методата на откопување со пополнување на празните откопани простори, флотациската јаловина ќе се подели на јаловина која ќе се користи за припрема на паста за пополнување, додека преостанатата јаловина ќе се складира во постоечкото XJ4 и на инсталацијата за суво одлагање на јаловината.

Од почетокот на експлоатацијата до денес Рудник CACA флотациската јаловина којашто се добива при технолошкиот процес на издвојување на олово и цинк од рудата ја складира на хидројаловишта каскадно поставени по долината на река Каменица. Почнувајќи со хидројаловиште бр.1 лоцирано делумно и во рудничкиот двор, а било во функција од 1964 до 1974 година, со висина од 44 m и изградено до кота 1.033 м.н.в, низводно хидројаловиште бр.2 во функција од 1974 до 1990 година со висина од 62 m и изградено до кота 1.032 м.н.в. и од 1990 година во експлоатација е јаловиште кое е градено во две фази, хидројаловиште бр.3-1 со висина од 61m кое е рекултивирано и хидројаловиште бр.3-2 фаза изградено до кота 977.0 м.н.в.

Активното хидројаловиште бр.4 за одложување на јаловина е изградено согласно проектна документација во долината на река Каменица, низводно од хидројаловиштето бр. 3-2, во рамките на концесионото поле на рудник CACA .

Старите јаловишта бр.1 и 2 се рекултивирани за време на работењето на поранешна CACA, а хидројаловиштето бр.3-1 фаза, чијшто век на експлоатација завршил во 2007 година е рекултивирано во периодот од 2008 до 2011 година. Прво е извршена стабилизација на хоризонталната површина со нанесување 0,7 m слој од рудничка јаловина. Потоа е нанесен хумусен слој со дебелина 0,3m по што била направена биолошката рекултивација.

Биолошката рекултивација се одвивала во фази, за време на акциите „Ден на дрвото“ од страна на Рудник CACA, во соработка со Општина Македонска Каменица и училиштата биле посадени повеќе 12.000 багремови садници на површина од 59.865 m², со што успешно е реализирана рекултивацијата на хидројаловиште бр. 3-1.

За време на досегашната експлоатација во рудник CACA добиената јаловина е одлагана во системот на хидројаловиштата каскадно поставени по долината на река Каменица.

Во 2015 година со завршувањето на експлоатацијата на хоризонт XII, хоризонт XIII, хоризонт XV и хоризонт XVI, дел од нив рудникот ги користи за вентилација на

јамските простории. Активни хоризонти се:: хоризонт XIVb, хоризонт 990, хоризонт 910, хоризонт 830 транспортен, хоризонт 750 и КСР (коса сервисна рампа) кој ги поврзува меѓу себе останатите хоризонти со што се создадени услови за продолжување со експлоатација на руда од пониските хоризонти на кои и денес се врши ископување на руда.

Ископувањето на руда се врши на активните хоризонти и се транспортира преку транспортниот хор. 830 и хор. XIVб. Хоризонтите се опремени со соодветна опрема за потребите на производниот процес: опрема за товарење, бушачка опрема, помошна опрема за дотур на експлозивни средства и полнење на мински бушотини и опрема за подградување и вградување на анкери.

Транспортот се одвива камионски и шински. Камионскиот транспорт на руда се врши со 5 јамски камиони (MT 2010) со носивост од 20 t и 2 јамски камиони од 40t од хоризонт 910 и 990 преку XIVб, додека шинскиот транспорт на руда се врши преку хор.830 со помош на Тролеј и Аку локомотиви и се транспортира преку лента до погонот за дробење. Од 2024 година се планира шинскиот транспорт да се замени со камионски транспорт.

Проветрувањето на јамата се врши со еден главен вентилатор Zitron ZVN 1-18-450/4, поставен на хор. XVI и еден помошен вентилатор (Zitron ZVN 1-18-200/4) кој е поставен на хоризонт 990/2-0 профил 1127. Со заедничка работа на овие вентилатори свеж воздух во јамата влекува преку хоризонт XIVb – $66\text{m}^3/\text{s}$, хоризонт 830 – $40\text{m}^3/\text{s}$, и ускоп за вентилација изработен од хоризонт XV до хоризонт 933 - $30\text{m}^3/\text{s}$. Вкупно влезно излезна воздушна струја е $136\text{m}^3/\text{s}$. На слепите работни места е воведено сепаратно проветрување и функционира според потребите на производниот процес.

Квалитетот на амбиенталниот воздух во јамите редовно се следи преку мерење на евентуално присуството на загадувачки супстанции (гасови) во рудничката атмосфера и тоа (CO , NO_2 , NO , SO_2), кои ги врши службата за вентилација. Во текот на секоја работна смена, надзорниците и ракувачите на јамската механизација вршат мерења на јаглерод моноксид (CO) по работните места и измерените концентрации се евидентираат во книга за евиденција за измерени гасови, додека на секои 3 месеци се врши испитување на рудничката атмосфера од страна на акредитираната лабораторија при Универзитетот „Гоце Делчев“ од Штип и се изготвува соодветен извештај.

Со рестартирањето на рудникот во 2006 година, направена е реконструкција на одделението за дробење и просејување и инсталирани се современи дробилки и сита произведени од компанијата „Метсо Минералс“. Воведен е и видео надзор на процесот заради подобра контрола на квалитетот на процесот и спречување на евентуални хаварии и навремено реагирање.

Технолошкиот процес во рудникот започнува од одделението за дробење каде од собирен бункер преку приемни решетки со механички плочест додавач (хранилка) рудата се додава на транспортна лента и се пренесува до примарно пресејување на сито Nordberg KS 2000/1200. Просеот од ситото поминува на секундарно дробење, додека одсеот од ситото поминува низ примарно дробење.

Дробењето се врши со челусна дробилка Metso од типот C-106 од каде со транспортна лента рудата продолжува на секундарно сеење и дробење. Како секундарно сито се користи Nordberg CVB 1540, кое има два стадиуми на сеење. Просеот од ситото продолжува како финален производ, додека одсеот се дроба со секундарна конусна дробилка (Metso GP-220). Дробилката работи во автоматски режим од самото стартување, додека сетингот (излезниот отвор) се менува со задавање на потребната вредност колку што е бараната големина на излезниот материјал.

Со цел обезбедување подобра оптимизација и зголемување на часовниот капацитет на мелење поради добивањето на руда со поситна гранулација, воведено е терциерно дробење т.н. затворен систем. Производот што се добива, финалната гранулација е 80% - 12 mm.



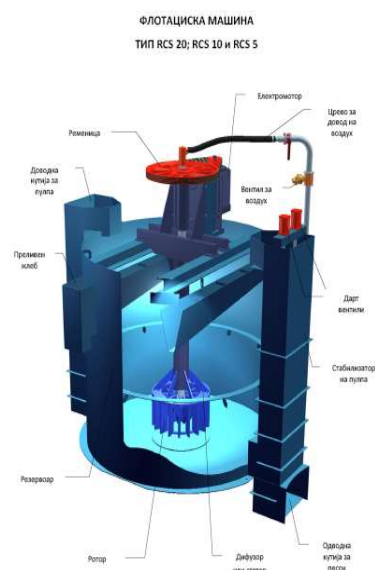
Производниот процес продолжува со мелење и класирање во две фази кои се состојат од млинови со шипки, млинови со кугли и спирални класификатори, млин за домелување на оловото, млин за домелување на цинкот, дополнително хидроциклони во функција на домелување на меѓупроизводите од флотацијата на оловото и цинкот.

Рудата од бункерите за издробена руда со дозирни траки се носи прво во млиновите со шипки, од каде понатаму примарно измелената руда се носи во спиралните класификатори. Доволно уситнетите зрна како прелив одат директно во процесот на флотирање, додека покрупните зрна се таложат, спиралите ги носат до песочното корито од каде влегуваат во млиновите со кугли (вториот стадиум на мелење). По излегувањето од кугличните млинови рудата повторно оди во спиралните класификатори, повторно доволно измелената руда оди на прелив, додека крупната преку песочното корито во кугличните млинови.

Процесот на флотација претставува селективна флотација на основните минерали на олово и цинк, галенит односно сфалерит при што се добиваат главни

основни производи: оловен концентрат, цинков концентрат, како и нус-производ јаловина.

Од одделението за мелење со пумпа материјалот се пренесува на флотирање кое се состои од основно флотирање, контролирано флотирање и три степени на пречистување. По третиот степен на пречистување се добива концентратот на оловна и цинкова флотација. Преливот од третиот степен на пречистување, односно концентратите на олово и цинк се подложуваат на згуснување. По добивање на концентрат од 50-70% содржина, материјалот се пренесува на филтрација во филтер преси за олово и цинк.



Слика 1 Флотациска машина тип RCS 20, RCS 10 и RCS 5

Флотациската пулпа која што останува по процесот на преработка на минералните сировини (дробење, мелење, сеење, флотација) се јавува како отпад од минерални сировини т.е. флотациска јаловина, која што транспортира до активното хидројаловиште, каде со нејзино хидроциклонирање се добиваат две фази: песок од кој се прави браната на јаловиштето и прелив од хидроциклоните кој се одложува на таложното езеро на ХЈ4.

Транспортот на сите производи од одделните стадиуми при флотирањето на оловно-цинковите минерали се врши со пумпи кои се стационарни во подрумот под флотациските машини.

Од почетокот на експлоатацијата до денес, Рудник САСА ја одложуваше флотациската јаловина од технолошкиот процес во системот на хидројаловиштата каскадно поставени по долината на река Каменица.

Почнувајќи од ХЈ1 лоцирано во близина на индустрискиот круг на рудникот, кое беше оперативно од 1964 до 1974 година, со висина од 44 m и изградено до кота од 1.033 м.н.в., потоа низводно беше ХЈ2 кое работеше од 1974 до 1990 година, со висина од 62 m и изградено до кота од 1.032 м.н.в.



Од 1990 година беше во функција



хидројаловиште кое беше изградено во две фази, ХЈ3.1 (завршено во 2007) и ХЈ3.2 (во 2020 год, кое е надвишено до кота од 977 м.н.в., 68 m височина, со дополнителен насип од рудничка јаловина со висина од 1 m, за обезбедување на доволно ретензионен простор за поплавен бран од Петрова река).

Од 2020 година, е активно јаловиште хидројаловиште ХЈ4. Максималната висина на таложното езеро е проектирана до кота 950 м.н.в. и максимална кота на круна на браната на 952 м.н.в.

Локациска поставеност на сите хидројаловишта во рудник Саса е дадена на Слика 2.



Слика 2 Локациска поставеност на хидројаловиштата во рудник Саса

Старите ХЈ1 и ХЈ2 беа рехабилитирани во првата фаза од работењето на рудникот САСА, а хидројаловиште ХЈ3.1 беше рехабилитирано во периодот од 2008 до 2011 година. Затворањето на хидројаловиште ХЈ3.2 е во тек.

За време на тековната експлоатација на рудникот САСА, произведени се приближно 20 милиони тони руда. Создадената јаловина е одложена во системот на хидројаловишта каскадно поставени по долината на река Каменица и тоа: 1,4 Mm³ во хидројаловиште ХЈ 1, 4,8 Mm³ во хидројаловиште ХЈ 2, 4,9 Mm³ во хидројаловиште ХЈ

3-1 фаза, 5,3 Mm³ на хидројаловиште XJ 3-2 фаза и 1,08 Mm³ одложени на хидројаловиште XJ 4 до 30.09.2022г. Со транзицијата кон новиот метод на откопување со пополнување на празните простори и суво одлагање, флотациската јаловина ќе се подели на јаловина која ќе се користи за припрема на паста за пополнување (во Станицата за припрема на засип), додека преостанатата јаловина ќе се складира во постоечкото XJ4 и на Инсталацијата за суво одлагање на јаловината.

II.2.2 Опис на локацијата на инсталацијата рудник „CASA“ ДООЕЛ–Македонска Каменица

Рудникот CASA се наоѓа во источниот дел на Република Македонија, на падините на планинскиот масив Осоговски планини - Бесна Кобила (2.252 m надморска висина) блиску до границата со Р. Бугарија. Рудникот CASA е лоциран на околу 12 km на север од Македонска Каменица, на околу 5km западно од бугарската граница.



Најблиските станбени содржини претставуваат неколку селски куќи лоцирани на исток, на ридот над јаловиштето на околу 250 m оддалеченост. Најблиското село е на неколку километри јужно. Рудничките копови, преработувачките капацитети и наносите на јаловина се лоцирани во стрмна, пошумена долина на надморска височина од 1.300-1.900m надморска висина, на јужните падини на Осоговските Планини.

Инсталацијата излегува директно на локален пат кон Македонска Каменица, има паркинг со сообраќајно решение со влезно - излезни ленти за приклучување и исклучување на возилата што придонесува за безбедно одвивање на сообраќајот. Рудникот CASA со железнички сообраќај не е директно поврзан, но преку најблиската

железничка линија која се наоѓа во Кочани (околу 30 km) поврзан е со главниот град Скопје па и со меѓународниот железнички сообраќај.

II.2.2.1 Географска положба

Општина Македонска Каменица зафаќа вкупна по вршина од 189 km². Границите на Општина Македонска Каменица се следните: на исток општината се граничи со Општина Делчево, на југ со општина Винаца, на запад со општина Кочани, а на север со општина Крива Паланка и со државната граница со Република Бугарија. Општината Македонска Каменица се состои од девет населени места од кои осум се рурални и тоа: Тодоровци, Луковица, Костин Дол, Косевица, Моштица, Дулица, САСА и Цера. Градот Македонска Каменица претставува општински центар и е деветтото населено место. Руралните населени места се од разбиен карактер. Општината се протега на надморска височина од 445 m (вливот на реката Каменичка во Езерото Калиманци) до 2.252 m (врвот на Руен на Осоговските Планини).

Територијата на Општина Македонска Каменица припаѓа на Источниот плански регион кој го опфаќа сливно подрачје на реката Брегалница.



Слика 3. Општина Македонска Каменица со граници

Поволната географската положба на општината условила со добра сообраќајна поврзаност на истата бидејќи преку неа поминува патот што ги поврзува источните со централните делови на републиката. Тука поминува трансверзалната патна линија што се одвојува кај Велес и преку Штип, Кочани и Македонска Каменица продолжува кон Делчево и преминот кај Македонско - Бугарската граница.

II.2.2.2 Геолошки карактеристики

Од аспект на геолошко- тектонските карактеристики, предметната локација припаѓа на Српско – македонскиот масив, кој претставува дел од средишниот масив, кој ги раздвојува орогените системи на Динаридите и Хеленидите од западна и Карпато-балканидите од источната страна. Во неговата градба се застапени прекамбриски и рифеј - камбриски комплекси.

Прекамбријските комплекси се изградени од амфиболитска фација на гнајсеви, микашисти, додека рифејкамбриски комплекси се застапени со фација на зелени шкрилци: хлоритско-серицитски шкрилци, метагабови, метадијабази и албитизирани зелени шкрилци. Во текот на мезозоик и палеогенот овој масив повремено бил зафатен со трансгресија. На Слика 4 е прикажана тектонската реорганизација (геотектонски маси) на Република Македонија.



Слика 4 Тектонска реорганизација на Р. Македонија

I – Цукали - Краста; II – Западно - Македонска зона; III - Пелагониски масив; IV - Вардарска зона; V- Српско - Македонски масив; VI - Краиштинска зона;

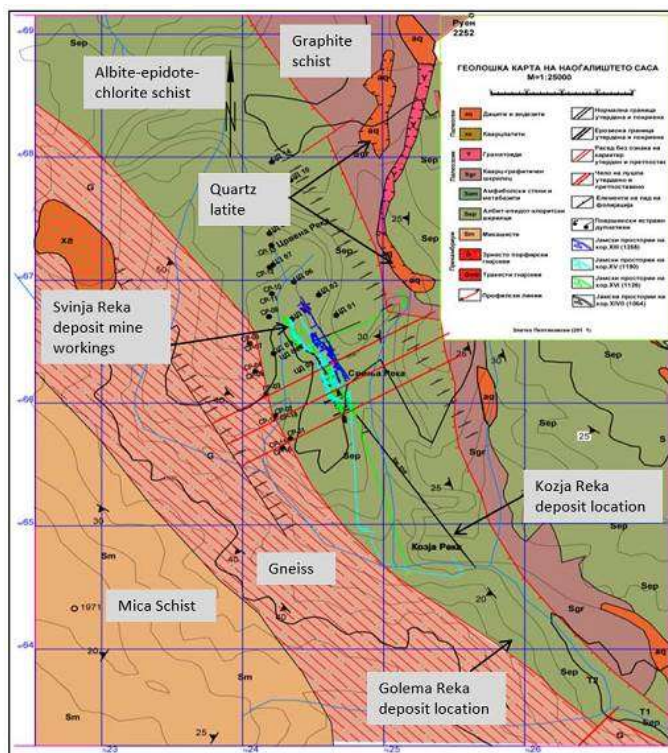
Согласно стратификациско - литолошките карактеристики на карпестите геотектонски маси на предметното подрачје, се издвојуваат следните геолошки формации:

Прекамбријски метаморфни карпи - се претставени со гнајсеви кои се карактеризираат со зрнеста структура каде истите се многу слабо до средно ушкрилени.

Овие карпести структури се наоѓаат долж долината на река Каменичка и продолжуваат пошироко во Тораничка река, а на предметната локација ја градат основата на теренот;

Рифеј-камбријски метаморфни карпи - се доста застапени и се претставени со *албит-епидот-хлоритски шкрилци* кои се карактеризираат со зелена боја. Геолошка карта на наоѓалиштето Саса

Овие шкрилци доминираат на левата страна од долината каде со гнајсевите се главно во тектонски односи. Истите се силно ушкрилени, со чести нерамномерни



концентрации на фелдспати, на места интензивно набрани и испукани што е резултат на застапената тектоника. На левата страна на предвиденото хидројаловиште овие карпести формации најчесто се прекриени со делувијални наслаги и насипан материјал (дел од трасата на каналот за поплавни води од Петрова река);

Младопалеозојски метаморфни карпи (Кварц – графитни шкрилци (Sgr)) – овие карпи се незначително застапени на предметната локација (северо - западно и југо - источно од јаловиштето) и истите претставуваат ниско -метаморфни карпи кои се карактеризираат со темносива до црна боја, која потекнува од графитот. Истите се интензивно ушкрилени, здробени (на места и трошни) и набрани во “m” набори. Овие карпести маси ќе се искористат како локален материјал за компонирање на телото на предвидената брана;

Квартерни творби – овие творби се претставени со речен нанос (алувиум), пролувиум, сипаришта, делувиум и насипан материјал.

Делувиум (d): оваа квартална творба е престапена со пескливо -глиновита дробина од матичните карпи (со жолтеникаво - кафеава боја) која застапена на падините со променлива дебелина во слој околу 0.5m до 4-5m. На левата страна на ископот за водоспроводник на Петрова река локално е присутна дробина со поголеми блокови од матична карпа со дијаметар и до 0,5-1 m;

Сипари (Si): сипарите претставуваа дробински материјал (со големина до 0.30 m, ретко и покрупни) од матични карпи како што се гнајс и шкрилец и се застапени долж речните страни, сврзани за релативно вдлабнатите делови на подножјето на падините се до речните наслаги или речните тераси. Овие квартални структури се карактеризираат со променлива дебелина а во најниските почвени делови се јавуваат во комбинација со алувијални и пролувијални наслаги;

Пролувиум (Pr): пролувиумот е застапен на излезните делови на бочните повремени потоци со пороен карактер кон речната долина. Изградени се од незаоблена до слабо заоблена дробина од матичните карпи (зелени шкрилци, гнајс, поретко и други карпи). Дробината е со големина на зрната до околу 0,5 m и присуство на пескливо прашињеста компонента, слабо е гранулирана, а се среќаваат и нивни мешавини. Длабината варира од места на места, од неколку “m” во горните делови до над 20 m во нивниот излез во речната долина;

Алувиум (Al): алувиумот (речниот нанос) се јавува долж речното корито како современ нанос, а во повисоките и пошироките зони како терасни седименти. Претставен е со разностранулирани пескливи чакали и зголемено присуство на блокови чиј дијаметар се движи и до 2 m. Зрната се слабо до средно заоблени и изградени од матичните карпи на целото сливно подрачје. Дебелината им е доста голема и на одредени места се движи и над 30 m. На одредени места (посебно на левата долињска

страна) тешко е да се издвојат од пролувијалните седименти, така што често се како алувијално пролувијални седименти.

Вештачки творби (N-vt) – овие вештачки творби се наоѓаат долж асфалтниот пат (раб кон долината) и речиштето, натрупани се современи творби од разни ископи, во вид на нафрлен материјал: јаловински материјал и дробина од матични карпи со фини фракции кои во пониските делови оформуваат лепези.

II.2.2.3 Климa

Климатските карактеристики на Општина Македонска Каменица ги диктираат и се во зависност од местоположбата и орографските карактеристики на истата. Во општината владее поволна умерено - континентална и планинска клима. Воздушните маси најчесто доаѓаат од север и североисток и имаат силно влијание врз температурата. Преку зима, тие носат наоблачување, а преку лето освежување.

Освен во планинските подрачја, климата во Македонска Каменица е умерено - топла континентална со извесни влијанија на медитеранската клима која продира по јужната страна преку реката Брегалница.

Акумулацијата Калиманци исто така влијае врз климата така што зимите се релативно свежи и не многу силни, а летата се со пријатни температури.

Метеоролошките параметри во Општина Македонска Каменица се следат и мерат во метеоролошката станица лоцирана во Делчево. Сепак, климатските параметри во Делчево се репрезентативни и ја одразуваат климата во Општина Македонска Каменица.

Врз база на добиените метеоролошки податоци од метеоролошката станица во Делчево, просечната годишна температура на воздухот изнесува 10,4°C со апсолутен минимум од -26,7 °C и апсолутен максимум од 37°C. Најтопол месец е август со просечна температура од 20,1 °C, додека најстуден месец јануари со просечна температура 0,1°C.

Појавата на мраз во општината се регистрира исто така во метеоролошката станица во Делчево од 1954 година. Оваа појава најрано е регистрирана во 1958 година, а најдоцна во 1962 година. Ова се екстремни појави додека редовните појави се во месец октомври како најрани а во месец април како најдоцни.

Во општина Македонска Каменица, поголемиот дел од врнежите се јавуваат во потоплиот дел од годината. Просечната годишна сума на врнежи во општината изнесува 542 mm. Максималните вредности се јавуваат во месец април (во просек 61,2 mm) додека минимумот е во јануари (32,4 mm). За време на пролетта најврнежлив е месец април, во текот на летото најврнежлив е месец јуни, во есен најврнежлив е месец ноември, додека во зима најврнежлив е месец декември. Најслабите врнежи се регистрирани во зимските месеци од јануари до март кога речиси и да нема дождови.

Просечниот број на врнежливи денови во текот на годината изнесува 71 ден. Врнежите иако се релативно ниски, нивната распределба во вегетацискиот период (април – септември) е поволен и изнесува над 50% од вкупните годишни врнежи.

II.2.2.4 Хидрографија

Во Општина Македонска Каменица од најголемо водостопанско значење се река Каменица, река Брегалница и езеро „Калиманци“. Останатите водотеци се со мали сливни површини, кратки по должина и најголем дел од нив пресушуваат во текот на летото.

Реката Брегалница од југ навлегува во Пијанечката котлина, потоа на север продолжува до Делчево преку Разловечката клисура. Оттука продолжува на запад и преку клисурата што почнува од Очипала навлегува на територијата на Македонска Каменица, каде на реката е формирана акумулацијата „Калиманци“, која е најголемиот хидролошки објект на територијата на општината и Источна Македонија.

Акумулацијата „Калиманци“ е со волумен од 127 милиони m^3 и вкупен годишен просечен проток од 264 милиони m^3 вода. Во неа се влеваат река Каменица – која тече низ градот Македонска Каменица, како и Луковичка и Рибничка река како десни притоки.

Најзначаен воден ресурс во близината на Инсталацијата Рудник CASA е реката Каменица, која извира под највисокиот врв на планината Осогово во долината над рударскиот комплекс и истекува низ тунел покрај браната на јаловиштето, а потоа се влива во езерото „Калиманци“. Сливното подрачје на река Каменица изнесува 115,2 km^2 , а должината на коритото изнесува 22,5 km . Од лева страна на река Каменица се влеваат реките: Црвена, Свиња, Козја, Петрова, Јагодина, Пониште и Моштичка, додека од десната страна на река Каменица се влеваат реките Горештица и Сушица.

Низ Инсталацијата рудник „CASA“ течат планинските реки Црвена, Свиња и Козја Река кои заедно продолжуваат во река Каменица. Низ Инсталацијата Рудник CASA, река Каменица се зафаќа во обиколен тунел и по излезот од обиколниот тунел се враќа во природното корито.

Петрова река е опфатена во канал за поплазни води и се спроведува под асфалтниот пат покрај хидројаловиштето бр.4, а потоа се влева во река Каменица. Петрова река има проток од $Q_{max}=79,2 m^3/sec$.

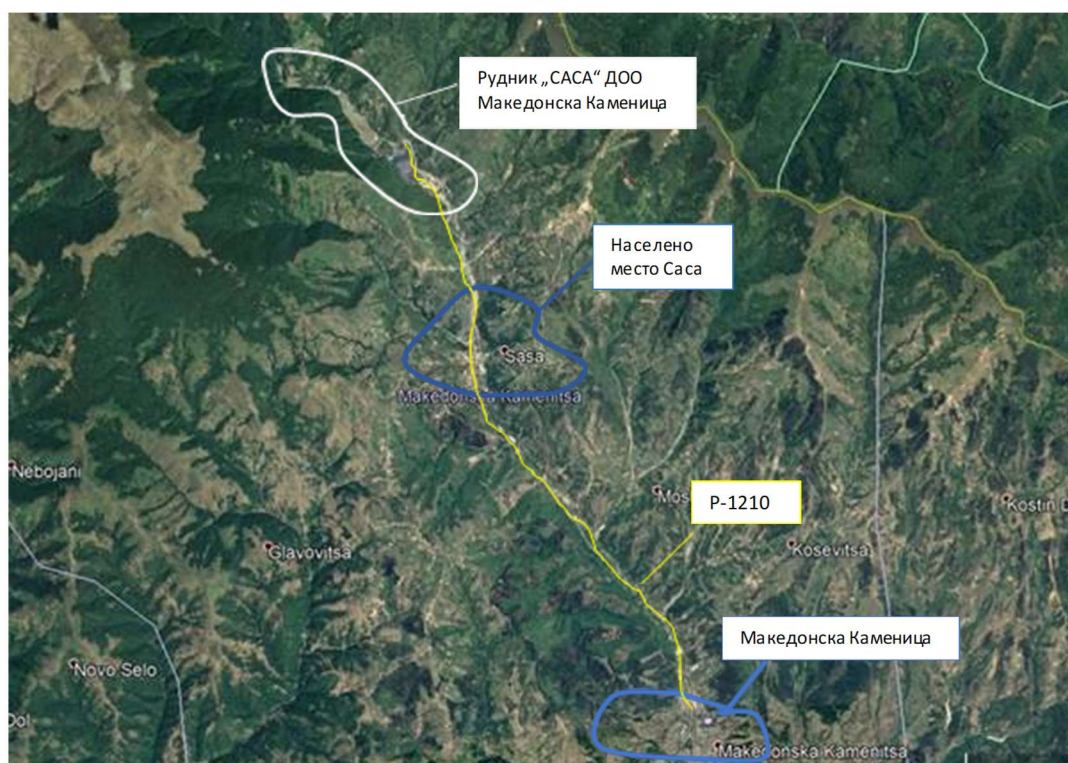
Реката Јагодина се влева на околу 1 km низводно во река Каменица.

II.2.3 Макролокација на инсталацијата рудник „CASA“ Доел – Македонска Каменица

Инсталацијата Рудник CASA се наоѓа во североисточниот дел на Република Македонија, во централниот дел на Осоговскиот масив во рурално, во ретко населено планинско подрачје на висина од над 1.700 m н.в, јужно од Осоговските планински

врвови, Руен (2.252m) и Царев Врв (2.085m). Инсталацијата со железнички сообраќај не е директно поврзана, но индиректно поврзување на истата со градот Скопје е овозможено преку најблиската железничка линија која се наоѓа во Кочани (околу 30km). Рудникот CASA се наоѓа на 130km оддалеченост од меѓународниот аеродром кој се наоѓа во близина на Скопје. Со прекуморски транспорт е поврзан преку патен или железнички сообраќај до најблиското морско пристаниште Солун во Грција кое се наоѓа на околу 250km оддалеченост.

На Слика 5 е прикажана макролокацијата на Инсталацијата односно приказ на објектите лоцирани во пошироката околина на истата.



Слика 5 Местоположба на објектите кои се наоѓаат во пошироката околина на Инсталацијата „CASA“

II.2.4 Микролокација на Инсталацијата рудник „CASA“ Дооел - Македонска Каменица

Инсталацијата е лоцирана на подрачјето на Општина Македонска Каменица на регионалниот пат P-1210 кој завршува во самата инсталација. Најблиските населени места кои се наоѓаат во близина на Инсталацијата се село Саса (околу 2km јужно од инсталацијата) и градот Македонска Каменица (околу 12 km оддалеченост од инсталацијата). Приказ од микролокацијата на Инсталацијата рудник „CASA“ е дадена на Слика 6.



Слика 6 Микро локација на Инсталацијата рудник „CASA

Координатите на концесија за експлоатација на минерални сировини на Рудникот CASA во согласност со Анексот на Договорот бр. 24-3303/1 од 25.06.2019 година се прикажани во Табела 1, а координатите за проширување на концесијата за експлоатација која што постапка е во тек и до сега е добиена Дозвола за детални геолошки истражувања бр. 24-747/4 од 22.06.2021 година, се прикажани во Табела 2.

Површината на просторот на концесијата за експлоатација согласно Анексот на Договорот бр. 24-3303/1 од 25.06.2019 изнесува 5,530870 km², додека пак површината на просторот за проширување на концесијата за експлоатација изнесува 1,385068 km².

Барањето за измена на А интегрираната еколошка дозвола се однесува на севкупниот простор од 6,915938 km².

Координатите на концесијата за експлоатација на минерални сировини на Рудник CASA согласно Анексот на Договорот бр. 24-3303/1 од 25.06.2019 година се прикажани во Табела 1.

Табела 1 Координати на концесија за експлоатација на минерални сировини на Рудник CASA согласно Анексот на Договорот бр. 24-3303/1 од 25.06.2019 година

Поле 1

Точка	Координата У	Координата Х
Т-1	7628152	4661525
Т-2	7628065	4661526
Т-3	7627611	4661971
Т-4	7626600	4663377
Т-5	7626352	4663765



Точка	Координата У	Координата Х
T-6	7626437	4663720
T-7	7625821	4664573
T-8	7625167	4664627
T-9	7624820	4665460
T-10	7624526	4665291
T-11	7624058	4665567
T-12	7623888	4666020
T-13	7623602	4666461
T-14	7624027	4666706
T-15	7623836	4667490
T-16	7624200	4667700
T-17	7624339	4667778
T-18	7624786	4666967
T-19	7625131	4666857
T-20	7625750	4665811
T-21	7625838	4665023
T-22	7626248	4664647
T-23	7626938	4663678
T-24	7626923	4663654
T-25	7626954	4663641
T-26	7626988	4663643
T-27	7627012	4663655
T-28	7627088	4663722
T-29	7627112	4663735
T-30	7627135	4663730
T-31	7627201	4663674
T-32	7627221	4663647
T-33	7627252	4663455
T-34	7627299	4663384
T-35	7627298	4663368
T-36	7627291	4663277
T-37	7627321	4663236
T-38	7627437	4663202
T-39	7627506	4663157
T-40	7627577	4663120
T-41	7627633	4663072
T-42	7627716	4663068
T-43	7627759	4663091
T-44	7627779	4663074
T-45	7627764	4663022
T-46	7627770	4662995
T-47	7627814	4662938



Точка	Координата У	Координата Х
T-48	7627848	4662863
T-49	7627828	4662842
T-50	7627802	4662777
T-51	7627784	4662784
T-52	7627776	4662756
T-53	7627795	4662734
T-54	7627780	4662720
T-55	7627805	4662697
T-56	7627794	4662687
T-57	7627822	4662592
T-58	7627861	4662528
T-59	7627813	4662415
T-60	7627811	4662345
T-61	7627851	4662241
T-62	7628065	4662049
T-63	7628072	4662028
T-64	7628074	4661975
T-65	7628073	4661960
T-66	7628055	4661890
T-67	7628049	4661853
T-68	7628050	4661826
T-69	7628055	4661788
T-70	7628074	4661720
T-71	7628081	4661686
T-72	7628073	4661656
T-73	7628056	4661622
T-74	7628062	4661596
T-75	7628074	4661579
T-76	7628095	4661561
T-77	7628141	4661538

Поле 2

Точка	Координата У	Координата Х
T-1	7627190	4663760
T-2	7627139	4663743
T-3	7627141	4663742
T-4	7627208	4663689
T-5	7627236	4663656
T-6	7627268	4663462
T-7	7627321	4663389

Точка	Координата У	Координата Х
T-8	7627322	4663365
T-9	7627313	4663283
T-10	7627332	4663251
T-11	7627446	4663216
T-12	7627514	4663169
T-13	7627586	4663133
T-14	7627640	4663086
T-15	7627712	4663083
T-16	7627745	4663104
T-17	7627738	4663110
T-18	7627617	4663123
T-19	7627628	4663206
T-20	7627474	4663317
T-21	7627368	4663431
T-22	7627274	4663641
T-23	7627236	4663659

Поле 3

Точка	Координата У	Координата Х
T-1	7627890	4662978
T-2	7627884	4662972
T-3	7627908	4662927
T-4	7627861	4662877
T-5	7627826	4662945
T-6	7627785	4663002
T-7	7627780	4663022
T-8	7627796	4663060
T-9	7627890	4662978

Поле 4

Точка	Координата У	Координата Х
T-1	7628168	4661525
T-2	7628148	4661548
T-3	7628102	4661571
T-4	7628083	4661588
T-5	7628074	4661602
T-6	7628069	4661621
T-7	7628084	4661651
T-8	7628094	4661685

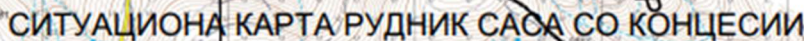


Точка	Координата У	Координата Х
T-9	7628086	4661723
T-10	7628066	4661791
T-11	7628062	4661827
T-12	7628061	4661853
T-13	7628067	4661887
T-14	7628085	4661958
T-15	7628086	4661975
T-16	7628086	4661985
T-17	7628088	4661979
T-18	7628139	4661954
T-19	7628142	4661931
T-20	7628140	4661919
T-21	7628139	4661910
T-22	7628137	4661894
T-23	7628130	4661880
T-24	7628125	4661868
T-25	7628124	4661855
T-26	7628128	4661850
T-27	7628134	4661850
T-28	7628155	4661847
T-29	7628207	4661525

*Табела 2 Координати за проширување концесија за експлоатација на Рудник САСА
(постапката е во тек, до сега е добиена Дозвола за детални геолошки истражувања бр. 24-
747/4 од 22.06.2021 година)*

Точка	Координата У	Координата Х
T-1	7626437	4663720
T-2	7625821	4664573
T-3	7625167	4664627
T-4	7624820	4665460
T-5	7624526	4665291
T-6	7624058	4665567
T-7	7623888	4666020
T-8	7623602	4666461
T-9	7623487	4665705
T-10	7624820	4664547
T-11	7626352	4663765

Ситуациона карта на Рудник САСА со концесии е прикажана на Слика 7.

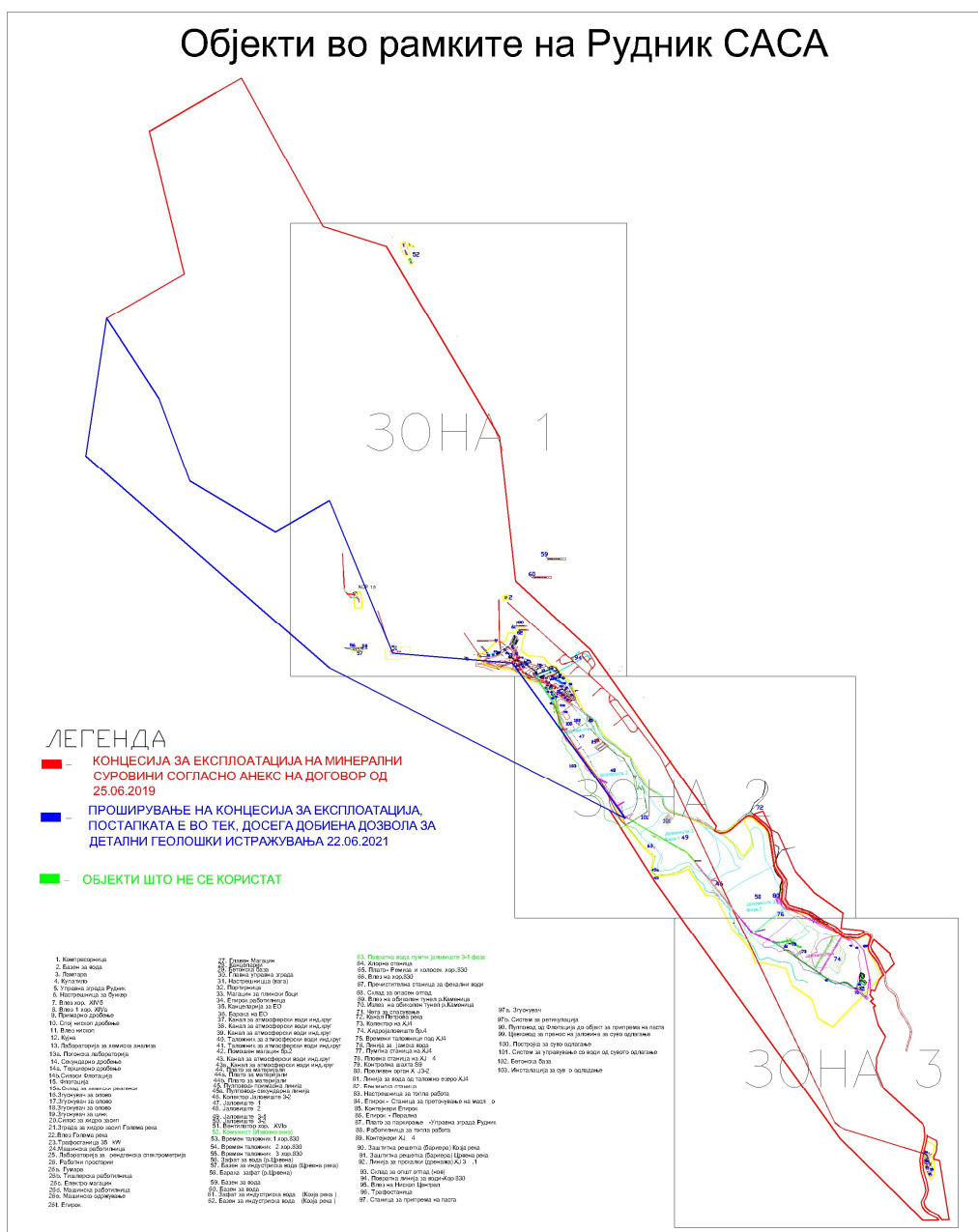


Слика 7 Ситуациона карта на Рудник САСА со концесии

Производниот капацитет на Инсталацијата Рудник САСА е составен од повеќе објекти кои се лоцирани во рамките на рудникот. Објекти за ископ на руда, транспорт на истата, дробење, флотација, концентрирање и складирање на готов производ - селективен концентрат на олово и цинк, згуснување и подготовка на паста за пополнување, филтрирање и суво одлагање на јаловина и хидројаловиште за одложување на преостанатата флотациска јаловина се главните структурни објекти на Инсталацијата кои се користат во производствениот процес на инсталацијата. Покрај

овие објекти, постојат и помошни објекти (складишта, магацини и резервоари) кои исто така се значајни за непречено одвивање на технолошкиот процес во рамките на инсталацијата, како што се: складишта за откопана и издробена руда, складишни простории за хемикалии, простор наменет за складирање на садови под притисок (пропан - бутан), складишта за експлозивни средства и сл. Подетално складиштата и магацинските простории се опишани и објаснети во Глава V – Ракување со материјалите.

Сите објекти кои ја даваат целината на Инсталацијата Рудник CACA се прикажани на Слика 8, а подетален опис е даден во Табела 3.

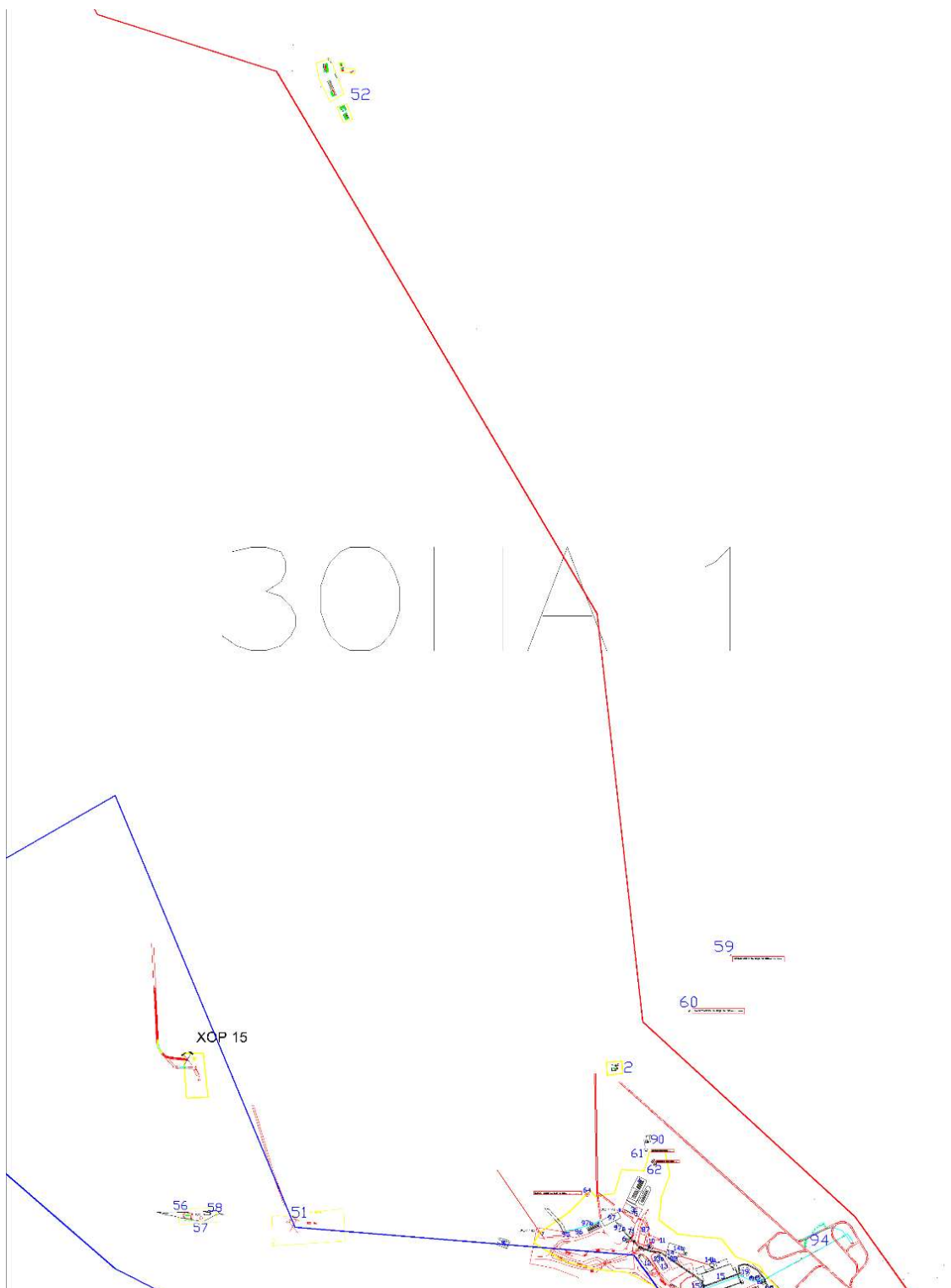


Слика 8 Местоположба на објекти во рамките на рудник „CACA“

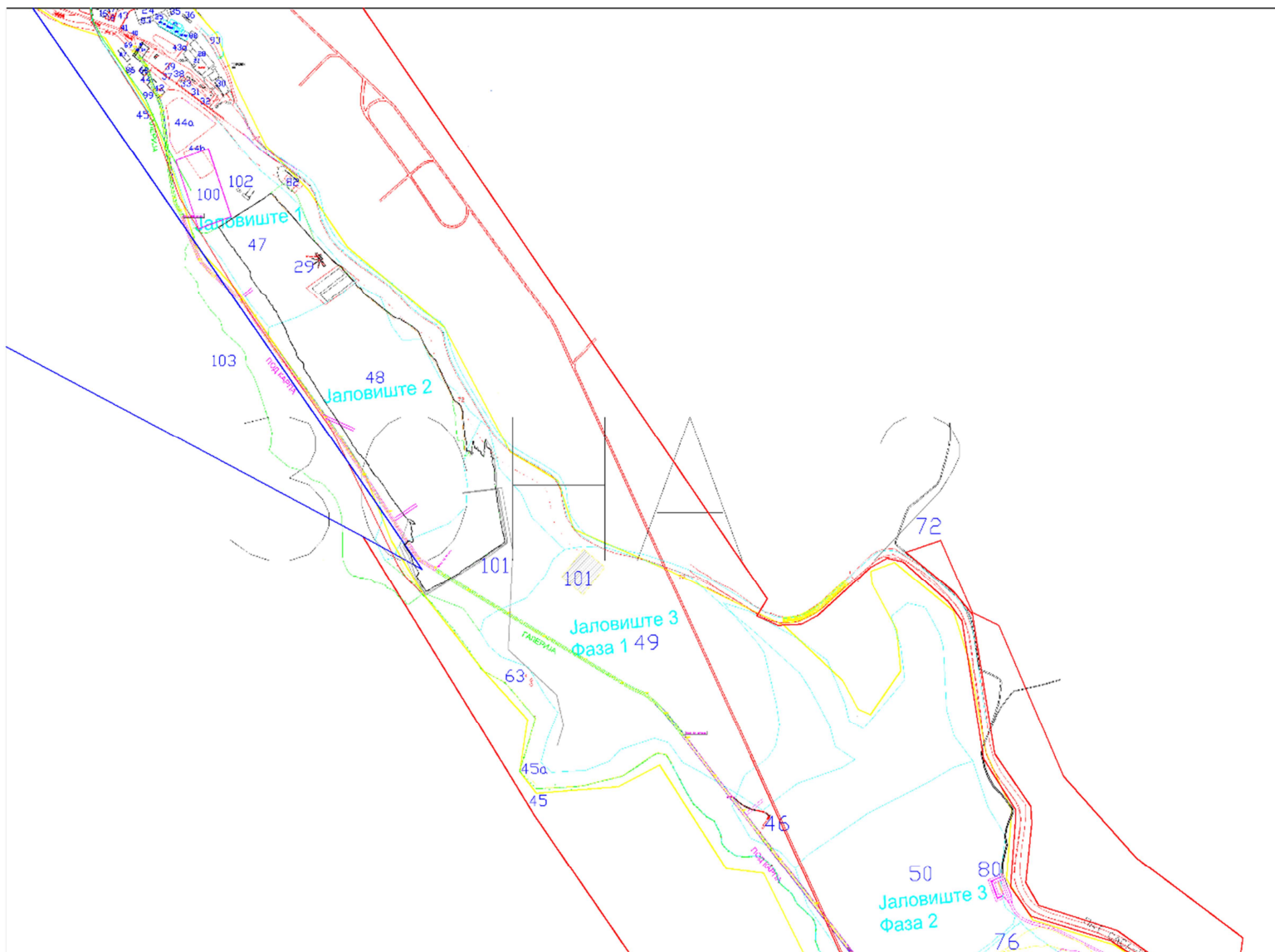
Подетален приказ на објектите по зони е прикажан на следните скици.



Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 1

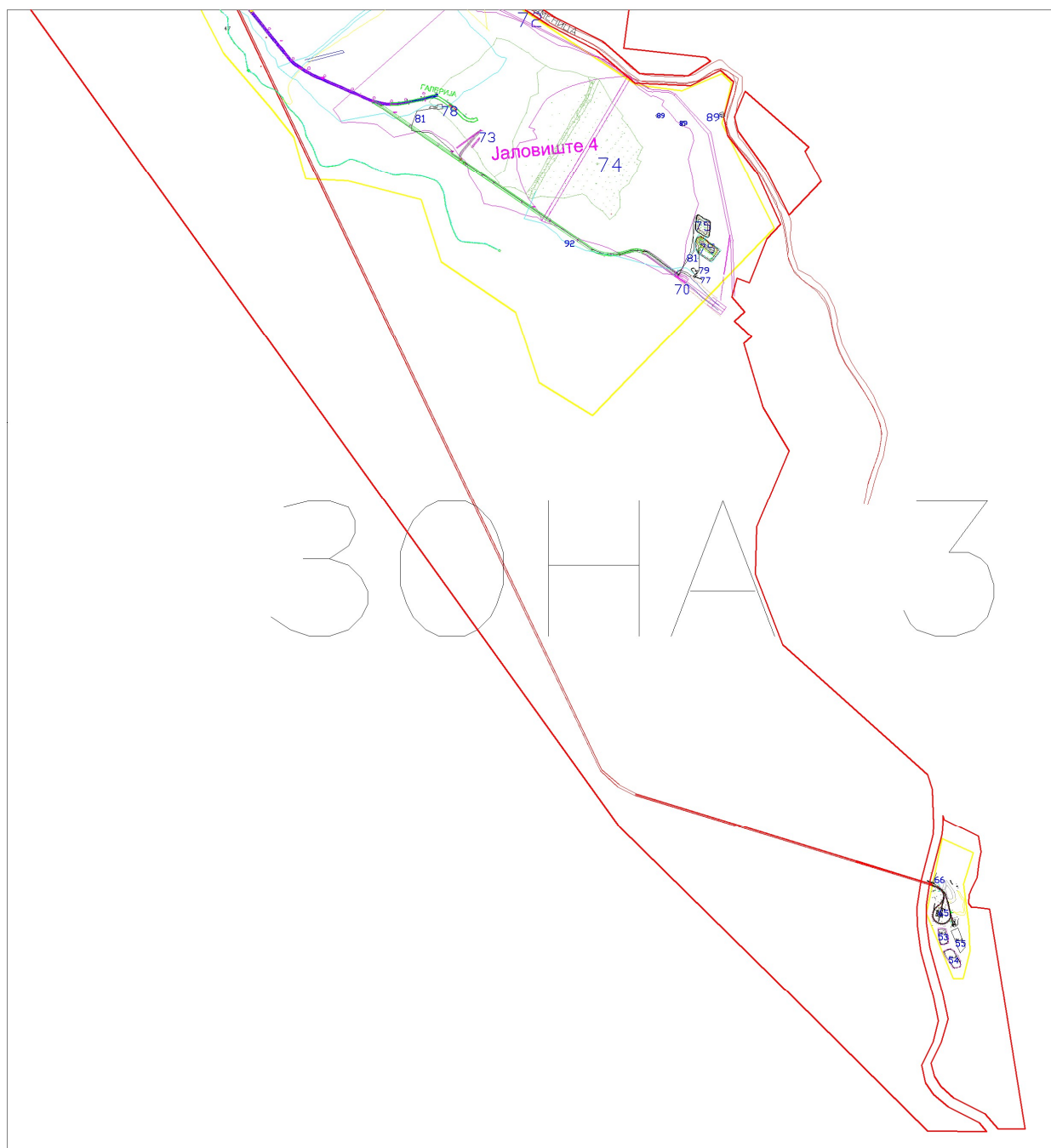


Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 2





Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 3



Табела 3 Листа на објекти во рамките на Инсталацијата рудник „CASA“

Табела со објекти во рамките на Рудник „CASA“

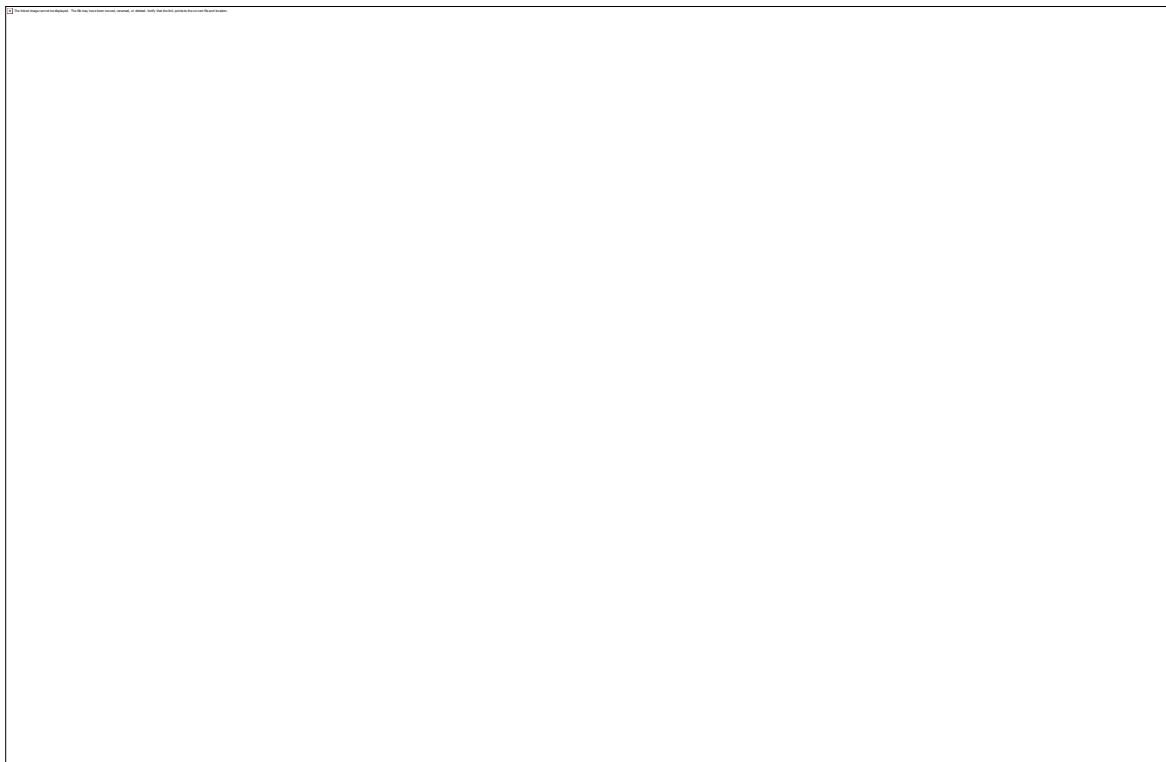
- Легенда:**
- Концесиски простор на Рудник CASA согласно Анекс на Договор од 25.6.2019
 - Проширување на концесија за експлоатација, добиена дозвола за детални геолошки истражувања 26.06.2021
 - 1-n** Објекти во рамките Рудник CASA
 - Објекти што не се користат во Рудник CASA
 - Нови објекти -Заполнување со паста и суво одлагање

1.	Компресорница	15.	Флотација	26e.	Машинско одржување
2.	Базен за вода	15a	Склад за хемиски реагенси	26f.	Епирок
3.	Лампара	16.	Згуснувач за олово	27.	Главен магацин
4.	Купатило	17.	Згуснувач за олово	28.	Канцеларии
5.	Управна зграда на Рудник	18.	Згуснувач за олово	29.	Бетонска база
6.	Натстрешница за бункер	19.	Згуснувач за цинк	30.	Главна управна зграда
7.	Влез хор. 14 б	20.	Силос за хидрозасип	31.	Натстрешница (вага)
8.	Влез1 хор. 14 а	21.	Зграда за хидрозасип Голема Река	32.	Портирница
9.	Примарно дробење	22.	Влез Голема река	33.	Магацин за плински боци
10.	Спој нископ дробење	23.	Трафостаница 35 kW	34.	Епирок работилница
11.	Влез нископ дробење	24.	Машинска работилница	35.	Канцеларија за ЕО
12.	Кујна	25.	Лабораторија за рендгенска спектрометрија	36.	Барака на ЕО
13.	Лабораторија за хемиска анализа	26.	Работни простории	37.	Канал за атмосферски води инд.круг
13a	Погонска лабораторија	26a.	Гумара	38.	Канал за атмосферски води инд.круг
14.	Секундарно дробење	26b.	Тишлерска работилница	39.	Канал за атмосферски води инд.круг
14a	Терциерно дробење	26c.	Електро магацин	40.	Таложник за атм. води инд.круг
14b	Силоси Флотација	26d.	Машинска работилница	41.	Таложник за атм. води инд.круг

42.	Помошен Магацин бр.2	61.	Зафат за индустриска вода (Козја река)	84.	Епирок – Станица за преточување на масло
43.	Канал за атм. води инд.круг	62.	Базен за индустриска вода (Козја река)	85.	Контејнери Епирок
43a.	Канал за атм. води инд.круг	63.	Повратна вода пумпи јал. 3 1 фаза	86.	Епирок- Перална
44.	Плато за материјали	64.	Хлорна станица	87.	Плато за паркирање- Управна зграда Рудник
44a	Плато за материјали	65.	Плато- Ремиза и колосек хор.830	88.	Работилница за топла работа
44b.	Плато за материјали	66.	Влез на хор.830	89.	Контејнери XJ4
45.	Пулповод- примарна линија	67.	Пречистителна станица за фекални води	90.	Заштитна решетка (бариера) Козја река
45a	Пулповод- секундарна линија	68.	Склад за опасен отпад	91.	Заштитна решетка (бариера) Црвена река
46.	Колектор Јаловиште 3 -2	69.	Влез обиколен тунел р. Каменица	92.	Линија за прскалки (дренажа XJ3.1)
47.	Јаловиште 1	70.	Излез обиколен тунел р.Каменица	93.	Склад за општ отпад (нов)
48.	Јаловиште 2	71.	Чета за спасување	94.	Повратна линија за води-хор.830
49.	Јаловиште 3-1	72.	Канал Петрова река	95.	Влез на Нископ Централ
50.	Јаловиште 3-2	73.	Колектор за X.J. 4 (XJ бр.4)	96.	Трафостаница
51.	Вентилатор хор.16 о	74.	Хидројаловиште бр. 4	97.	Станица за припрема на паста
52.	Комунист (извозно окно)	75.	Времени таложници под XJ 4	97a.	Згуснувач
53.	Времен таложник 1 хор.830	76.	Линија за јамска вода	97b.	Систем за ретикулација
54.	Времен таложник 2 хор.830	77.	Пумпна станица за дренажни води	98.	Пулповод од флотација до објект за припрема на засип
55.	Времен таложник 3 хор.830	78.	Пловна станица на XJ4	99.	Цевковод за пренос на јаловина за суво одлагање
56.	Зафат за вода (Црвена река)	79.	Контролна шахта S9	100.	Постројка за суво одлагање
57.	Базен за индустриска вода (Црвена река)	80.	Преливен орган XJ3-2	101.	Систем за управување со води од сувото одлагање
58.	Барака зафат (р.Црвена)	81.	Линија за вода од таложно езеро XJ4	102.	Бетонска база
59.	Базен за вода	82.	Бензинска станица	103.	Инсталација за суво одлагање
60.	Базен за вода	83.	Настрешница за топла работа		

II.3 Технолошки процеси и инсталирана опрема

Во Инсталацијата Рудник CACA се врши екстракција на корисни минерални сировини од руда и добивање на селективен Pb и Zn концентрат. Технолошкиот процес во Инсталацијата Рудник CACA се одвива во Рудникот, Погонот за флотација, Постројка за припрема на паста, Суво одлагање и Лабораторијата која служи за редовна контрола на производството влез и излез.



Слика 9 Технолошки процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата Рудник Саса

Шематски приказ на технолошките процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата рудник “CACA” е даден во [Прилог II.2.](#)

II.3.1 Рудник

Во Инсталацијата рудник “CACA” Дооел Македонска Каменица досега се врши подземна експлоатација на минералните сировини со примена на подетажна откопна метода со зарушување на рудата и соседните карпи. При откопувањето се добива рудничка јаловина (карпест материјал кој не поседува економска вредност на содржина на олово и цинк) и руда од која понатаму преку технолошките процеси се добива финалниот производ (селективен Pb и Zn концентрат) и флотациска јаловина која се одлага во рамките на флотациското јаловиште.

Со транзицијата кон новиот метод на откопување со пополнување на празните простори во јама со паста (во првиот квартал на 2023 година) и сувото одлагање, фундаментално ќе се трансформира управувањето со флотациската јаловина во Рудник CASA.

За унапредување на процесот на експлоатација на рудата и нејзин транспорт, како и транспорт на работниците, одржување на возилата, рудник Саса во изминатиот период (2019/2022) набави нова современа опрема која подетално е прикажана во Табела 4.

Табела 4 Нова набавена опрема во рудник Саса во 2019/2022 година

Локација	Вид на опрема	Намена
Рудник	Скалер бр.7	Шприцалка за бетон во јама – SPM 4210 WETKRET
Рудник	Скалер бр.8	Машина со дизел – мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами за натовар и превоз на руда, јаловина и материјали - Машина за полнење на бушотини и кавање со вградена корпа за работа на висина SKALER TSL853 T7
Рудник	Универзален багер – ровокопач CATERPILLAR, модел 320 GC Narrow	Ископ и натовар на материјал и кршење на материјал
Рудник	Бушачка машина Drill Rig Boomer S1D - бр.71	Дупчење на мински и истражни дупчотини со електро – хидрауличен погон - BOOMER S1D
Рудник	Јамски Утоварачи Scooptram ST7 - бр.71, 72, 73	Машина со дизел мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами врз натовар и превоз на руда, јаловина и материјали
Рудник	Бушачка машина Drill Rig Boomer S1D - бр.72	Дупчење на мински и истражни дупчотини со електро – хидрауличен погон - BOOMER S1D
Рудник	Јамски камион Epiroc MT2200 - бр.71	Јамски камион со дизел мотор наменет за транспорт на руда и јаловина - Дампер MT 2200
Рудник	Камион миксер за бетон Putzmeister MIXKRET 4	се користи при изведување на рударски работи во неметански јами за натовар и превоз на руда, јаловина и материјали
Рудник	Шприцалка за бетон Putzmeister SPM 4210 Wetkret	Машина со дизел – мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами за натовар и превоз на руда, јаловина и материјали –
Рудник	Јамско возило PAUS UNI 50-3 LP-K со кран и приколка за транспорт	Транспорт на материјали
Рудник	Машина за длабинско дупчење Epiroc Diames PHC 4	Изведување на рударски работи -бушотини

Рудник	Јамски Утоварач Epiroc Scooptram ST7 со затворена кабина - бр.74	Машина со дизел мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами врз натовар и превоз на руда, јаловина и материјали
Рудник	Бушачка машина Epiroc Boomer S2 - бр.73	Дупчење на мински и истражни дупчотини со електро – хидрауличен погон - BOOMER S1D
Рудник	Јамски камион Epiroc MT2200 со затворена кабина - бр.72	Јамски камион со дизел мотор наменет за транспорт на руда и јаловина - Дампер MT 2200
Рудник	Јамски Утоварач Scooptram ST7 - бр.75	Машина со дизел мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами врз натовар и превоз на руда, јаловина и материјали
Рудник	Машина за шприцан бетон PICCOLA 20 L	Изведување на рударски работи -шприцање на материјал
Рудник	Натоварувач BOBCAT S 770HF - бр.11	Машина со дизел мотор која се користи при изведување на рударски работи во неметански јами врз натовар и превоз на руда, јаловина и материјали
Рудник	CATERPILLAR телескопски манипулатор модел TH357D	Кревање на товар
Рудник	Камион миксер за бетон Putzmeister MIXKRET 4	Се користи при изведување на рударски работи во неметански јами за натовар и превоз на руда, јаловина и материјали –
Рудник	Шприцалка за бетон Putzmeister SPM 4210 Wetkret	Шприцалка за бетон во јама – SPM 4210 WETKRET
Флотација	Кран 5 t	Кревање на товар
Рудник	Електро-механичка двостолбна дигалка со носивост 5 тони	Кревање на товар
Флотација	Уред за центрирање на осовини SKF TKSA71	Центрирање на осовини
Рудник	Кран конзолан носивост 2t.	Кревање на товар
Рудник	Машина за монтажа и демонтажа на гуми GIULIANO S 551 XL	Монтажа и демонтажа на гуми
Рудник	Кран 3,2 t.	Кревање на товар
Флотација	Мостен кран LDn 1.6t x 6.85m и пруга 9.9m	Кревање на товар
Рудник	Хидраулична дигалка на тркала со обем до 1100мм	Транспорт на гуми
Рудник	Мобилен кран - дигалка со димензии 1750x1060x1460мм	Кревање на товар

II.3.2 Експлоатација на руда

Технолошкиот процес започнува со експлоатацијата на минералните сировини која се врши на активните производни хоризонти: XIVb, хор.990, хор.910, хоризонт 830 транспортен и КСР (коса сервисна рампа) кој ги поврзува меѓу себе останатите хоризонти. Хоризонтите се опремени со современа опрема за товарење (Вагнер СТ 7, Вагнер СТ 3,5 и КАТ (R1300G)), бушачка опрема (Бомер 281 и Бомер S1 D), помошна опрема за дотур на експлозивни средства и полнење на мински дупчотини (Паус скалер, Боб кат, Каматсу и Катерпилар) и Болтек S кој се користи за подградување на Split Set анкери. На Слика 10 и Слика 11 е прикажан дел од опремата за експлоатација на руда во рамките на Инсталацијата рудник „CASA“.



Слика 10 Машина Бомер



Слика 11 Дел од опремата која се користи во јама

Со цел да се одржи континуитетот во производството на оловно-цинкова руда и да се продолжи векот на експлоатација, Рудникот Саса реализираше програма на детални геолошки истражувања за доистражување на рудното наоѓалиште – „Свиња Река“ под Хоризонтот 830. За таа намена беа извршени геолошки истражни дупчења, како од

површината, така и од јамските простории, со кои се покажа дека рудното наоѓалиште „Свиња Река“ располага со потенцијални резерви помеѓу Хоризонтите 830 и 750 и под Хоризонт 750.

Изработена е проектна документација за изработка на подземни рударски објекти за отворање на рудното наоѓалиште под Хоризонт 830, од кои како капитален објект е главниот извозно сервисен нископ (ГИСН), кој во прва фаза треба да се изработи од површината до Хоризонт 750.

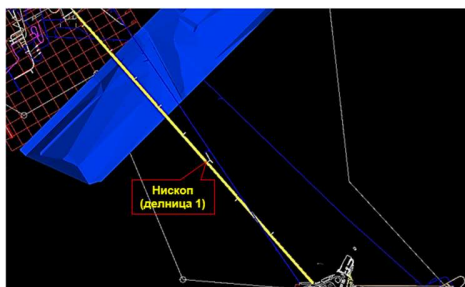
Со изработка на овој капитален објект ќе се постигнат следните придобивки:

- Ќе се добие втор влез во јамата помеѓу Хоризонт 830 и Хоризонт 750, имајќи предвид дека првиот влез е косата истражно сервисна рампа 830 - 750;
- Ќе се добие е нов главен транспортен објект низ кој рудата од откопите или нивото на Хоризонт 750 ќе се извезува директно на површина;
- Подобрување на вентилацијата на јамата на активните производни хоризонти над хоризонт 830, и ќе се обезбеди неопходната вентилација под Хоризонт 830 за да може да се отпочне со производство на овој потег;
- Подобрување на сервисирањето на работилиштата во јамата над Хоризонт 830 и под Хоризонт 830;
- Нископот може да служи и како објект во кој ќе се инсталира цевководот за хидротранспорт на засип во вид на паста при откопување на оруднувањето под Хоризонт 830;
- Можно е поврзување на ГИСН со Хоризонт 910, така што произведената руда помеѓу Хоризонт 990 и Хоризонт 910 ќе се извезува преку нископот со јамски камиони директно на површина;
- Можности за доистражување на рудното наоѓалиште „Козја Река“

Трасата на главниот транспортно-сервисен нископ е лоцирана главно во подинските гнајсеви. Вкупната должина на нископот од површина до хоризонт 750 изнесува 2,798 м. Трасата на нископот ја сочинуваат 4 делници со променлив наклон. Делниците и нивните наклони се прикажани подолу во Табела 5.

Табела 5 Четири делници кои ја сочинуваат трасата на нископот

Од	До	Наклон
Површина	Хоризонт 910	6,237°
Хоризонт 910	Хоризонт 830	7,970°
Хоризонт 830	Хоризонт 750	7,970°
Хоризонт 750	Нископот	7,125°



Прва делница на нископот



Втора делница на нископот



Трета делница на нископот



Четврта делница на нископот

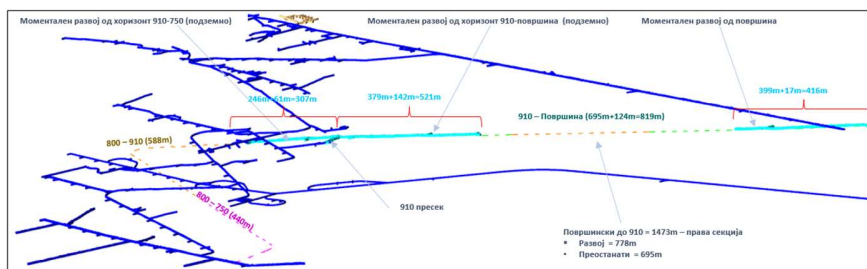
Нископот е предвидено да се изработи во три фази:

- Фаза I—изработка на нископот од површината до ниво на хоризонт 910 ($L_I=1466\text{ m}$)
- Фаза II—изработка на нископот од хоризонт 910 до ниво на хоризонт 830 ($L_{II}=599\text{ m}$)
- Фаза III—изработка на нископот од хоризонт 830 до ниво на хоризонт 750 ($L_{III}=733\text{ m}$)

Планираниот развој на нископот во однос на моменталната состојба е даден на

Слика 12.

НИСКОП– ПЛАНИРАН РАЗВОЈ ВО ОДНОС НА МОМЕНТАЛНАТА СОСТОЈБА



Слика 12 Планиран развој на нископ во однос на моменталната состојба

Карпестиот материјал кој во себе нема економска вредност се класифицира како рудничка јаловина која се создава во процесот на откопување/пристап до рудното тело. Според податоците за динамичкиот план на производство во периодот 2021-2025 (План за управување со отпад од Минерални сировини (УГД, Октомври 2021) рудничката јаловина која ќе се добие во процесот на изработка на капитални објекти и во процесот на

преработка на руда, во периодот 2021-2025 година изнесува $V = 239.509,9 \text{ m}^3$. Имајќи ја предвид оваа динамика на експлоатација заклучно со 2025 година, вкупните количини на рудничка јаловина ќе изнесуваат $244.509,9 \text{ m}^3$ (вклучувајќи ја и количината од 5.000 m^3 која моментално е искипана во непосредна близина на ХЈ 3.2).

Оваа количина на рудничка јаловина ќе биде искористена за низводната ножица на браната на ХЈ4 и за покривање, стабилизација и нивелација на таложното езеро на ХЈ 3.2. Планираните количини на рудничка јаловина за ХЈ4: за камена брана во ножица на низводна косина проектирана до 903 мнв, иницијална брана и помошна брана на ХЈ 4 до 893 мнв во количина од вкупно 170.000 m^3 .

Рудничка јаловина за стабилизација и нивелација на таложното езеро на ХЈ 3.2, во количина од 170.000 m^3 вкупно планирано, од кои 120.000 m^3 се ставени и преостануваат уште 50.000 m^3 .

Рудничката јаловина која во следниот период ќе се создава во процесот на експлоатација на рудата, Рудникот CACA ќе ја искористи како потпора на Инсталацијата за суво одлагање (околу 90% од генерираната рудничка јаловина).

За зафаќање на водите од хоризонт 830, инсталирана е опремата прикажана во Табела 6.

Табела 6 Опрема инсталирана на хоризонт 830

Тип на опрема
GRE Цевка DN150 PN32CB/CS L=10 m
Напојна пумпа Caprari тип CVX051/20+F0300T-V со електромотор
Мешач Caprari тип CMD020+007541N1 со електромотор
Хоризонтална едностепена пумпа 4/3 DAHE, Q=30l/sek, H=94 со електромотор kW
Вертикална едностепена пумпа 100 RVSP, Q=30l/s, H=36 со електромотор 30 kW

Јамските води од активностите на Рудник CACA во откопите над хор.830 се зафатени во водособирници на поткоп 830 м.н.в., а јамските води од откопите лоцирани под нивото на хоризонт 830 се собираат на најниското ниво хор.750 и се испумпуваат до системот за одводнување на јамата на хор. 830, од каде што со пумпна станица на хоризонт 830 (проектиран капацитет 33 l/s), се препумпуваат за потребите на технолошкиот процес (флотација) согласно проект. Со ова е спречена емисија од тековните активности на рудник Саса во подземните хоризонти преку хор. 830 во реципиентот, како и намалување на потребите за свежа вода со зголемен степен на рецикулација и искористување на овие води за технолошки потреби.

Но, во случај на дефект, односно привремено неработење на пумпната станица на поткоп 830, овие води би гравитирале низ хоризонт 830 кон излезот. За таа цел, на плато на хор.830 има три таложници, чија што намена е следна:

- превентивно прифаќање на водите од тековните активности во подземните хоризонти, во случај на евентуален дефект на пумпната станица на поткоп 830;
- нивно механичко прочистување преку гравитациско исталожување во рамките на дозволените гранични вредности (суспендирани материи TSS 60 mg/l согласно националната регулатива)
- спречување на истекување на матна вода од тековните активности во подземните хоризонти на Рудник CASA во реципиентот р. Каменица.

Постоечките таложници на плато на хоризонт 830 ги задоволуваат условите од аспект на механичко прочистување на водите во рамките на дозволените вредности за во случај на дефект/временно неработење на пумпната станица на поткоп 830, меѓутоа заради континуирана имплементација на законските барања и НДТ, Рудник Саса е во постапка на изградба на нови обложени таложници. Реконструкција на таложниците на хор.830 е дадена како планирана активност во Додаток XI, Програма за подобрување на животната средина.

На плато хоризонт 830 се јавуваат и подземни води кои не се последица од активностите на рудник Саса т.е. тековните активности на рудник Саса во подземните хоризонти немаат никакво влијание врз нив, што е потврдено со Студија за управување со водите во зоната на рудник Саса. Овие подземни води без влијание од активностите на Рудник CASA се бистри и гравитациски се одведуваат во постоечките таложници на хор.830, и од таму во реципиентот р. Каменица.

II.3.3 Товарање и транспорт

Товарањето и транспортот на рудата по откопите се врши со транспортно - товарни машини (ТТМ) со соодветни технички карактеристики. На хоризонтот 910 транспортот на рудата се врши со помош на пет јамски камиони (MT 2010 со носивост од 20 t), додека на хоризонт 830 транспортот се изведува со помош на шински транспорт преку Тролеј и Аку – локомотиви и се извезува со скип до хор.950, а потоа со транспортна лента до погонот за дробење. Локомотивите се напојуваат на истомерна електрична струја од 500 V. Тролеј - локомотивите се движат според поставената сигнализација во ходникот и со брзина од 1 m/sec. Истоварот на руда и јаловина се извршува на спротивната страна на ходникот надвор од хоризонт 830. Со тролеј -локомотивите е забрането транспорт на експлозивни

средства. Експлозивот и детонаторите се транспортираат одвоено со специјален вагон и акулокомотиива.

Шематски приказ на транспортна шема на хоризонт 830 е даден во [Прилог II.12](#)

При изработка на нископот за товарење и одвезување на јаловиот материјал ќе се користи комбинација од товарно-транспортна машина и јамски камион. Поради рационално искористување на механизацијата, предвидено е изработка на комори на растојание од 150 m. Првата комора е изработена на растојание од 290 m од влезот на нископот, а втората комора е предвидено да се изработи на растојание од 170 m во однос на првата.

Во овие комори товарно-транспортна машина привремено го истоварува материјалот кој е добиен при изработка на нископот, а во одреден временски период кога на челото се врши дупчење и подградување, ќе се врши товарење на овој материјал од комората во јамскиот камион. Ова двојно товарење на материјалот со товарно-транспортна машина е неопходно со цел навремено завршување на сите работни операции во смената и изработка на нископот согласно предвидената динамика. Должината на овие комори изнесува 14 m.

Предвидени се за маневрирање на јамски камион тип Epiroc - MT2200, како и товарно-транспортна машина тип Epiroc - Scooptram ST7.

Техничките карактеристики на товарно-транспортните средства се дадени подолу во Табела 7 и Табела 8, додека напречните пресеци на истите се дадени на Слика 13 и Слика 14.

Табела 7 Товарно-транспортна машина Epiroc – Scooptram ST7

Широчина на лопатата	2230 mm
Должина на ТТМ	8705 mm
Висина на ТТМ	2159 mm
Волумен на лопатата	2,8 m ³
Номинална носивост на ТТМ	7,0 t
Маса на ТТМ (празен)	19300 kg

Табела 8 Транспортна машина јамски камион Epiroc – MT2200

Носивост	22 t
Сопствена маса	20,5 t
Моќност на моторот	242 kW
Време на истовар	14 s
Димензии	Должина – 9243 mm Ширина – 2400 mm Висина при движење – 2569 mm Висина при истоварање – 4310 mm
Волумен на сандакот	10,1 m ³

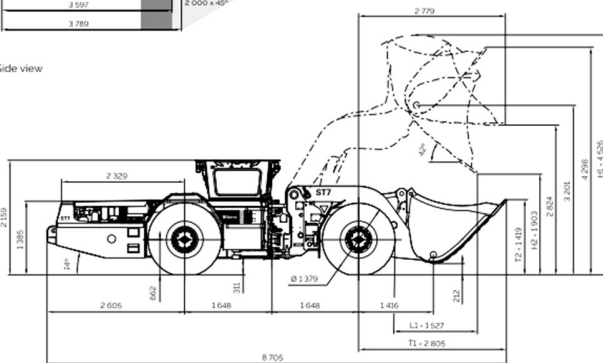
Measurements and weights



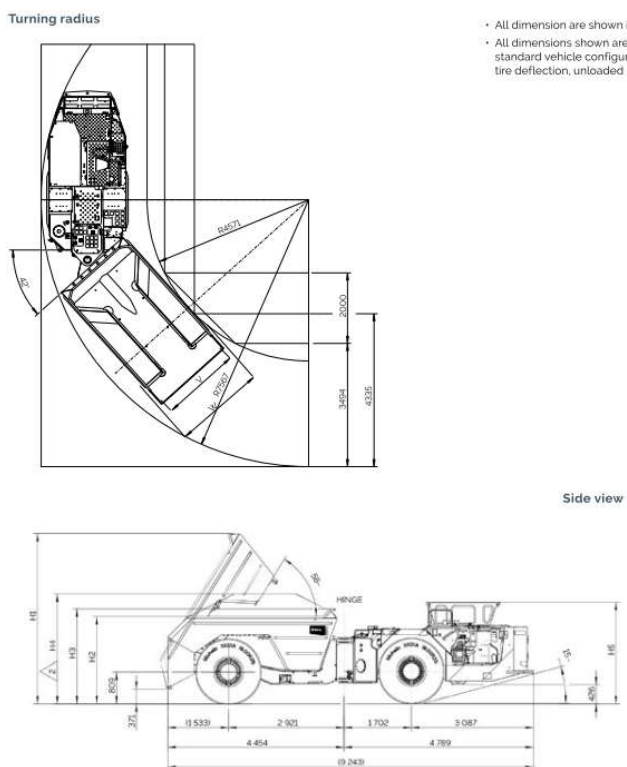
Dimensions

- All dimensions are shown in millimetres
- All dimensions shown are based on standard vehicle configuration with 30 mm tire deflection, unloaded

Side view



Слика 13 Товарно-транспортна машина Epiroc – Scooptram ST7



- All dimensions shown are standard vehicle configuration, tire deflection, unloaded

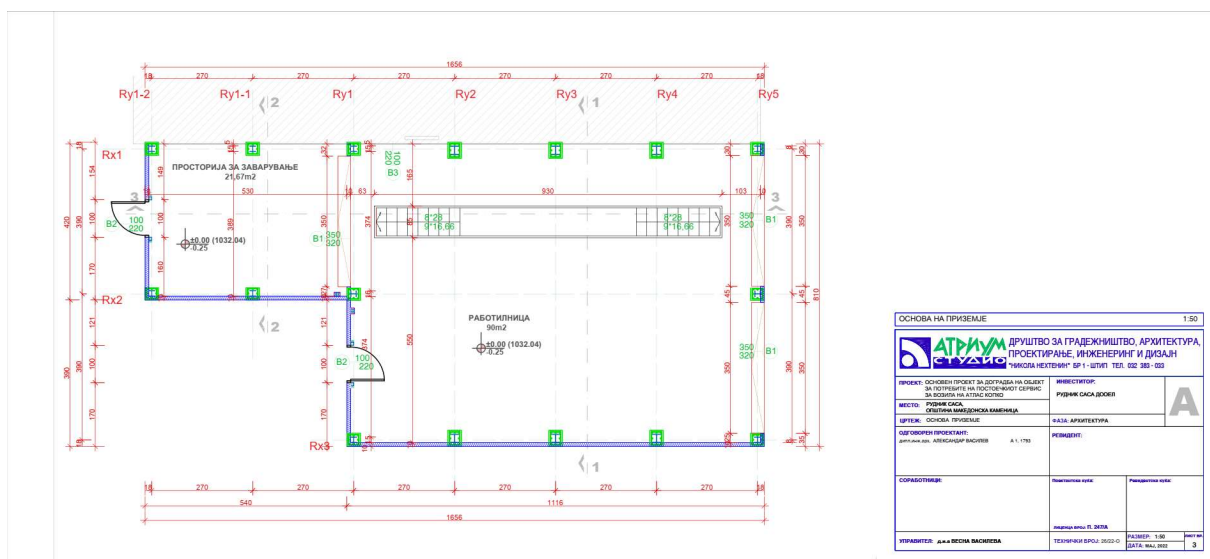
Side view

Слика 14 Јамски камион Епирос – МТ2200

II.3.4 Машинска работилница за сервисирање на возила

Со цел подобрување на условите за одржување на мобилната опрема во Рудник CACA, врз основа на подготвен Основен проект, направена е доградба на постоечката работилница за сервисирање на возила на Епирок со вкупна површина за градба од 110m².

Објектот е поделен на две целини, од кои во едната просторија се врши сервисирање и одржување на мобилна опрема, додека другата просторија служи како просторија за заварување. Доградбата е со димензии 16,36 x 7,95 m, која служи за потребите за сервисирање на возилата од рудникот со кран од 6 t.



Слика 15 Пресек - основа на објектот на работилницата за сервисирање на возила

За овој објект инсталацијата за детекција и дојава на пожар е приклучена на постоечкиот систем за детекција и дојава на пожар.

Во просторијата за заварување е поставена челична хауба со должина од 2,6 m, ширина од 1,5 m и соодветна висина за да може да вентилира 2000 m³/h. Хаубата е опремена со соодветни филтри за воздух со што би се избегнало присуство на јаглерод диоксид во издувниот воздух. Вентилаторот е поставен и поврзан со кровната конструкција преку цврста врска. Во работилницата е изведена и класична вентилација, составена од вентилатор System Air тип KB 250L silco.

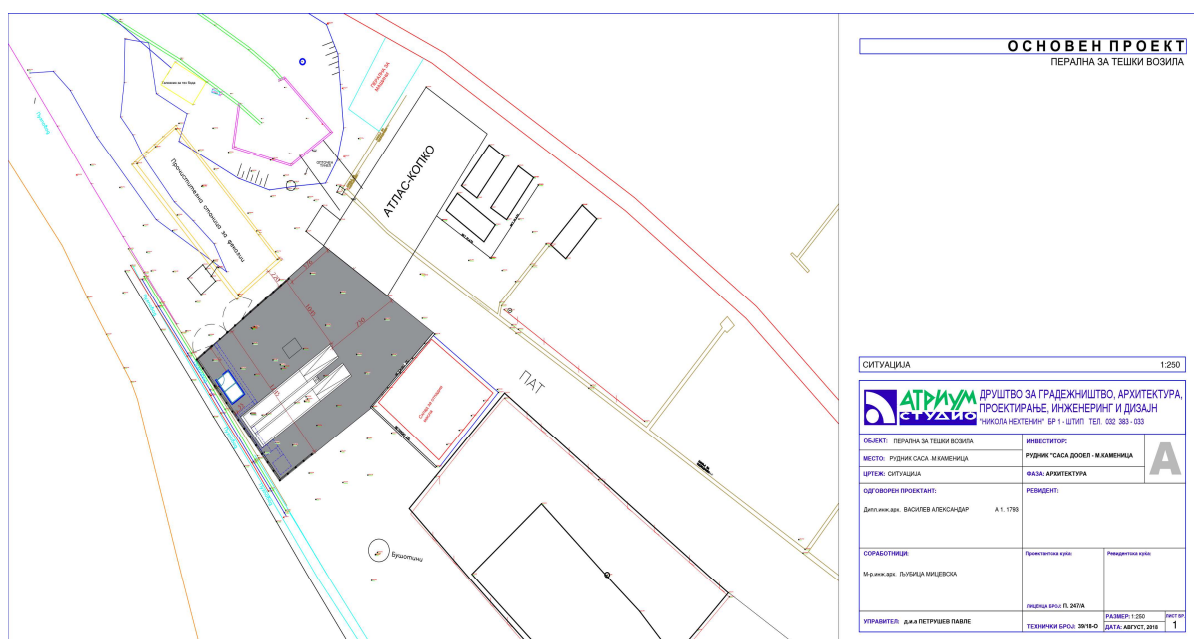
Внесувањето на свеж воздух во двете простории е по природен пат, односно преку постоечките отвори – врати и прозорци на работилницата. Жалузните за опфаќање на воздухот се двонасочни и се изработени од алуминиум.

Водите од редовното миене на опремата и механизацијата од работилница на површина Епирок и перална за јамска механизација Епирок, се собираат во маслофакач NS 6 со капацитет од 2400 l, а од таму во хидројаловиште бр.4.

II.3.5 Перална за тешки возила во рамките на Рудник САСА

За перење на механизацијата на рудникот пред да се сервисира, во рамките на Рудник Саса изградена е перална за тешки возила, во непосредна близина на сервисот за да се постигне минимално движење на машините низ рудничкиот комплекс.

Од страна на Студио Атриум – Штип, подготвен е Основен Проект за пералната за тешки возила со тех. бр. 39/18-О.



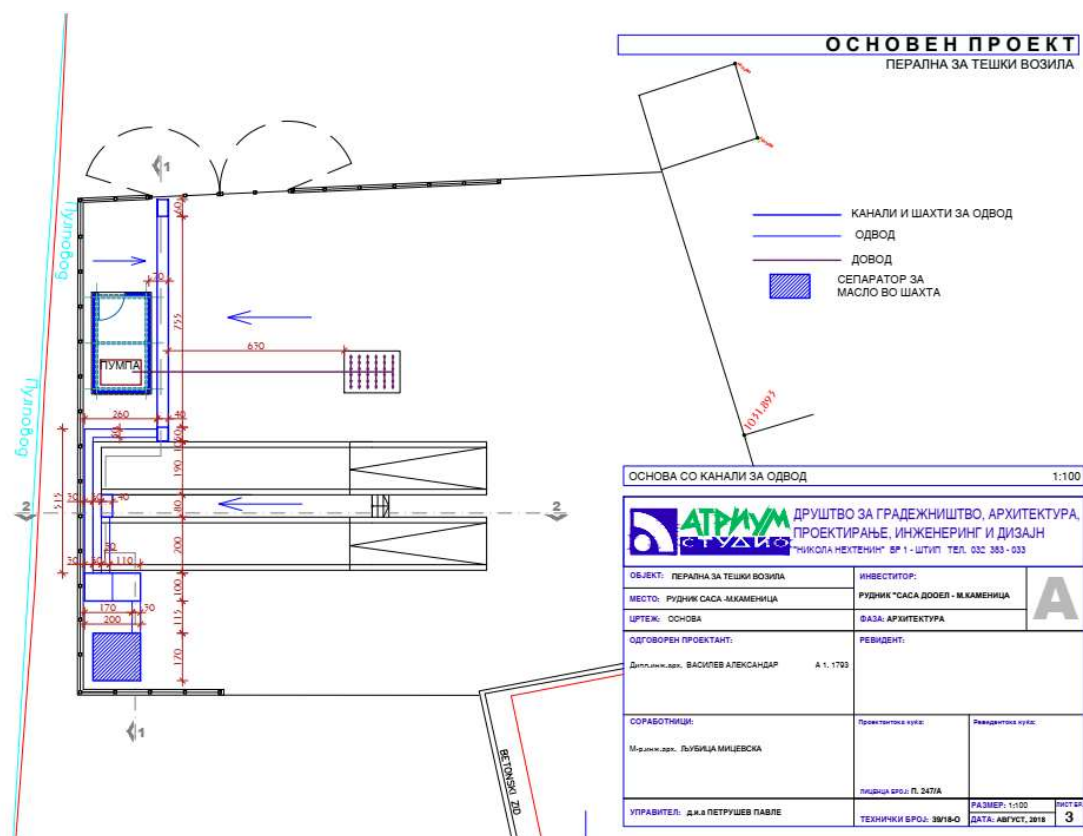
Слика 16 Локациска поставеност на пералната за тешки возила

Пералната се состои од бетонско плато за перење на машините, подигната платформа со канал за перење и помошен објект за чување на машините за перење и др. придружна опрема. Тешките возила се перат со млазници под притисок од 200 bar. Веднаш до платото е изграден простор за перење со канал со вкупна висина од 1,8m и ширина 0,8m. Бетонот кој е вграден е со вклучени адитиви за отпорност на атмосферски влијанија. Додадени се адитиви SIFOB 2% (адитив за водоотпорност на бетонот со пластифицирачки ефект), суперфиксатор 1,2% (суперфиксатор за бетон и малтер со висок степен на редукција на вода), хидрозим 1,5% (комплекс додаток за бетонирање на ниски температури со намалувачки ефект).

Каналот е изведен со подигање на платформа која е со висина од 1m. Дополнително е направено вкопување на каналот од 0,8 m со цел да се добие потребната висина и оптимизирана должината со рамките, како и спроведувањето на отпадната вода. Помошниот објект за чување на машината за перење и придружната опрема е со димензии 2 x 3,5 m и истовремено ги опслужува и платото и каналот за перење.

Објектот е ограден со ограда со вкупна висина од 250 cm, со цел да се спречи влијането врз животната средина при перење на машините. Долната зона на оградата е парапетен сид со висина $H = 100\text{cm}$, која нагоре продолжува со церада поставена на метална конструкција со висина $H = 150\text{cm}$.

Отпадните води од пералната се канализираат во шахти каде доаѓа до таложење на цврстите честици, а потоа отпадната вода продолжува во сепаратор за масло и на крај се носи до хидројаловиште бр.4.



Слика 17 Приказ на основа на пералната за тешки возила

Изградбата на пералната е од исклучителна важност бидејќи со регулирање на перењето, канализирањето и прочистувањето на отпадната вода ќе се спречи загадувањето на почвата и подземните води и генерално ќе се подобри заштитата на

животната средина. Оградувањето околу просторот за перење дополнително го спречува распрснувањето на загадувачките супстанции кои се отстрануваат од возилата со вода под притисок.

Дополнителни графички прикази од пресекот на пералната за тешки возила и хидро техничките инсталации во истата се дадени во Прилог II. 27 и Прилог II.28.

II.3.6 Склад за опасен отпад

Складот за опасен отпад е изработен согласно проектна документација, и во основата има армирано бетонска плоча со димензии 11.5X10 m под која има поставен тампон. На средината на бетонската плоча е поставен канал со ширина 0.15 m и пад 1 %. Каналот со цевки и шахта е поврзан со сепаратор за масло, за случај при излевање на опасниот отпад. На складиштето е поставен и соодветно означен сад со песок за случај на истекување на опасниот отпад. Складот е ограден со мрежа, поставена е челична решеткаста конструкција со лимен покрив, опремен е со ПП апарат, затворено е и дозволен е пристап само на овластени лица. Во 2019 Рудник CACA изврши Реконструкција на склад за опасен отпад согласно изработен Проект за реконструкција на склад за опасен отпад (тех. бр. 38/18-О) од Студио Атриум ДОО Штип.

Опасниот отпад се селектира на местото на настанување, транспортот од местото на настанување до складот се врши со виљушкар и се складира на соодветно означено место за дадениот вид на отпад (назив и шифра на опасниот отпад).

Во складот се поставени знаци за опасност и карактеристики на складираниот отпад со соодветна шифра.

Отпадното масло се складира во ПВЦ садови (туби) од 1000 l со соодветен назив и шифра на отпадно масло во согласност со Листа на видови отпади (Сл. Весник бр.100/05). Садите во кои се складира отпадното масло се изработени од незапалив материјал и се обезбедени со непропусни затвораи. Под садите за отпадно масло се поставени лимени садови, во случај на истекување при преточување.

При реконструкцијата е поставена нова челична конструкција, како и столбови анкерувани на постоечки потпорен сид и челичен пластифициран ребраст лим со кој е покриена целокупната површина на магацинот и обезбедена е заштита на складираниот отпад од атмосферски влијанија.



Постојните сидови и новиот сид се заштитени со цементен малтер од внатрешната страна како подлога за поставување на заштита од хемиски агресии т.е пред премаз со АДИНГПОКС 1ПВ во висина од 50cm од подна плоча. Потоа е нанесен завршен заштитен слој со АДИНГПОКС ТЕР во висина од 50cm од подна плоча. Истата е армирана со челични фибер влакна и завршно хеликоптирана.

Системот за одвод на истечено масло во магацинот е променет од отворен (од канал, маслофаќач во јаловиште) во затворен (во собирна шахта и зафаќање со Spill kits). Со тоа е обезбедена целосна заштита на животната средина од истекување на различни видови на масла.

Подната плоча е реконструирана со соодветен пад кон собирна шахта. Изработена е и нова влезна врата и заштитна ограда од челични профили и челична заштитна мрежа на источна (влезна фасада)

Подетален опис на складот за опасен отпад е даден во Додаток V.

II.3.7 Ново складиште на одредени фракции на неопасен отпад

Одделни фракции на отпад кои се генерираат во Рудник Саса, се складираат на оградена локација за отпад со површина од 600 m² според средно годишните генерирани количини. Складот за општ отпад е тампониран, соодветно ограден, обележан согласно националните стандарди за ваков тип на објект, поставени се знаци за опасност, карактеристики на складираниот отпад и сл. На одредени делови од оградениот простор, отпадот се складира во оградени подрачја со цел да не дојде до мешање на различните фракции на отпад.

Во 2022 донесена е одлука складот за општ отпад да се дислоцира. За таа цел направен е проект- Техничко решение за оградување на простор за отпад во кругот на Рудник САСА изработено од страна на Студио Атриум ДООЕЛ Штип и придружна техничка документација (Шема со локации за складирање на одредени фракции на отпад), извршено е тампонирање и оградување на новиот склад за отпад согласно документацијата. Складот е ограден со мрежеста ограда анкерувана на модуларно поставени челични столбчиња темелени во темели самци. Останатите активности се во тек и после нивното завршување општиот отпад ќе се одлага на новиот склад.



Според количините на генерирани различни фракции на отпад (отпадно железо, филтри за воздух, бакарни жици, отпадни гуми, електронски и електричен отпад, пластични шишиња, лични заштитни средства, отпадни палети, отпадна хартија и картони, отпадни пластични цевки и мешано пакување), се определени површините во рамките на складот за отпад. Шемата со локации за складирање на отпад во рудник Саса е прикажана во Додаток V, Прилог V.15.

II.3.8 Погон за флотација

Процесот на подготовка и концентрација на рудата се одвива преку следниве технолошки операции: дробење и просејување, мелење и класирање, флотациска концентрација, згуснување и филтрирање и одлагање на јаловина. Процесот на концентрација е флотациски со производство на селективен оловен и цинков концентрат.

II.3.9 Дробење на рудата

Процесот на дробење се врши во одделението за дробење каде технолошкиот процес за дробење започнува од приемниот бункер од каде со механички плочест додавач (хранилка) рудата се додава на транспортер со лента, кој ја носи рудата на примарно пресејување. Рудата се просејува преку примарното сито Nordberg KS 2000/1200. Просевот од ситото веднаш продолжува на секундарно дробење, додека одсевот од ситото поминува низ примарно дробење.

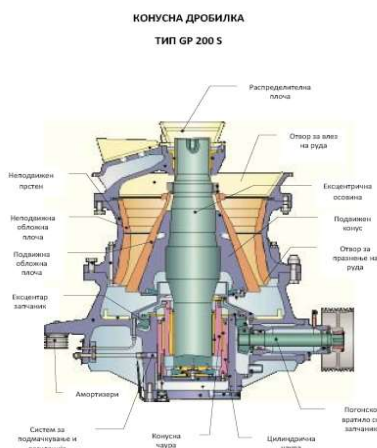
Дробењето се врши со помош на примарна челусна дробилка (Metso од типот C-106). Просевот од ситото KS 2000/1200 и здробената руда преку дробилката C-106, продолжуваат преку транспортер со лента на секундарно сеење и дробење.

Сликовит приказ од опремата која се користи во примарното дробење е прикажана на Слика 18.



Слика 18 Челусна дробилка тип C-106 Metso Minerals

Како секундарно сито се користи Nordberg CVB 1540. Ситото се состои од горни и долни просевни површини, односно има два стадиума на сеење. Просевот од ситото продолжува како финален производ, додека одсевот се дроби со секундарна конусна дробилка (Metso од типот GP-220). Дробилката работи во автоматски режим од самото стартување, додека сетингот (излезниот отвор) се менува со задавање на потребната вредност колку што е бараната големина на излезниот материјал.



Слика 19 Конусна дробилка тип GP Metso Minerals

Просевот од ситото CVB 1540 и издробената руда преку дробилката GP-220, со лентест транспортер односно преку клапна се усмерува рудата на сито Nordberg ES 302. Ситото има горни и долни просевни површини. Просевот оди на лентест транспортер број 21 кој што завршува во силосите, а одсевот преку лентест транспортер број 22 се носи на дробење преку конусна дробилка (Metso од тип HP 200), пред која има бункер кој мора да

биде минимално заполнет. Капацитетот на бункерот пред дробилка HP 200 е околу 80-100 t. Издробената руда од терцијалната дробилка преку лентест транспортер бр. 27 преку претоварна станица завршува на лентест транспортер број 17.

Во моментот во Рудникот CACA одделението за дробење работи терциерно дробење т.н. затворен систем. Производот што се добива, финалната гранулација е 80% - 12 mm.

Основните технички карактеристики на опремата во дробење се:

- Примарна дробилка (чељусна) C 106 = 100 mm ггк (горна гранична крупност)
- Секундарна дробилка (конусна) GP 220 = 65% содржина на класата – 12mm
- Терцијална дробилка (конусна) HP-200 = 80% содржината на класата -12mm
- Капацитет на приемен бункер Q=250t
- Капацитет на бункер во нископ Q= 600t

Шематски приказ на процесот на дробење на рудата во Одделението за дробење е даден во [Прилог II.3.](#)

II.3.10 Мелење и класирање на рудата

Процесот на мелење на рудата се извршува во одделението за мелење и класирање кое што е составено од две засебни фази кои се состојат од млинови со шипки, млинови со кугли и спирални класификатори, млин за домелување на оловото, млин за домелување на цинкот, дополнително и хидроциклони за домелување на меѓупроизводите од флотација на оловото и цинкот.

Рудата од бункерите за издробена руда со дозерни траки и т.н. млински траки се носи најпрвин во млиновите со шипки, од каде понатаму примарно измелената руда се носи во спиралните класификатори. Овде доволно уситнетите зрна како прелив одат директно во процесот на флотирање, додека покрупните зрна се таложат, спиралите ги носат до песочното корито од каде влегуваат во млиновите со кугли (вториот стадиум на мелење). По излегувањето од кугличните млинови рудата повторно оди во спиралните класификатори, повторно доволно измелената руда оди на прелив, додека крупната преку песочното корито во кугличните млинови, практично имаме затворен циклус кугличен млин – класификатор.

На Слика 20 е претставено одделението за мелење и класирање во рамките на Инсталацијата рудник „CACA“.



Слика 20 Изглед на одделението за мелење и класирање

Шематски приказ на процесот на мелење и класирање на рудата во Одделението за мелење и класирање е даден во [Прилог II.4.](#)

II.3.11 Флотација

Процесот на флотациска концентрација се врши преку селективна флотација на главните минерали на олово и цинк, галенит односно сфалерит при што се добиваат производите: оловен концентрат, цинков концентрат, како и нус-производ јаловина.

Процесот на флотација се врши во одделението за флотирање прикажано на Слика 21, а шематски приказ на процесот на флотација е даден во [Прилог II.5.](#)

Флотациската пулпа од одделението за мелење со пумпа се носи во линијата за флотирање на оловото која се состои од основно флотирање, контролно флотирање и три степени на пречистување. Преливот од трето пречистување е дефинитивен концентрат на оловото кој се носи во оловниот згуснувач. Истекот од контролната оловна флотација претставува всушност влез во цинкова флотација.

Линијата за флотирање на цинкот исто така се состои од основно флотирање, контролно флотирање и три степени на пречистување. Преливот од трето пречистување претставува дефинитивен концентрат на цинкот. Истекот пак од контролната цинкова флотација претставува дефинитивна јаловина која се транспортира на флотациско хидројаловиште каде со нејзино циклонирање од песокот се прави браната на јаловиштето, додека преливот од хидроциклоните се таложи во таложното езеро.

Со отпочнување со работа на Постројката за припрема на паста (март 2023 година) и промена на методата на откопување со пополнување на празните откопани простори, флотациската јаловина ќе се подели на јаловина која ќе се користи за припрема на паста

за пополнување, додека преостанатата јаловина ќе се складира во постоечкото XJ4 и на инсталацијата за суво одлагање на јаловината.

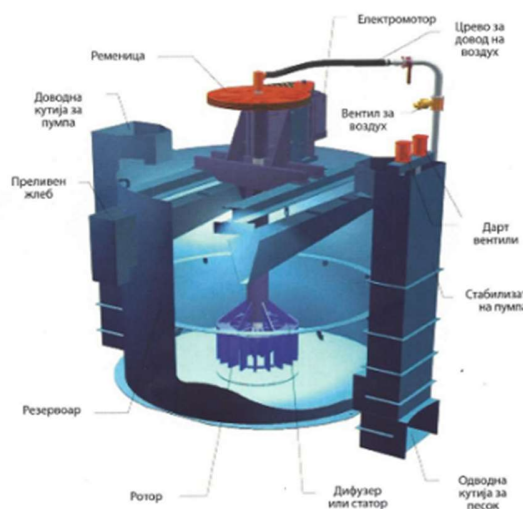
Со промена на методата на откопување на рудата и изградба на Постројката за подготовка на паста и Постројката за суво одлагање, флотациската јаловина ќе се пумпа преку пулповод од погонот за флотација до згуснувачот кој се наоѓа пред Станицата за припрема на паста и е со должина од 210 m. Водата од процесот на одводнување на флотациската јаловина ќе биде гравитациски собрана во резервоар, од каде што ќе се испумпува и ќе се врати во погонот за флотација за препумпување на хидројаловиште XJ4. Двете линии (за јаловината и повратната вода) ќе бидат вградени во бетонски подземен канал. Дел од каналот е надземен, на мостот каде ја премостува Козја река. Ќе се изгради дополнителен цевковод јужно од погонот за флотација за транспорт на згуснатата јаловина до постројката за суво одлагања. Дополнително, површински цевковод ќе ја поврзува станицата за припрема на паста со подземниот систем за ретикулација преку влезот на хоризонт XIVb.

Транспортот на сите производи од одделните стадиуми при флотирањето на оловно-цинковите минерали се врши со пумпи кои се стационирани во подрумот под флотациските машини.



Слика 21 Одделение за флотирање

Флотирањето се врши со помош на флотациски ќелии тип RCS производи на Mestreo Minerals кои се прикажани на Слика 22.



А) Изглед на флотациска пумпа тип RCS 20, RCS 10 и RCS 5



Б) Флотациска ќелија во погон флотација

Слика 22 Изглед на флотациска пумпа и флотациска ќелија

Шематски приказ на процесот на флотација на олово е даден во [Прилог II.5.1](#), додека процесот на флотација на цинк е прикажан во [Прилог II.5.2](#).

II.3.12 Згуснување и филтрирање

Преливите од третиот последен степен на пречистување т.е. концентратите на оловото и цинкот се носат на згуснување во згуснувачот за олово и соодветно во згуснувачот за цинк. По исталожувањето на цврстата фракција во оловниот односно цинковиот згуснувач, згуснатите концентрати со просечна содржина на цврсто од 50 – 70%, со помош на пумпи се носат на филтрирање на филтер пресите за олово и цинк.

Филтрирањето на оловниот концентрат се врши со помош на филтер преса тип LAROX, додека филтрирањето на цинковиот концентрат се изведува со филтер преса VPA. По завршувањето на овој процес се добива оловен и цинков концентрат.

Процесот на згуснување на Pb е прикажан шематски во [Прилог II.5.3](#), додека во [Прилог II.5.4](#) е прикажан процесот на згуснување на цинкот.

II.4 Постројка за припрема на паста со придружни објекти

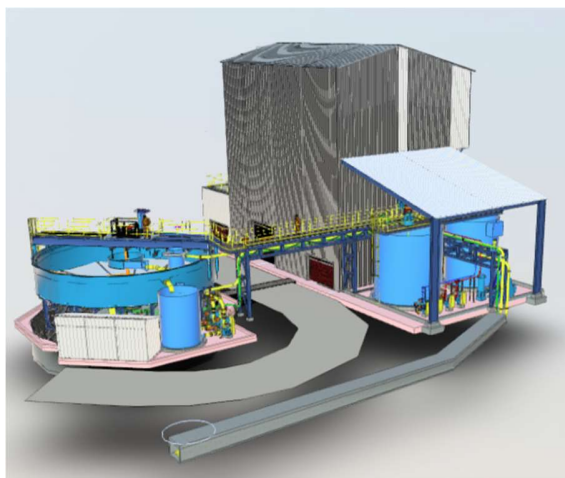
Постројката за припрема на паста е нов објект кој е дел од Рудникот САСА, во рамките на Генералниот урбанистички план 1.1. на Урбанистичкиот план за село Саса, Рударски комплекс Мала Тураница. Со отпочнување со работа на Постројката за припрема на паста (март 2023 година), ќе се промени методата на откопување од подетажна откопна метода со зарушување на рудата и соседните карпи во метода на откопување со пополнување на празни простори со паста.

Согласно добиена Водостопанска согласност од Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) за изградба на објект за припрема на засип покрај речното корито на Саска река и Козја река (арх. Бр. УП 1-11/5-1040/2022 од 05.09.2022 година) објектите се во крајбрежен појас со следните координати и стационажи:

Табела 9 Координати на објект за припрема на засип, објект флокулант и згуснувач

ОПИС	X	Y
Објект за припрема на засип	T1 4664643.86	7625751.29
	T2 4664625.92	7625760.23
	T3 4664632.86	7625774.24
Објект флокулант	T4 4664612.45	7625785.47
Објект Згуснувач	T5 4664625.93	7625809.30
	T6 4664662.93	7625789.68

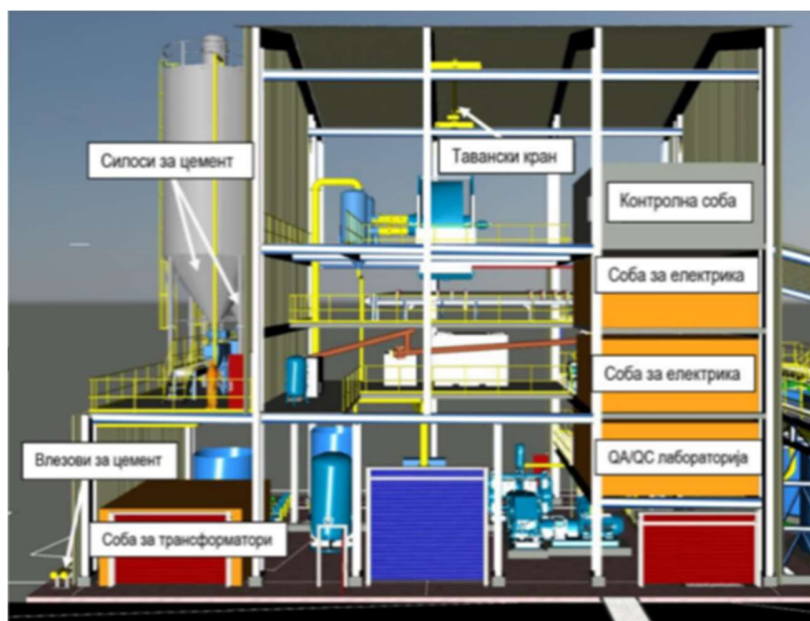
Постројката за припрема на паста зафаќа површина од 777,12 m² и истата е поделена на две функционални целини. Едната целина ја претставува згуснувачот со неговата придружна опрема за работа (објект флокулант и резервоар за вода), додека другата целина е Станицата за припрема на паста составена од галерии за сместување на функционалната опрема.



Слика 23 Изглед на Постројката за припрема на паста со згуснувач

Во објектот на Станицата за припрема на паста има четири простории: лабораторија, контролна просторија и две електро простории. Просториите за трафостаница се изведени од армирано- бетонски сидови кои формираат базени во случај на хаварија на трафостаницата. Сидовите од трафостаницата се изведени со дебелина од 30cm, со висина од 1,30m. Под трафостаницата е предвидена темелна плоча со дебелина од 30cm.

Вратите од електро просториите се ПП врати со огноотпорност од 120 мин.



Слика 24 Внатрешен распоред на просториите во Станица за припрема на паста

На југоисточната страна на објектот има две роло врати за потребите на управување со опремата (внесување, изнесување и одржување), три врати за трафостаницата и една врата за влез на вработени. На кота 6.0 m има еден излез кон настрешницата со силоси за вода и еден излез кон силосите за цемент кои се надвор од објектот.

Објектот Флокулант претставува засебна конструктивна целина со правилни димензии во основа, која што е изведена во продолжение на Згуснувачот од челична конструкција со димензии 7,30 x 4,15m.

Згуснувачот е посебна структурна единица изработена од јаглороден челик, со внатрешен дијаметар од 14 m, висина на цилиндарот од 2,4 m и волумен од 441 m³, позиционирана јужно од главната зграда на Постројката за припрема на паста. Поставен е на потпорните ногарки/греди во внатрешноста на собирниот резервоар на згуснувачот кој ќе се користи како базен за итни случаи за собирање на контаминирана вода во случај на инцидент. Згуснувачот ќе ја прима флотациска јаловина преку пулповодот. Згуснувачот е

првата фаза на одводнување на јаловината, каде што масената концентрацијата на цврстите материи е зголемена од околу 30% m на околу 65% m.



Слика 25 Типичен згуснувач

Во внатрешноста на базенот се предвидени постаменти на кои што се инсталира машинскиот дел од згуснувачот. Сидовите на базенот се изведени со дебелина од $d=40\text{cm}$, и подна плоча $h=100\text{cm}$. Во делот на згуснувачот спаѓа и проширувањето, односно подна плоча на кота -0.15 на која што е предвидено да се складираат мали резервоари и пумпи. Под згуснувачот е изведен парапет со дебелина од 30cm.

Доводот на јаловина влегува во згуснувачот преку резервоарот за де-аерација (отстранување на воздух во јаловината), кој се наоѓа во внатрешноста на згуснувачот. Инструментите за проток инсталирани пред згуснувачот, се користат за контрола на пумпата за дозирање на флокулантот, како дел од контролниот циклус за доставување константна доза на флокулант во згуснувачот.

Флокулантот се подготвува во соодветна концентрација со чиста вода во резервоар за подготовка. Потоа, се префрла во резервоар за складирање за да стаса во потребниот временски период. Флокулантот се дозира во згуснувачот преку пумпите за дозирање од повеќе точки на дозирање вдоль системот за снабдување на згуснувачот за да се поттикне растот на флокулите.

Згуснувачот има гребло, кое помага при одводнувањето и транспортот на цврстите материи до централната точка на испуштање. Греблото е опремено со безбедносен механизам кој ќе го подигне греблото ако вртежниот момент стане превисок и ќе го спушти греблото штом вртежниот момент падне под проектираната граница. Овој систем спречува оштетување на склопот на згуснувачот и моторот. Вртежниот момент на згуснувачот во нормална работа го контролира операторот со прилагодување на густината на подливот

(протокот од згуснувачот) и со реагирање на зададените контролните вредности и аларми кои се дел од безбедносниот систем на греблото.

За пристап до Станицата за припрема на паста се користи веќе постоечкиот пат преку мостовска конструкција од јужната страна. Пристапните сообраќајници во внатрешноста на градежната парцела се со ширина од 5,5 m.

Челичниот мост претставува посебна конструктивна целина која се користи како ревизиона патека за поврзување на резервоарите со згуснувачот и како под - конструкција за носење на инсталациите. Конструкцијата за мостот се изведува како четири појасна решетка во која што во внатрешниот дел се поставуваат инсталациите додека горниот дел од конструкцијата се користи како патека за ревизија.

За заштита на водите, имплементирани се крајбрежни појаси од 50 m зад линијата на допирањето на педесетгодишната вода кај нерегулираните водотеци, односно зад ножицата на насипот кај регулираните водотеци дефинирани врз основа на хидролошки податоци. Објектот за припрема на засип е во близина на река Козја, и за истиот добиена е Водостопанска согласност со бр. УП 1-11/5 -1040/2022 од 05.09.2022 од Сектор Води, Управа за животна средина (дадена во Додаток I).

Инсталираната опрема во Постројката за припрема на паста е дадена во Табела 10.

Табела 10 Инсталирана опрема во Постројката за припрема на паста

Постројка/Објект Систем		Тип на инсталирана опрема	Парч.
Единица за подготовка на флокулант (Единица за разложување на полимери) и единица за згуснување	Систем на довод на јаловина	Пумпи за довод на јаловина (работна и резервна); 110 kW инсталирана моќност секоја со фреквентна регулација и проток 387 m ³ /h	2
		Резервоар за собирање на јаловина со вкупен волумен 11.6 m ³	1
		Инструменти за мерење на ниво во резервоарот за собирање на јаловина, за мерење на проток на згуснувачот	
		Контролни вентили за вода за разрежување кај згуснувачот	
		Цевки	1
	Систем за згуснување	Потопни пумпи кај згуснувачот (работна и резервна); 55 kW инсталирана моќност за секоја со фреквентна регулација и проток 86 m ³ /h	2
		Пумпи за довод на техничка вода (работна и резервна); 45 kW инсталирана моќност секоја со фреквентна регулација и проток 213 m ³ /h	2

Постројка/Објект Систем		Тип на инсталирана опрема	Парч.
		Вертикална потопна пумпа во згуснувачот (работна и резервна); 15 kW инсталирана моќност за секоја со фиксна регулација и проток 70 m ³ /h	2
		Резервоар за деаерација	1
		Згуснувач	1
		Мост на згуснувачот	1
		Резервоар за напојување на згуснувачот	1
		Погон за гребло	1
		Продолжен дел од греблото на згуснувачот	4
		Худраулична едница за напојување, греач на масло, вентили, цевки	
	Систем за подготовка на флокулантот (Единица за разложување на полимери)	Постројка за подготовка на флокулант од 1 m ³ /h и инсталирана моќност од 2 kW	1
		Пумпи за дозирање на флокулант (работна и резервна); 0.75 kW инсталирана моќност за секоја со фреквентна регулација и проток 1 m ³ /h	2
		Собирен резервоар 1,000 l	1
		Резервоар за напојување 1,700 l	1
		Резервоар со инка за дозирање 500 l	1
		Полжавест (завоен) транспортер со инсталирана моќност од 0.25 kW и 1 kg/min	1
		Агитатор (мешалка) во резервоар за напојување со инсталирана моќност од 0.75 kW	1
Постројка за подготовка на паста	Вакуумски систем за филтрација	Пумпа за напојување на филтер (работна и резервна); 18.5 kW инсталирана моќност секоја со фреквентна регулација и проток од 72 m ³ /h	2
		Бај-пас пумпи за филтер (работна и резервна); 11kW инсталирана моќност секоја со фреквентна регулација и проток 39 m ³ /h	2
		Вакуумска пумпа, 200 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација	1
		Ременски транспортер за миксерот, 11 kW инсталирана моќност со фиксна регулација	1
		Вакуумски диск филтер, 3 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација опремен со 30 kW дувалка (компресор), резервоар за компримиран воздух, централна единица за подмачкување, сепаратор за филтерот, сепаратор	1
		Резервоар/собиричник по згуснувачот со вкупен волумен од 151 m ³	1
		Агитатор за згуснувач, 37 kW инсталирана можност со фреквентна регулација	1

Постројка/Објект Систем		Тип на инсталирана опрема	Парч.
		Вертикална потопна пумпа за прием на филтрат	
		Тавански кран	
		Вентили, инструменти, цевки	
	Подготовка на паста и препумпен систем	Клипна пумпа со дијафрагма за испуштање на паста, 450 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација, проток од 70 m ³ /h и 110 bar притисок	1
		Центрифугална пумпа за испуштање на паста на всисна страна, 90 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација и проток од 70 m ³ /h	1
		Пумпа за итно испирање, 250 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација, проток 62 m ³ /h и 160 bar притисок	1
		Вертикална потопна пумпа за итни случаи кај миксерот, 15 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација	1
		Резервоар со инка за дозирање на паста со капацитет од 8.7 m ³	1
		Ременски транспортер за миксерот, 11 kW инсталирана моќност со фиксна регулација	1
		Миксер (континуиран) со двојни мешалки, 90 kW инсталиран капацитет со фиксна регулација и проток 70 m ³ /h	1
		Високо-притисна пумпа за испирање (работна и резервна), 11 kW инсталирана моќност секоја и проток од 100 l/m	1
		Вентили, инструменти, цевки	
	Систем за дозирање на цемент	Силоси за цемент, 120 m ³ волумен	2
		Двоен резервоар со инка за дозирање на цемент	2
		Завоен транспортер на излез од инката за дозирање, 3.5 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација	4
		Собирник	1
		Завоен транспортер под нагиб за транспорт на врзивно средство, 5.5. kW инсталирана моќност со фреквентна регулација	2
		Вентили, инструменти, цевки	
Сите постројки	Сервисни системи вклучувајќи системот (постројката) за	Резервоар за прелевање на згуснувач, 46 m ³ вкупен волумен	1
		Пумпи за чиста вода (работна и резервна); 11 kW инсталирана моќност со фреквентна регулација и проток 15 m ³ /h	2
		Повратен резервоар за вода со вкупен волумен од 103 m ³	1

Постројка/Објект Систем		Тип на инсталирана опрема	Парч.
	компримиран воздух	Пумпи за вода со проточни водни заптивачи под притисок (работна и резервна); 30 kW инсталиран капацитет секоја со фреквентна регулација и проток од 17 m ³ /h	2
		Повратна вертикална потопна пумпа со водено заптивање, 3 kW инсталиран капацитет со фреквентна регулација и проток од 15 m ³ /h	1
		Резервоар за чиста/техничка вода со вкупен волумен од 15 m ³	1
		Филтер за вода со проточен капацитет од 0-25 m ³ /h	1
		Компресорска постројка, со 75 kW инсталиран капацитет и фреквентна регулација, притисок од 7 bar и проток од 104 m ³ /h	1
		Компресор за чист и сув воздух (Instrument Air), со 25 kW инсталиран капацитет и фреквентна регулација, притисок од 6 bar и проток од 47 m ³ /h	1
		Резервоар за компримиран воздух со капацитет од 8m ³	1
		Резервоар за компримиран лист и сув воздух со капацитет од 1 m ³	1
		Сушач на компримиран чист и сув воздух, 6 bar притисок и проток од 47 m ³ /h	1
		Рачен проточен контролен вентил, 201 m ³ /h	1
		Вентили, инструменти, цевки	

Локациската поставеност и приказ на составните делови на објектот за припрема на паста е прикажана на Слика 26, согласно Основниот проект подготвен од Друштво за градежништво, архитектура, проектирање, инженеринг и дизајн Студио Атриум, Штип со технички бр.26/20-О.

[illegible]

Распоредот на опремата во објектот на Станицата за припрема на паста е прикажана на напречниот пресек на објектот и поединечните основи на секое ниво дадени во Прилог II.10.

II.4.1 Електрично напојување на опремата инсталирана во Станицата за припрема на паста

За обезбедување на потребите за напојување со електрична енергија на Станицата за паста, изградена е новата трафостаницата, сместена на приземниот преден дел на објектот за припрема на паста, во кој е сместена електроенергетската опрема (среднонапонскиот блок, двата енергетски трансформатори и нисконапонската разводна табла составена од две доводни полиња).

Вратите и жалузините се изработени од железен лим во противпожарна изведба. Сите отвори се заштитени со ситна челична мрежа.

Трафостаницата ја сочинуваат четири простории: два трафо боксови во кои се сместени трансформаторите, просторија за среднонапонска опрема и просторија за нисконапонската табла.

Кабелската врска меѓу двете трафостаници започнува од главната трафостаница TC 35/6 kV Рудник Саса, преку постоечката трафо-разводна постројка РТП-1 ХОРИЗОНТ XIV₀, при што од главната трафостаница TC 35/6 Рудник Саса до РТП-1 ХОРИЗОНТ XIV₀ се користи 10 kV кабел тип NA2XS(F)2Y 1x240 RM25, додека кон TC-2-2 6/0, 4 kV 2x800 kVA ПРИПРЕМА ЗА НАСИП продолжува кабел од истиот тип но со помал напречен пресек NA2XS(F)2Y 1x150 RM25.

По напуштање на каналот, трасата се движи паралелно на асфалтната улица покрај згуснувачите и при вкрстување со подземен канал во кој се поставени метални цевки кои не се користат, трасата влегува во каналот, преку кој продира внатре во меѓу просторот до Флотација, од каде се протега во новопредвидениот бетонски канал кој заедно со останатите топловодни инсталации, се носи до новопредвидениот Објект за припрема за засип.

Местото на приклучок, т.е. главната трафостаница TC 35/6 kV Рудник Саса ги има следниве координати:

Y: 7 626 082 X: 4 664 508

Се предвидува проектирање на две кабелски подземни врски со едножилни среднонапонски кабли тип 3xNA2XS(F)2Y 1x150 RM 25, 12 kV во должина од 560 m и 3 x 1x150 RM 25, 12 kV во должина од 30 m кои ќе обезбедат напонско приклучување на новата трафостаница лоцирана во објектот за кој што е наменета, TC-2 6/0,4 kV 2 x 800 kVA ПРИПРЕМА ЗА ЗАСИП.

Новата TC-2 6/0,4 kV 2x800 kVA припрема за паста ги има следниве координати:
 Y: 7 625 765 X: 4 664 635

Дел од кабелската траса е предвидена да се протега низ бетонски канал заедно со метални цевки од производниот процес потребни за припремата на паста, сепарирани едни од други во две засебни комори, а делумно кабелската траса се движи и врз метална конструкција, која ќе се користи за надминување над малиот водотек со кој бетонскиот канал се вкрстува.

Табела 11 Технички карактеристики на трафостаница

Тип	Адаптирана TC
Крајна точка на приклучокот	TC-2 6/0, 4 kV 2x800 kVA ПРИПРЕМА ЗА ЗАСИП X: 7 625 765 Y: 4 664 635
Димензии	Должина – 6 m Ширина - 6 m Висина – 3 m
Трансформација	6 / 0,4 kV
Инсталирана моќност	2 x 800 kVA
Тип на трансформатор	Маслен, тип: херметички 6/0, 4 kV; Dyn5
Максимална моќност на куса врска	Pk=750 MVA (35 kV ниво во TC 110/35/10 kV Македонска Каменица)
10 kV трафо врска	Со 10 kV кабел 3xNA2XS(F)2Y 1x70RM 16 6/10 kV
Должина на кабелска траса	590 m

Локацијата на трафостаницата и диспозицијата на опремата во трафостаницата се дадени во Прилог II.11 а еднополната шема во Прилог II.12.

Штранг шемата за водовод, хидрантска мрежа, фекална и атмосферска канализација се дадени во Прилог II.13 до Прилог II.17

II.4.2 Опис на технолошкиот процес во Станицата за припрема на паста

II.4.2.1 Заполнување

Станицата за припрема на паста за пополнување работи на континуирана основа кога има достапни празни простори за пополнување. Јаловината од погонот за флотација се испумпува до Станицата за припрема на паста за пополнување за да се одводни и да се измеша со цемент пред да се испумпа во празните јамски простори како пополнување од цементна паста. Кога постројката не е во функција, флотациската јаловина се пренасочува кон постојното хидројаловиште XJ4 за одлагање или во постројката за суво одлагање на јаловината (преку згуснувачот за пастата за пополнување) за понатамошно одводнување и одложување.

Станицата за припрема на паста за пополнување работи со процес на одводнување во две фази. Прво јаловината се комбинира во згуснувач со голем

капацитет за да се зголеми масената концентрација на цврсти материји до 65%т. Оттука, згуснатата јаловина поминува низ вакуум филтер диск за дополнително да се зголеми масената концентрација на цврсти материји на 83%т. Филтрираниот производ се пренесува во континуиран миксер заедно со цемент и вода за да се добие пастата. Оваа паста потоа се испумпува до подземниот систем за ретикулација со помош на пумпа за позитивно истиснување.

Станицата за паста за пополнување е дизајнирана да го прими целосниот проток на јаловина за да овозможи флексибилност во исполнувањето на распоредот за работните активности. Капацитетот на производство на постројката е 101,6 t/h (еднакво на годишниот капацитет на рудникот CACA од 950.000 t/год), што овозможува создавање на приближно 70 m³/h паста за пополнување или 143,2 t/h (h-оперативни часови). Со оглед на тоа што планирано е да се произведува повеќе јаловина отколку што ќе има простори за пополнување, постројката нема да биде целосно искористена, но таа е дизајнирана така што може да го прими целосниот проток на јаловина за да ги задоволи барањата на рудникот.

Станицата за припрема на паста ја добива јаловината од постројката за флотација со користење на пар центрифугални пумпи сместени во постројката за флотација. Двете пумпи за јаловина се опремени со погони со променлива фреквенција (VFD) што се користи за контрола на протокот на јаловина кон постројката за паста со оптимална потрошувачка на енергија.

Кога погонот за флотација нема да работи (поради ремонти и сл.), постројката за згуснување и за полнење ќе се исклучи. Ова започнува со затворање на вентилот за да се запре дотокот на јаловина во резервоарот за јаловина и отворање на вентил на линијата кон XJ за да се пренасочи протокот кон постојниот резервоар за хидројаловиште со цел да се исклучи опремата и цевководите. Штом флотациската јаловина се пренасочи кон XJ4, згуснувачот се запира и се исклучува, при што материјалот се насочува или кон постројката за суво одлагање или се пренасочува кон XJ4.

Згуснувачот ја прима флотациска јаловина преку цевководот од погонот Флотација. Згуснувањето е првата фаза на одводнување на јаловината, каде што масената концентрација на цврстите материји се зголемува од околу 30% на околу 65%.

Доводот на јаловина потоа влегува во згуснувачот преку резервоарот за деаерација (отстранување на воздух во јаловината), кој се наоѓа во внатрешноста на згуснувачот. Инструментите за проток инсталирани пред згуснувачот, се користат за контрола на пумпата за дозирање на флокулантот, како дел од контролниот циклус за доставување константна доза на флокулант во згуснувачот. Флокулантот се подготвува

во соодветна концентрација со чиста вода во резервоар за подготовка. Потоа, се префрла во резервоар за складирање за да стаса во потребниот временски период. Флокулантот се дозира во згуснувачот преку пумпите за дозирање од повеќе точки на дозирање вдоль системот за снабдување на згуснувачот за да се поттикне растот на флокулите.

Згуснувачот има гребло, кое помага при одводнувањето и транспортот на цврстите материи до централната точка на испуштање. Греблото е опремено со безбедносен механизам кој го подига греблото ако вртежниот момент стане превисок и го спушта греблото штом вртежниот момент падне под проектираната граница. Овој систем спречува оштетување на склопот на згуснувачот и моторот. Вртежниот момент на згуснувачот во нормална работа го контролира операторот со прилагодување на густината на подливот (протокот од згуснувачот) и со реагирање на зададените контролните вредности и аларми кои се дел од безбедносниот систем на греблото.

Водата од згуснувачот (прелив) се пренесува директно во преливниот резервоар на згуснувачот, кој се наоѓа во непосредна близина на згуснувачот. Преливната вода од згуснувачот потоа се испумпува преку две старт/стоп центрифугални пумпи како процесна вода за различни намени, вклучувајќи за разредување флокулант, вода за мешалката, процесна вода и вода за испирање на хранилката/цевководот за пастата. Вишокот вода се испушта во резервоарот за повратна вода.

Водата отстранета од згуснувачот се префрла назад во постројката за флотација за повторна употреба, додека згуснатата јаловина се пренесува во зградата на Станицата за припрема на паста во филтерскиот резервоар.

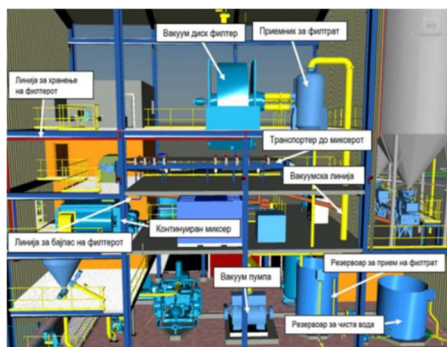
Згуснатата јаловина (подлив) се извлекува од згуснувачот со една од двете центрифугални пумпи. Содржината на згуснувачот се мери со помош на сензор за притисок монтиран на дното на резервоарот за згуснувачот, блиску до испустот на подливот. Мерењето на масениот протокот на подливот исто така овозможува рамнотежа помеѓу влезното полнење на згуснувачот и стапката на извлекување преку подливот во рамките на контролниот циклус при стабилна работа. При нормална работа, подливот има за цел да одржува концентрација на цврсти материи од 65%.



Слика 27 Подлив на згуснувач, собирник и пумпа за процесна вода

Подливот на згуснувачот се префрла во резервоар со мешалка за згусната јаловина, димензиониран да собере материјал за едночасовна употреба при стартување на процесот на згуснувачот. За време на нормалната работа, резервоарот работи со помало количество, што му овозможува на згуснувачот да продолжи да работи за да се наполни откако постројката ќе престане да произведува паста и да овозможи генерирање на процесна вода за употреба во испирање на цевководите. Ако постројката за паста не е функционална, дотокот на згуснувачот може да се пренасочи назад во линијата за пренос на јаловина на постројката за паста, каде што може да се рециклира во резервоарот за деаерација или да се префрли во постројката за суво одлагање или во резервоарот за складирање на јаловина за отстранување во ХЈ4.

Дополнително одводнување на јаловината се прави со филтрирање низ вакуумски диск филтер (лоциран на петтиот кат на Станицата за паста), за да постигне концентрација на цврсти материји од приближно 83%. Филтер дисковите се вртат низ коритото со јаловина. Кога дел од нив се потопува, јаловината се впира на ткаенината на филтерот со што се покрива целиот диск. За време на потопниот дел од циклусот, се формира погачата со вакуумот. Кога дел од дискот излегува од јаловината, погачата се суши на воздух и во фазата на испуштање, со компримиран воздух се „издувува“ од дисковите непосредно пред дисковите повторно да се потопат. Погачата се испушта низ канал до транспортерот на дното.



Слика 28 Вакуум диск филтер, транспортер до миксерот и континуиран миксер

Вакуум диск филтерот работи на континуирана основа, испуштајќи ја филтрираната погача од јаловина на транспортерот кој што го пренесува материјалот до континуираниот миксер каде што се меша со цемент за производство на паста. Овој транспортер има уреди за мерење на тежината со цел да се контролира процесот. Целиот процес на додавање на цемент од силосот е преку дозер. Измерениот цемент се испраќа до континуираниот миксер преку спирален транспортер. Секој силос е монтиран на сет мерни ќелии за да обезбеди информација за количеството на складиран цемент. Содржината од секој силос се испушта одоздола со дозер. Силосите

се позиционирани веднаш до Станицата за паста и ќе бидат изработени од јаглороден челик, со висина од 10,26 m и дијаметар од 4,2 m, обезбедувајќи вкупен волумен од 120,5 m³ за секој силос засебно. За да се спречат какви било емисии на прашина од силосите, вреќести филтри на врвот на силосите се инсталирани, со способност да задржат приближно 99,95 % од емисиите на прашина. Собраната прашина се враќа во силосите за понатамошна употреба.

Смесата без вода има повисока концентрација на цврсти материји од конечната паста за пополнување, така што конечното прилагодување на смесата се обезбедува со додавање на вода. Брзината на протокот на вода може да се прилагоди со контролиран топчест вентил за да се добие паста со саканата концентрација на цврсти материји. Концентрацијата на цврсти материји се контролира преку следење на моќноста на миксерот, што е квалитативно показател на конзистентноста на материјалот во миксерот.

Вакуум пумпата создава вакуум во резервоарот за прием на филтрат каде се одвојува водата од воздухот на филтратот. Воздухот поминува низ вакуум пумпа, а водата се испушта во резервоарот за прием на филтрат. Се очекува филтратот да содржи и цврсти материји, така што истиот се враќа назад во резервоарот за де-аерација на згуснувачот за да се подложи на дополнителна обработка во згуснувачот.

Целиот процес на подготовка на пастата се одвива во внатрешноста на зградата на Станицата за припрема на паста, така што сите потенцијални излевања ќе се собираат без никакво влијание врз животната средина. Инсталирани се одводни канали за собирање во подот за миеење на излевањата и тие ќе бидат префрлени во собирник (кој се наоѓа во Станицата за припрема на паста) пред да се реупотребат назад во згуснувачот.

Пумпањето на пастата до подземните хоризонти се постигнува со високопритисна пумпа (ВП), инсталирана во приземјето на Станицата за припрема на паста со капацитет од приближно 70 m³/h. Миксерот непрекинато испушта материјал во сад за паста што е монтиран на мерните ќелии. Ова обезбедува надворешно мерење на нивото на садот. Пастата потоа се испушта во пумпата за подготовка на пастата која потоа ја храни високопритисната пумпа за паста. За да се спречи заглавување на воздухот и да се обезбеди доволно нето-позитивно вшмукување (NPSH) во пумпата за подготовка на пастата, содржината на бункерот за пастата се мери со мерни ќелии за да се контролира брзината на пумпање. Пастата потоа се пумпа под земја преку системот за ретикулација.

Процесните дијаграми за постројката Станица за припрема на паста се дадени во Прилог II.9.

II.4.3 Систем за ретикулација

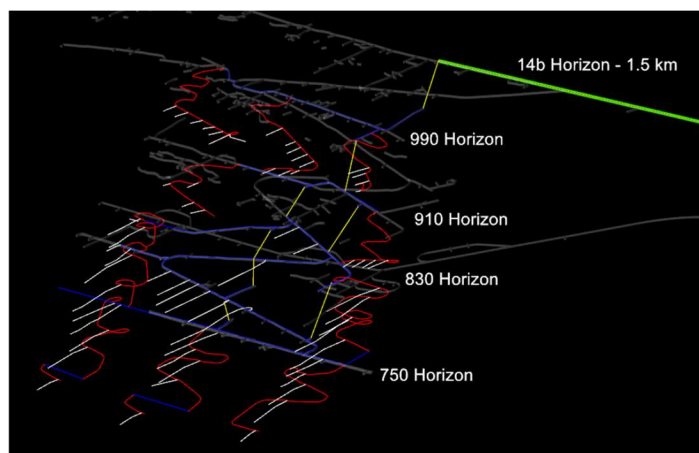
Системот за ретикулација, за транспорт на пастата за пополнување во подземните ископани простори во Рудникот CASA, е дизајниран да одговара на тековниот план за производство на рудникот, како и на начин што обезбедува минимална потрошувачка на цемент постигнувајќи оптимално време на стврднување и јачина на пастата. Овој систем е дизајниран на начин да обезбеди безбеден и ефикасен проток на пастата секаде каде што е потребно во рудникот. Тоа ќе обезбеди лесно менување на точките за пополнување и насочување на пастата до откопаните јами, според планот на рудникот.

Цевките кои го формираат главниот и постојаниот систем за ретикулација се направени од челик со номинален дијаметар од 6 инчи. Вкупната должина на системот за ретикулација е околу 8 km.

Површинскиот дел на ретикулацијата се состои од цевковод што ја поврзува Станицата за паста со Хоризонт XIVb, а земено е во предвид и поврзувањето со новиот нископ. Растојанието од Станицата до хоризонт XIVb е околу 150 m. Површинскиот дел на системот на ретикулација е од челични цевки со номинален дијаметар од 6 инчи, инсталирани на соодветни држачи близу тлото, за да се олесни пристапот на персоналот за одржување во текот на работењето, а под него има канал за задржување на потенцијалните истекувања.

Соодветни инструменти ќе бидат инсталирани на критичните точки вдоль системот за ретикулација за да се обезбеди следење и безбедно функционирање на линијата, овозможувајќи и соодветни активности во случај на вонредни состојби. Трасата на цевководот ја следи формата на теренот.

Дизајнот на системот за ретикулација е направен за истиот да може да го издржи максималниот притисок (130 бари) од протокот на пастата.



Слика 29 Приказ на објектите на рудникот и поставеноста на мрежата за дистрибуција на паста

Поставеноста на мрежата за дистрибуција на пастата ги вклучува следниве главни компоненти:

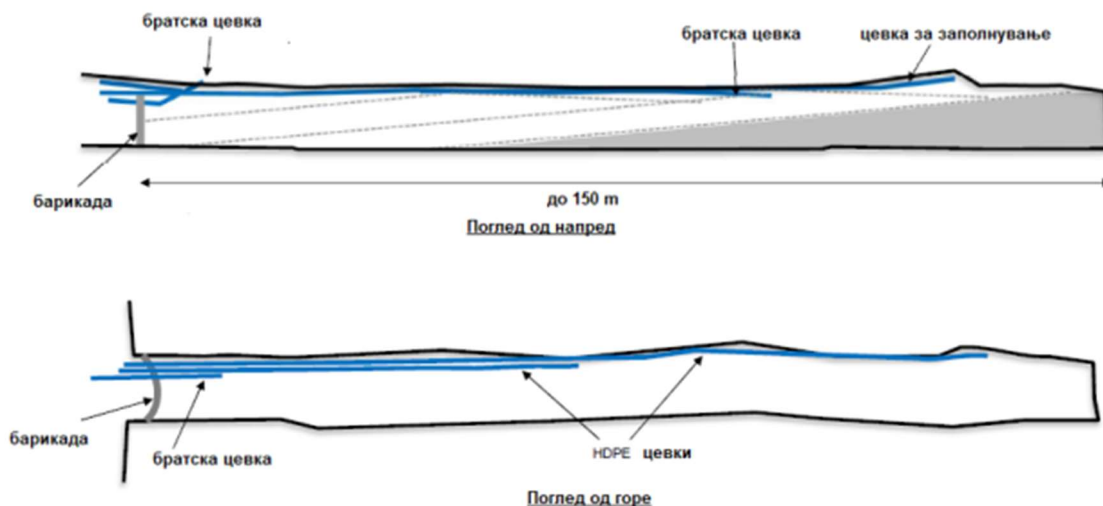
- Заеднички површински цевковод што води од Постројката за производство на паста за пополнување до Порталот на хор. XIVб (околу 160m);
- Заеднички подземен цевковод што води од Порталот на хор. XIVb до првата дупчотина;
- Заеднички подземен цевковод што поминува низ Новиот нископ до Хоризонт 910,
- Заеднички подземни дупчотини што Хоризонтите ги поврзуваат со откопните рампи,
- Заеднички подземни магистрални цевководи што ги поврзуваат хоризонтите со ходниците во подина/јаловина,
- Засебни цевководи за секоја откопна рампа,
- Засебни цевководи од откопната рампа до попречните пристапни ходници за подетажата/појасот за пополнување.

Заедничкиот подземен цевковод ќе стигне до јужниот дел од рудното тело по 1.7 km хоризонтален цевковод што се протега по хоризонтот XIVb, кој доведува до две дупчотини во должина од 90 метри (една работна, една резервна), пресекувајќи го капиталниот ходник во подина/јаловина на Хоризонтот 990. За опслужување на откопите со надморска височина под хор.910, ќе се инсталира втор цевковод низ новиот нископ. Заедничките цевководи што минуваат низ Хор. XIVb и новиот нископ ќе имаат заедничка точка на Хоризонт 910 за да додадат вишок паста во системот и да овозможат поширок опсег на реологија поради константниот пад на Новиот нископ.

Цевководот ќе се протега по должината на капиталните ходници во подина/јаловина и ќе се поврзе со откопните рампи. Заради постојната инфраструктура на локомотивскиот транспорт на хор. 830 - во главниот подински ходник, откопни рампи и внатрешните дупчотини ќе се користат за заобиколување на овој Подински ходник за испорака на паста за пополнување до пониските хоризонти.

Поставеноста на мрежата на трасата што води до Хоризонт 990, Блок 3 се карактеризира со плитка откопна длабочина и долг и широк откоп по правецот на протегање на рудното тело. Заради недоволниот притисок, неопходно е дополнително пумпање за да се испорача пастата за пополнување до откопите.

По завршување со подготвителните работи за засипување (прицврстување на цевките за пополнување, изработка на барикада и поставување на цевките за одводнување на засипот), ќе се пристапи кон вградување на засипот во вид на паста.



Слика 30 Приказ на принципот на вградување на засипот во вид на паста кај методата со откопни ходници и пополнување

Доставата на засипот за пополнување од Станицата за припрема на паста до откопите ќе биде регулирана со систем за автоматска регулација – SCADA систем.

II.4.4 Пулповод

Станицата за припрема на паста ја добива јаловината преку нов пулповод поставен во бетонски канал кој се води под земја и преку челичен мост. Мостот претставува носива конструкција за цевководот и патека за движење за ревизија на истиот на делот над Козја река. Највисоката точка на мостот изнесува 10 m. Надворешниот дел од трасата во хоризонтална проекција е со вкупна должина од 210 m (од постројката за флотација до Станицата за паста Слика 31). Цевководот е направен од комбинација на трелекс, со дијаметар од 250 mm и е во истиот ров со средно напонските кабли, но физички одвоен.

За изградба на пулповод од објект на флотација до објект за припрема на засип со премин преку Козја река во рудник САСА добиена е Водостопанска согласност од Министерство за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) со архивски број УП 1-11/5-270/2022 од 19.04.2022 година.

Пулповодот се води во крајбрежен појас на Саска река и Козја река и ја пресекува Козја река со челичен мост на следните координати и стационажи:

ОПИС	Стационажа	X	Y
Пулповод	0+00-0+196	4 664621,48	7 625799,89
		4 664512,88	7 625956,24

Премин преку Козја река	0+030-0+0467	4 664599,60	7 625820,40
		4 664587,82	7 625832,30

Подземниот бетонски канал е проектиран од точка T1(1058.71) до T2(1058.50) и од T3(1049.85) до T4(1035.70). Точка T4 е на влезот во објектот за флотација. Од овде трасата се води во објектот до постојната пумпа во подрумскиот дел од објектот.

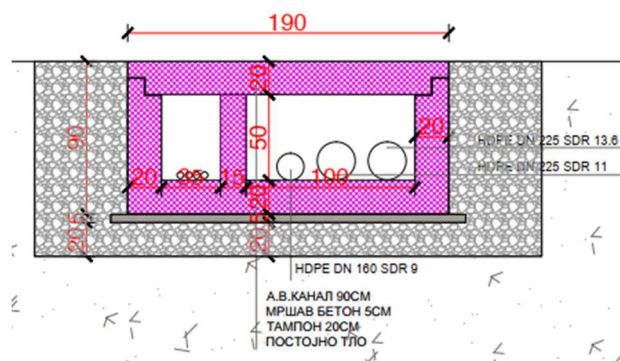


Слика 31 Траса на цевководот

Бетонскиот дел од трасата кој што се води под земја од точка T1 до точка T2 е со должина од 21,40 m, додека од точка T3 до T4 има должина од 139,18 m. Челичниот мост е предвиден за да се премости речното корито на Козја река и истиот е со вкупна должина од 25,36 m.

Основите на челичниот мост и пресеците се дадени во Прилозите. Мостот се потпира на четирипојасен столб на средина, а темелењето е со армиранобетонски темели со преодни сидови. Распонот на мостот е 10,40 m и 14,15 m, вкупно 24,65 m, и секој од двата распони е со различен наклон во однос на местоположбата и потребата за пад.

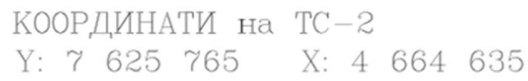
Новопроектираниот бетонски канал претставува двокоморна компактна ќелија. Во едната комора се поставени три HDPE цевки, додека во другата ќелија ќе бидат поставени сите потребни кабли за поврзување на постојната трафостаница со новопроектираната трафостаница во објектот за припрема на засип. Бетонскиот канал е изведен од армирано бетонска плоча, армирано бетонски сидови и армирано бетонски капаци. Внатрешните димензии на каналот изнесуваат 150/50 cm. Дебелината на армирано бетонските надворешни сидови на каналот изнесува 20 cm. Подната плоча и капакот на каналот се со дебелина од 20 cm. Преградниот бетонски сид помеѓу двете комори на бетонскиот канал е со дебелина од 15 cm. Пресекот на бетонскиот канал е прикажан на Слика 32.



Слика 32 Пресек на бетонскиот канал

По должина на целата траса на бетонскиот канал обезбедени се армирано бетонски капаци $d=20$ cm со ширина 1,9 m и должина 1.0 m со цел пристап за сервисирање на каналот, со што се постигнува полесен пристап и одржување на цевководот.

Поставеноста на бетонскиот канал и челичниот мост над Козја река е прикажана на Слика 33.



ЕкоМозаик
...идеја до идеја

II.5 Опис на Постројката за суво одлагање и Инсталацијата за суво одлагање со процесот на добивање на сува јаловина и начинот на одлагање на сувата јаловина на Инсталација за суво одлагање

Под-проектот за суво одлагање се состои од два главни дела: Постројка за суво одлагање и Инсталација за суво одлагање на јаловина.

Јаловината ќе се транспортира од погонот флотација до згуснувачот во Постројката за суво одлагање преку пулповод, а ќе постои можност за доставување на згусната јаловина во Постројката за суво одлагање од згуснувачот во Станицата за припрема на паста.

Координатите на Постројка за суво одлагање, со целокупната придружна опрема, вклучително и објект згуснувач се дадени во Табела 12

Табела 12 Координати на Постројката за суво одлагање

ОПИС	X	Y
Постројка за суво одлагање	7626080.4	4664288.5
	7626127.6	4664305.1
	7626113.5	4664194.2
	7626160.4	4664210.7

Главната опрема која ќе биде инсталирана во Постројката за суво одлагање е прикажана во Табела 13.

Табела 13 Инсталирана опрема во Постројката за суво одлагање

Процес	Опис на опремата	Инсталирана моќност (вкупно) kW
Згуснување	Резервоар за времено складирање	
Згуснување	Згуснувач	4
Згуснување	Пумпа за подлив од згуснувачот	11
Згуснување	Резервоар за прелив	
Згуснување	Подготовка на флокулант и пакет опрема за дозирање	6
Ракување со вода	Влезна пумпа кон систем за филтрација	5,5
Управување со јаловина	Резервоар за пулпа	
Управување со јаловина	Агитатор за резервоарот за пулпа	45
Управување со јаловина	Агитатор за резервоарот за пулпа со грејач	1,34

Процес	Опис на опремата	Инсталирана моќност (вкупно) kW
Управување со јаловина	Пумпа за довод на пулпа	200
Филтрација	Филтер преса	1,5
Филтрација	Пумпи за филтрат (Хидраулична главна пумпа)	75
Филтрација	Пумпи за филтрат (Хидраулична помошна пумпа)	15
Филтрација	Хидраулична единица за греење	3
Филтрација	Хидрауличен единица за ладење	3
Управување со сува јаловина	CDS подвижна лента	45,55
Управување со сува јаловина	Подвижна лента за трансфер на сува јаловина	22
Филтрација	Пумпа за филтрат	45
Филтрација	Пумпа за филтрат	45
Систем за компримиран воздух	Компресор за воздух за сушење и пресување 1	250
Систем за компримиран воздух	Компресор за воздух за сушење и пресување 2	250
Систем за компримиран воздух	Компресор за воздух за инструменти	15
Ракување со вода	Пумпа за испирање на платна и филтер плочи	200
Ракување со вода	Пумпа за испирање	5,5
Ракување со вода	Пумпа за пренос	15
Филтрација	Пумпа за собирање на истекувањата	5,5
Филтрација	Мостна дигалка	7
Филтрација	Шинска дигалка	4,5

Згуснувачот ќе ја прими флотациската јаловина преку пулповодот кој ќе ги поврзува погонот за флотација и Постројката за суво одлагање. Инструментите за проток инсталирани пред згуснувачот, се користат за контрола на пумпата за дозирање на флокулантот, како дел од контролниот циклус за доставување константна доза на флокулант во згуснувачот. Флокулантот ќе се подготви во соодветна концентрација со чиста вода во резервоар за подготовка. Потоа, ќе се префрли во резервоар за складирање за да стаса во потребниот временски период. Флокулантот ќе се дозира во

згуснувачот преку пумпите за дозирање од повеќе точки на дозирање вдоль системот за снабдување на згуснувачот за да се поттикне растот на флокулите.

На дното на згуснувачот е поставено гребло кое е управувано од електричен мотор и се користи за собирање на згуснатиот материјал и негово празнење во центарот на згуснувачот. Згуснувачот е опремен со автоматски систем за заштита на греблото кој ќе го подигне греблото ако вртежниот момент стане превисок и ќе го спушти греблото штом вртежниот момент падне под проектираната граница. Овој систем спречува оштетување на склопот на згуснувачот и моторот. Вртежниот момент на згуснувачот во нормална работа го контролира операторот со прилагодување на густината на подливот (протокот од згуснувачот) и со реагирање на зададените контролните вредности и аларми кои се дел од безбедносниот систем на греблото.

Масата/висината на згуснатиот материјал на дното на згуснувачот индиректно се контролира со брзината на пумпата за згуснат материјал преку модификаторот за контрола на вртежниот момент на греблото.

Згуснувачот ќе биде опремен со одводен вентил за итно празнење што ќе овозможи, доколку се блокира и не е оперативен, со пумпи за подлив, да се испразни до подрумскиот собирник на Постројката за згуснување.

Подливот на Згуснувачот ќе биде опремен со инструмент за контрола на проток на маса, кој се состои од мерач на проток и мерач на густина. Згуснатата пулпа ќе се извлече од згуснувачот со една од двете центрифугални пумпи, пумпи за згуснат материјал (подлив), кои ќе работат во режим работна/резервна. Двете пумпи за подлив се опремени со фреквентни регулатори и ќе имаат рачен прекинувач за локално / далечинско запирање / стартување сместен на моторот на пумпата. Брзината на пумпите за подлив ќе се прилагоди според мерената густина на пулпата во подливот (згуснат материјал) и количеството на цврсти материи во згуснувачот. Количината на материјал во згуснувачот ќе се мери со помош на сензор за притисок, монтиран на дното на резервоарот на згуснувачот, близу до отворот за испуштање на подливот. Мерењето на масениот проток на подливот, исто така, ќе овозможи рамнотежата помеѓу влезното полнење и стапката на извлекување од згуснувачот да се прилагоди во контролиран циклус на стабилно работење. Под нормално работење подливот (згуснатиот материјал) ќе има масена концентрација на цврсти материи од 65 %m.

При нормална работа подливот од згуснувачот се транспортира до агитираниот резервоарот за згуснат материјал. Резервоарот за згуснат материјал (подлив) е проектиран со капацитет доволен за еден час работа на згуснувачот при неговото иницијално стартување.

Од резервоарот за згуснат материјал, јаловинската пулпа се испумпува до филтер преса.

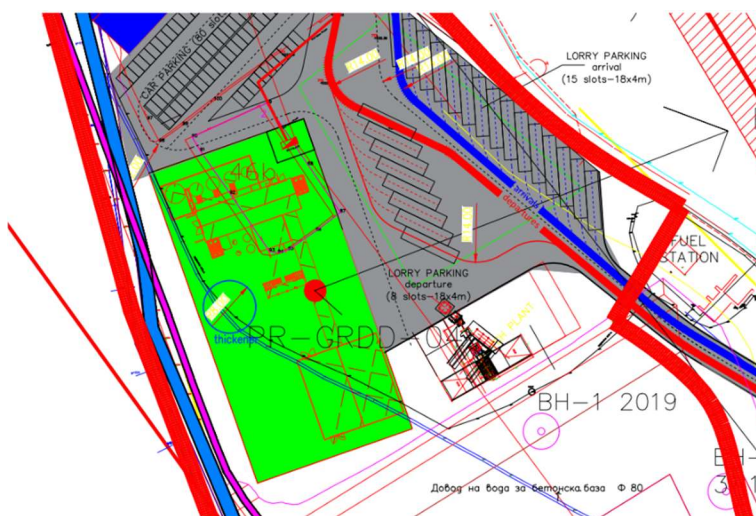
Водата од преливот на згуснувачот се пренесува директно во резервоарот за прелив, сместен во непосредна близина на згуснувачот. Водата од преливот на згуснувачот потоа се пумпа преку две центрифугални пумпи, Процесни пумпи за вода, кои работат во спрега работна/резервна. Водата за процесирање се дистрибуира низ постројката за разни намени.

Главната опрема која ќе се користи во процесот на згуснување на јаловината е прикажана во Табела 14.

Табела 14 Главна опрема за дополнително згуснување во Постојката за суво одлагање

Опис на опремата	Спецификации
Пумпа за јаловина	2x 160 kW, VSD
Резервоар за деаерација	N/A
Високо степен згуснувач	Главен погон: 3.7 kW, VSD Погон за подигање: 0.55 kW, реверзибилно
Гребло за високо степен	
Пумпа за згуснат материјал	2x 55kW, VSD
Пумпа за подрумски собирник на постројката за згуснување	15 kW, фиксна брзина
Резервоар за прелив од згуснувач	N/A
Резервоар за згуснат материјал Агитатор/ Машалка	7.5 kW
Погон за флокулација	Пумпа за дозирање 2x 0.75 kW Пумпа за пренос: TBC kW Подвижна лента: 0.25 kW Дувалка: 1.3 kW Агитатор: 0.55 kW

Локацијата на згуснувачот во рамки на Постојката за суво одлагање е претставена на Слика 34.



Слика 34 Локација на згуснувачот кој е во рамки на Постојката за суво одлагање

Одводнетата згусната јаловина (околу 60-65%) од згуснувачот ќе се складира во резервоар, пред дополнително да се одводни со филтер пресата. Резервоарот ќе биде поставен надвор од Постројката. Целата површина кај резервоарите е дизајнирана како секундарен собирник. Во Постројката за суво одлагање се намалува содржината на влага на филтер погачата.

Контролирањето на процесот на згуснување се заснова на:

- Контрола на процесот на флокулација - формирање на флокулирани агрегати кои се со постојана големина и густина, со што се одржува потребната стапка на таложење и стапката на набивање на цврстите материји во згуснувачот.
- Контрола на вкупната содржина на цврсти материји во резервоарот за згуснување – преку контрола на брзината на подводните пумпи за да се обезбеди и одржи постојана масата на цврстите материји во исталожениот материјал во згуснувачот.

Водата отстранета од згуснувачот ќе се префрли назад во постројката за повторна употреба. Јаловината се пумпа од резервоарот со јаловина (Slurry feed tank) до филтер пресата во Постројката за сува јаловина (DST filtration plant).

Во филтер пресата дополнително се намалува водата во јаловината. Сувата јаловина (filter cake) која има 11,5% влажност (во опсег помеѓу 10-15%) се транспортира со транспортни ленти до магацинот за времено складирање, а потоа со камиони се транспортира до Инсталацијата за суво одлагање каде што финално ќе се одлага. Филтратот од јаловината (вода со одредено количество на цврсти материји) се третира преку филтер за вода, а потоа чистата вода се користи за чистење/миење на филтер пресата или како вода за чистење во други делови на процесот.

1. Полнење

Пулпата се пумпа до четири отвори за прифаќање на пулпата. Потоа пулпата се внесува во коморите поставени од двете страни на елементите за полнење, лоцирани во горните агли на филтер плочите.

2. Филтрација

Целосно автоматската филтер преса ќе биде поставена внатре во зградата на Постројката за суво одлагање. Пумпањето од резервоарот до филтер пресата ќе се врши со 200 KW пумпа за пренос на јаловина.

Во фазата на филтрирање, јаловината ќе се пумпа во коморите на единицата за филтрирање. Вертикално поставените филтер плочи ќе се спојуваат со хидраулични цилиндри за да формираат запечатени комори. Филтерското платно ќе биде поставено на дренажна решетка во основата на комората. Јаловината ќе се внесува во сите

филтер комори истовремено. Водата ќе излегува низ филтерските платна и на платната се формира погача.

При филтрацијата се покачува притисокот за пумпање при што сувата јаловина започнува да се формира. Филтратот излегува од коморите од одводот на дното и од страните на плочите. Потоа филтратот се собира под комората и се одведува. Филтратот и водата од миеење на платното за филтрирање се носат во одделни резервоари со работни волумени од 50 m³ и 40 m³ соодветно, со помош на пумпа за испирање. Филтратот и водата од миеење ќе се рециклираат во постројката за суво одлагање, со тоа што вишокот ќе се врати назад до пумпната станица лоцирана кај погонот за флотација наменета за транспорт кон XJ4, со опција за повторно користење како процесна вода во погонот за флотација

Филтрацијата завршува кога е задоволено следното:

- Притисок за достава на пулпата
- Максимално време на полнење

Воздух под притисок го исполнува мембраните на секоја комора. Мембраните ја притискаат јаловината со што се овозможува филтратот да се исцеди. Сувата јаловина потоа се хомогенизира.

3. Сушење со воздух

Воздух под притисок се вбригува преку каналите за филтрат од страната со мембрана. Воздухот потоа поминува низ јаловината со цел да се постигне минимална резидуална влажност. Отворените одводи за филтратот на плочите со мембрани се затвораат автоматски при процесот на сушење со воздух. Притисокот на мембраните се одржува за да ја држи јаловината (cake) стабилна и да спречи формирање на пукнатини за време на сушењето со воздух.

4. Чистење на јадрото со вода

Остатокот од пулпата во доводните канали се испираат со вода. Водата која се користи за испирање на каналите се доведува од горните доводни канали. По користење водата се дренира преку дренажни вентили со помош на вбриган воздух.

По завршување на претходно опишаниот процес подготвената јаловина паѓа на транспортерот и се пренесува до временниот склад за сува јаловина кој ќе биде во посебен објект заштитен од атмосферски влијанија.

Транспортот на филтрираната јаловина ќе се врши со утоварувач кој ќе товари директно од складот за филтрираната јаловина. Од крајната точка на транспортната

лента, материјалот ќе се носи до финалната дестинација за разастирање и набивање на Инсталацијата за суво одлагање на јаловина.

Процесниот дијаграм за Постројката за суво одлагање е даден во Прилог II.28.

Како дел од контролните циклуси на Постројката за суво одлагање, Рудник Саса континуирано ќе ги следи параметрите за контрола на процесите и ќе постапува согласно дадените препораки во подготвената техничка документација за оперативност на инсталираната опрема.

II.5.1 Суво одлагање на јаловина на Инсталацијата за суво одлагање во рудник Саса

Откако ќе се подготви сувата јаловина во постројката за припрема на јаловината следи процесот на транспорт на сувата јаловина до Инсталацијата за суво одлагање, а потоа и нејзино одлагање и збивање со што се формира истата.

Транспортот на сувата јаловина од постројката за сува јаловината до Инсталацијата ќе се врши со камиони. Предвидено е да се користат камиони со капацитет од 25 t и алтернативно камиони со капацитет од 50 t. Концептот на транспорт на сувата јаловина се базира на достава на јаловината со камиони до одредени локации во јаловиштето. Од тие локации каде што ќе се одложи јаловината потоа истата ќе се распростира и набие во слоеви од 30 cm согласно методологијата прикажана во Основниот проект за јаловиште за суво одлагање во рудник Саса (Книга 6) од ГЕИНГ ДОО Скопје. За да се овозможи полесен пристап и движење на камионите низ јаловиштето до локациите каде што тие треба да ја пренесат/транспортираат сувата јаловина предвиден е земјен пат по кој тие ќе се движат. Предвидено е да се оформи главен пристапен пат кој ќе води од возводниот до низводниот крај на јаловиштето, а од овој пристапен пат да има споредни пристапни патишта кои ќе водат кон западната страна на јаловиштето. Споредните пристапни патишта како и главниот пристапен пат се предвидени со ширина од 3,0 m, а се изведуваат речиси паралелно еден на друг на меѓусебно растојание од 100 m.

Пристапните патишта се изведуваат од руднички камен кој треба да вгради со набивање во слоеви така што ќе се добие потребниот модул на стисливост на коловозната конструкција. Сите пристапни патишта се предвидени да бидат изведени од руднички камен и истите ќе се надвишуваат паралелно со надвишување на јаловиштето т.е со одлагањето на јаловината.

Трасата на земјениот пат по кој ќе се транспортира сувата јаловина до Инсталацијата за суво одлагање е прикажан на Слика 35.



Слика 35 Пат за транспорт на сувата јаловина на Инсталацијата за суво одлагање

Откако ќе се одложи сувата јаловина на Инсталацијата за суво одлагање на одредените микролокации истата се разастира со градежна механизација и потоа со мазни ваљци се набива во слоеви од по 30 cm дебелина.

Изградбата на Инсталацијата за суво одлагање ќе се врши во две фази: фаза А која ќе се одвива во периодот 2023-2025 и Фаза Б во која ќе се врши одлагање на преостанатата јаловина. Постројката за суво одлагање на јаловина и Инсталацијата за суво одлагање е планирано да започнат со работа во првиот квартал на 2024 година, согласно Динамичкиот План даден во Прилог II.2. Локацијата на Инсталацијата за суво одлагање е избрана на површината на хидројаловиште XJ1 и XJ2 како најсоодветна. Сувото одлагање на јаловина ќе се спроведува на површина од 0,12 km².

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде изведена од сува јаловина која е практично многу прашинест или заглинет песок која е исушена до оптимална влажност за да се добие максимална збиеност. Подготвената сува јаловина ќе има оптимална влажност од 10,7% и максимална збиеност во сува состојба од 2190 kg/m³. Филтер пресата ќе ја припреми сувата јаловина со влажност повисока од оптималната односно критериум ќе биде 13% влажност. Јаловината ќе се одложи со влажност во границите од -2% до +4% од оптималната влажност и минимум 95% збиеност од максималната збиеност.

Сувата јаловина откако ќе биде подготвена ќе се транспортира до локации означени за одлагање, а одредени од стручниот тим на рудник Саса и во согласност со цртежите за фазно формирање на Инсталацијата. Сувата јаловина која нема да биде

подготвена согласно барањата ќе биде транспортирана и одложена на други локации како на пример Хидројаловиште бр.4 или пак ќе биде вратена во окното како исполна). Истата може да биде повторно преработена се додека не ги исполни потребните барања за да биде одложена како сува јаловина.



Слика 36 Ситуационо решение на инсталација за суво одлагање во рудник CASA

За време на транспортот и одлагањето на сувата на јаловина на Инсталацијата за суво одлагање нејзината влажност постојано ќе се одржува. Одлагањето нема да се врши кога временските услови не се поволни при тоа површината на која треба да биде вршено одлагањето ќе се заштити и нема да се дозволи премин на возила врз неа. За време на транспортот и одлагањето на сувата на јаловина на Инсталацијата, нејзината влажност постојано ќе се одржува. Работната површина на Инсталацијата треба да биде изведена со мин. 2% наклон во согласност со проектот, а со цел да се транспортира површинската вода кон каналите за евакуација на водата.

Материјалот ќе се постави така што ќе се напредува по висина, а поставувањето ќе биде со формирање на хоризонтални слоеви, почнувајќи од најниската површина.



Слика 37 Правци на распростирање и набивање на јаловината

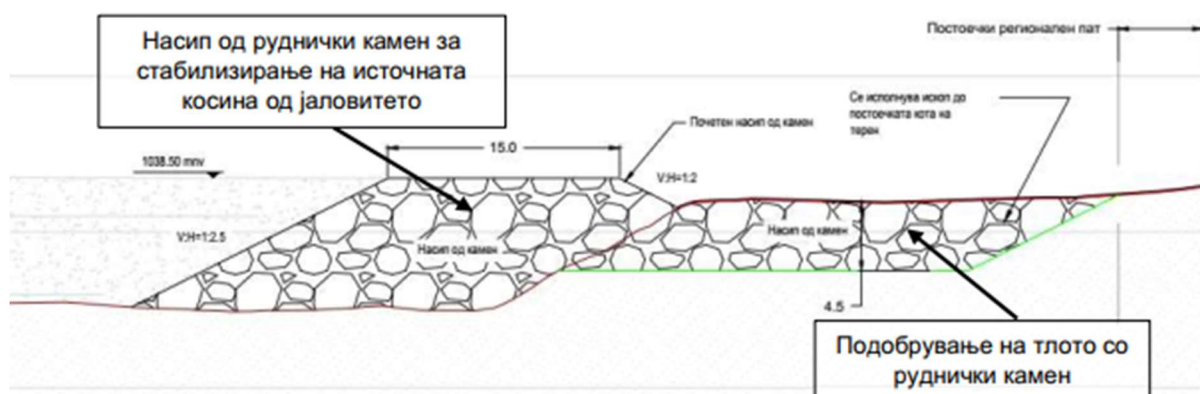
Во Фаза 1 јаловината првенствено ќе се распростира во попречен правец на долината, додека пак за Фаза 2 и Фаза 3 распростирањето на јаловината ќе биде во правец северозапад-југоисток.

Изведбата на Инсталацијата за суво одлагање е предвидена така што таа ќе спречи инфилтрација на вода од врнежи и површински води во Хидројаловиште 2 со што поволно ќе делува на намалување на нивото на подземна вода во Инсталацијата. Намаленото ниво на подземна вода ќе резултира со поповолни услови за фундаирање на новото јаловиште и ќе ја подобри стабилноста. Пиезометри ќе бидат вградени вдоль идната ножицата на источната косина на Инсталацијата за суво одлагање за да се обезбедат дополнителни податоци за нивото на подземна вода. Преку пиезометрите кои се предвидени да се инсталираат ќе се мери порниот притисок во Инсталацијата за суво одлагање и во постоечките хидројаловишта 1 и 2 кои се практично подлога врз која ќе се формира Инсталацијата.

Поради променливите услови на фундаирање (коти, геотехнички параметри и ниво на подземна вода) геометриското решение на источната косина на Инсталацијата е променливо односно варира во зависност од наведените услови, изработени се четири карактеристични профили (Пресек А, Пресек В, Пресек С и Пресек D). Наклоните на косините од Инсталацијата и камениот насип се константни по должина на јаловиштето и тоа за јаловината 1V:2.5H и за камениот насип во ножица на источната косина 1V:2H. Камениот насип ќе биде изведен од кота на постоечкиот терен до максималната кота на одлагање на јаловиштето 1038.5 m_{nn}.

За да се подобри стабилноста на Инсталацијата, ќе биде изведен насипот од кршен камен на делови по должина на источната косина и нејзината ножица. Насипот од кршен камен ќе се изведе со слоеви со максимум 1 m дебелина и ќе се набие до кота на постоечкиот терен. Материјалот за оваа намена ќе биде составен од руднички камен кој претходно ќе биде очистен и ќе ги задоволи потребните критериуми за јакост на смолкнување (Leps 1970) за каменит материјал.

Подобрувањето на под-тлото ќе се состои од ископ на постоечката јаловина и слабоносив материјал од веќе затворените хидројаловишта XJ 1 и XJ 2 до длабина од 4.5 m под кота на терен во зона која е на растојание од 20 m од постоечкиот регионален пат кој води кон Рудник Саса. Потоа замената на материјалот ќе се изврши со кршен камен кој ќе се постави во слоеви со дебелина од максимум 1 m и ќе се набиен до кота на постоечкиот терен.



Слика 38 Подобрување на тло и стабилизација на косина од јаловиштето со примена на руднички камен

Подобрувањето на тлото ќе се изврши во зоната од 20 m која практично претставува заштитен појас на регионалниот пат.

Проценетиот капацитет на Инсталацијата за суво одлагање е меѓу 0,71 и 0,78 Mt.

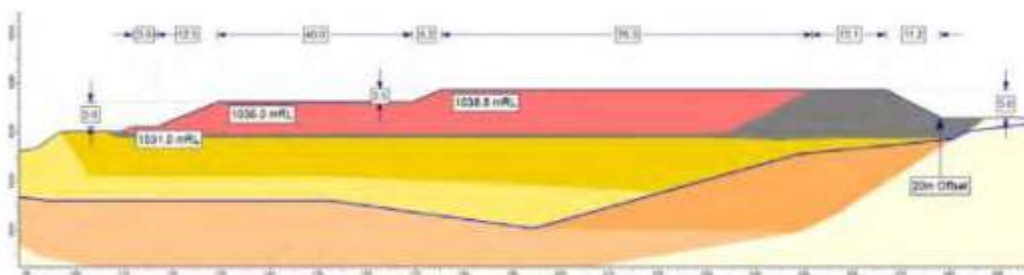
Секој материјал кој ќе биде одложен на Инсталацијата, а не ги задоволува бараните критериуми наведени во проектот ќе биде отстранет или преработен за да се добие материјал кој ќе одговара на бараните критериуми. Пред поставување и распростирање на слој од материјалот површината од претходниот слој ќе биде проверена со цел да се потврди дека не е премногу рамна за да може да се овозможи соодветен контакт со следниот слој.

Набивањето на јаловината ќе се врши така што ќе опремата за набивање односно ваљакот ќе се движи паралелно со оската на јаловиштето, со исклучок на местата каде што тоа не е можно и не е применливо да се изведе (деловите од јаловиштето блиску до темели, деловите блиску до западнат косина на долината и ниските делови на јаловиштето).

При набивање со ваљци со вибрации, едно набивање на слојот ќе се направи со едно поминување на ваљакот преку новиот слој на јаловината. Преклоп од 200 mm ќе се задржи помеѓу соседните површини кои се набиваат со ваљакот. Ваљците со вибрации ќе се движат со брзина не поголема од 3 km/h.

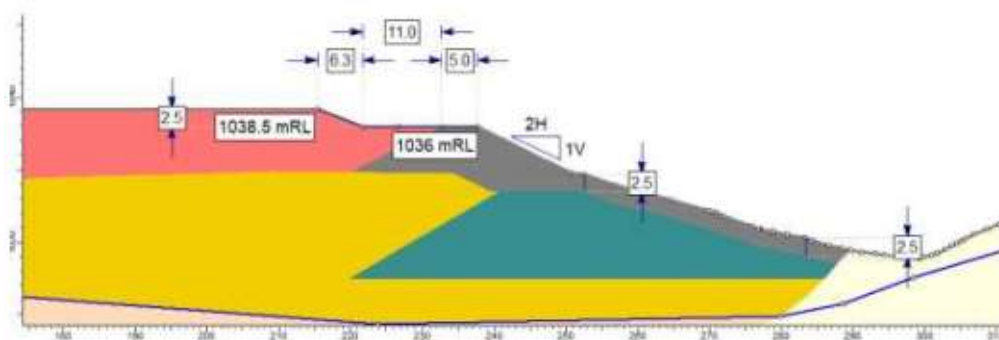
Опремата која ќе се применува за влажнење на материјалот во случај кога тоа ќе биде потребно, ќе овозможи рамномерно влажнење на материјалот.

На западната косина од јаловиштето, Пресек А, не се предвидени мерки за подобрување на подтлото ниту изведба на каменит насип. На кота 1031 mnnv ќе биде изведена берма со ширина од 5.0 m и платформа со ширина од 40.0 m е предвидена на кота 1036 mnnv.



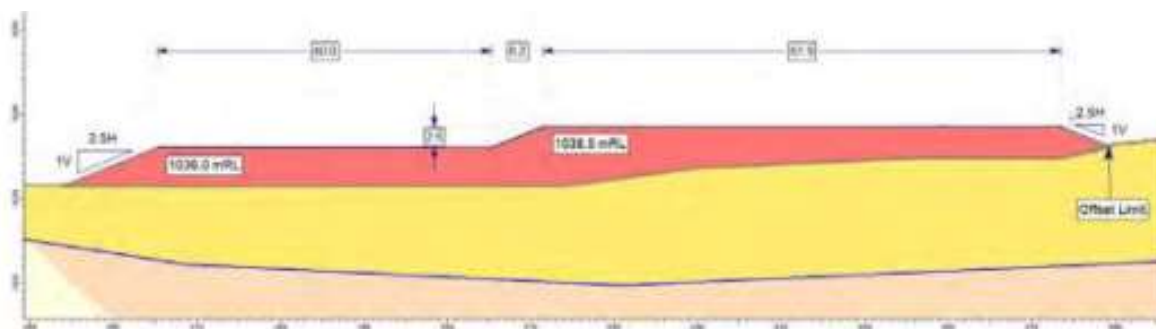
Слика 39 Пресек А - инсталација за суво одлагање

Преодната зона е прикажана на Пресек В кој може да се види на Слика 40. Овој пресек се наоѓа во дел каде што завршната кота на постоечкото хидројаловиште ХЈ 2 е повисока од котата на коловозот на регионалниот пат поради надвишувањето направено со хидроциклонирање. Поради направеното надвишување во постоечката косина на хидројаловиштето ќе се направи ископ на јаловина и да се изведе насип од каменит материјал кој соодветно ќе се набие. Со ваквиот пристап ќе се подобрат карактеристиките на материјалот под сувата јаловина која ќе се одлага на овој дел. Подобрувањето со камениот насип ќе биде со дебелина од 2.5 m и 20 m широка платформа. Насипот од камен материјал ќе се изведе и врз постојната косина од јаловиштето до приближна кота од 1029 mnlv. Потоа камениот насип ќе се изведе до кота 1036 mnlv потоа сувата јаловина ќе се одлага до кота 1038.5 mnlv со изведба на берма со ширина од 16 m.



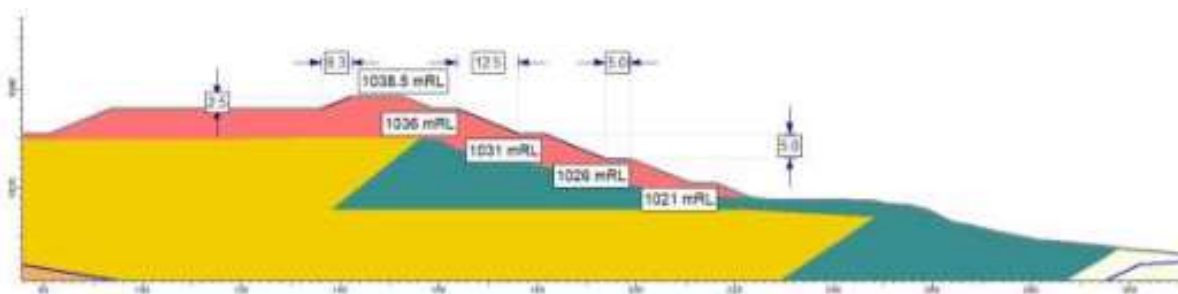
Слика 40 Пресек В - инсталација за суво одлагање

Северниот дел на јаловиштето поставен попречно на долината на река Каменица и на овој дел од јаловиштето (Пресек С) има поповолни услови за фундаирање од они кои се застапени на Пресек А. Нивото на вода е пониско по должина на источниот периметар на оваа локација каде влегува и насипот од хидројаловиштето ХЈ1 кој ќе ги подобри условите за дренирање и ќе овозможи подобра подлога за стабилноста на инсталацијата за суво одлагање.



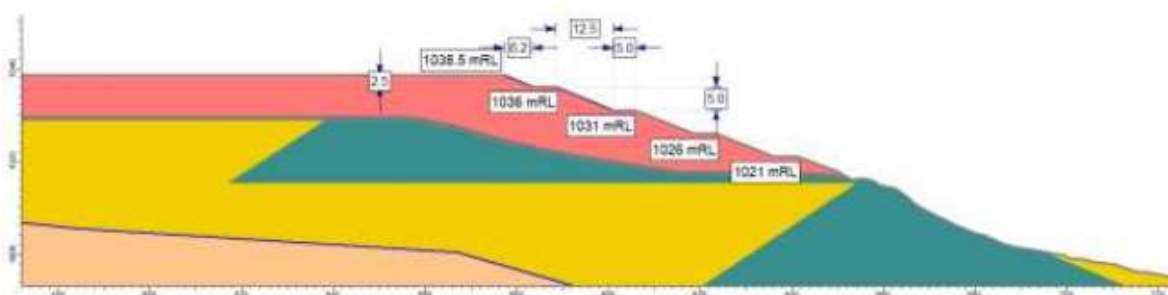
Слика 41 Пресек С - инсталација за суво одлагање

Првата берма од инсталацијата за суво одлагање ќе биде поставена на кота 1021 mnlv која потоа ќе се надвишува со етажи од по 5 m висина се до кота 1036 mnlv, додека последната етажа е со висина 2.5 m до кота 1038.5 mnlv прикажано на Пресекот Д (Слика 42) каде е поставеноста низ јаловински материјал (сува јаловина) со етажи со висина од 5 m и берми со ширина од 5 m.



Слика 42 Пресек D - инсталација за суво одлагање

Вкупната возводна косина ќе изнесува околу 3,5 m до кота 1035 mnlv претставено како геометријата на низводната косина на Пресек Е прикажан на Слика 43.



Слика 43 Пресек Е - инсталација за суво одлагање

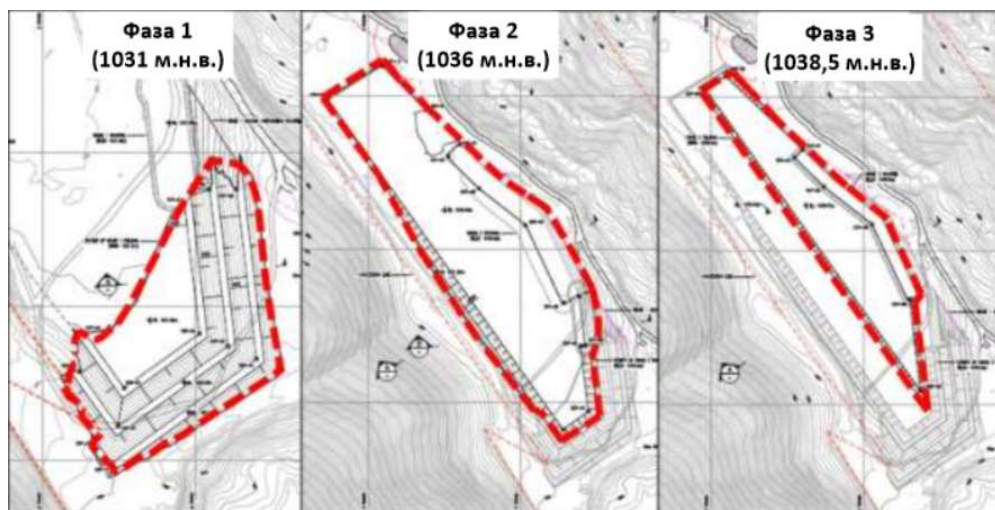
II.5.1.1 Фази на изведба на Инсталација за суво одлагање

Изградбата на инсталацијата за суво одлагање во фаза А ќе се реализира во три фази на градба (Слика 44):

- **Фаза 1** – Изведба на низводниот дел кој треба да се порамни со постоечкиот терен од останатиот дел од површината врз која ќе се одлага јаловина потоа

изведба на облогата на контактот од новата Инсталација за суво одлагање и постоечките ХЈ1 и ХЈ2 на површината од Фаза 1 како и изведба на дренажните системи;

- **Фаза 2** – Изведба на инсталацијата за суво одлагање до кота 1036 mnn и изведба на облогата по цела површина на инсталацијата;
- **Фаза 3** – Изведба на делот кој треба да се надвиши до кота 1038.5 mnn;



Слика 44 Фази на градба на инсталацијата за суво одлагање

Фаза 1 од изградбата на инсталацијата за суво одлагање ќе ја сочинуваат активностите за подготовка на тлото (чистење и отстранување на хумусот) и ископ на несоодветниот материјал по што ќе следи поставување на облогата на дното од инсталацијата заедно со поставување на јаловински материјал. Локацијата ќе се исчисти од површинските остатоци, вклучително и вегетација, горен слој на почвата и органски материи. Горниот слој на почвата и органските материи со пресметана количина од приближно 35.000 - 40.000 m³, треба да се отстранат и времено складираат до следна употреба. Површината ќе се израмни, валира и ќе се набие со користење на валјак.

Системот за облагање на инсталацијата ќе биде поставен непосредно пред да почне одложувањето на сува јаловина со цел облогата да не биде долго време изложена. Потоа ќе се направи потребниот ископ во делот на Пресек В со цел површината да биде подготвена за следната Фаза 2 – одлагање на јаловина. Ископот во делот на Пресек В ќе биде придружен со поставување на каменит материјал за подобрување на тлото и материјал за насип најмалку до кота 1031 mnn.

Фаза 2 од изведбата опфаќа поголеми ископи за подобрување на подтлото долж источната страна на Инсталацијата и изведба на насип од камен пред да се почне

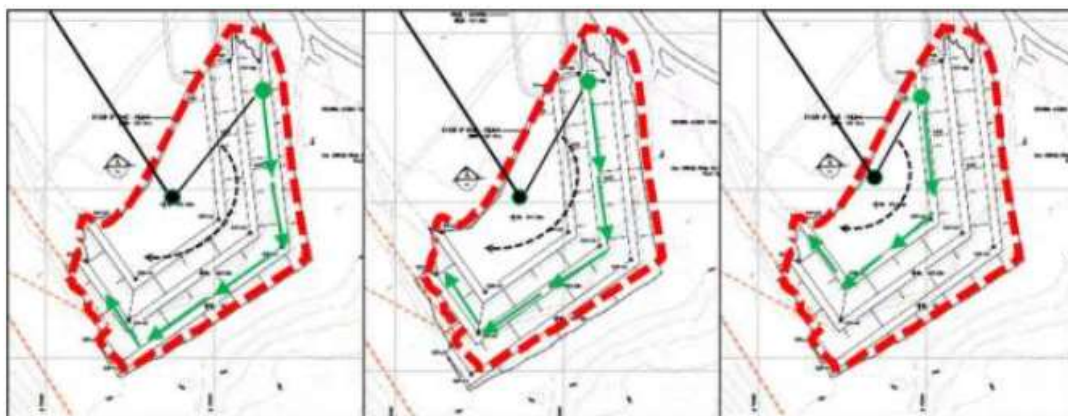
со одлагање на јаловината. Суво одлагање ќе се формира во набиени слоеви филтрирана јаловина (ламели) со дебелина од 30 см. Почетниот периметар ќе биде изграден со оптимален наклон за да се максимизира стабилноста на Инсталацијата за суво одлагање и да се минимизира потенцијалната ерозија, како и да се овозможи истовремено покривање на инсталацијата долж периметарот на надворешните берми за време на оперативната фаза. Ваквиот начин на формирањето на инсталацијата, овозможува прогресивна рехабилитација.

Во Фаза 3 активностите вклучуваат изведба на насип од камен до кота 1038.5 mnn проследено со одлагање на сува јаловина. Во Табела 15 прикажани се количините т.е. површините на тлото кое треба да се подготви за секоја фаза, површините за поставување на облога како и количините за ископ, изведба на насип од камен и количина на сува јаловина која треба да се одложи во секоја од фазите.

Табела 15 Фази на градби и количини на материјали

Фаза	Површина (m ²)		Волумен (m ³)		
	Подготовка на тлото	Базална структура во основата	Ископ	Рудничка јаловина	Сува јаловина
Фаза 1.1	19.000	19.000	12.871	16.457	
Фаза 1.2					58.511
Фаза 2.1	69.000	54.000	32.289	65.591	
Фаза 2.2					232.896
Фаза 3.1				12.501	
Фаза 3.2					63.221
Вкупно	88.000	73.000	45.160	94.49	354.628

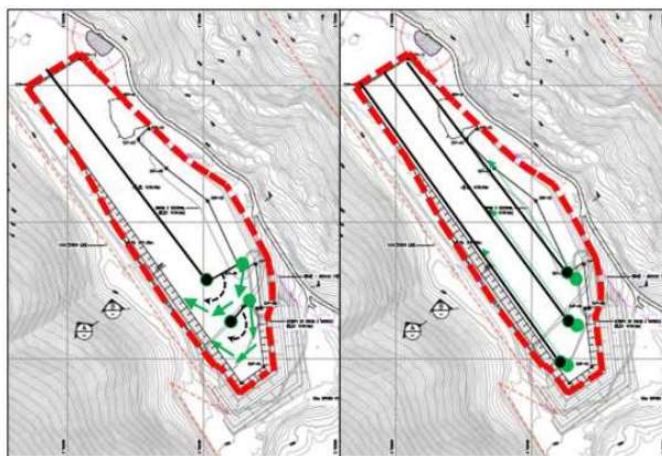
Сувата јаловина до инсталацијата за суво одлагање ќе биде транспортирана со камиони. Притоа, материјалот кој ќе биде доставен да може да покрие површина со приближен дијаметар од 50 m, но оптималните растојанија за транспорт ќе бидат одредени согласно потребите на рудникот.



Слика 45 Фаза 1 – транспорт на јаловина до инсталацијата за суво одлагање

Транспортираниот јаловински материјал ќе биде распространет и вграден во слоеви од по 30 см и соодветно набиен. Како што се напредува со одлагањето и се напредува со јаловиштето локациите за достава на јаловината ќе се поместуваат возводно како што е прикажано на Слика 45.

Во Фазите 2 и 3 доставата на јаловината е предвидена да се одвива на истиот начин.



Слика 46 Фаза 2 и 3 –одлагање на јаловината

Капацитетот на инсталацијата за суво одлагање е пресметан согласно одреден опсег на вредности на волуменска тежина на сувата јаловина кои се добиени со лабораториски истражувања и резултатите покажуваат дека проценетиот капацитет на инсталацијата за суво одлагање е помеѓу 0.71 и 0.78 Mt, а волуменската тежина за јаловина во сува состојба ќе се движи кон горната граница на опсегот од каде произлегува дека капацитетот на инсталацијата за суво одлагање ќе биде 0.74 Mt.

Табела 16 Количини на материјали и капацитет на инсталација за суво одлагање

Назив	Вредност	Мерна единица
Капацитет за одлагање на сува јаловина	354.628	m ³
Зафатнина на насипот за полнење со рудничка јаловина	94.549	m ²
Одлагање на сува јаловина (MDD=2.0t/m ³)	0,71	Mt
Одлагање на сува јаловина (MDD=2.0t/m ³)	0,74	Mt
Одлагање на сува јаловина (MDD=2.0t/m ³)	0,78	Mt

II.5.2 Дислокација на пулповод

Со Фаза Б предвидено е да се прошири концесијата на рудникот Саса и во завршна кота на одлагање западната страна на Инсталацијата за суво одлагање ќе го окупира просторот каде што во моментот е изведен пулповодот кој ја води јаловината до активното Хидројаловиште 4.

Со цел да се овозможи непречено користење на Хидројаловиште 4, во иднина потребно е да се измести трасата на постоечкиот пулповод во делот на Хидројаловиштата 1 и 2. Дислокацијата е предвидено да се реализира со преместување на трасата на пулповодот на источната страна на долината т.е паралелно со регионалниот пат и со проектираниот отворен канал за површинско одводнување на Инсталацијата.

Со цел да се заштити околината од евентуално оштетување на пулповодот и истекување на јаловината предвидено е истиот да се положи во армирано-бетонски отворен канал. Новиот дел од пулповодот ќе биде положен во а.б. канал само на делницата која ќе се води паралелно со каналот за одводнување на површинските води, а потоа низводно од Хидројаловиште 2 ќе се поврзе со постоечкиот пулповод изведен на западната падина на долината.

II.5.3 Обложување/изолација на базалната структура на основата на Инсталацијата

Обложувањето на основата на Инсталацијата за суво одлагање ќе се одвива фазно со целосно покривање на површината со дренажен геокомполит, поставен преку геосинтетички глинен слој (GCL). Геосинтетичкиот глинен слој преставува минерална бариера за инфилтрација и со поставувањето на GCL во основата на Инсталацијата за суво одлагање се исполнуваат препораките на МЖСПП за вклучување на инфилтрациска бариера со хидраулична спроводливост од најмалку 1×10^{-9} m/s за сувото одлагање. Дренажниот геокомполит и минералната бариера од слој од геосинтетичка глина во основата на Инсталација за суво одлагање овозможуваат одводнување и ќе се спречи филтрација на вода. Одржувањето на притисокот на водата во дренажниот слој поставен по цела површина ќе го намали потенцијалот на водата над водонепросусната бариера. Со цел одведување на зафатената вода на контролиран начин ќе бидат поставени и одреден број на перфорирани цевки, во чакалест материјал и положени над геокомполитот.

Дренажа ќе се направи исто така и под слојот од GCL и ќе се состои од 1 m широки ленти од дренажен геокомполит поставени на меѓусебно растојание од 5 m. Истата е предвидена за да спречи евентуално покачување на порен притисок во површинските слоеви од хидројаловиштата XJ1 и XJ2 врз кои ќе се изведе новата Инсталација за суво одлагање.

Пред да се постави GCL слојот подтлото треба да се обработи така што површината ќе биде рамна без пукнатини и отвори во тлото, нема да има мраз на површината или пак заезерена вода. Исто така подтлото треба да биде исчистено од

вегетација, од остри камења, дрва, градежен отпад и други предмети кои можат да ја оштетат GCL облогата.



Слика 47 Обложување на основата на Инсталацијата за суво одлагање

Карактеристиките на GCL материјалот предвиден да се примени во основата на Инсталацијата за суво одлагање согласно задолжението од МЖСПП (арх. бр. УП1-11/4-1765/2021 од 12.08.2022) се следни:

Карактеристики на материјал	Тест метод	Потребни вредности
Бентонит		
Монтморионит содржина	Methylene Blue/XRD	70%
Бентонит слободно набобрување	ASTM D5890	24 mL/2g min
Бентонит загуба на течност	ASTM D5891	18 ml max
Бентонит маса/ површина	EN 14196	5.0 kg/m ² min
Апсорпција на вода	DIN 18132	≥ 600%
GCL геосинтетика глинена облога		
Маса/ единица површина	EN 14196	5.5 kg/m ²
Дебелина	EN 964-1	6 mm (суво min)
Јачина на пробивање	EN ISO 12236	2.0 kN
Јачина на затегнување	EN ISO 10319	md/cmd – 10kN/m
Отпорност на пункција	EN ISO 12236	1.8 kN/ m ²
GCL водопропусливост	ASTM D 5887	3 x 10 ⁻¹¹ m/s како минимум

*Алтернативни, одобрени методи на тестирање се прифатливи

Споевите помеѓу соседните панели на GCL облогата се прават по целата должина на панелите. При тоа спојот треба да обезбеди водонепропусност како и останатиот дел од облогата.

Подолжните споеви треба да бидат преклопени најмалу 30 см, додека пак попречните споеви треба да имаат преклоп најмалку 50 см. Доколку панелите се поставуваат на наклонет терен или косини тогаш кај хоризонталните споеви панелот кој е на повисоката страна се преклопува преку соседниот панел кој е инсталиран веднаш под него гледано во правец од повисоката кон пониската страна на косината. Ова се прави со цел да се намали можноста водата која протекува преку косината да навлезе низ спојот на панелите.

По поставување на GCL облогата потребно е таа да се заштити од влага и атмосферски влијанија, но и од движење на механизација преку неа. Заштитата која ќе се постави треба да има минимум 30 см дебелина за да се обезбеди доволно товар врз облогата како би се избегнала можноста за одвојување на споевите од облогата и да се спречи оштетување од градежна механизација и сл. Почвениот слој кој ќе се постави врз облогата не треба да содржи остри камења или друг материјал кој може да ја оштети GCL облога.

II.5.3.1 Инсталација на GCL слојот на косина (Фаза Б)

Подготовката на тло составено од крупнозрнести материјали или чакал не се погодни за директна инсталација поради постоење на можност од оштетување на GCL слојот. Пред да се постави GCL слојот потребно е подлото да се обработи така што површината ќе биде рамна без пукнатини и отвори во тлото, нема да има мраз на површината или пак заезерена вода.

Исто така подтлото треба да биде исчистено од вегетација, од остри камење, дрва, градежен отпад и други предмети кои можат да ја оштетат GCL облогата. Сите изданоци од тлото кои излегуваат над површината на теренот (корења, изданок на карпа и сл), а се поголеми од 1 см треба да се отстранат.

Доколку не може во целост да се подготви подтлото као што е опишано во тој случај треба да се интервенира со поставување на неткаен геотекстил врз подтлото па потоа да се постави врз геотекстилот GCL слојот.

Пред поставување на GCL слојот подтлото треба да биде одобрено од Надзорниот инженер.

Во фаза Б на експлоатација на јаловиштето на западната страна јаловината треба да се одлага врз косината од долината. Со оглед дека површината на косината треба да се прилагоди односно подготви пред поставување на GCL слојот ќе се извршат следните активности во таа насока:

- Сечење/отстранување на вегетацијата од површината на која ќе се постави GCL слојот

- Чистење и порамнување на површината на косината согласно претходно наведеното
- Доколку има делови од косината на кои се забележува карпа во тој случај на тие делови ќе се постави прскан бетон па потоа врз нив ќе се постави GCL слојот

На овој начин ќе биде исполнето задолжението од МЖСПП за поставување на филтрациска бариера од геосинтетички глинени слоеви (GCL) во основата на Инсталацијата со хидраулична пропустливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ за заштита на почвата и подземните води.

Инсталацијата за суво одлагање ќе биде проектирана на начин кој ќе овозможи прогресивно затварање т.е. завршените делови од инсталацијата прогресивно ќе се рехабилитираат уште за време на оперативната фаза. Завршените површини и берми ќе се рехабилитираат откако ќе бидат завршени и откако активностите ќе преминат на следната берма.

Системот за покривање ќе биде вегетативен почвен слој и дренажен систем со геосинтетска глинена облога (Geosynthetic Clay Liner- GCL).

Системот за покривање ќе биде составен од следните слоеви (со минимум дебелина):

- Вегетативен почвен слој од 450 mm;
- Заштитен слој над геосинтетската глинена облога, за превенција од оштетување на истата и одржување хидратацијата на геосинтетската глинена облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm);
- GCL геосинтетска глинена облога (исполнувајќи ги препораките на МЖСПП за вклучување на хидраулична бариера со коефициент на водопропусливост од најмалку $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$);
- Заштитен слој под геосинтетската глинена облога (слој од крупнозрнест песок со дебелина од 150 mm) поставен директно над сувата јаловина, за одржување хидратацијата на геосинтетската глинена облога

Системот за покривање редовно ќе се одржува за да се спречи негово потенцијалното оштетување од само растечките грмушки и корените од дрвја.

II.5.4 Лабораторија

Во рамките на Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица постојат две лаборатории (лабораторија за хемиска анализа и лабораторија за рендгенска спектрофотометрија) кои функционираат како една целина. На годишно

ниво во двете лаборатории заедно се вршат анализи на околу 230.000 проби за потребите на рудникот.

Лабораторијата за хемиска анализа е опремена со современа стандардна опрема за вршење на хемиски анализи како и Атомски Апсорбер VARIANT SpectrAA 55B.

Во лабораторијата се вршат тестирања на рудите и концентратите и истата е специјализирана за изведување на класична комплексометриска анализа на проби добиени од организациските единици – Рудник и Флотација, со што се врши контрола на откопаната и преработена руда, како и анализа на готов производ (концентрат). Во оваа лабораторија исто така се вршат и анализи на отпадните и проточни води и почвите со што се врши контрола врз влијанието врз животната средина. Квалитетот на работењето на лабораторијата за тестирање на руди и концентрати е потврден со добиениот сертификат за Акредитација - исполнување на барањата на стандардот MKS EN ISO/IEC 17025:2006 во месец февруари 2019 година од страна на Институтот за акредитација на Република Македонија и истиот е со важност до 22.02.2023 година.

Лабораторијата за рендгенска спектрометрија е опремена со современи XRF апарати (рендгенски спектрометар Niton и Advant`XP) преку кои се вршат секојдневни анализи на проби добиени од флотација.

II.5.5 Погонска Лабораторија

Во рамки на организационата единица Флотација, во првиот квартал на 2019 година е опремена и пуштена во работа Погонската лабораторија, сместена на приземјето во објектот на Хемиската лабораторија. Намената на Погонска лабораторија е следење на технолошките параметри што е од особена важност за тековното работење на погонот Флотација, оптимизација на процесите, реагентниот режим како и воведување на алтернативни флотациски реагенси, коефикасни во насока на подобрување на зададените параметри но и поголема заштита на животната средина.



Слика 48 Погонска лабораторија

Погонската лабораторија е опремена со следната опрема:

- Лабораториска флотациска машина
- Лабораториски млин со шипки
- Лабораториски млин со кугли
- Тресалка за мокро сеење
- Тресалка за суво сеење
- Печка за сушење на проби
- Лабораториски стационарен рН-метар
- Лабораториски сита, мензури, пипети итн.



Ударно-ротациона тресалка за суво просејување



Лабораториска флотациска машина

Во погонската лабораторија се прават ситови анализи, за одредување на застапеноста на поодделните фракции на проби од флотација, дробење и хидројаловиште на редовна основа, како сменски, дневни и неделни композити, како и на вонредни проби. Овде се вклучени ситови анализи на проби од излез од млиновите со шипки и кугли, преливот од спиралните класификатори, истекот од флотација, концентрати на олово и цинк, прелив и песок од хидроциклоните во погонот флотација, како и анализи на проби од преливот и песокот од хидроциклоните на флотациско хидројаловиште.

Пробите најпрво се сушат, се мери почетната маса на пробата, се просејува со мокра постапка на сито од 38 μm со помош на специјална тресалка со висока фреквенција, повторно се суши отсебот и се просејува на останатите сита со сува постапка со помош на ударно – ротациона тресалка. На крај се мери масата на отсебот од секое сито и се пресметува учеството на секоја фракција поединечно.

Во погонската лабораторија исто така се приготвуваат репрезентативни композити на проби од Флотација, вклучително дробење, мелење, флотирање и

хидројаловиште, но исто така и од Рудник, заради понатамошно спроведување на тестови во самата Погонска лабораторија или испраќање во надворешни лаборатории.

Лабораториските млинови со шипки и со кугли се користат за одредување на кривата на мелливост на пробите, подготовка на пробите за спроведување на флотациски тестови, влијанието на степенот на измеленост на суровината како и влијанието на домелувањето на меѓу производите во процесот на флотирање на параметрите во технолошкиот процес.



Слика 49 Лабораториски млин со шипки

Кај мелењето на пробите се мери потребната количина на проба која треба да се меле, со става во млинот, се додава потребната количина на вода, се затвара вратичката од млинот, млинот се поставува на ролните и се пушта во работа. По истекот на предвиденото време за мелење млинот се исклучува, пробата се собира и се постапува соодветно во зависност од предвидените понатамошни тестови.

Флотациските тестови се вршат со лабораториска флотациска машина од Кинеско потекло, еквивалент на флотациската машина Denver D-12. Целта на лабораториските флотациски тестови кои се спроведуваат во погонската лабораторија е подобрување на перформансите на технолошкиот процес флотирање, со оптимизација на клучните параметри – ослободеност на минералната суровина, реагенсен режим, рН вредност, време на кондиционирање, време на флотирање итн. како и да се утврди однесувањето на суровината која во иднина ќе се експлоатира од рудното наоѓалиште, преку земање на проби од јадрото од истражно дупчење и нивно тестирање во погонската лабораторија со цел изнаоѓање најоптимални услови за нејзина преработка и остварување најдобри перформанси.

Значаен аспект кај спроведувањето на лабораториските флотациски тестови е испитувањето на алтернативни флотациски реагенси, кои имаат значително помало штетно влијание врз здравјето и животот на вработените и врз животната средина во споредба со постоечките кои се користат, како подобрување на перформансите на

технолошкиот процес, во поглед на поголемо искористување на корисната компонента и повисок квалитет на произведените концентрати.

II.5.6 Хидројаловиште

По завршувањето на процесот за преработка на руда, покрај оловниот и цинков концентрат се добива и флотациска јаловина. Флотациската пулпа преку пулповод гравитационо се доведува до хидро циклони поставени на круната од браната на хидројаловиштето, се врши нејзино хидроциклонирање, при што се добиваат две фракции: песочна фракција со гранулација со чие одлагање се изведува браната на хидројаловиштето и прелив (миловита фракција) која се одложува во таложното езеро на јаловиштето.

Создадената флотациска пулпа (јаловина), досега се одлагаше во системот на хидројаловиштата каскадно поставени по долината на река Каменица: хидројаловиште бр. 1, хидројаловиште бр. 2, хидројаловиште бр. 3.1 (сите три се класифицирани и затворени) хидројаловиште бр 3.2 (во процес на затварање) и тековно активното хидројаловиште бр. 4.

Со промена на методата на откопување на рудата и имплементацијата на проектот во март 2023 година, јаловината ќе се подели на јаловина што ќе се користи за производство на паста за пополнување, додека јаловината што ќе остане по процесот на пополнување ќе се складира во постојното хидројаловиште ХЈ4 и на Инсталацијата за суво одлагање јаловина.

II.5.6.1 Хидројаловиште 3-2

Јаловиштето бр. 3 -2 фаза е завршено во 2020 год, и истото е надвишено до кота од 977 m.n.v, 68 m височина, со дополнителен насип од рудничка јаловина со висина од 1 m, за обезбедување на доволно ретензионен простор за поплавен бран од Петрова река.



Хидројаловиште бр.3.2

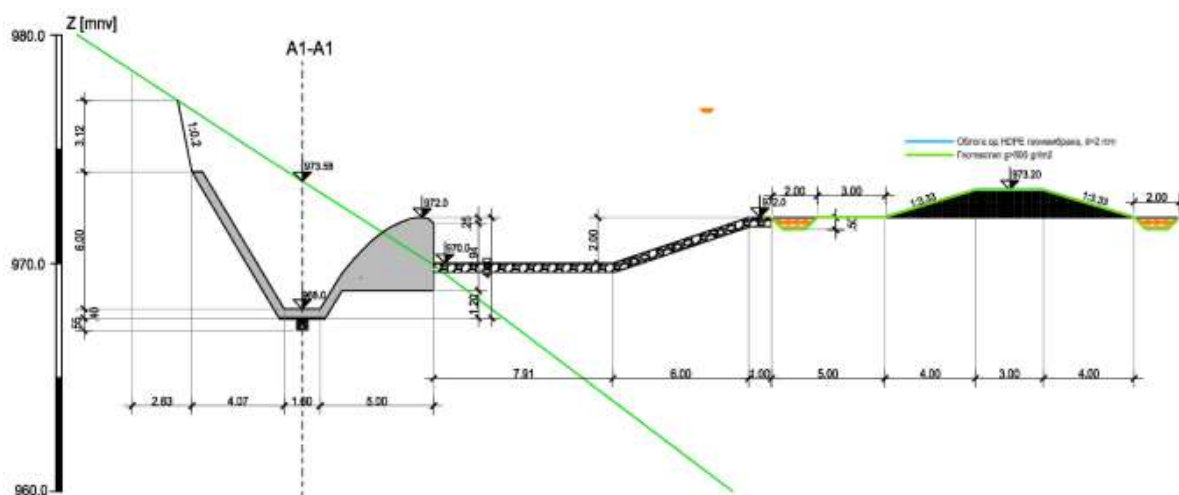


Преливен орган

За пренасочување на водите од река Петрова изработен е бетонски канал во левиот бок, над највисоката кота на јаловиште бр. 4.

Во случај на појава на поплавен бран со период на повторување $T=10,000$ god од Петрова Река, со пик $Q_{peak} = 103.7 \text{ m}^3/\text{s}$, да направи ретензија на $Q_{maxPR} = 51.7 \text{ m}^3/\text{s}$ - протекување со кое е димензиониран и изграден армирано бетонскиот преливен орган, лоциран во левиот бок, непосредно до круната на браната на јаловиште бр. 3-2.

Графички приказ на заштитната насипна конструкција со геосинтетичка облога е даден на следната Слика 50.



Слика 50 Насипна конструкција со кота на круна 973,20 мнв со геосинтетичка облога

Б) Хидројаловиште 4

Во моментот активно е хидројаловиште бр. 4. Од аспект на конструктивна стабилност и од аспект на обезбедување на максимален акумулационен простор, за депонирање на јаловина, усвоена беше низводна метода на градба. Усвоен е наклон на низводната косина од 1:2,7 и наклон на возводната косина 1:1,5.

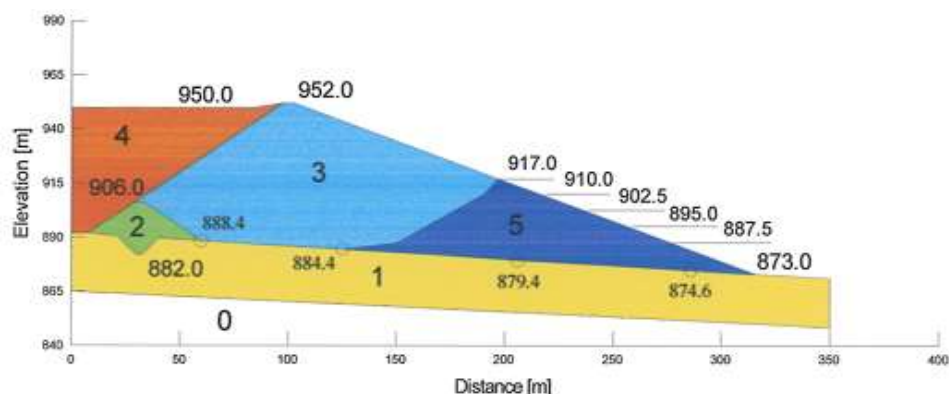
Максималната висина на таложното езеро е проектирана до кота 950 m.n.v. и максимална кота на круна на браната на 952 m.n.v.

За разлика од претходно изградените јаловишни брани, за јаловиште бр. 4 усвоен е типот на јаловишната брана - со модифицирана низводна градба, каде што во низводниот дел од телото на браната се формира зона од руднички камен до кота 903 m.n.v., со нанесување во хоризонтални слоеви и збивање со достапна механизација



Ова обезбедува зголемена стабилност на браната, дополнителен простор за складирање на отпадна рудничка карпа и поголема заштита на животната средина од аспект на емисија на прашина.

Изградбата на јаловишната брана започна со изградбата на иницијалната брана, врз која потоа продолжи градбата на песочната брана од циклонираниот песок од флотациската јаловина. Иницијалната брана претставува симетрична хомогена брана изработена е отпадна рудничка јаловина, достапна на локацијата, со дренажен ќилим во низводната ножица. Иницијалната брана е усвоена со ширина во круната од 5 m, кота на круна на 906 м.н.в. и симетрични наклони на косини $m=1.5$. Речниот нанос е засечен во оската на иницијалната брана со чеп со длабочина од 8 m, со ширина на дното од 3 m и симетрични наклони на ископ од 1:1



Слика 51 Карактеристичен напречен пресек на брана бр.4: 0 – карпеста основа; 1 – депониран нанос (со променлива длабочина); 2 – иницијална брана (906 mпв, $bkr=5,0$ m со наклони $m_1 = m_2 = 1,5$ и со чеп со $b_{сер} = 3,0$ m и ископи $m_1 = m_2 = 1,0$); 3 – песочна брана (952 mпв, $bkr=5,0$ m со наклони $m_1 = 1,5$ и $m_2 = 2,7$); 4 – таложно езеро (950 mпв) и руднички камен до 917 mпв, со 4 примени дренажни цевководи на 888,4, 884,4, 879,4 и 874,6 mпв)

Согласно Основниот проект расположливиот волумен на хидројаловиште бр.4 изнесува 3.170.006,2 m³ од кои 1.755.389,2 m³ за таложното езеро, 1.414.617 m³ за песочната брана и 50.917 m³ простор за одлагање на рудничка јаловина за оформување на иницијалната брана. Вкупната зафатнина на браната на хидројаловиште бр.4, која треба да биде исполнета со флотациска јаловина од технолошкиот процес и рудничка јаловина, до кота 952 m.п.в. и таложно езеро до кота 950 m.п.в., изнесува 3.170.006,2 m³.

II.5.6.2 Локација на хидројаловиште бр.4

Локацијата на хидројаловиште бр. 4 во однос на рудник „CASA“ е прикажана на Слика 52.



Слика 52 Местоположба на хидројаловиште бр.4 во однос на рудник Саса

Локацијата на која што се е изградено хидројаловиште бр.4 зафаќа површина од 111.543,6 m² и истата е дефинирана со следните координати во Гаус - Кригера проекција (Табела 17) и ги зафаќа следните катастарски парцели.

Табела 17 Координати на хидројаловиште бр.4 во Гаус - Кригера проекција

Точка	Координата Y	Координата X	Точка	Координата Y	Координата X
1	7627188,1943	4663033,7635	47	7627703,2225	4662796,0745
2	7627195,3715	4663023,3047	48	7627705,6630	4662805,4463
3	7627197,0701	4663020,9899	49	7627708,8529	4662837,1773
4	7627200,2615	4663013,8398	50	7627726,7758	4662893,6381
5	7627216,4338	4663014,4500	51	7627720,9845	4662910,2940
6	7627236,8083	4663013,2607	52	7627718,0929	4662931,8170
7	7627252,5771	4663011,7598	53	7627712,0300	4662960,4785
8	7627261,1955	4663005,3945	54	7627719,9898	4662987,7543
9	7627277,5997	4662992,6375	55	7627718,4309	4662998,3184
10	7627297,1269	4662997,2375	56	7627715,7760	4663002,1164
11	7627322,8031	4663002,5939	57	7627714,6677	4663005,1978
12	7627332,8049	4663001,4071	58	7627711,5145	4663006,6325
13	7627337,6054	4662997,3616	59	7627705,5720	4663008,4440
14	7627345,3434	4662992,4569	60	7627702,1146	4663010,5038
15	7627355,0384	4662987,3369	61	7627693,1431	4663017,1945
16	7627364,4332	4662979,6117	62	7627692,0075	4663019,9153
17	7627373,5631	4662966,2261	63	7627682,6792	4663030,6343
18	7627382,0813	4662958,6664	64	7627672,9496	4663039,3269
19	7627385,8803	4662952,8305	65	7627673,1745	4663040,6219
20	7627388,6276	4662936,3605	66	7627676,1983	4663046,1326
21	7627405,2397	4662910,7161	67	7627664,2933	4663052,5263
22	7627408,7046	4662898,4582	68	7627659,6876	4663052,7628
23	7627410,8191	4662893,7142	69	7627656,5106	4663052,6427
24	7627415,3204	4662892,6432	70	7627639,5904	4663063,8153
25	7627423,2725	4662890,0732	71	7627634,6026	4663068,5923
26	7627427,0344	4662890,6757	72	7627627,2045	4663079,9527
27	7627438,3858	4662888,5922	73	7627622,6723	4663082,1145
28	7627456,9233	4662882,2581	74	7627617,5042	4663084,5927
29	7627464,2499	4662879,0462	75	7627609,9228	4663090,2665

Точка	Координата Y	Координата X	Точка	Координата Y	Координата X
30	7627482,3150	4662873,9771	76	7627595,7106	4663100,1692
31	7627488,5342	4662873,7497	77	7627594,2444	4663105,2571
32	7627495,4844	4662868,6260	78	7627585,6505	4663107,1294
33	7627499,9752	4662866,3948	79	7627560,5507	4663115,5920
34	7627518,5139	4662860,5850	80	7627535,7032	4663125,1594
35	7627530,4078	4662854,1725	81	7627520,8292	4663126,8074
36	7627541,8367	4662846,9796	82	7627492,7967	4663142,9070
37	7627553,7521	4662840,6032	83	7627476,4073	4663155,8103
38	7627593,6895	4662828,5091	84	7627468,2065	4663160,6429
39	7627618,5265	4662817,4454	85	7627454,0476	4663166,3172
40	7627631,5646	4662812,9535	86	7627436,2950	4663172,0633
41	7627643,7895	4662807,0967	87	7627428,5328	4663175,2955
42	7627655,7510	4662800,7977	88	7627401,2167	4663176,9572
43	7627667,7125	4662794,4987	89	7627392,9528	4663185,4421
44	7627674,8269	4662790,3831	90	7627386,5941	4663188,0646
45	7627695,2164	4662787,9113	91	7627373,2926	4663189,1393
46	7627697,9658	4662787,2510	92	7627365,5475	4663191,2037

II.5.6.3 Пулповод и хидроциклони

Пулповодот е наменет за хидротранспортот на флотациската јаловина од погонот флотација, кота 1.031,24 mnn, до последниот собирник на кота 990,8 mnn. Во првата делница на пулповодот, од погонот флотација кота 1.031,24 mnn до влезот на собирникот на кота 1.020,13 mnn, хидротранспортот на пулпата се врши под притисок (со пумпање), низ пулповод со внатрешен дијаметар од 252,7 mm а од собирникот на кота 1.020,13 mnn до последниот постоечки собирник на јаловиште бр. 4 на кота 990,18 mnn хидротранспортот на флотациската јаловина се врши гравитациски по слободен пад со внатрешен пречник на пулповодот од 284,2 mm и со просечен пад од 1.3 %. Лоциран е на десната страна од системот јаловишта, со вкупна должина од 2463 m.

За подобрување на нормалното функционирање на постојниот пулповод од погонот Флотација до хидројаловиште бр. 4, посебно во горниот дел од пулповодот каде што има инсталирано неколку денивелациони шахти, инсталирана е втора (резервна) линија паралелно со постојниот пулповод за да може технолошкиот процес да се одвива несметано, без чести застои, поради блокада на пулповодната линија. Во делот на јаловиште бр. 3-2 и јаловиште



бр. 4, согласно подготвена проектна документација изградени се лежишта на кои е поставена втора пулповодна линија.

Во рамките на пулповодот е изработен и разводниот пулповод со прекидните комори (шахти) и 2 (два) броја хидроциклони кои преку процесот на циклонирање издвојуваат два производа: песок – со кој се гради браната и мил – кој се складира во таложното езеро.

Хидротранспортот на пулпата од кота 990,18 m.n.v до максималната кота на браната 952 m.n.v (на новото јаловиште бр.4), ќе се одвива по гравитациски пат. Одобрението за изградба на пулповод е дадено во [Прилог II.19.](#)

Во двата хидроциклони поставени на круната на браната (\varnothing 500 mm со песочни дизни од 34, 48 и 75 mm, поврзани со пооделни линии на цевководи од армирани гумени црева \varnothing 150 mm), под дејство на центрифугалната сила, јаловината се разделува на крупна и ситна фракција. На почетокот на линиите од армираните гумени-цевра се поставени два поединечни вентила со кои се регулира протокот на јаловината кон хидроциклоните. Крупната фракција движејќи се по ободот на циклонот излегува низ песочната дизна како песок со кој се гради браната, додека ситната фракција со поголем дел од водата преку цевка се носи во таложното езеро, каде цврстата фракција се исталожува.



Браната се гради со природно одлагање во слоеви, кои првично беа проектирани да бидат со височина од 2,5 m, но дизајнот беше променет на 1,25 m поради порамномерна динамика на градба и одржување на висинската разлика помеѓу круната на браната и нивото на водата во таложното езеро.

Заради спречување на потенцијалната емисија на прашина од круната и низводната косина на браната, во близина на излезот на обиколниот тунел се поставени две пумпи со капацитет од по 166 m³/h секоја, од кои едната е работна, а другата резервна и ги зафаќа целокупните води од дренажа од ХЈ 3-1 која се користи за системот на прскалки за отпрашување на косината и круната на браната на моментално активното Хидројаловиште бр.4. За системот на прскалки се користи и вода од таложното езеро на ХЈ 4, доколку протокот на вода од дренажа од ХЈ 3-1 не ги задоволува потребните количини за системот за отпрашување.



Слика 53 Пумпна станица во подножјето на ХЈ 4

Шема на процесот на одведување на јаловината и одложување на јаловиште е дадена во [Прилог II.7.5.](#)

II.5.7 Обиколен тунел

За прифаќање и безбедно одведување на површинските води на р. Каменица, изграден е обиколен тунел низ кој се спроведуваат водите на река Каменица надвор од системот на јаловишта и другите придружните елементи.

Обиколниот тунел е лоциран на десната страна од системот на јаловиште, во правец од излезната градба кон спојот со стариот тунел (со кота на нивелета 906.11 m.n.v со должина од 464,2 m и надолжен пад од 6,3%), а локацијата за неговата излезна градба е на кота 877 m.n.v, во зоната низводно од ножицата на браната на јаловиштето бр. 4. Најголем дел поминува како тунел во карпестиот масив од околниот терен, додека дел е галериски, позициониран под самите јаловишта.

Вкупната должина на обиколниот тунел од влезот лоциран во близина погонот Флотација до излезот низводно од ножицата на браната на јаловиште бр. 4 изнесува 2450 m.

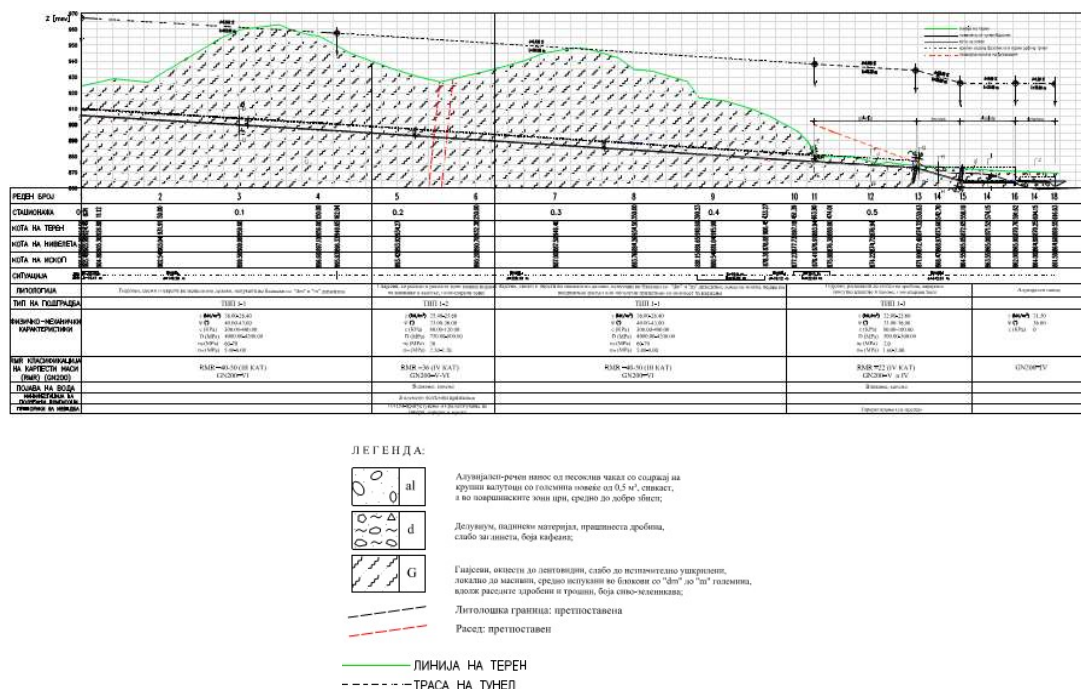
Изградбата на хидројаловиште бр.4 наметна потреба за продолжување на постоечкиот обиколен тунел за пренасочување на река Каменица во западниот дел на браната, кој делумно е конструиран како отворен канал за пренасочување на Петрова река на источната страна на долината. Рудникот има добиено Одобрение за градба на обиколниот тунел со бр.27Уп.-78/18 Е од 23.5.2018 година и истиот е изграден согласно подготвена техничка документација.

Максималното протекување при димензионирање на обиколниот тунел е земено за поплавен бран со период на повторување $T=10.000$ години, односно $Q_{10.000}=201,23 \text{ m}^3/\text{s}$.

По должина на тунелот каде постои комплетна финална бетонска облога извршено е контактно инјектирање во калота на облогата. Целта на инјектирањето е да ги пополни сите шуплини, отвори, пукнатини и било каков друг празен простор во зоната на меѓу просторот помеѓу бетонот и карпата. Со инјектирањето кај обиколниот тунел се

обезбедува регулирано одведување на водите на р. Каменица од погорните токови (пред системот од хидројаловишта), преку обиколниот тунел и нивно испуштање во природното корито низводно од хидројаловиштето бр.4.

На почетокот на обиколниот тунел на кривината со излез после јаловиште бр.3 фаза 2), изведено е заптивање на стариот тунел со изведба на бетонски чеп. Точката на поврзување на обиколниот тунел е непосредно узводно од почетокот на кривината на постојниот тунел, со следните координати: $X = 7627245,7460$, $Y = 4663045,7340$, $Z_s = 909,4120$ (кота на свод) и $Z_N = 906,112$ mnnv (кота на нивелета, односно горна кота на заштитна облога во дното на тунелот). Должината на бетонскиот чеп со кој е зачепен излезниот потез на постојниот тунел (за потребите на јаловиштето бр. 3-2) започнува на спојот на тој тунел со обиколниот тунел (за потребите на јаловиштето бр.4). Подолжниот профил на обиколниот тунел за хидројаловиште бр.4 е претставен на Слика 54.



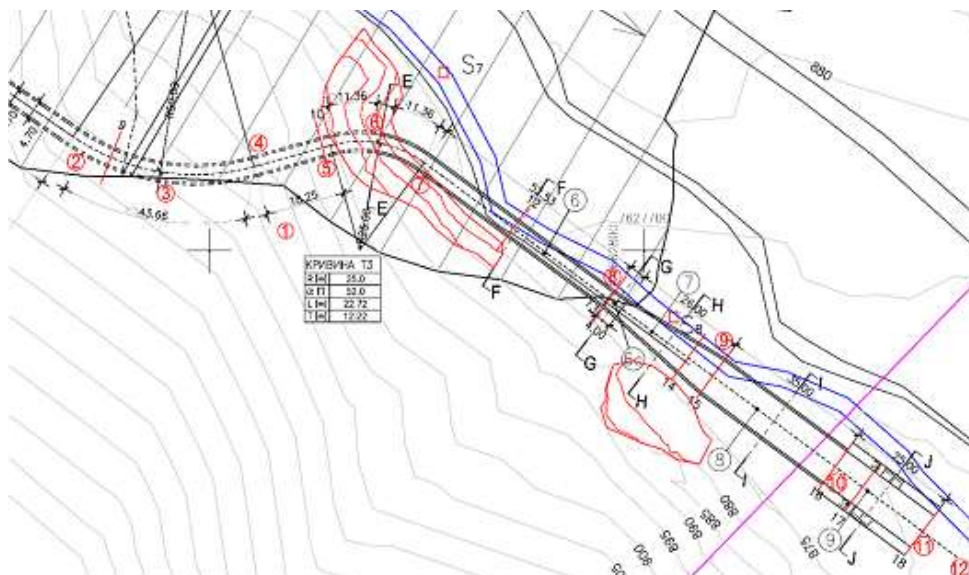
Слика 54 Инженерско – геолошки профил по осовина на обиколен тунел

Обиколниот тунел на река Каменица има кружен напречен пресек со внатрешен дијаметар $D = 3.7$ m и должина 464.2 m.

За олеснето движење низ тунелот во фазата на експлоатација, изградена е хоризонтална патека во левиот дел од подножниот свод на тунелот, со ширина од 1m и максимална височина од 0.3 m. Над оваа патека е монтиран водоспроводник за одведување на дренажните води од јаловиштето бр. 3-1, со цевки во тунелот и армирано бетонски цевки надвор од тунелот, за нивно доведување до контролна шахта низводно од браната бр. 4.



Поместувањето на излезната градба на тунелот услови крајниот потег на обиколниот тунел да се замени со галерија под насипот од руднички камен во низводниот дел на браната (Слика 55). Галеријата е поставена во десниот бок на долината, со која нивелета од 877.0 m_{nnv} до 872.0 m_{nnv}, со должина од 63.89 м и со надолжен пад од 7.8%.



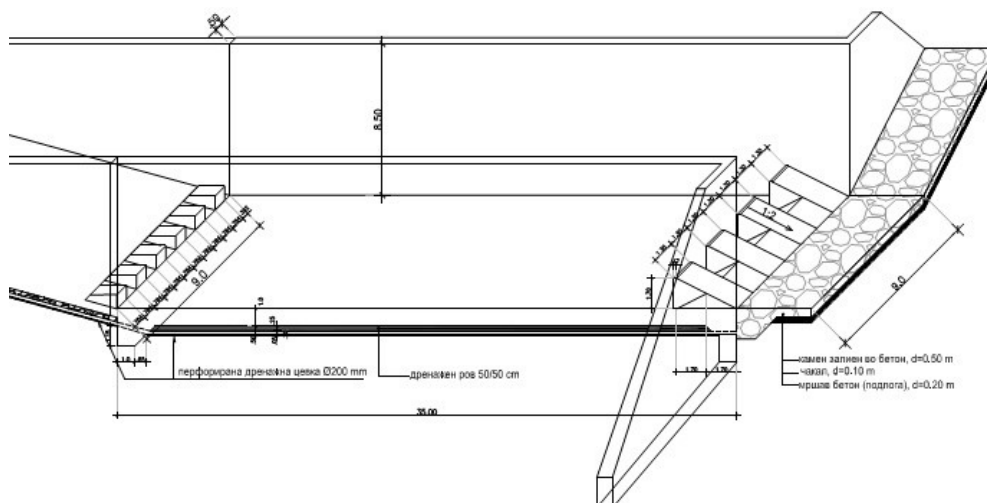
Слика 55 Ситуационо решение за галерија и канал низводно од обиколниот тунел



Слика 56 Обиколен тунел на хидројаловиште бр.4

II.5.8 Брзотек, слапиште и ризберма за обиколен тунел

Обиколниот тунел на површината на теренот продолжува како отворен канал: брзотек, слапиште и ризберма. Брзотекот, низводно од обиколниот тунел е со коти на нивелета узводно 872.0 m.n.v (крај на галерија) и низводно 865.0 m.n.v (почеток на слапиште). Брзотекот е фундиран на делумно ослабена карпа од десната страна на хидројаловиштето бр.4. Брзотекот е со правоаголна форма, дебелината на неговите сидови изнесува 0,50 m, со ширина во дното од 3.7 m (узводно) до 9.0 m (низводно).



Слика 57 Шема на слапиштето за брзотекот низводно од обиколниот тунел на река Каменица

Завршниот објект на брзотекот низводно од обиколниот тунел се состои од слапиште за дисипација на кинетичката енергија и ризберма за дополнително смирување на токот и намалување на ерозивниот капацитет. Слапиштето е со бетонска облога, со правоаголен пресек ($b/h = 9.0/8.5$ m), височина 8.5 m и должина 35.0 m и нулти надолжен пад, а ризбермата е трапезен канал со камена калдрма, со ширина на дното $b = 9.0$ m, должина на ризбермата од 25 m и наклон на косини $1:m = 1:1$, и надолжен пад од 1.2%.



Слика 58 Брзотек, слапиште и ризберма

II.5.9 Колектор за избистрени води

За одведување на вишокот на избистрени води од таложното езеро бр. 4 во тек на користење на XJ4, како и за евакуација на водите од интензивни врнежи на сопствената површина на таложното езеро, во функција е преливен колектор. Овој колектор, фундиран на карпа во десниот бок на долината, во правец приближно нормален на изохипсите има отвори на различни нивоа (од кота 906 мнв, се` до кота 950 мнв). На изохипса околу 906 мнв (колку што е кота на круна на starter браната) продолжува во облик на вертикална шахта, а потоа со приближно хоризонтален тунел (во правец нормален на обиколниот тунел, за да има најкуса должина) се спојува со обиколниот тунел на река Каменица (кај пресек со нивелета 896.70 мнв).

Хоризонталниот дел на колекторот за избистрени води, односно делот што се изведува како тунел до спојот со обиколниот тунел на река Каменица е со внатрешен дијаметар од 2 m, односно со надворешен дијаметар од 3 m. Сите прифатени избистрени води преку овој водоспороводник се спроведуваат во обиколниот тунелот.

Во таложното езеро на хидројаловиште бр.4, на пловна платформа е поставена пумпна станица на кој има монтирано две потопни пумпи (Flygt 37kw) кои служат за испумпување на водата од таложното езеро во колекторот т.е се контролира водениот столб во таложното езеро. На секоја пумпа е монтирано пластично црево PN10 Ø 200 mm кое е спроведено во колекторот каде се врши испумпувањето на водата. Протококот на испумпаната вода се следи на протокомерите монтирани на цевководите за секоја пумпа соодветно и на дисплејот за далечинско управување на понтонски пумпи во кампот на XJ4. Секогаш при дневните контроли визуелно се проверува исправноста на цевководот од пумпите до колекторот. Од двете пумпи работи една пумпа (со која се задоволува испумпувањето на водата во нормални услови), а втората е резервна и се користи за случај кога има зголем доток на вода во јаловишното езеро.

Испумпаната вода, преку една потисна линија поставена по низводната косина на XJ бр. 3.2, понатаму на етажата на кота 950 mnl и десниот бок низводно од браната на XJ бр. 4 се одведува директно во привремените таложници лоцирани низводно од XJ бр. 4.

Преку втората потисна линија има можност водата да се доведе до површинскиот дел на колектор за избистрени води, каде се пумпа во отвор на колекторот.



Слика 59 Пумпна станица со потисна линија хидројаловиште бр.4



Потисна линија од пумпна станица



Колектор за избистрени води

Слика 60 Потисна линија од пумпна станица до колектор за избистрени води хидројаловиште бр.4

Колекторот е составен од површински и подземен дел, кој е споен со обиколниот тунел. Водата по гравитациски пат се движи по колекторот за избистрени води и на крајот од подземниот дел е поставен метален штит, со кој е преграден колекторскиот дел и на тој начин е формиран водособирник, од кој со цевковод инсталиран долж обиколниот тунел водата гравитациски се транспортира до привремените таложници.



Слика 61 Хидројаловиште бр.4 и привремени таложници

При визуелна контрола на пумпната станица се контролира следната опрема:

- исправност на пумпи (промена на звук при работа)
- исправност на метални јажиња со кој се фиксира пумпната станица
- исправност на спојни елементи со потисна линија
- исправност на потисна линија од пумпи до колектор за избистрени води
- висина на воден столб околу пловната станица(min 1m)
- визуелна контрола на колектор за избистрени води (пукнатини и слични деформации)

При забелешка на некои недостатоци при визуелната контрола се известуваат претпоставените (управник на флотација, главен инженер за јаловиште) и во организација со службите за одражување се отстрануваат недостатоците.

II.5.10 Канал, отскочен праг и смирителна јама за одведување на Петрова река

Каналот за одведување на Петрова река поминува од левата падинска страна на долината, се води паралелно под асфалтниот пат „Caca“ – Каменица и се карактеризира со континуиран пад.

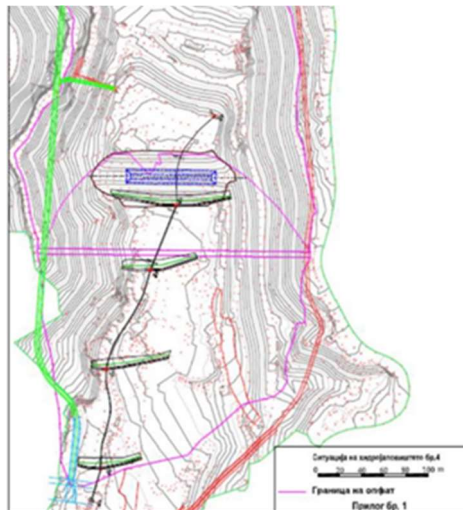
Трасата на каналот е падинска, со различен наклон на падината, што зависи од количеството на депонираните вештачки творби вдоль патот. На делот над патот, теренот по целата должина е во засек со многу стрмен наклон и висина од неколку па до десетина метри, локално и над 10 m.



Каналот за одведување на Петрова река е помошен водоспроводник во левиот дел на долината со кој треба да се одведат поплавните води од Петрова Река, која е лева притока на река Каменица со сливна површина од 6.7 km². Пикот на поплавните води се ублажува во ретензиониот простор на хидројаловиште бр. 3-2, а преливното протекување ќе се зафаќа со собирен канал на бочен преливник и преку површински канал ќе се одведува низводно од профилот бр. 3, потоа низводно од профилот бр. 4, така што на крајот ќе се спои со завршниот објект на обиколниот тунел. Хидролошкиот критериум за димензионирање на преливниот орган на јаловиштето е усвоен со период на повторување T = 10000 години.

II.5.11 Дренажна конструкција (дренажни килими, дренажни водоспроводици (цевки) и шахти)

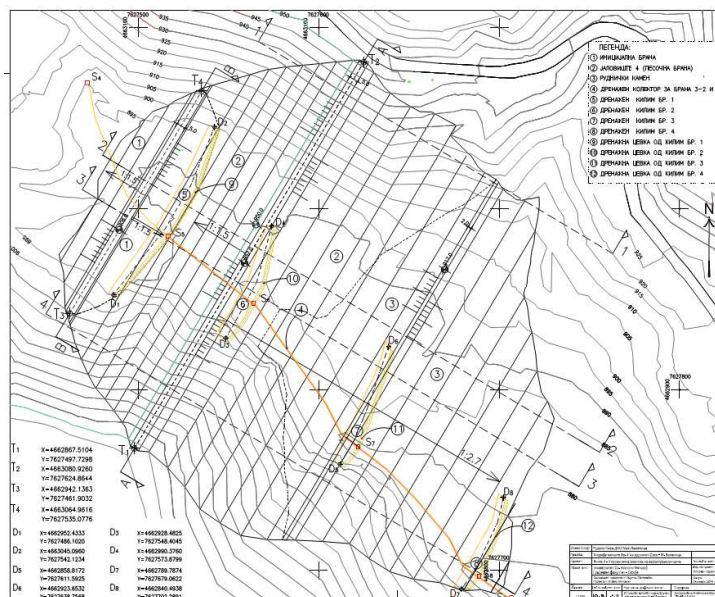
Дренажниот систем има улога спуштање на линијата на водозаситеност и подобрување на стабилноста на хидројаловиштето, контролирано одведување на филтратот и можност за евентуален негов третман пред да се испушти во природниот реципиент (за заштита на квалитетот на околните водни ресурси). Дренажниот систем се состои од четири дренажни теписи (поставени на ниво на речното корито, напречно на долината) со 4 приемни цевководи на коти 888.4, 884.4, 879.4 и 874.6 m.n.v во однос на максималниот напречен пресек и дренажен колектор со кој се одведува дренираната вода од таложното езеро низводно од хидројаловиштето. Дренажните води од дренажните килими се собираат во колектор од монтажни армирано бетонски цевки Ø 200 mm со водонепропусни споеви кои низ реката се одведуваат во контролна шахта S9 низводно од комбинираната брана.



Спојувањето на дренажните перфорирани цевки од дренажните килими (од двете страни на долината) со дренажниот колектор е во собирни шахти.

Колекторот за дренажните води од најнизводната собирна шахта бр.4 е изведен во ров до длабочина од 1 m. Во последната контролна шахта S9 од комбинираната брана бр.4 освен дренажата од јаловиште бр.4, се влеваат и дренираните води од јаловиште 3.2 кои се водат низ посебен колектор под јаловиштето бр.4. Дренажниот колектор од постојната дренажа на јаловиштето бр.3-1 се води низ обиколниот тунел со пластична цевка. За надградениот систем на прскалки проектирани потребни количини на вода се 180 m³/h (50 l/s). Во близина на излезот на обиколниот тунел се поставени две пумпи со капацитет од по 166 m³/h секоја, од кои едната е работна, а другата резервна и ги зафаќа целокупните води од дренажа од ХЈ 3-1 која се користи за системот на прскалки за отпрашување на косината и круната на браната на моментално активното Хидројаловиште бр.4. За системот на прскалки се користи и вода од таложното езеро на ХЈ 4, доколку протокот на вода од дренажа од ХЈ 3-1 не ги задоволува потребните количини за системот за отпрашување.

Во контролната шахта S9 со координати S9 Y = 7627712 ; X = 4662799, има преливи за дренажни колектори, кои служат за мерење и контрола на зафатените води од дренажа ХЈ 3-2 и дренажа ХЈ 4, кои со колекторска цевка се одведуваат во брзотекот на тунелот.



Слика 62 Дренажни килими за хидројаловиште бр.4 со координати на темиња
II.5.12 Систем за отпашување на хидројаловиште

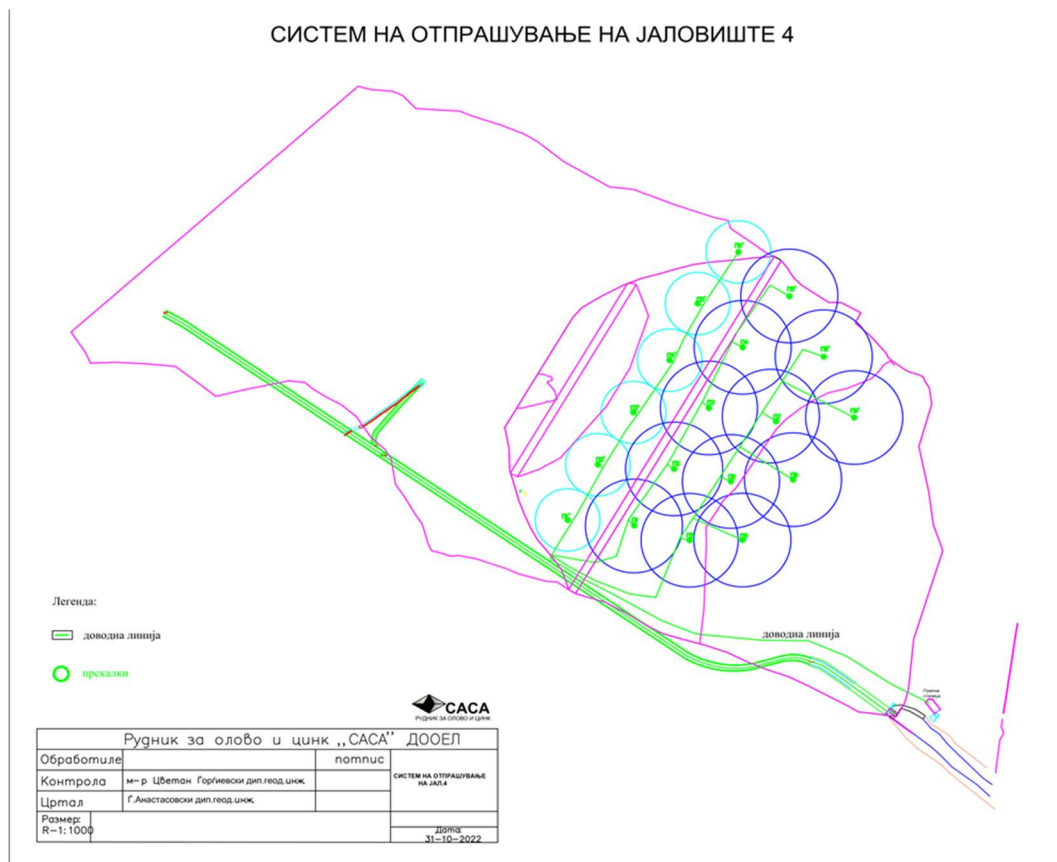
За превенција на емисии на прашина од Х.Ј 4 е поставен систем на прскалки за отпашување (Слика 63). Системот на прскалки е со капацитет за навлажнување на површината од ХЈ 4 од каде е можна потенцијална емисија на прашина. Системот на прскалки 24 часа соодветно се управува и контролира со цел отпашување на хидројаловиштето. Системот на прскалки во моментот функционира на ХЈ 4 и ќе функционира се до негово затворање/ ремедијација.



Слика 63 Систем на прскалки за отпашување на ХЈ 4

За системот на прскалки проектирани потребни количини на вода се 180 m³/h (50 l/s). Во близина на излезот на обиколниот тунел се поставени две пумпи со капацитет од по 166 m³/h секоја, од кои едната е работна а другата резервна и ги зафаќа

целокупните води од дренажа од ХЈ 3-1 и се користи за системот на прскалки за отпрашување на косината и круната на браната на моментално активното Хидројаловиште бр.4



Слика 64 Систем на прскалки за отпрашување на Х.Ј 4

II.5.13 Обложување на хидројаловиште бр.4 и брана бр.3-2 до кота 950,0 мнв

Со цел обезбедување на заштита на косините, почвата и подземните води, Рудникот „CASA“ со Решение од МЖСПП УП1-11/4-803 од 27.09.2017 со кое се дава Согласност на барањето за спроведување на Проектот за изградба на хидројаловиштето бр.4 со придружните објекти е задолжен да изврши обложување согласно подготвена техничка документација Идејно решение за облагање на хидројаловиште бр.4 и брана бр.3-2 до кота 950,0 мнв (јули 2017).

Од страна на рудник Саса е постапено во целост согласно Решение од МЖСПП УП1-11/4-803 од 27.09.2017 за Согласност на барањето за спроведување на Проектот за изградба на хидројаловиштето бр.4 со придружните објекти и Идејно решение за обложување на хидројаловиште бр.4 и брана бр.3-2 до кота 950,0 мнв (јули 2017).

II.6 Директно поврзани активности во Инсталацијата

Во рамките на Инсталацијата постои посебна единица за изработка на капитални објекти во која работат групи и тоа: група за изработка на капитални објекти, група за санација на рударски објекти и група за вертикални простории (алимачки и рачни ускопи).

Опрема која се користи за изработка на капиталните објекти вклучува: дизел утоварувач, електрохидраулична дупчалка, машини за прскан бетон за сува и мокра постапка. За изработка на ускопи се користи алимачка платформа.

За подградување се користи анкерна подграда во комбинација со мрежа прскан бетон и ременати во зависност од категоријата на работната средина. Со бомер и болтек се вградуваат Split Set-анкери и се од времен карактер и SN анкери од ребраст челик и Инјекциони анкери кои се од долгорочен карактер.

Во рамките на Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица постои бетонска база во која се подготвува бетон и сува мешавина за прскан бетон кој се користи за подградување на јамските објекти и придружните објекти. Постројката за подготовка на мешан бетон (бетонска база) е исклучиво за потребите на Рудник CASA.

Постројката е придружен, неразделен дел на технолошкиот процес за ископ на руда. Бетонската мешавина, подготвена од Постројката, примарно се употребува за изработка на армирано-бетонски школки за санација и потпирање на сидовите на рудничките окна и за пополнување на искористените и непотребните подземни ископи.

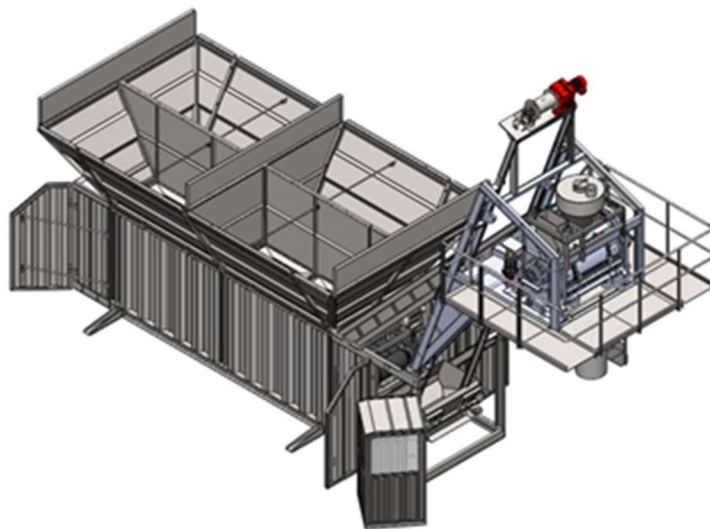
Бетонската база која лоцирана во кругот на инсталацијата е со капацитет од 10 до 12 m³/h и работи во сите три смени. Силосот за цемент е со капацитет од 100 t.

Во 2021 година се подготвени околу 4.806,58 m³ шприц бетон за потребите на рудникот.

Суровина	Потрошувачка (2021 година)
Портланд цемент	1.505 t
Сепариран песок	6.586 t
Адитив за цемент (ингунит)	60,2 t

Заради реализација на проектот за суво одлагање, постојната бетонска база која зафаќа дел од површината предвидена за изградба на инсталацијата за суво одлагање ќе биде демонтирана и ќе се постави нова мобилна бетонска база со зголемен капацитет на производство на бетон. Мобилната бетонска база која се планира да се постави ќе биде во близина на локацијата на старата постојната бетонска база лоцирана на 500 m од влезот на Рудник CASA, на 200 m пред бензинската станица.

Изгледот на новата мобилна бетонска база е прикажан на Слика 65.



Слика 65 Изглед на мобилна бетонска база

Локацијата за поставување на објектот (мобилна бетонска база) е во комплексот на Рудник САСА, на локација предвидена со Урбанистичката планска документација и согласно плановите на Компанијата.

Функционални единици

1. Постројката е од модуларен (контејнерски) тип, и се испорачува од производителот во функционално комплетни основни модули, кои се составуваат на претходно подготвени постаменти (бетонски и/или армирано-бетонски темели) на одбрана локација. Трите основни составни модули се:

- Модул за подготовка на бетонска мешавина

Модулот се состои од фабрички подготвена шасија од челични профили на која се монтирани/монтираат сите погонски елементи, мерни уреди (ваги-дозери), подвижни транспортни ленти, приемни резервоари (бункери) за вода и агрегати, мешалка за бетонска смеша, уред за празнење на готова мешавина.

- Силос за цемент

Силосот е конструкција од челични профили на кои се потпира вертикален цилиндричен резервоар изведен како метална лушпа од челични плочи. Силосот е со капацитет 75t цемент.

- Команден модул

Самостојна кабина за персонал, фабрички подготвена со рамки од челични профили, обложени со метални, застаклени, панели и опремена со командни инсталации.

2. Постројката се поставува и монтира на темелна конструкција (постаменти) од бетонски и армирано-бетонски елементи кои се изработуваат на лице место, посебно

за соодветната постројка според претходно направен Проект за темелна конструкција. Бетонските елементи се димензионирани и ќе се изработат така да ги прифатат сите статички и динамички напрегања/товари (дадени од производителот) и да обезбедат стабилност во согласност со гео-механичките карактеристики и услови на тлото на точно избраната локација.

3. Помошни објекти

- пристапни рампи за дотур на материјал
- бункери за агрегат

Технички карактеристики

Постројката е класифицирана како мала фабрика за подготовка на Бетон, со следните карактеристики:

- Капацитет на постројката готов бетон 30 m³/час, 60 циклуси/час
- Капацитет на мешање

Капацитет на миксерот 0,5 m³, сув капацитет 0,75 m³, готов бетон 0,5 m³, силина на мотор 18,5 kW.

Изведба и материјали

Подготвителните работи започнуваат со ископ на локален земјен материјал во количини предвидени да овозможат подобрување на тлото под темелните конструкции. Постројката треба да се подигне на локација која се наоѓа врз насип. Заради стабилност на објектите на Постројката, се изведува подобрување на тлото со изработка на нов, носив тампонски слој од точно класифициран материјал, комбиниран со гео-мембрани.

Врз подготвената тампонирана подлога, во градежната јама се изведуваат масивни постаменти од армиран бетон, порамнети со околниот терен, кои служат како бетонски под врз кој ќе се издигне Постројката.

Постројката од контејнерски тип, е од челична скелетна конструкција, во која е вградена целокупната технологија/апаратура за подготовка на бетонска мешавина.

Технологијата за подготовка на бетонска мешавина како сировини користи:

- дробен камен - мешавина со точно одредена класификација и гранулација, која се набавува од каменолом
- цемент – кој се набавува од соодветен производител
- техничка вода (неагресивна) – преку приклучок на соодветната постоечка водоводна мрежа во комплексот на Рудник “CASA”.

За непречена работа на Постројката неопходни се складирани залихи на дробен камен (агрегат) за чие складирање ќе се изведат оградени, отворени бункери, најмалку два, во непосредна близина на Постројката.

Дотур на агрегатот ќе се врши со моторен утоварувач, преку пристапна рампа, до висина од 2,5 m над теренот. Пристапната рампа е земјана, набиена помеѓу странични армирано-бетонски сидови.

Во процесот на работа Постројката користи електрична енергија за потребите на сите погонски и командни делови. Снабдувањето со електрична енергија е со приклучок на постојната електроенергетска мрежа на Рудник CASA.

Пресек на мобилната бетонска база и начин на нејзино функционирање е прикажан во Додаток V, Прилог V.2.

Добиениот бетон во бетонската база се складира во силос со капацитет од 75 тони. Исто така на оваа локација се складираат и сировините потребни за негово производство. Капацитетот на новата бетонската база (модуларен контејнерски тип) за производство на бетон изнесува 30 m³/h. За производство на бетон се употребуваат дробен камен, цемент и техничка вода.

II.7 Вентилирање

Системот за вентилирање во рамките на Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица придонесува за квалитетно проветрување и е во согласност со законските норми за техника сигурност при работа во јамата.

Производните активности во најголем дел по вертикала се сконцентрирани помеѓу хоризонтите XIVб и 750.

Проветрувањето на јамата се врши со еден главен вентилатор Zitron ZVN 1-18-450/4, поставен на хор. XVI и еден помошен вентилатор (Zitron ZVN 1-18-200/4) кој е поставен на хоризонт 990/2-0 профил 1127. Со заедничка работа на овие вентилатори свеж воздух во јамата влекува преку хоризонт XIVb – 66m³/s, хоризонт 830 – 40m³/s, и ускоп за вентилација изработен од хоризонт XV до хоризонт 933 - 30m³/s. Вкупно влезно излезна воздушна струја е 136 m³/s.

На слепите работни места е воведено сепаратно проветрување и функционира според потребите на производниот процес.

Квалитетот на амбиенталниот воздух во јамите редовно се следи преку мерење на евентуално присуството на загадувачки супстанции (гасови) во рудничката атмосфера и тоа (CO, NO₂, NO, SO₂), кои ги врши службата за вентилација. Во текот на секоја работна смена, надзорниците и рекувачите на јамската механизација вршат мерења на јаглерод монооксид (CO) по работните места и измерените концентрации се евидентираат во книга за евиденција за измерени гасови, додека на секои 3 месеци се врши испитување на рудничката атмосфера од страна на акредитираната лабораторија при Универзитетот „Гоце Делчев“ од Штип и се изготвува соодветен извештај.

На останатите работни места освен проветрување со механичка вентилација, односно со помош на главни и помошни вентилатори, се воведува и сепаратно проветрување на објектите кои што се во изработка (слепи работни места).

Квалитетот на амбиенталниот воздух во јамите редовно се следи преку мерење на евентуално присуството на загадувачки супстанции во рудничката атмосфера (O_2 , CO, NO_2 , CO_2 и NO), кои ги врши службата за вентилација во рамките на инсталацијата. Во текот на секоја работна смена, сменските инженери и надзорници вршат мерења секоја смена и податоците ги евидентираат во книга за евиденција за измерени гасови, додека на секои 3 месеци се врши испитување на рудничка атмосфера од страна на акредитираната лабораторија при Универзитетот „Гоце Делчев“ од Штип.

Вентилациона карта на подземните јами на Инсталацијата е дадена во [Прилог II.7.](#)

II.8 Служба за електроодржување

Инсталацијата Рудник CASA ДООЕЛ Македонска Каменица има сопствен далековод од 35 kV напонско ниво од ЕВН Македонија електроснабдување ДООЕЛ Скопје за редовно снабдување со електрична енергија. Снабдувањето се врши преку далеководот Македонска Каменица – Рудник CASA кој е во должина од околу 10 км, додека напојувањето преку далноводот се врши на сопствената трафостаница ТС 35/6 kV лоцирана во кругот на рудникот во близина на погонот флотација од која се напојуваат повеќе објекти во инсталацијата (извозно окно Г. Река, јама Г. Река, дробење, флотација, поткоп XIV^o и бетонски столб 1, како и јаловиште бр.3-2 и јаловиште бр.4). Од трафостаницата, електричната енергија се пренесува до сите површински потрошувачи, потрошувачите во јамата и до постојните трафостаници со различна моќност во согласност со потребите на потрошувачите.

Шема на напојување на објектите во инсталацијата со електрична енергија е дадена во [Прилог II.19.](#) Со изградба на хидројаловиште бр.4 се наметна потребата Рудник Саса да има дополнителен 6 kV далековод. Ситуациона шема на разводни постројки и трафостаници - јама е дадена во [Прилог II.21.](#)

За потребите за напојување со електрична енергија на Станицата за припрема на паста, во фаза на градба е новата трафостаницата (2 x 800 kVA), која ќе биде сместена на приземниот преден дел на објектот за припрема на паста, каде ќе биде сместена електроенергетската опрема (средно напонскиот блок, двата енергетски трансформатори и нисконапонската разводна табла составена од две доводни полиња). Кабелската врска меѓу двете трафостаници започнува од главната трафостаница ТС 35/6 kV Рудник Саса, преку постоечката трафо-разводна постројка РТП-1 ХОРИЗОНТ XIV0, при што од главната трафостаница ТС 35/6 Рудник Саса до

РТП-1 ХОРИЗОНТ XIV0 се користи 10 kV кабел тип NA2XS(F)2Y 1x240 RM25, додека кон TC-2-2 6/0, 4 kV 2x800 kVA ПРИПРЕМА ЗА НАСИП продолжува кабел од истиот тип но со помал напречен пресек NA2XS(F)2Y 1x150 RM25.

Новата TC-2 6/0, 4 kV 2x800 kVA припрема за паста ги има следниве координати:
Y: 7 625 765 X: 4 664 635.

Сите трафостаници кои се сопственост на инсталацијата Рудник CACA (површински и подземни) се функционално поврзани.

Одржувањето на далекуводот Македонска Каменица - Рудник CACA го врши самата Инсталација Рудник CACA ДООЕЛ Македонска Каменица преку ангажирани специјализирани компании за таа намена.

Службата за електроодржување е одговорна за инсталирање и одржување на комплетната електрична инсталација во јамата и на површинските потрошувачи, снабдување на флотација и јамата со технолошка вода и компримиран воздух, како и одводнување на јамите.

Рудник CACA има склучено договор со ЕВН Македонија, почнувајќи од јули 2021 за 100% снабдување на Рудник CACA со електрична енергија од обновливи извори.

Почнувајќи од јули 2021, согласно склучен договор со ЕВН Македонија, Рудник CACA целосно користеше електрична енергија од обновливи извори за процесот и непречено работење на инсталираната опрема и машини, како и целокупното функционирање на сите служби на рудникот. ЕВН издаде Сертификати за потекло на електрична енергија од обновливи извори, со кои се потврдува дека за периодот јули-декември 2021, како и за периодот од јануари до јуни 2022 Рудник CACA има 100% снабдување на електрична енергија од обновливи извори.

Годишната потрошувачка на електрична енергија за севкупните потреби на Инсталацијата Рудник „CACA“ ДООЕЛ Македонска Каменица изнесува 43.324.820 kWh за 2021 година.

II.9 Водоснабдување на Рудник CACA

Водата во Рудник CACA се користи во самиот процес за производство на руда, при ископ на руда, за процес на флотација, за подготовка на паста, за производство на бетон и за санитарни потреби.

Водоснабдувањето со техничка вода за одвивање на технолошкиот процес во Рудник CACA ДООЕЛ, Македонска Каменица е од зафатите за води и со линии водата се транспортира до погонот за флотација.

Покрај ова за снабдување со вода за технолошкиот процес се користи и вода од хоризонт 830 (водата од тековните активности на рудник Саса во подземните хоризонти) која со повратна линија се враќа во процесот, како и вода од хоризонт XIVo.

Потребите и на Станицата за припрема на паста и на постројката за суво одлагање во однос на водата, ќе бидат главно покриени со искористување на водата од поткопите, како и со преливната вода од згуснувачот. Преливната вода од згуснувачот пред Станицата за припрема на паста ќе се користи како процесна вода за различни намени, вклучувајќи за разредување флокулант, вода за мешалката, процесна вода и вода за испирање на хранилката/цевководот за пастата. Вишокот вода ќе се испушта во резервоарот за повратна вода. Водата отстранета од згуснувачот ќе се враќа назад во постројката за флотација за повторна употреба. Мали количини на вода за флокулантот околу $0,5\text{ m}^3/\text{h}$ и за потребите на пералната, околу $16,5\text{ m}^3/\text{h}$ за кои е потребна чиста вода, истата ќе биде зафатена од околните реки Црвена и Козја за кои рудник Саса има добиено Дозволи за користење на водите (Прилог I.7 и Прилог I.8). Рудникот со вода за санитарни потреби се снабдува од јужниот дел на Руен планина од изворот “Топлици”. За пиење во рамките на рудникот се користи флаширана вода.

Објектот на Станицата за припрема на паста со санитарна и хидрантска вода е обезбеден со приклучок на постоечкиот водоснабдителен систем на рудникот Саса со водоводна линија од полиетиленски цевки ПЕ 100 со номинален притисок 10 bar.

Објектот на Постојката за суво одлагање со санитарна и хидрантска вода ќе биде обезбеден со приклучок на постоечкиот водоснабдителен систем на рудникот Саса.

Дозволата за користење на вода од површински и подземни водни тела за технолошки и санитарни потреби и употреба на водоснабдителен систем со придружни објекти, за зафаќање на Козја река и каптажа на три извори е дадена во [Прилог I.7](#). Дозволата за користење на вода од Црвена река со намена за технолошки потреби на производствениот објект за преработка на руда и употреба на системот во подрачјето на општина Македонска Каменица е дадена во Прилог I.8.

II.10 Одведување на отпадни води

При различни активности кои се одвиваат при работа на рудникот „CASA“ се генерираат отпадни води. Управувањето со истите е опишано подолу.



Фекалната канализација ги зафаќа сите фекални отпадни води од сите објекти и ги насочува во пречистителната станица во рамките на инсталацијата, која ја пречистува фекалната вода пред да се испушти во река Каменица. Пречистителната

станција за фекални води е тип SBR 500 ПЛУС (технологија на секвентни сериски реактори (SBR реактори) за пречистување на фекална отпадна вода од различни емисиони извори преку биолошки третман на фекалната вода со активна тиња во еден реактор (резервоар). Принципот на работа на овој тип на пречистителна станица се заснова на аерирање на фекалната вода со кислород и со додавање на активна тиња, за да се намали биохемиска побарувачка на кислород (БПК), потрошувачката на хемиски кислород (ХПК) и количеството на азотни материи, со цел вредностите на овие три параметри да бидат под граничните вредности на емисија за испуштање на фекалните води по нивно пречистување согласно национално законодавство.

Ситуацијата на постоечка канализациона мрежа на објектите во рудник „CASA“ е дадена во [Прилог II.23](#) а поставеноста на пречистителната станица за фекални води во рудник „CASA“ е дадена во Прилог VI.3.

Техничките карактеристики на пречистителната станица се дадени во Табела 18.

Табела 18 Технички карактеристики на пречистителната станица

Опис	Единица мерка	Проектирана вредности
Технолошки капацитет на ПС за број на корисници	ЕЖ (работници)	500
БПК ₅	kg/ден	25
Хидрауличен капацитет	m ³ /ден	75
Димензии на ПС	Ширина (m)	5,2
	Висина (m)	5,5
	Должина (m)	18
Инсталирана снага на ПС	kW	10

Принципот на работа на овој тип на пречистителна станица се одвива во неколку фази:

Фаза на полнење/хранење - резервоарот се полни со отпадни води.

Фаза на мешање (Денитрификација) – мешање на отпадната води при што се врши отстранување на нитрати.

Фаза на аерирање (Нитрификација) - Во оваа фаза се аерира отпадната вода при што активната тиња врши отстранување на органски материи со користење на кислород. Во овој аерационен циклус, концентрациите на нитрати се зголемуваат повторно, како резултат на амонијачен азот присутен во влезната отпадната вода.

Фазите на денитрификација и нитрификација се повторуваат се додека не се намалат концентрациите на загадувачките материи до посакуваното ниво.

Фаза на таложeње (избистрување) - одделување на активната тиња од третираната отпадна вода, по пат на седиментација. Во оваа фаза се исклучува аерацијата и дотокот на суровата отпадна вода. Во резервоарот се создаваат поволни услови за таложeње кои овозможуваат одвојување на сувите материи од течната фаза. Флокулите на тиња се таложат и формираат слој на тиња кој се згуснува, додека над него се формира слој од бистра вода.

Фаза на декантација (испуштање) на избистрената и пречистена вода (ефлуент) - испуштањето се врши со помош на притисок создаден од аерацискиот компресор кој со помош на електро вентил го насочува течението на преработената вода низ излезниот отвор и се врши испуштање на ефлуент.

Шематски приказ на процесите во SBR типот на пречистителна станица на инсталацијата „CACA“ е даден во [Прилог II.22.](#)

Отпадната фекална вода по влезот во пречистителната станица се влева во шахта опремена со решетка во која се одделуваат крупните отпадоци. Од таму отпадната вода се складира во резервоар со волумен 30 000 l во кој се наоѓа пумпа која дозира отпадна вода 4 пати на ден во SBR реакторот. Во SBR реакторот има миксер кој служи за мешање на водата во резервоарот. Со мешање на отпадната фекална вода со активната тиња се врши денитрификација. Системот за аерација со помош на компресор додава кислород (O_2) реакторот што предизвикува аерирање на водата при што се врши оксидација на органските материи и нитрификација.

По завршување на фазите на мешање и аерација, пречистената вода тече низ канал. Откако ќе се исцрпи чистата вода, со посебна потопна милна пумпа се вшмукува талогот и се носи во резервоар за складирање талог.

Целиот процес е комплетно автоматизиран и преку различни сензори се контролира процесот на пречистување на водата.

Пречистената вода на излез од пречистителната станица се испушта во река Каменица, чие корито протекува покрај пречистителната станица.

Согласно Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Сл. Весник на РМ бр.18/1999), р. Каменица е III категорија, од јаловиштето на рудник CACA до вливот во акумулацијата Калиманци.

II.10.1 Управување со јамските води

Во активните подземни хоризонти на Рудник CACA се врши постојано одводнување, што ќе биде пракса и со методот на откопување со пополнување на

празните простори со паста. Во откопите зависно од класификацијата на карпестата маса ќе се нанесува прскан бетон пред поставување на материјалот за пополнување со паста, а во откопите ќе има инсталирани одводи (каде што е потребно), за отстранување на водата од пастата додека истата се стврдува. Врз основа на планираните оперативни параметри на системот за пополнување со паста (часовен капацитет од 100 t/h), како и искуствените податоци дека количината на вода која се исцедува е релативно мала, усвоен е максимален доток на вода од 5% од масениот проток на паста или околу 5,00 m³/h односно 1,38 l/s. Овие количини вода би се дренирале на нивото на пополнување, односно на соодветниот пристап на блоковските откопни рампи. Како што се напредува со активностите за откопување, делови од C&F ќе бидат пополнети со паста. За време на работењето нема да има влијание врз подземните води од процесот на пополнување, бидејќи се врши континуирано одводнување што доведува до формирање на „конус на депресија“ околу рудникот што обезбедува дека патеката за подземните води е кон рудникот, спречувајќи секако истекување или исцедок да мигрираат подалеку од оперативните процеси (Hydrogeological and geochemical modelling study for the SASA mine, Macedonia; SRK Consulting, April 2022).

Дел од јамските води се зафатени и со линија цевковод преку хоризонт XIVб се одведуваат во таложното езеро на хидројаловиште бр.4. За спроведување на јамската вода во таложното езеро на хидројаловиште бр.4 во мај 2022 година е започнато со изработка на нова линија од пластични цевки ф-315 од стац. 0+950m каде е направен зафат до стац. 1+530m. Во исто време се правени и нови бетонски носачи и потпорен сид пред мост на Соборски дол. Од стац.1+500m до 2+200 е приклучена на постоечката секундарна линија а потоа преку браната на хидројаловиште бр. 3-2 се испушта во таложното езеро на хидројаловиште бр.4. Оваа линија за јамската вода да тече во таложното езеро на хидројаловиште бр.4 функционира од август 2022. Со пуштањето на јамската вода се зголеми количината на испумпана вода од таложното езеро на хидројаловиште бр.4 од 60 l/s на 85 l/s.

Јамските води од активностите на Рудник Саса во откопите над хор.830 се зафатени во водособирници на поткоп 830 м.н.в., а јамските води од откопите лоцирани под нивото на хоризонт 830 се собираат на најниското ниво хор.750 и се испумпуваат до системот за одводнување на јамата на хор. 830, од каде што со пумпна станица на хоризонт 830 (проектиран капацитет 33 l/s), се препумпуваат за потребите на технолошкиот процес (флотација) согласно проект. Со ова е спречена емисија од тековните активности на рудник Саса во подземните хоризонти преку хор. 830 во реципиентот, како и намалување на потребите за свежа вода со зголемен степен на рецикулација и искористување на овие води за технолошки потреби.

Но, во случај на дефект, односно привремено неработење на пумпната станица на поткоп 830, овие води би гравитирале низ хоризонт 830 кон излезот. За таа цел, на плато на хор.830 има три таложници, чија што намена е следна:

- превентивно прифаќање на водите од тековните активности во подземните хоризонти, во случај на евентуален дефект на пумпната станица на поткоп 830;
- нивно механичко прочистување преку гравитациско исталожување во рамките на дозволените гранични вредности (суспендирани материи TSS 60 mg/l согласно националната регулатива)
- спречување на истекување на матна вода од тековните активности во подземните хоризонти на Рудник САСА во реципиентот р. Каменица.

Постоечките таложници на плато на хоризонт 830 ги задоволуваат условите од аспект на механичко прочистување на водите во рамките на дозволените вредности за во случај на дефект/временно неработење на пумпната станица на поткоп 830, меѓутоа заради континуирана имплементација на законските барања и НДТ, Рудник Саса е во постапка на изградба на нови таложници обложени со геосинтетички материјали (геокомпозит). Реконструкција на таложниците на хор.830 е дадена како планирана активност во Додаток XI, Програма за подобрување на животната средина.

На плато хоризонт 830 се јавуваат и подземни води кои не се последица од активностите на рудник Саса т.е тековните активности на рудник Саса во подземните хоризонти немаат никакво влијание врз нив, што е потврдено со Студија за управување со водите во зоната на рудник Саса. Овие подземни води без никаво влијание од активностите на Рудник САСА се бистри и гравитациски се одведуваат во постоечките таложници на хор.830, и од таму во реципиентот р. Каменица.

II.10.2 Управување со водите од јаловиште

Флотациска пулпа се транспортира на хидројаловиште, каде со нејзино циклонирање се добиваат две фази: песок од кој се прави браната на јаловиштето и прелив кој се одложува во таложното езеро. Водите од таложното езеро се избистрени води од преливот, после проектираното време на исталожување. Управувањето со избистрените води од таложното езеро на ХЈ 4 е на следниот начин:

Од таложното езеро на хидројаловиште бр.4 (ХЈ 4) се испумпуваат просечно 73 l/s избистрена вода. Имено, во таложното езеро на ХЈ 4, на пловна платформа е поставена пумпна станица на кој има монтирано две потопни пумпи Flygt со моќност од по 37kW и со максимален капацитет од по 576 m³/h (160 l/s), за пумпање до 10 m височина. Двете пумпи имаат можност да работат паралелно. Овие пумпи служат за испумпување на водата од таложното езеро на ХЈ 4 и со нив се контролира водениот столб во таложното

езеро. Со напредување на јаловиштето (изградба), како ќе се подига нивото на таложното езеро, ќе се зголемува и капацитетот на пумпите. Потопните пумпи се врзани на две линии и тоа:

- Потисна линија бр.1 поставена по низводната косина на ХЈ 3.2, понатаму на етажата на кота 950 mnlv и десниот бок низводно од браната на ХЈ 4, преку која испумпаната избистрена вода од ХЈ 4 се одведува во првата комора на времениот таложник низводно од ХЈ 4.
- Потисна линија бр.2 со која испумпаната избистрена вода од ХЈ 4 се одведува до површинскиот дел на колектор за избистрени води, каде се пумпа во отвор на колекторот и преку цевовод инсталиран долж обиколниот тунел водата гравитациски се транспортира до првата комора на времениот таложник низводно од ХЈ 4.

Времениот таложник е поставен под ХЈ 4 во септември 2020 после активностите за санација на браната на ХЈ4 и има вкупен волумен 822,2 m³ (прва комора со волумен 352 m³ до кота на преливник и втора комора со волумен од 470,2 m³ до горна кота на преливник), обложени со вештачка глина (GCL Geosynthetic Clay Liner). Испумпаната избистрена вода од таложно езеро на ХЈ4 преку потисната линија бр.1 и/или потисната линија бр.2 се одведува до првата комора на таложникот, а после проектирано време за примарно исталожување во втората комора, од каде што после проектирано време на секундарно исталожување завршува во реципиентот р. Каменица.

Со ова, емисионата точка „ПК/ХЈ4- Преливен колектор од ХЈ4“ беше дислоцирана на истекот од времениот таложник под ХЈ 4, за што Рудник САСА уредно го извести МЖСПП (наш арх.бр. 03-984/3 од 07.10.2020). Значи, оваа емисиона точка останува активна, само со сменети координати.

По однос на дренажите од јаловиштата, управувањето е на следниот начин:

Дренажата од ХЈ 3-2 заедно со дренажата од ХЈ 4 е спроведена во Контролна шахта S9 согласно проект, од таму во реципиентот р. Каменица. Од контролната шахта S9 има просечни емисии во реципиентот од 55 l/s. Емисионата точка „КШ/S9 - Контролна шахта S9 “ е заведена како емисиона точка во Обнова и измена А - интегрирана еколошка дозвола бр. УП1-11/3-1112/2019 од 29.10.2019 издадена од МЖСПП на Рудник САСА, и истата ќе продолжи да биде активна.

Дренажните води од ХЈ 3-1 се користат за систем за отпашување на Хидројаловиште бр.4. За системот на прскалки проектирани потребни количини на вода се 180 m³/h (50 l/s). Во близина на излезот на обиколниот тунел се поставени две пумпи со капацитет од по 166 m³/h секоја, од кои едната е работна, а другата резервна и ги зафаќа целокупните води од дренажа од ХЈ 3-1 која се користи за системот на прскалки

за отпрашување на косината и круната на браната на моментално активното Хидројаловиште бр.4. За системот на прскалки се користи и вода од таложното езеро на ХЈ 4, доколку протокот на вода од дренажа од ХЈ 3-1 не ги задоволува потребните количини за системот за отпрашување.

Водата од таложното езеро на ХЈ 4. се испумпува во времениот таложник низводно од ХЈ 4 (изграден после активностите за санација на браната на ХЈ4 во септември 2020), а после проектирано време на секундарно исталожување завршува во реципиентот р. Каменица. Со ова, емисионата точка „ПК/ХЈ4- Преливен колектор од ХЈ4“ беше дислоцирана на истекот од времениот таложник под ХЈ 4, за што Рудник САСА уредно го извести МЖСПП (наш арх.бр. 03-984/3 од 07.10.2020). Значи, оваа емисиона точка останува активна, само со сменети координати.

Согласно Проект дренажата од Х.Ј. 3-2 заедно со дренажата од ХЈ 4 е спроведена во Контролна шахта S9, од таму во реципиентот и продолжува да биде емисиона точка (согласно опис во Прилог VI од ова барање).

Атмосферската канализација за прифаќање на атмосферските води од објектот на Станицата за припрема на паста е изведена надворешно преку две главни линии цевководи од лево и десно од објектот и на нив се приклучени олуците во кои се прифаќа водата од кровната конструкција. Атмосферските води од објектот на Станицата за припрема на паста и дворното место се приклучени на главната атмосферска канализација и од таму во реципиентот.

Атмосферските води од кругот на инсталацијата се собираат во атмосферски канал и преку пумпен систем се носат на хидројаловиште.

Со цел подобрување на управувањето со отпадните процесни води, рудник Саса постојано презема дополнителни мерки и активности кои подетално се опишани во Додаток XI.

II.11 Останати помошни процеси

Останатите помошни процеси кои се вршат во рамките на Инсталација рудник „CASA“ Дооел Македонска Каменица се:

Следење на компјутерската мрежа, телефонската мрежа, системот за евиденција на работно време, системот на камери и опрема преку компјутер кои ги врши Службата за автоматизација и информациска технологија;

Геодетско снимање и ажурирање во електронска форма на сите подземни и надземни објекти на подрачјето на рудник Саса, изведба и следење на површински и јамски објекти по проектна документација, геодетска оскултација на Јаловиште, обработка на катастарски податоци во врска со КП (катастарски парцели), објекти,

концесиони полиња, геодетско следење и контрола на објекти од страна на Јамомерска служба. Обработка и внесување на сите сменски извештаи во базата на податоци кои се вршат во Диспечерскиот центар;

Изработка на техничка документација за откопување на руда и изработка на јамски објекти, контрола на квалитет на дупчење, надзор и контрола на јамски објекти во Производно техничка служба;

Одржување на јамската механизација и на надворешната механизација од страна на службата за одржување на мобилната опрема.

Службата за машинско е задолжена за: одржување, прегледи на опрема, интервенции, ремонти во флотација, дробење и нископ, како и сервисирање и обработка на машински делови во машинска работилница.

Приоритетни задачи на Службата за електро одржување се: прегледи на опрема во флотација, дробење, јами, Голема река, како и интервенции и ремонти. Изработка на прогнозни карти и профили и основни процеси (оперативна геологија, подземно бушење и површинско длабинско бушење) во Геолошка служба.

Планирање на одржување е одговорна за планирање и координирање на потребите за резервни делови и материјали во ОЕ Одржување за фиксна и мобилна опрема, машинско и електро одржување на површина и во јама во Рудник САСА.

Во Лабораторијата на Рудникот за олово и цинк “САСА” се вршат лабораториски испитувања врз основа на чии што резултати се контролираат двата основни процеси во Рудникот: процесот што се одвива во самиот рудник (одредување на текот на рудното тело) и процесот на обогатување на рудата во флотација.

Организационата единица Транзициони проекти ќе врши континуирано следење на исправноста на инсталираната опрема и механизацијата која ќе биде ангажирана за процесот на припрема на паста за пополнување на откопаните празни простори и процесот на суво одлагање, спречување на можни инциденти и превенција од последици по здравјето на работниците и животната средина.

Спроведувањето на активностите согласно Оперативниот план на рудникот за пополнување на откопаните простори, безбедно извршување на засипувањето, безбедно пробивањето на празните простори за пополнување ќе се следат од страна на работната единица засип - Јама. Функционирањето на системот за ретикулација и евентуални прекини во работењето и потенцијални истекувања ќе го следи работната единица Нископ Централ

Контрола на спроведување на мерките за безбедна работа на сите работни места, спроведување на ефективни процеси за ревидирање на проценките за ризиците по безбедноста и здравјето, ревизија на ефективноста за контрола на ризик и следење

на напредокот во спроведувањето на контролата на ризикот е во надлежност на Организациона единица за безбедност и здравје при работа,

Контрола на мерки за спречување на загадување на животната средина, анализирање на резултати од мониторинг на животната средина и предлагање мерки за подобрување на заштитата на истата, постапување согласно обврските од А-ИЕД, изготвување на годишни/месечни планови – извештаи за активности за заштита на животната средина, организирање на обуки за вработените во рудник CACA е одговорност на Организациона единица за заштита на животна средина.

ДОДАТОК КОН ПРИЛОГ II

„Рудник САСА” ДООЕЛ Македонска Каменица



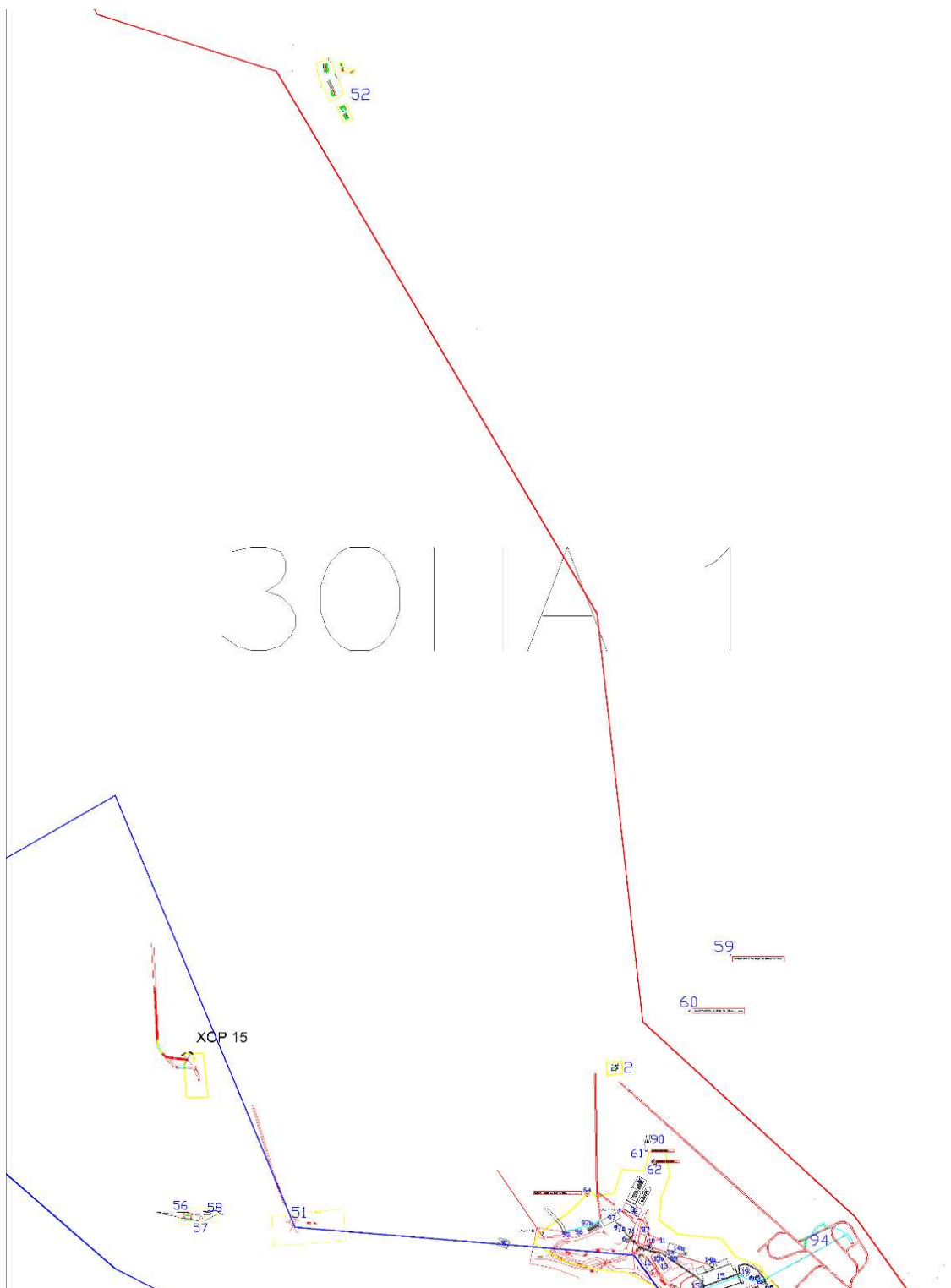
ЛЕГЕНДА

- – КОНЦЕСИЈА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ СОГЛАСНО АНЕКС НА ДОГОВОР ОД 25.06.2019
- – ПРОШИРУВАЊЕ НА КОНЦЕСИЈА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА, ПОСТАПКАТА Е ВО ТЕК, ДОСЕГА ДОБИЕНА ДОЗВОЛА ЗА ДЕТАЛНИ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА 22.06.2021
- – ОБЈЕКТИ ШТО НЕ СЕ КОРИСТАТ

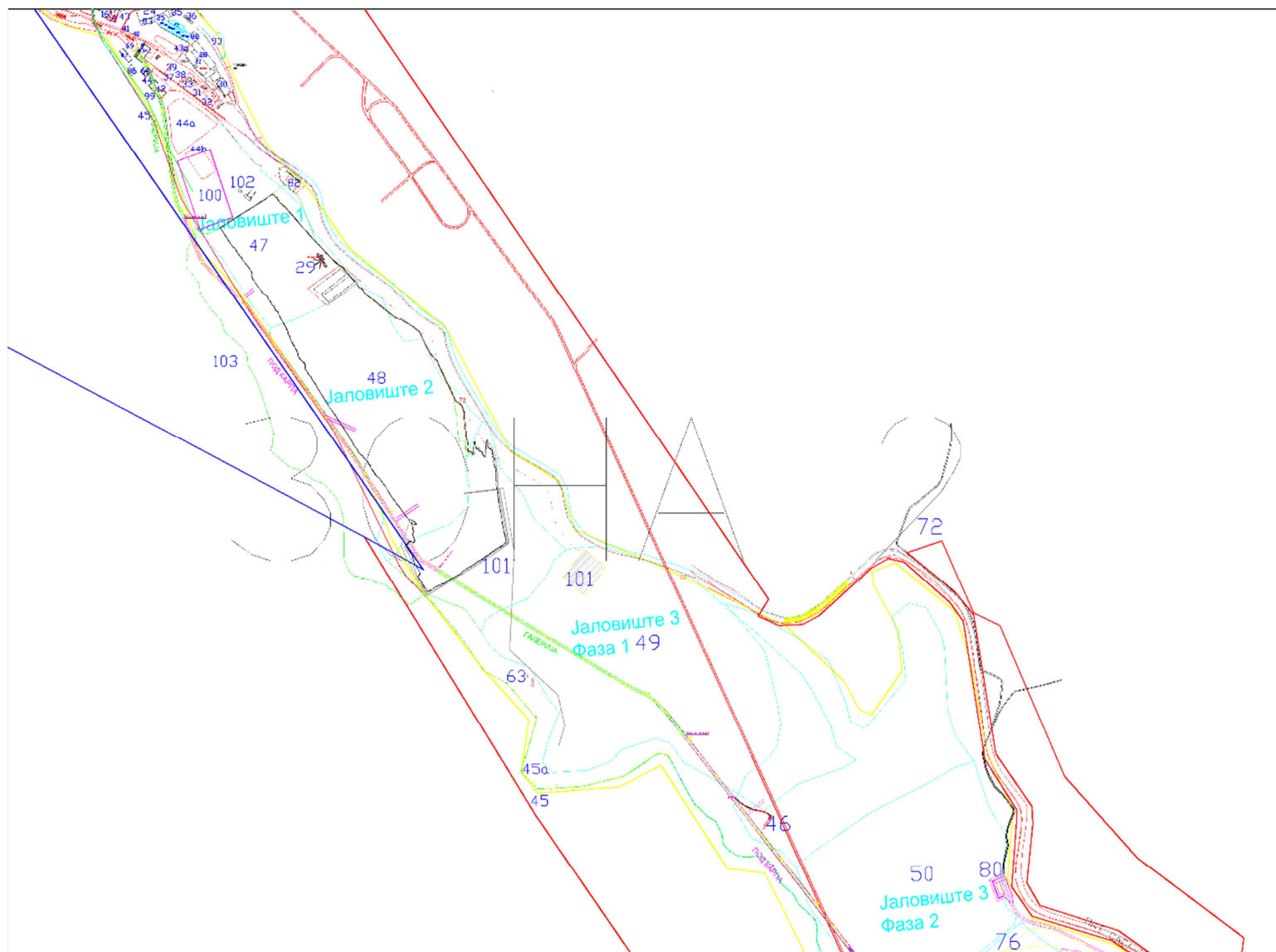
- [illegible]



Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 1

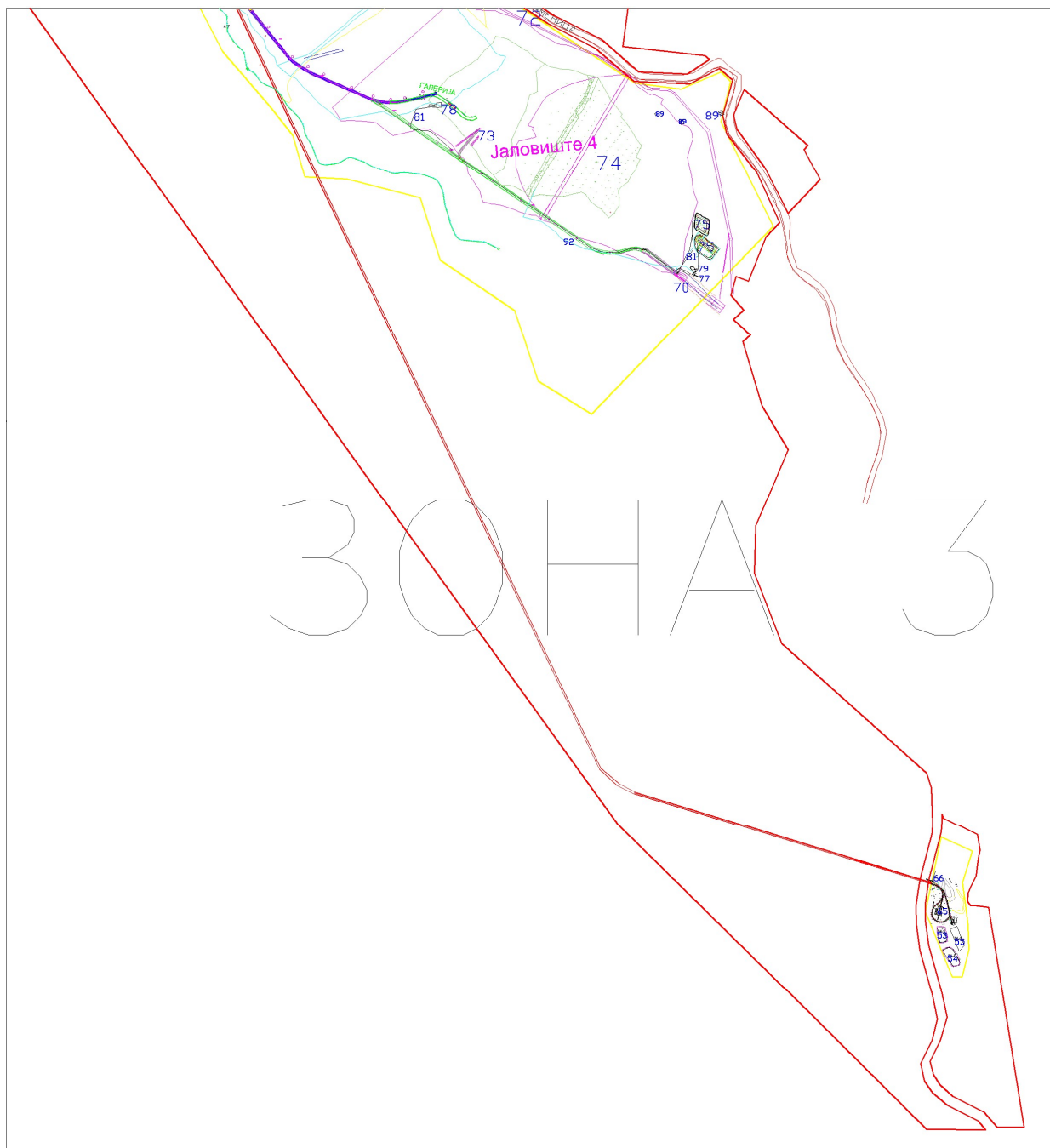


Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 2





Скица на објекти во Рудник CASA ДООЕЛ – Зона 3



Табела со објекти во рамките на рудник „CASA“ Дооел

Табела со објекти во рамките на Рудник „CASA“

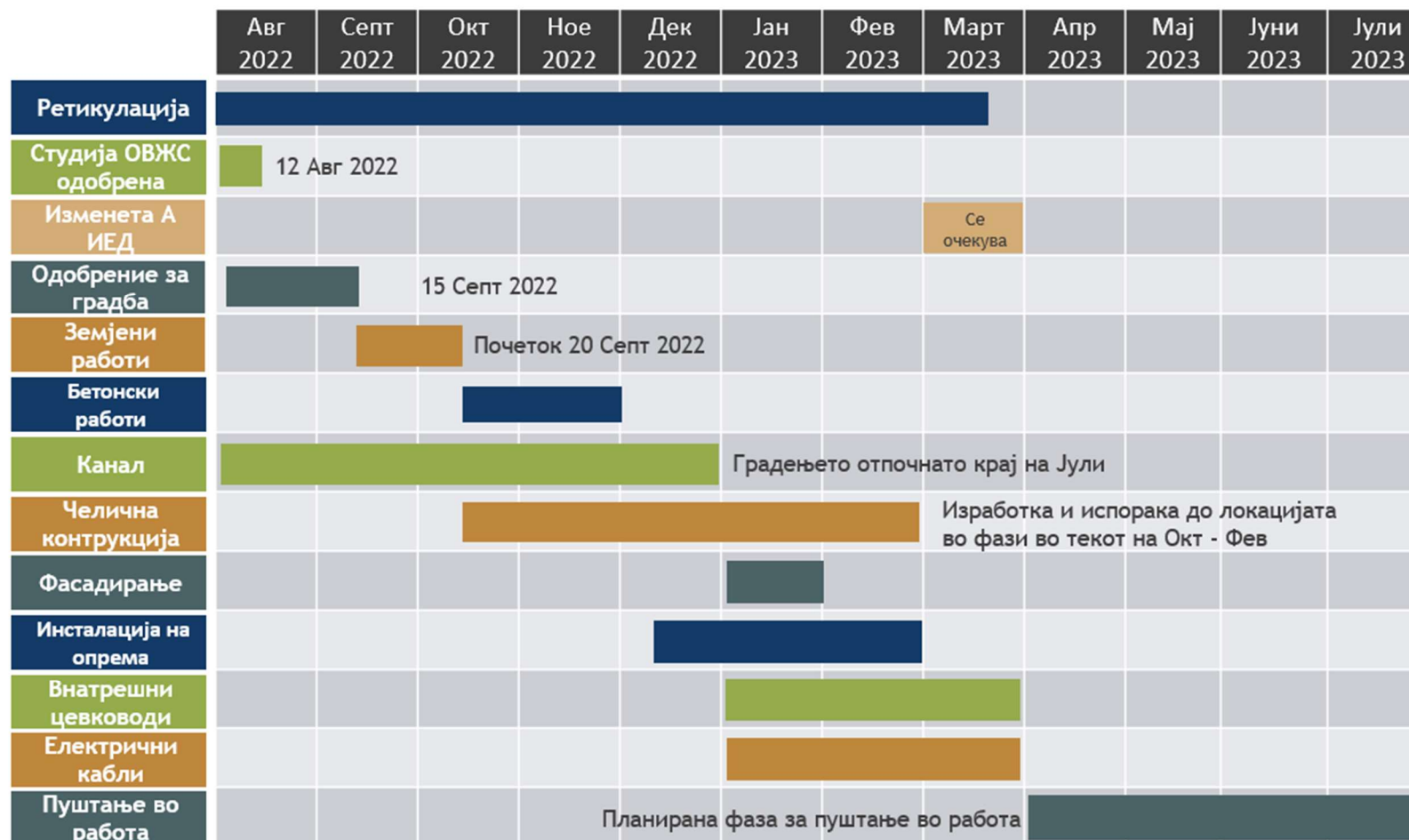
- Легенда:**
- Концесиски простор на Рудник CASA согласно Анекс на Договор од 25.6.2019
 - Проширување на концесија за експлоатација, добиена дозвола за детални геолошки истражувања 26.06.2021
 - 1-n** Објекти во рамките Рудник CASA
 - Објекти што не се користат во Рудник CASA
 - Нови објекти -Заполнување со паста и суво одлагање

1.	Компресорница	15.	Флотација	26e.	Машинско одржување
2.	Базен за вода	15a	Склад за хемиски реагенси	26f.	Епирок
3.	Лампара	16.	Згуснувач за олово	27.	Главен магацин
4.	Купатило	17.	Згуснувач за олово	28.	Канцеларии
5.	Управна зграда на Рудник	18.	Згуснувач за олово	29.	Бетонска база
6.	Натстрешница за бункер	19.	Згуснувач за цинк	30.	Главна управна зграда
7.	Влез хор. 14 б	20.	Силос за хидрозасип	31.	Натстрешница (вага)
8.	Влез1 хор. 14 а	21.	Зграда за хидрозасип Голема Река	32.	Портирница
9.	Примарно дробење	22.	Влез Голема река	33.	Магацин за плински боци
10.	Спој нископ дробење	23.	Трафостаница 35 kW	34.	Епирок работилница
11.	Влез нископ дробење	24.	Машинска работилница	35.	Канцеларија за ЕО
12.	Кујна	25.	Лабораторија за рендгенска спектрометрија	36.	Барака на ЕО
13.	Лабораторија за хемиска анализа	26.	Работни простории	37.	Канал за атмосферски води инд.круг
13a	Погонска лабораторија	26a.	Гумара	38.	Канал за атмосферски води инд.круг
14.	Секундарно дробење	26b.	Тишлерска работилница	39.	Канал за атмосферски води инд.круг
14a	Терциерно дробење	26c.	Електро магацин	40.	Таложник за атм. води инд.круг
14b	Силоси Флотација	26d.	Машинска работилница	41.	Таложник за атм. води инд.круг

42.	Помошен Магацин бр.2	61.	Зафат за индустриска вода (Козја река)	84.	Епирок – Станица за преточување на масло
43.	Канал за атм. води инд.круг	62.	Базен за индустриска вода (Козја река)	85.	Контејнери Епирок
43a.	Канал за атм. води инд.круг	63.	Повратна вода пумпи јал. 3 1 фаза	86.	Епирок- Перална
44.	Плато за материјали	64.	Хлорна станица	87.	Плато за паркирање- Управна зграда Рудник
44a.	Плато за материјали	65.	Плато- Ремиза и колосек хор.830	88.	Работилница за топла работа
44b.	Плато за материјали	66.	Влез на хор.830	89.	Контејнери XJ4
45.	Пулповод- примарна линија	67.	Пречистителна станица за фекални води	90.	Заштитна решетка (бариера) Козја река
45a.	Пулповод- секундарна линија	68.	Склад за опасен отпад	91.	Заштитна решетка (бариера) Црвена река
46.	Колектор Јаловиште 3 -2	69.	Влез обиколен тунел р. Каменица	92.	Линија за прскалки (дренажа XJ3.1)
47.	Јаловиште 1	70.	Излез обиколен тунел р.Каменица	93.	Склад за општ отпад (нов)
48.	Јаловиште 2	71.	Чета за спасување	94.	Повратна линија за води-хор.830
49.	Јаловиште 3-1	72.	Канал Петрова река	95.	Влез на Нископ Централ
50.	Јаловиште 3-2	73.	Колектор за X.J. 4 (XJ бр.4)	96.	Трафостаница
51.	Вентилатор хор.16 о	74.	Хидројаловиште бр. 4	97.	Станица за припрема на паста
52.	Комунит (извозно окно)	75.	Времени таложници под XJ 4	97a.	Згуснувач
53.	Времен таложник 1 хор.830	76.	Линија за јамска вода	97b.	Систем за ретикулација
54.	Времен таложник 2 хор.830	77.	Пумпна станица за дренажни води	98.	Пулповод од флотација до објект за припрема на засип
55.	Времен таложник 3 хор.830	78.	Пловна станица на XJ4	99.	Цевковод за пренос на јаловина за суво одлагање
56.	Зафат за вода (Црвена река)	79.	Контролна шахта S9	100.	Постројка за суво одлагање
57.	Базен за индустриска вода (Црвена река)	80.	Преливен орган XJ3-2	101.	Систем за управување со води од сувото одлагање
58.	Барака зафат (р.Црвена)	81.	Линија за вода од таложно езеро XJ4	102.	Бетонска база
59.	Базен за вода	82.	Бензинска станица	103.	Инсталација за суво одлагање
60.	Базен за вода	83.	Настрешница за топла работа		

Прилог II.2. Динамички план на реализација на транзиционите проекти пополнување со паста и суво одлагање на јаловина

ТРАНЗИЦИОНЕН ПРОЕКТ: ЗАПОЛНУВАЊЕ СО ПАСТА



ТРАНЗИЦИОНЕН ПРОЕКТ: СУВО ОДЛАГАЊЕ НА ЈАЛОВИНА

	Q3 2022	Q4 2022	Q1 2023	Q2 2023	Q3 2023	Q4 2023	Q1 2024	Q2 2024
Студија ОВЖС одобрена	12 Авг 2022							
Изменета А ИЕД			Се очекува					
ПОСТРОЈКА ЗА СУВО ОДЛАГАЊЕ								
Ревидиран Проект								
Договор/ одобренија								
Земјени & Бетонски работи								
Изградба на постројка								
Инсталација на опрема								
Цевки/ Електрика								
Пуштање во работа								

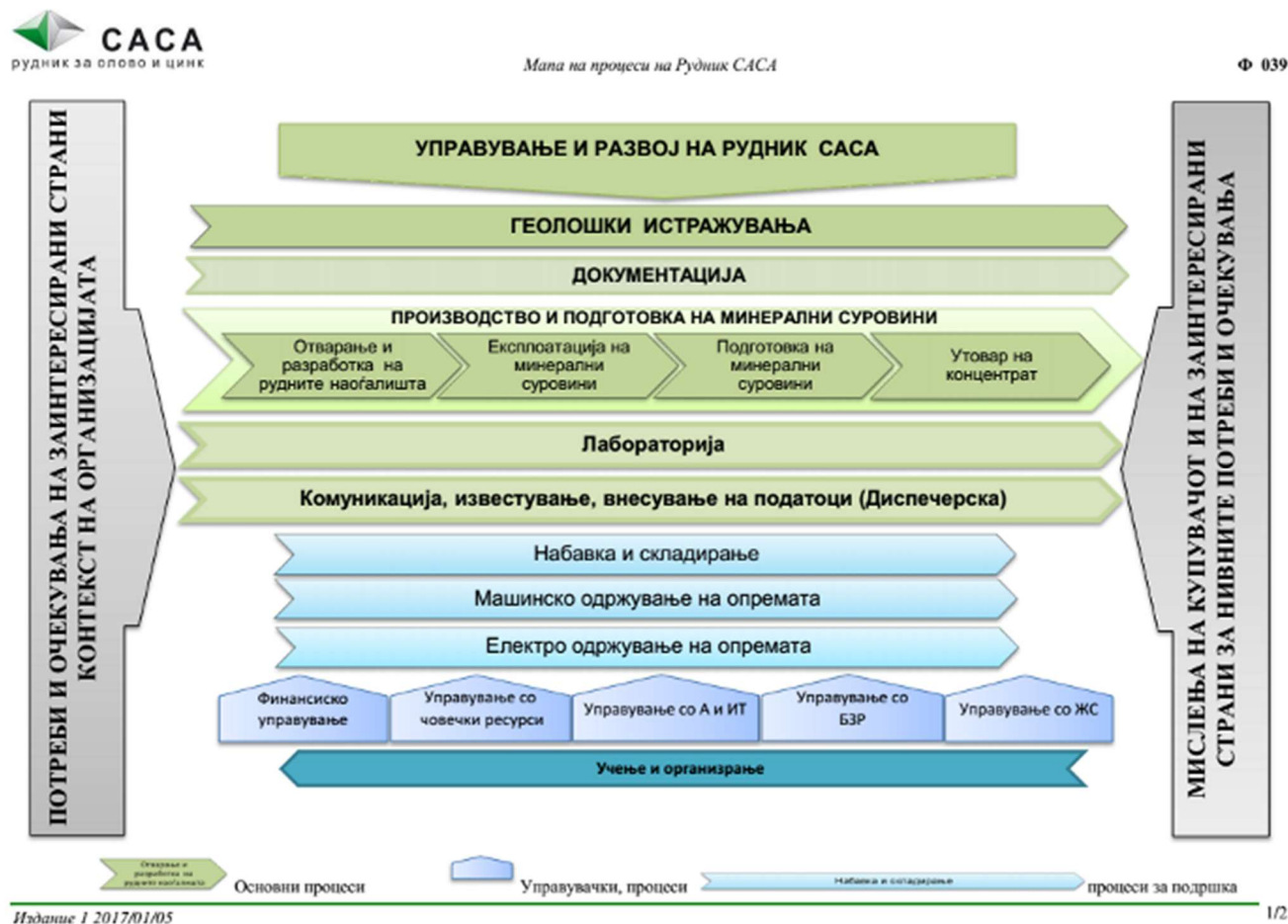
ТРАНЗИЦИОНЕН ПРОЕКТ: СУВО ОДЛАГАЊЕ НА ЈАЛОВИНА

	Q3 2022	Q4 2022	Q1 2023	Q2 2023	Q3 2023	Q4 2023	Q1 2024	Q2 2024
Студија ОВЖС одобрена	12 Авг 2022							
Изменета А ИЕД			Се очекува					

ИНСТАЛАЦИЈА ЗА СУВО ОДЛАГАЊЕ

Ревидиран Проект								
Договор/Одобрение за Проект за градба					2024/25 изградба на нов површински канал			
Земјени и Бетонски работи							2024/25	
Нов пулповод								
Инсталација на опрема							2024-2026 во фази	
Цевки/дренажи и базална структура во основата на Инсталацијата								
Пуштање во работа								
Дополнителен Рударски Проект, Одобрен - Фаза А								
Дополнителен Рударски Проект, Одобрен - Фаза Б								
Концесија								

Прилог II.3. Шематски приказ на процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата рудник „CACA”



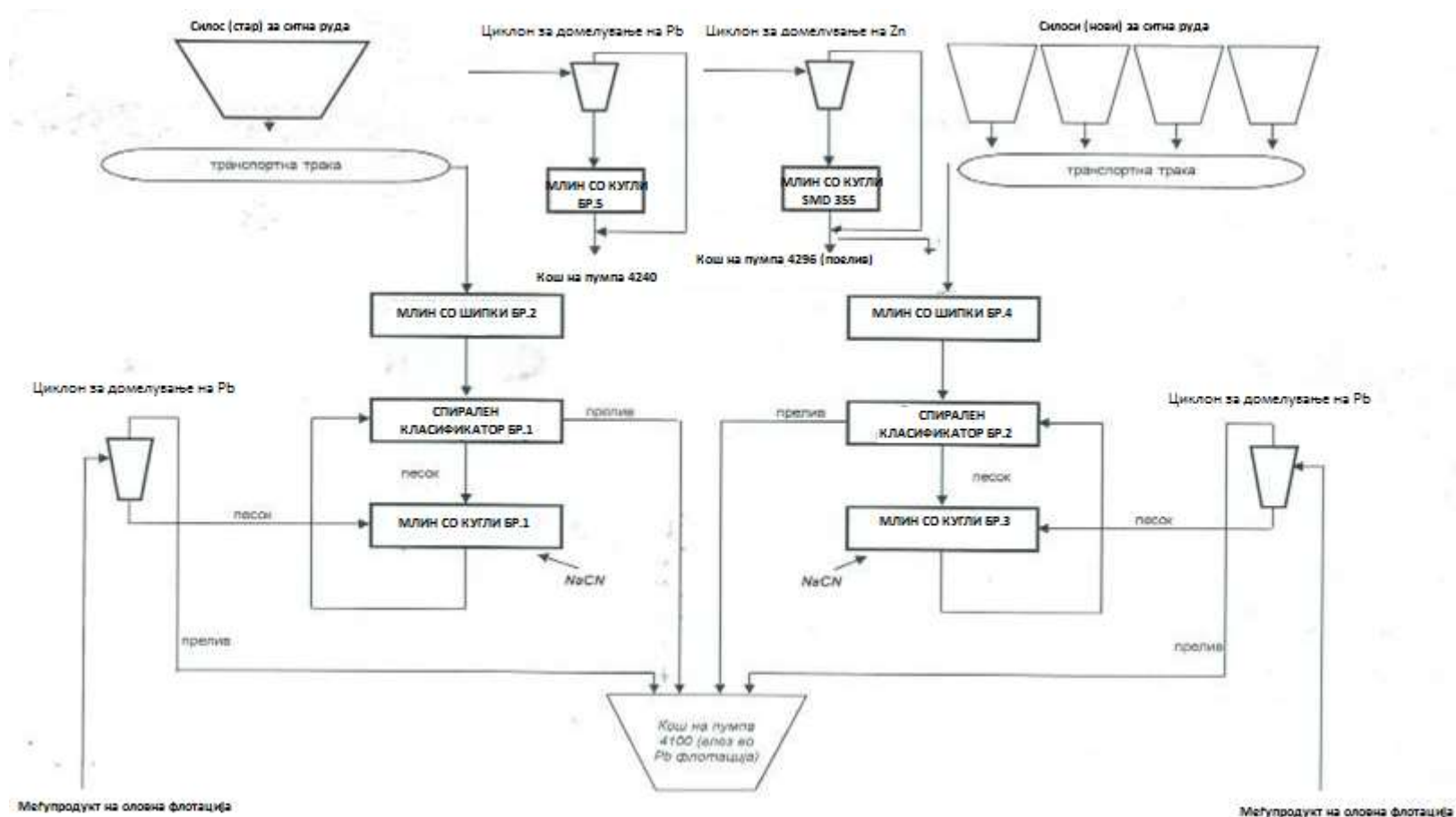
Дата:
05.01.2017

Изготвил:
Претставник на рако. за квалитет
Весна Митевска Георгиевска

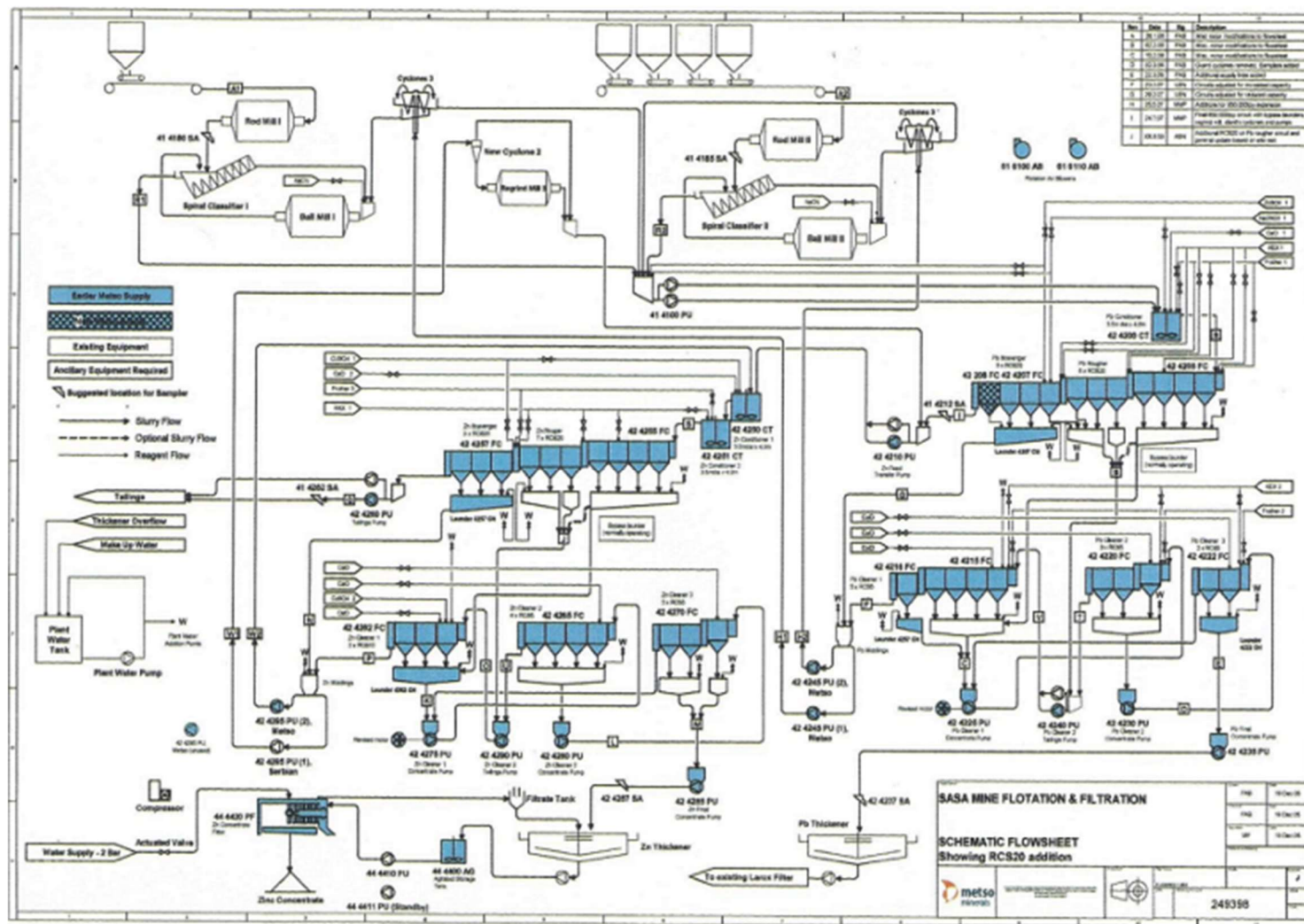
Согласен:
Технички директор
Борче Гоцевски

Одобрил:
Генерален директор
Александар Раков

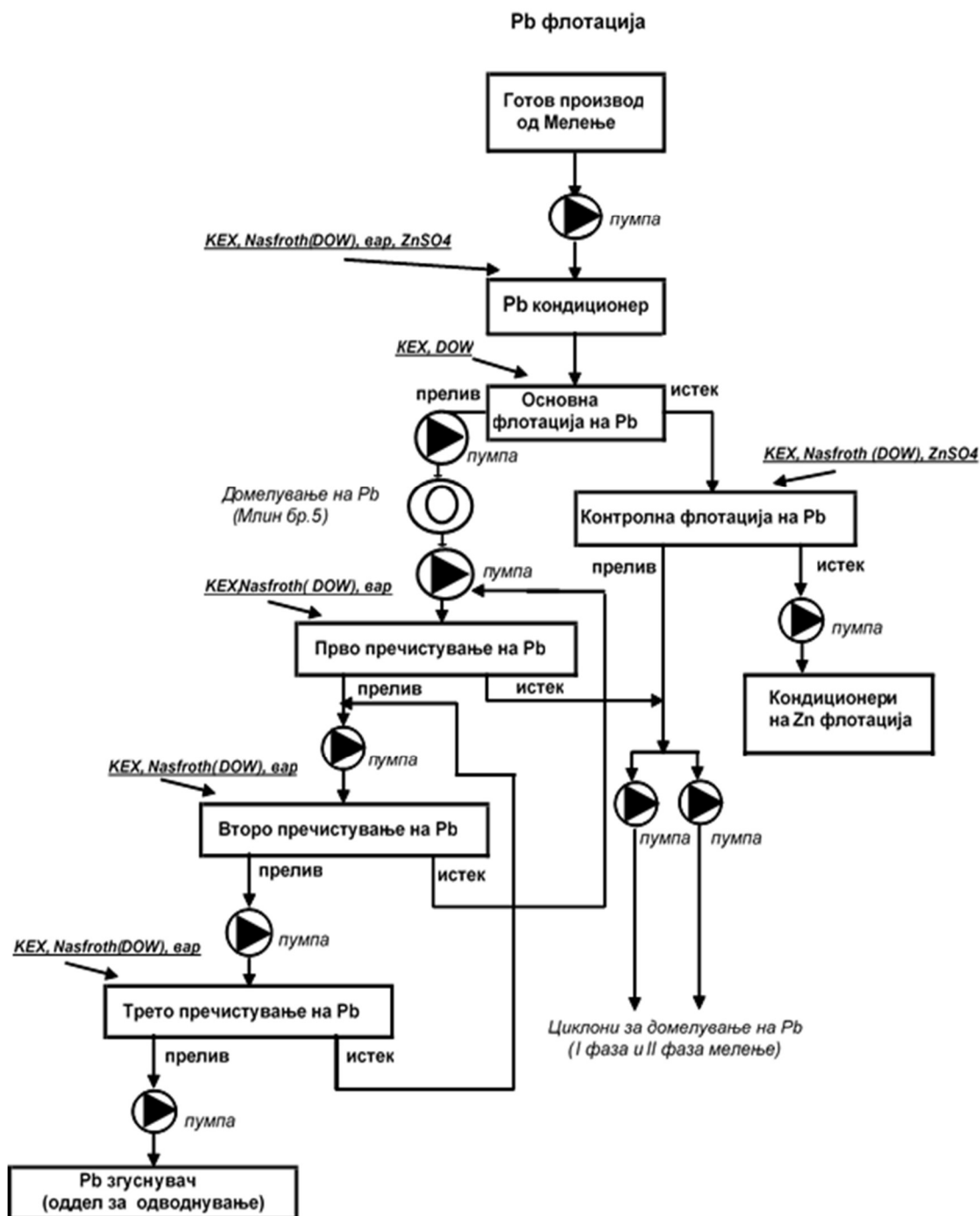
Прилог II.5. Шема за технички процес во Одделение за мелење и класирање



Прилог II.6. Технолошка шема на флотација во Инсталацијата рудник „CASA”

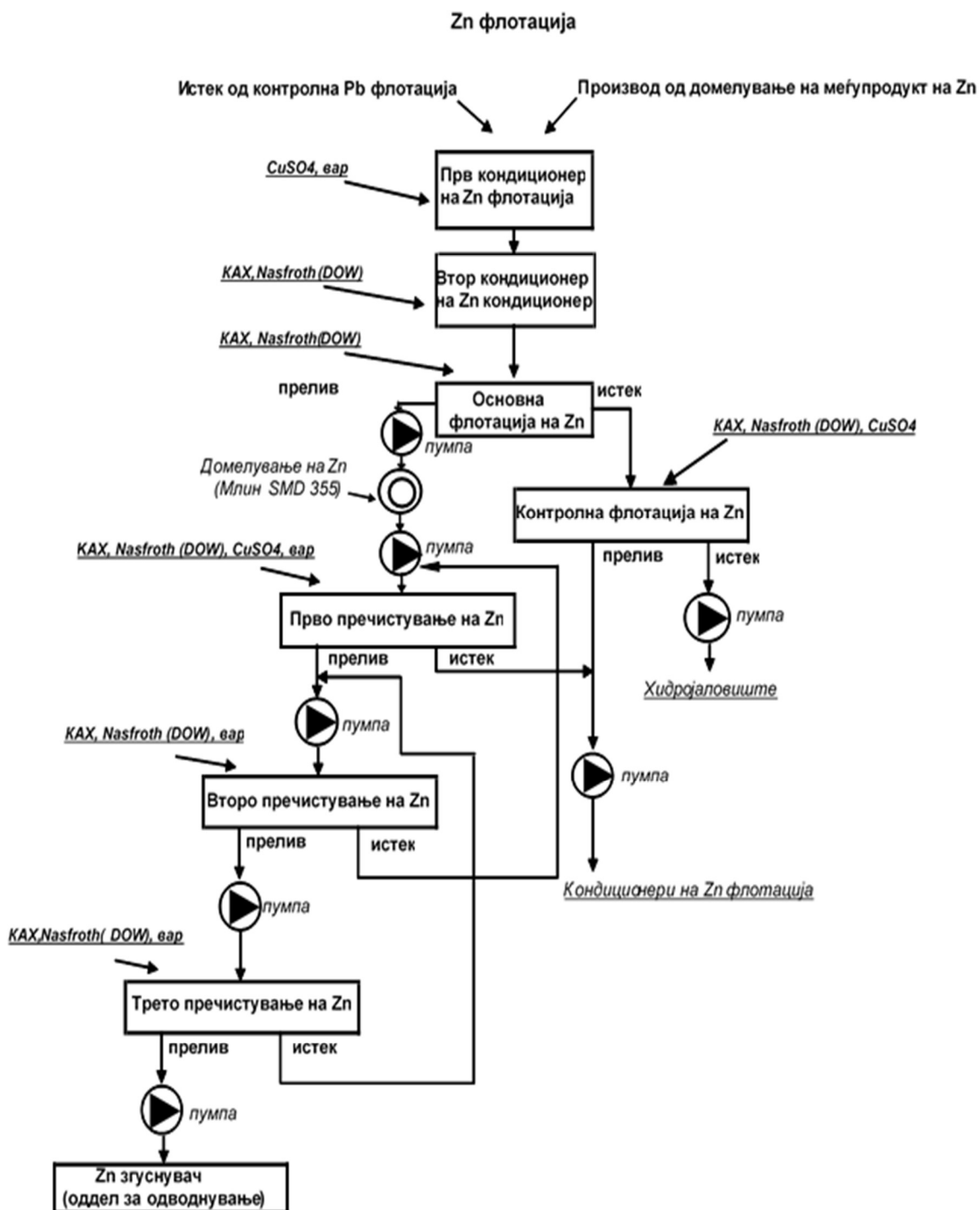


Прилог II.7. Шема за постапка за флотација на олово

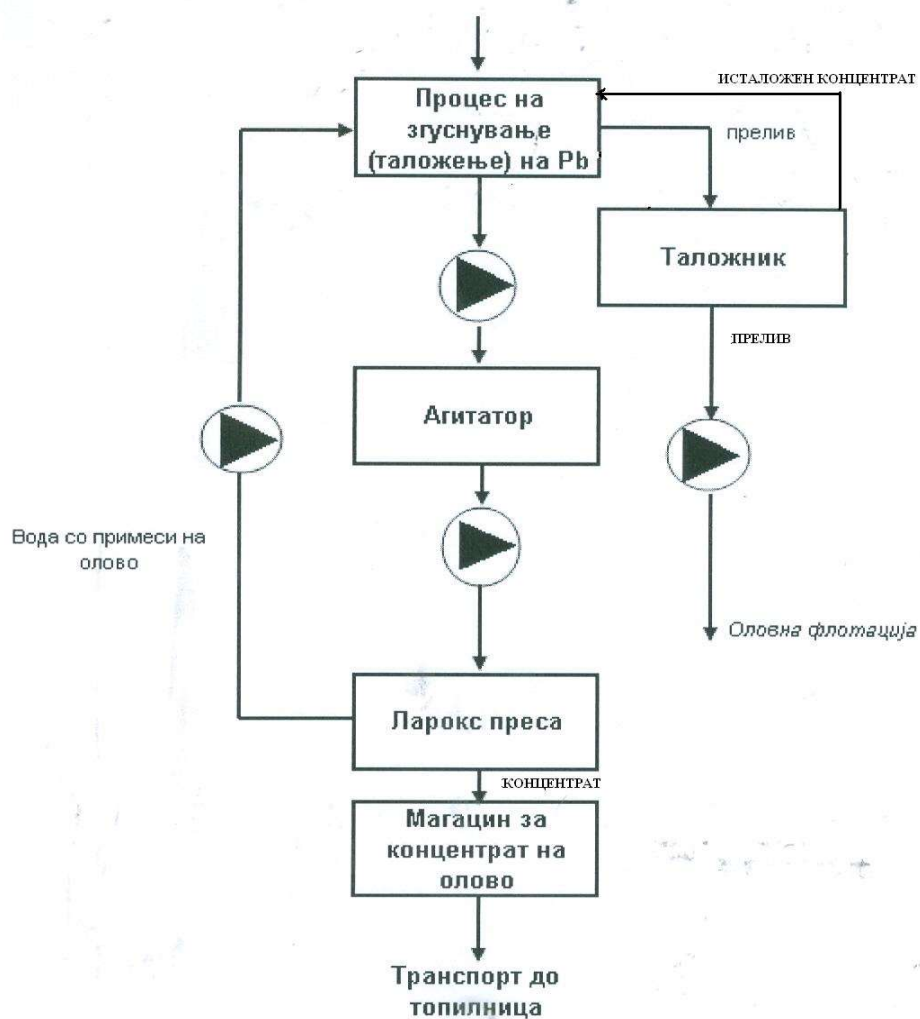


Прилог II.7.1.

Шема на одвојување на цинкот (флотација на цинк)

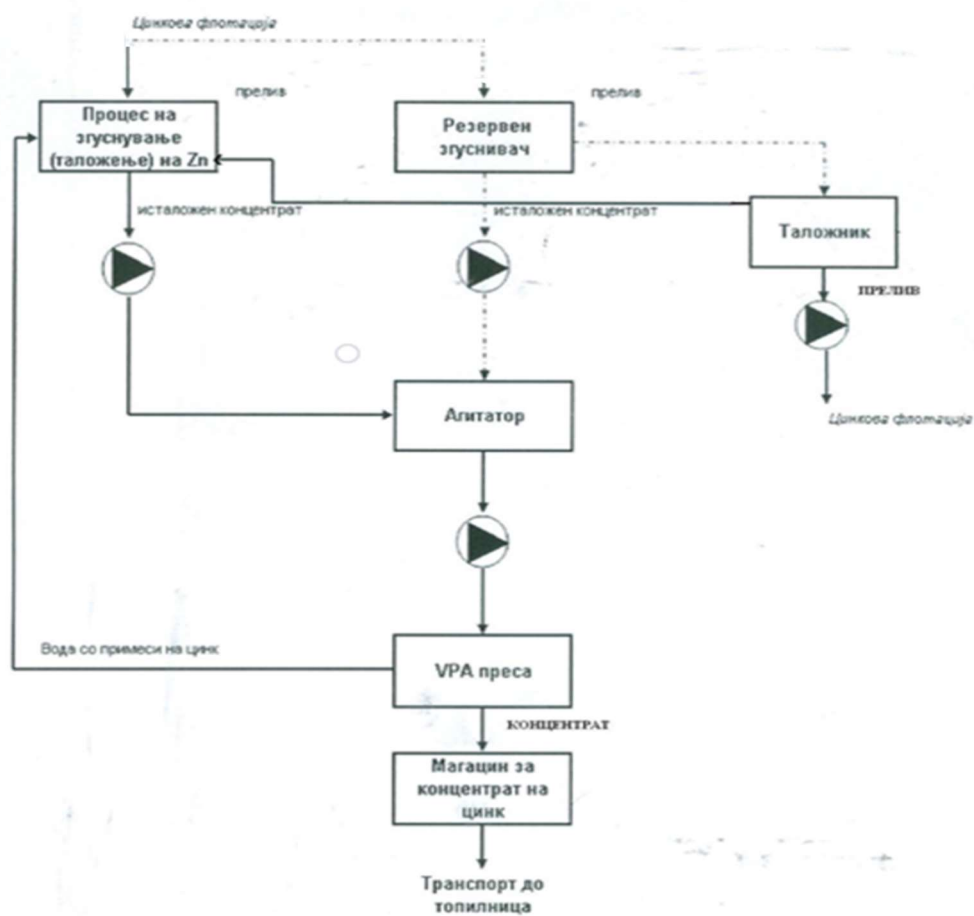


Прилог II.7.2. Шема на одводнување на олово



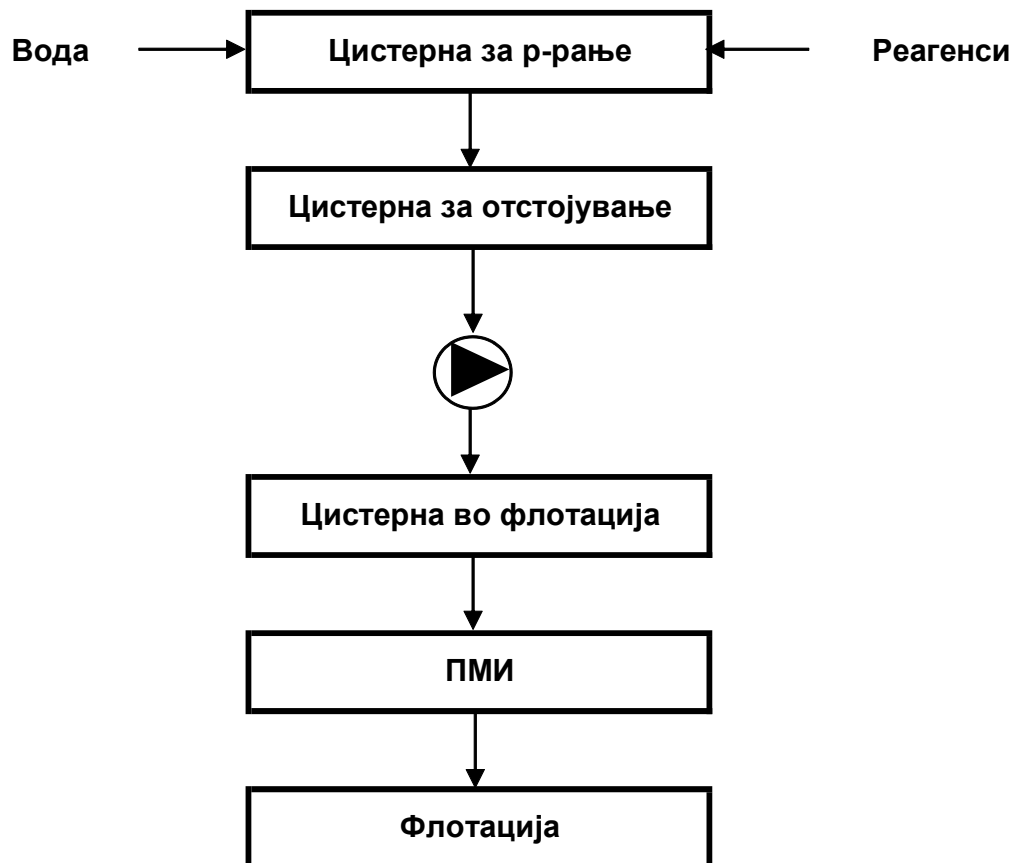
Прилог II.7.3.

Шема на одводнување на цинк

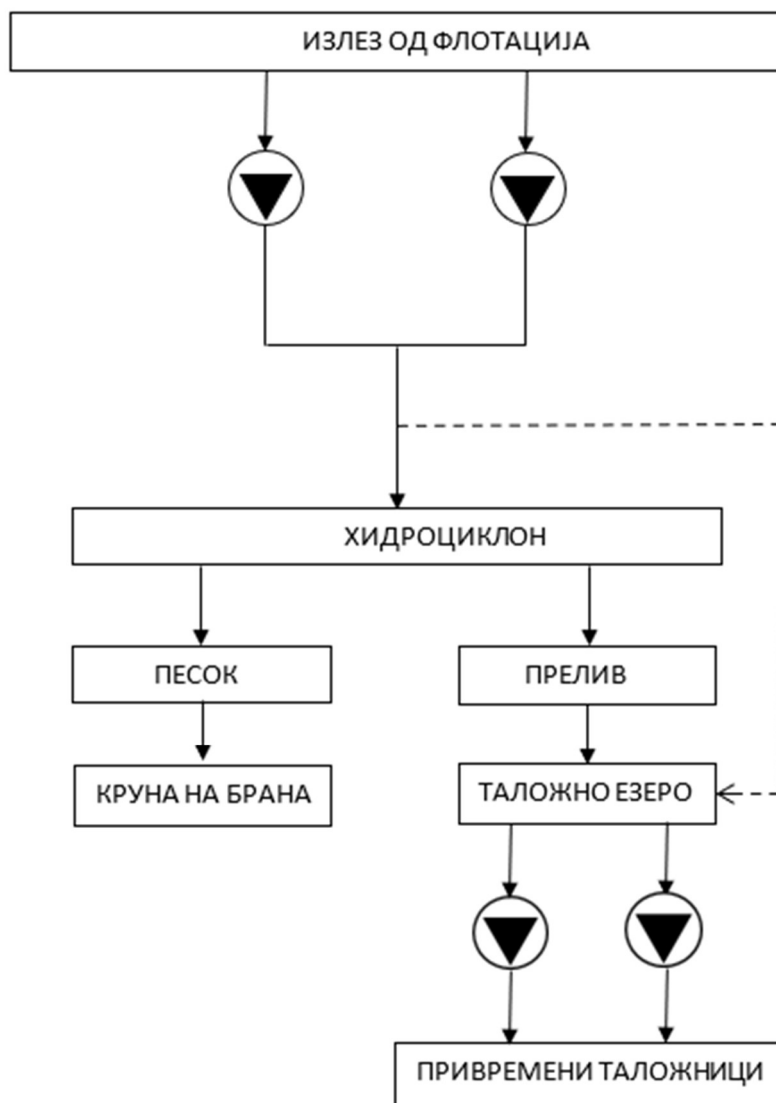


Прилог II.7.4.

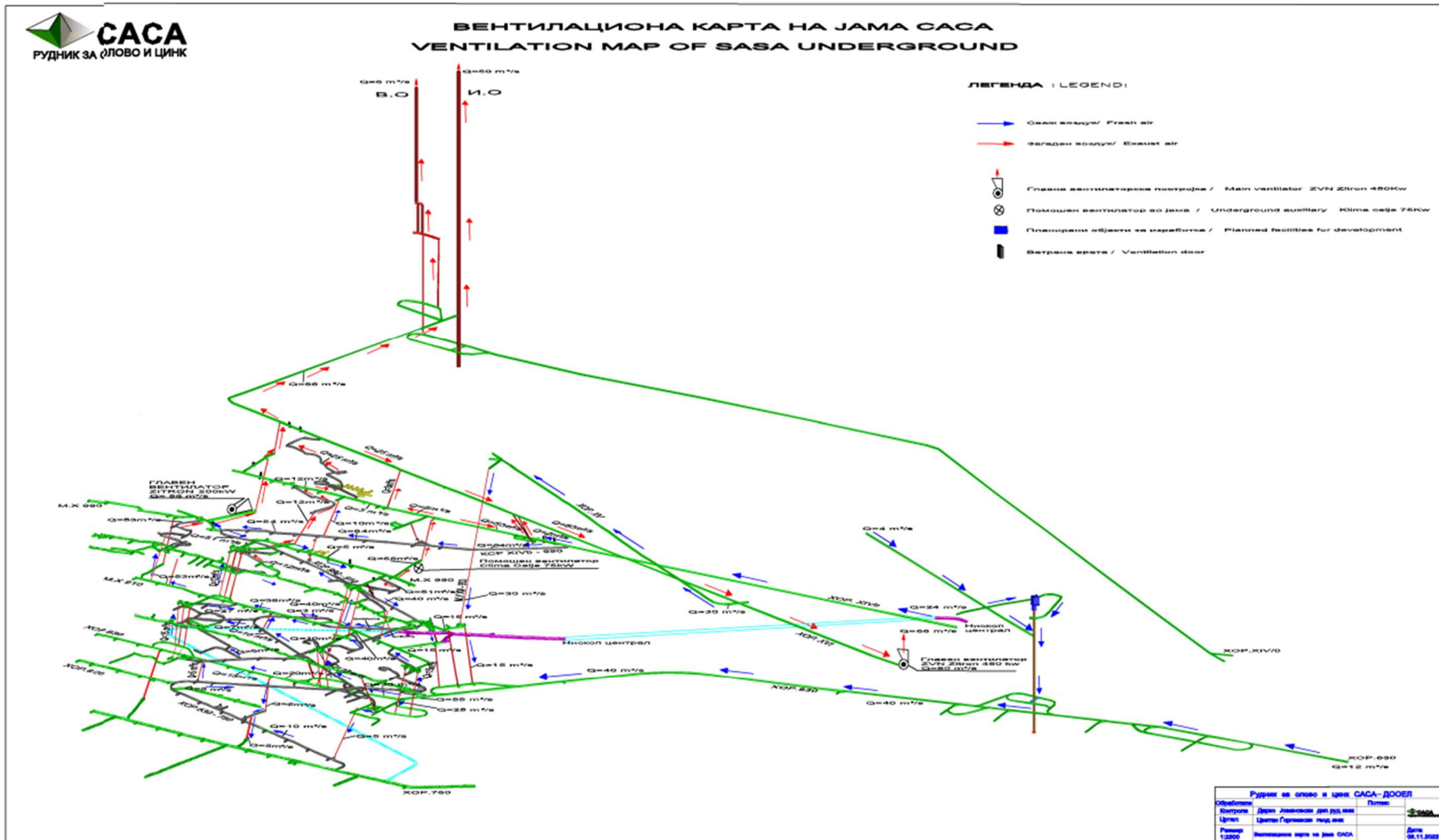
Шема на приготвување на реагенси во инсталацијата рудник „CASA”



Прилог II.7.5. Шема за одложување на јаловина во рудник „CASA”

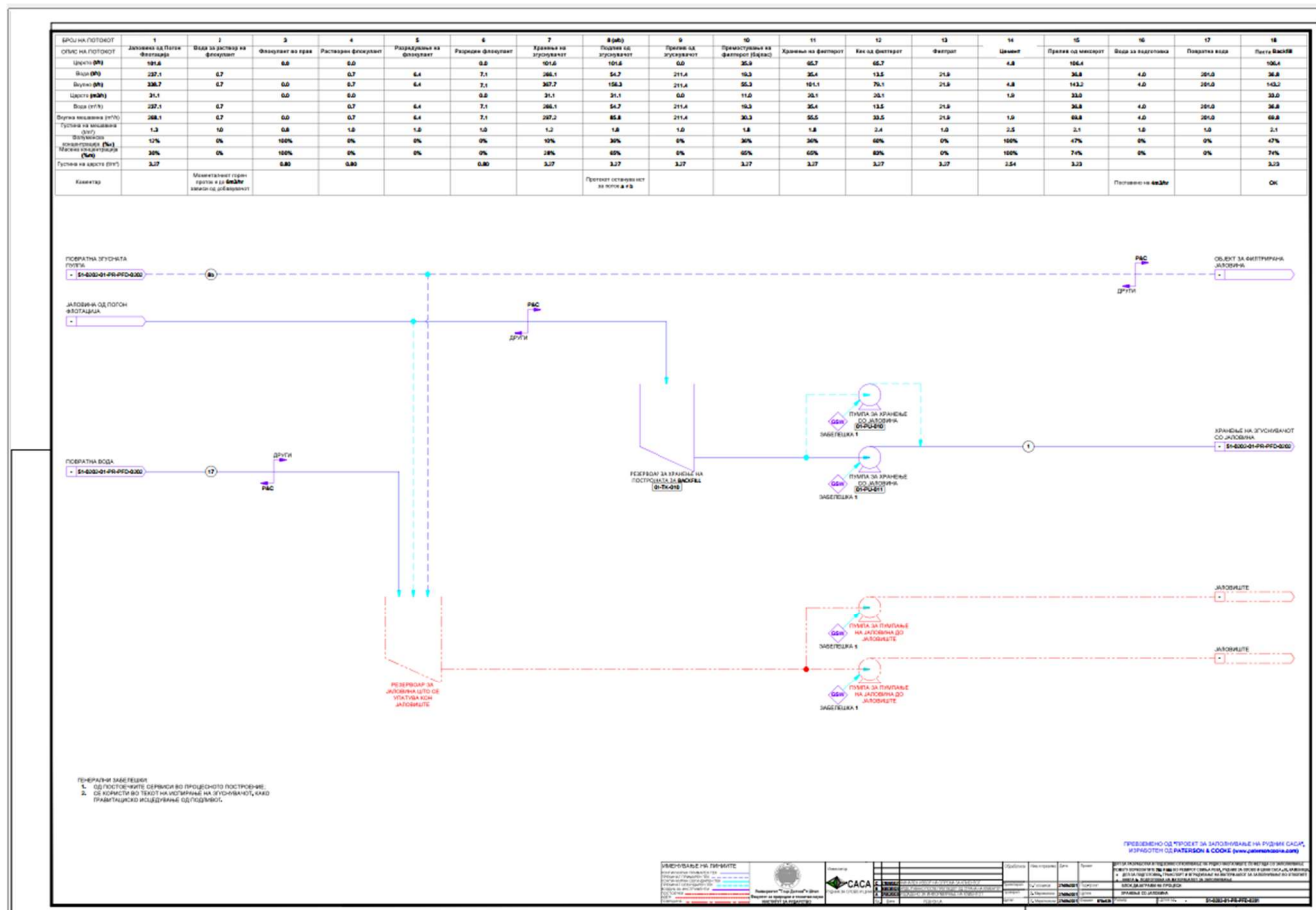


Прилог II.8. Вентилациона карта на подземните јами на Инсталацијата

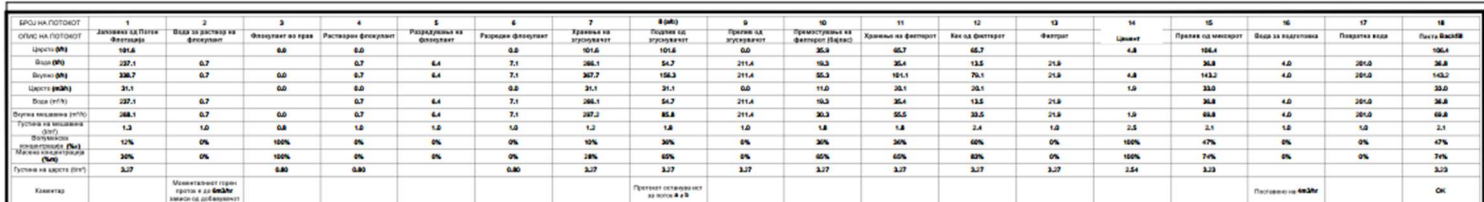


Прилог II.9. Процесни дијаграми во Постројката за припрема на паста

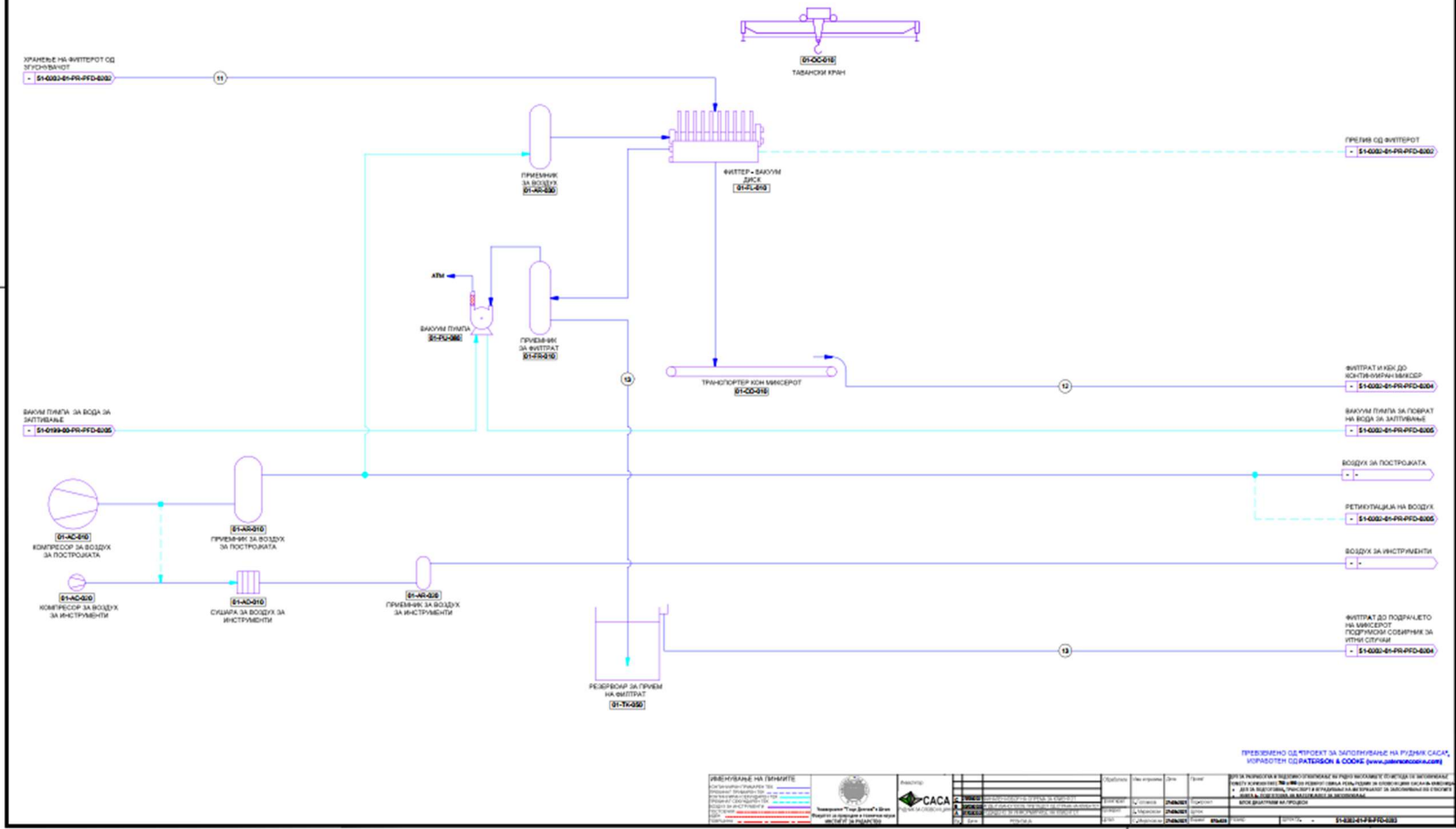
Снабдување со јаловина



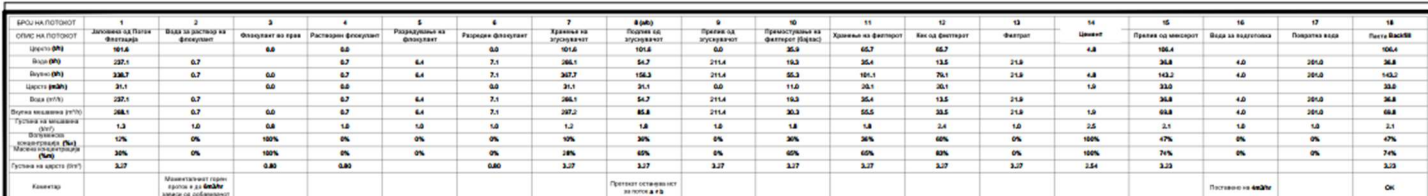
Систем за згуснување



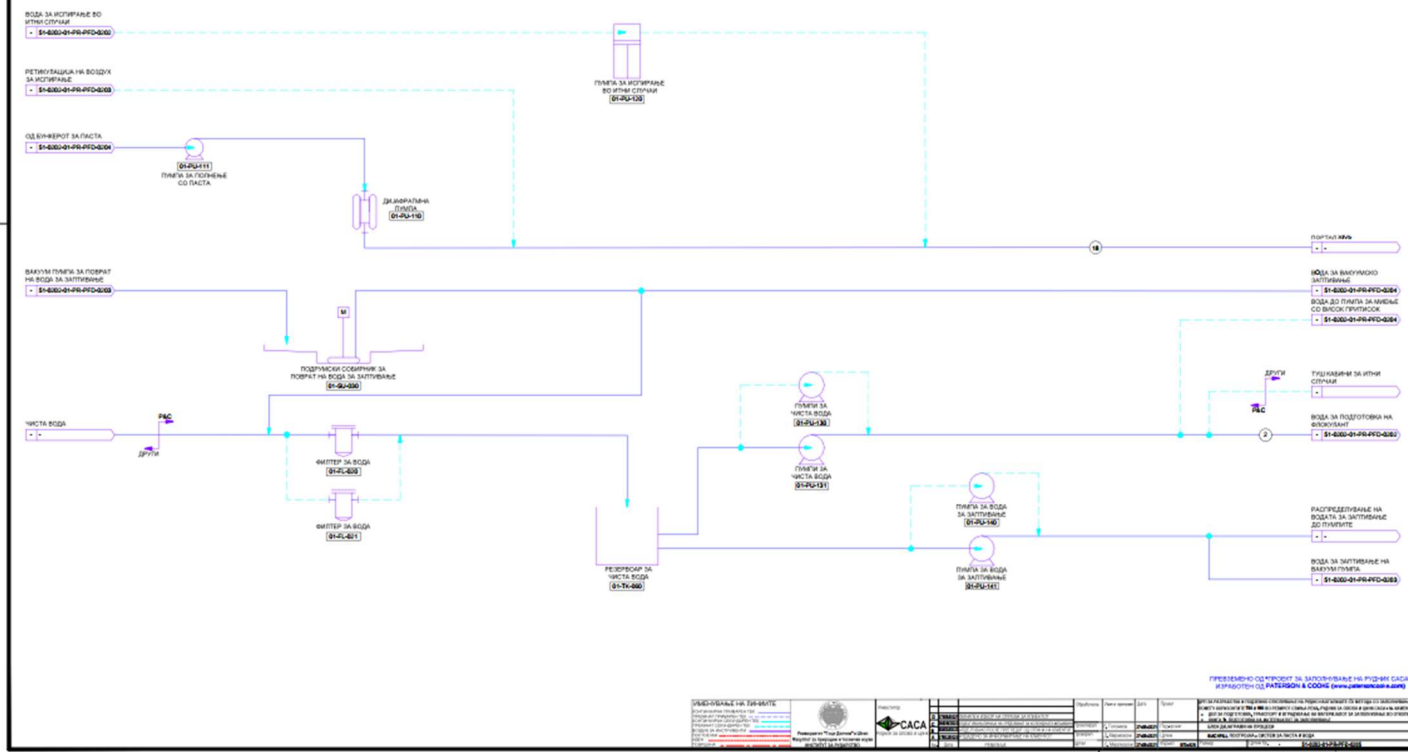
БРОЈИ НА ПОТОКОТ	1	2	3	4	5	6	7	8 (uk)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ОПИС НА ПОТОКОТ	Јакењето на Потоц	Вода за растај на	Флуидност на прв	Растајот флуидност	Растајкари на флуидност	Растајот флуидност	Хемиски на растајот	Падот на растајот	Падот на растајот	Променирање на флуидност (Падот)	Хемиски на флуидност	Кај на флуидност	Флуидност	Уметност	Прелив на микрот	Вода за подготво	Покривот вода	Падот Водот	
Уметност	101.6		0.0	0.0		0.0	101.6	101.6	0.0	35.3	65.7	65.7		4.8	106.4			106.4	
Вода (m³)	237.1	0.7		6.4	7.1	266.1	54.7	211.6	19.3	35.4	13.5	21.9			36.8	4.0	261.0	36.8	
Вода (m³)	237.1	0.7	0.0	6.4	7.1	267.2	54.7	211.6	35.3	35.4	13.5	21.9	65.7	4.8	106.4	4.0	261.0	106.4	
Вода (m³)	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	31.1	0.0	31.1	0.0	35.1	35.1	35.1		1.8	33.0		33.0	33.0	
Вода (m³)	237.1	0.7		6.4	7.1	266.1	54.7	211.6	19.3	35.4	13.5	21.9			36.8	4.0	261.0	36.8	
Вода (m³)	268.1	0.7	0.0	0.7	6.4	7.1	267.2	85.8	35.5	211.6	35.3	35.5	21.9	1.9	68.8	4.0	261.0	68.8	
Вода (m³)	1.3	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.8	1.0	1.8	2.4	1.0		2.5	2.1	1.0	1.0	2.1	
Вода (m³)	17.0		0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	30.0	0.0	30.0	60.0	0.0	100.0	47.0	0.0	0.0	0.0	47.0	
Вода (m³)	30.0		0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	60.0	80.0	0.0	100.0	74.0	0.0	0.0	0.0	74.0	
Вода (m³)	3.17		0.80	0.80		0.80	3.17		3.17	3.17	3.17	3.17	3.17	2.54	3.17			3.17	
Коментари	Мониторингот прв пат е во флуидност зависно од добивањето																	Потребно е да се зависно од добивањето	ОК



Процес на мешање во миксер во Постројка за припрема на паста

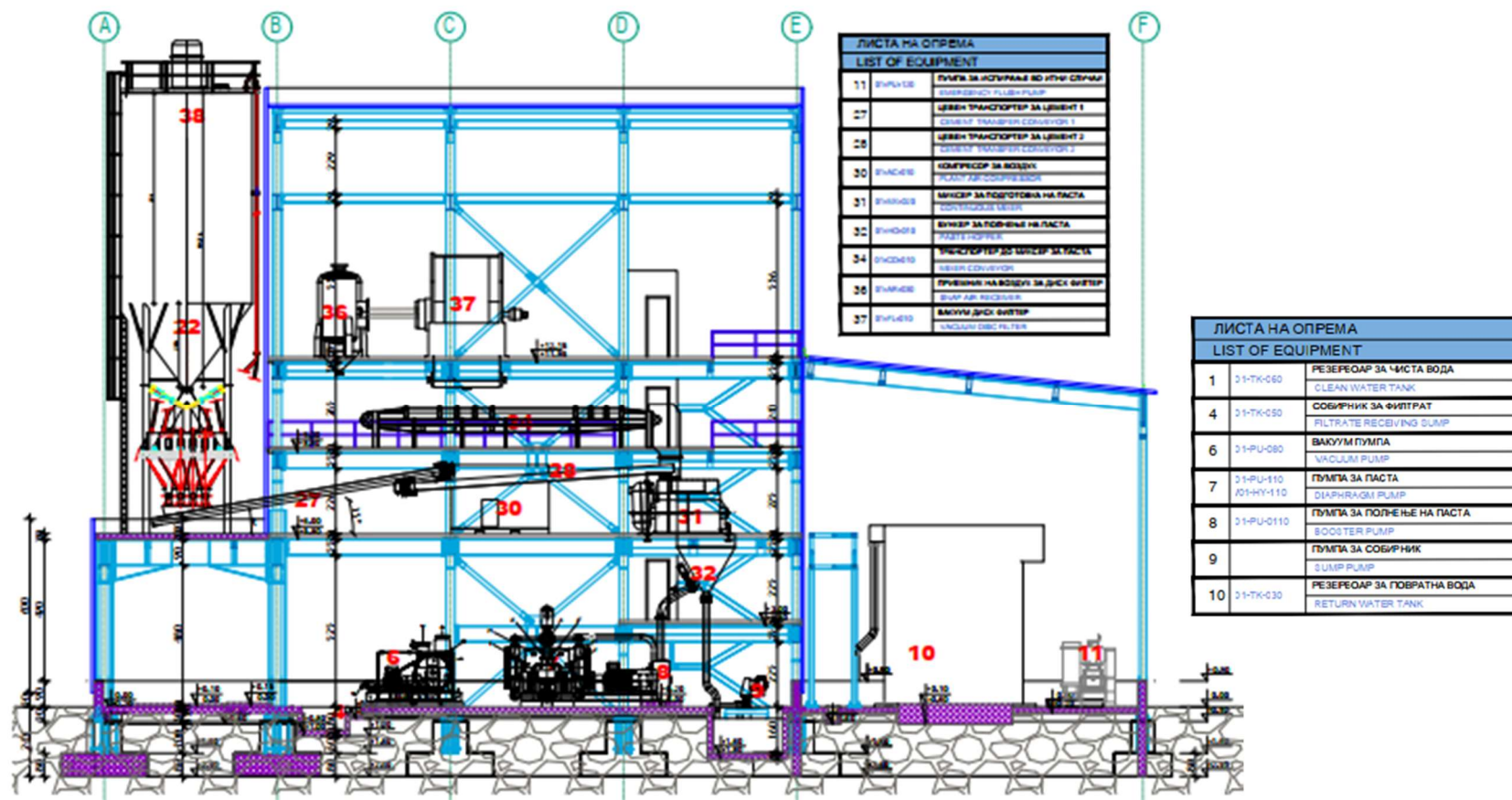


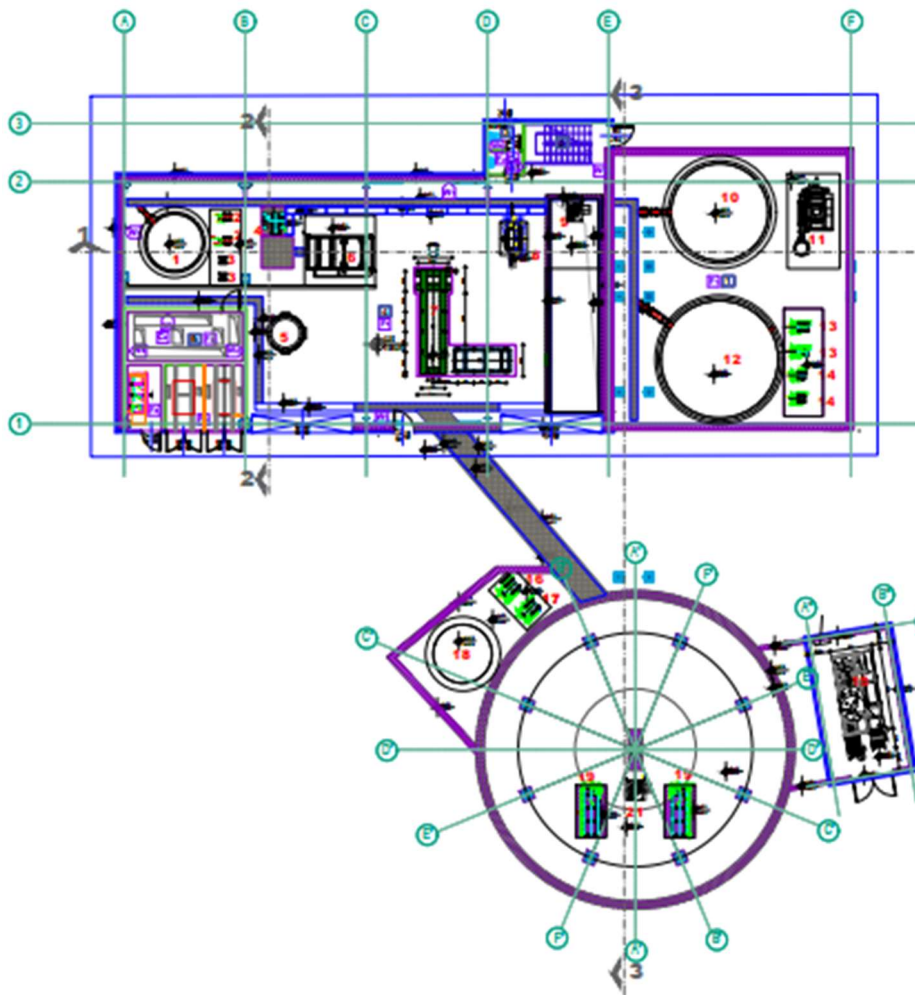
Систем за паста и вода

[illegible]

Прилог II.10. Диспозиција на опрема во Станица за припрема на паста

Основа на кота 0.00 m со диспозиција на опрема во Станица за припрема на паста



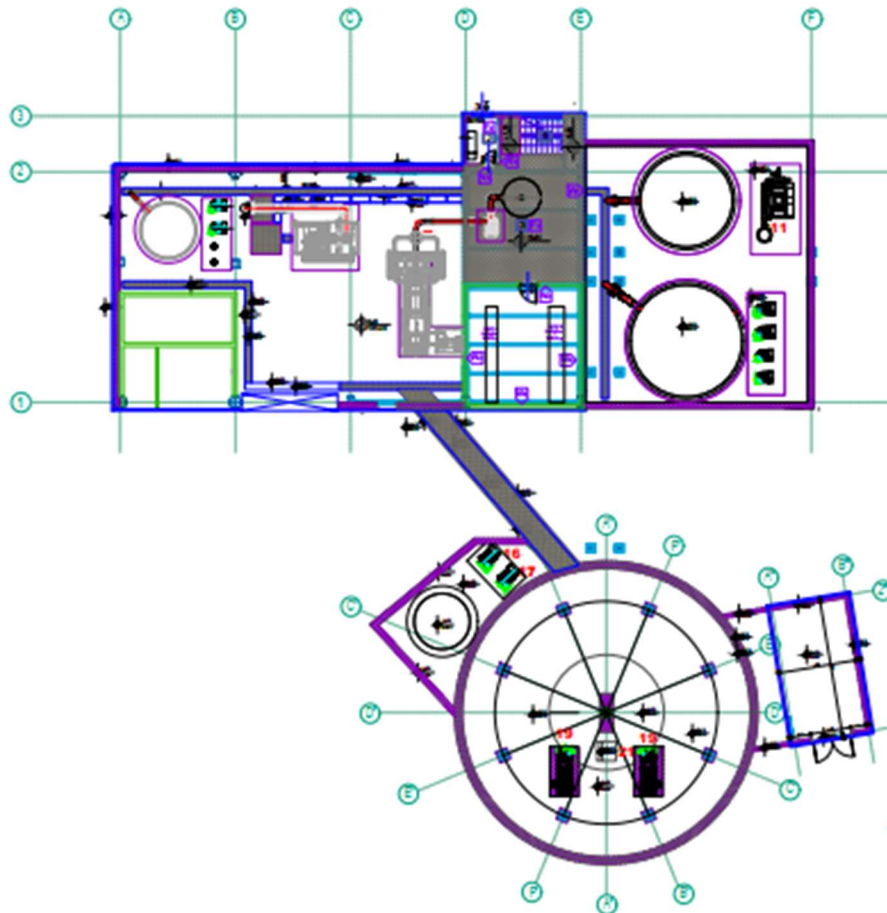


ЛИСТА НА ОПРЕМА		
LIST OF EQUIPMENT		
1	01-TK-000	РЕЗЕРВОАР ЗА ЧИСТА ВОДА CLEAN WATER TANK
2	01-PJ-130/13	ПУМПА ЗА ЧИСТА ВОДА CLEAN WATER PUMP
3	01-PJ-100/14	ПУМПА ЗА ВОДА ЗА ЗАПТИВАЊЕ GLAND SEAL WATER PUMP
4	01-PJ-095	ПУМПА ЗА ПОВРАТНА ВОДА ЗА ЗАПТИВАЊЕ SEAL WATER RETURN PUMP PUMP
5	01-AR-010	РЕЗЕРВОАР (ПРИЕМНИК) ЗА КОМПРАМИРАН ВОЗДУХ RECEIVING TANK FOR COMPRESSED AIR
6	01-PJ-080	ВАКУУМ ПУМПА VACUUM PUMP
7	01-PJ-110 01-WY-110	ПУМПА ЗА ПОДНЕЖЕ НА ПАСТА DAMPBAGE PUMP
8	01-PJ-010	ПУМПА ЗА ПОДНЕЖЕ НА ПАСТА BOOSTER PUMP
9	01-PJ-090	ПУМПА ЗА СОБИРАЊИК SUMP PUMP
10	01-TK-030	РЕЗЕРВОАР ЗА ПОВРАТНА ВОДА RETURN WATER TANK
11	01-PJ-120	ПУМПА ЗА ИСПИРАЊЕ ВО ИТНИ СЛУЧАЈ EMERGENCY FLUSH PUMP

ЛЕГЕНДА НА ОПРЕМА		
12	01-TK-040	РЕЗЕРВОАР ЗА ПОДЛИВ ОД ЗГУСНУВАЊО THICKENER UNDERFLOW TANK
13	01-PJ-050/051	ПУМПА ЗА ХРАНЕЊЕ НА ФИЛТЕРОТ FILTER FEED PUMP
14	01-PJ-060/061	ПУМПА ЗА БАЛАС НА ФИЛТЕР FILTER BYPASS PUMP
15		ОБЈЕКТ ЗА ФОКУЛАНТ FLOCCULANT UNIT
16	01-PJ-030/031	ПУМПА ЗА ПРОЦЕСНА ВОДА PROCESS WATER PUMP
17	01-PJ-030/031	ПУМПА ЗА ПРОЦЕСНА ВОДА PROCESS WATER PUMP
18	01-TK-025	РЕЗЕРВОАР ЗА ПРЕЛИВ ОД ЗГУСНУВАЊО THICKENER OVERFLOW TANK
19	01-PJ-020/021	ПУМПА ЗА ПОДЛИВ ОД ЗГУСНУВАЊО THICKENER UNDERFLOW PUMP
20		ХИДРАВЛИЧНА ЕДИНИЦА И КОНТРОЛЕН ОРМАР ЗА ЗГУСНУВАЊО THICKENER HYDRAULIC PACK AND CONTROL PANEL
21	01-PJ-070	ПУМПА ЗА ПОДЛИВ ОД ЗГУСНУВАЊО THICKENER AREA SUMP PUMP

ЛЕГЕНДА						
БР.	ПРОСТОРИЈА	ПОД	СИД	ПЛАФОН	О _{П1}	П _{П12}
№	ROOM	FLOOR	WALL	CEILING	О _{П1}	П _{П12}
1	НАСТРЕШИЦА СО СИЛОСИ ЗА ВОДА CANNOPIY WITH TANKS	ат. ниво на четвртиот етаж (1000) атмосферски отворен до вент. отвор Floor above ground level 1000 - open	/	/	49.84	154.47
2	СКАЛИ STAIRS	четвртиот етаж above 10 m level	познат	/	12.77	8.79
3	САНИТАРЕН ЈАЗОП SANITARY UNIT	вертикален простор vertical space	познат	Служб. простор service space	11.82	4.21
4	НИВО 0.00 LEVEL 0.00	ат. ниво на четвртиот етаж (1000) атмосферски отворен до вент. отвор Floor above ground level 1000 - open	познат	/	74.91	260.20
5	ТРАНСФОРМАЦИЈА TRANSFORMER STATION	автоматскиот простор automatic floor	познат	Служб. простор service space	48.13	50.30
					477.97 м ²	

Основа на галерија на кота +3.00m со диспозиција на опрема

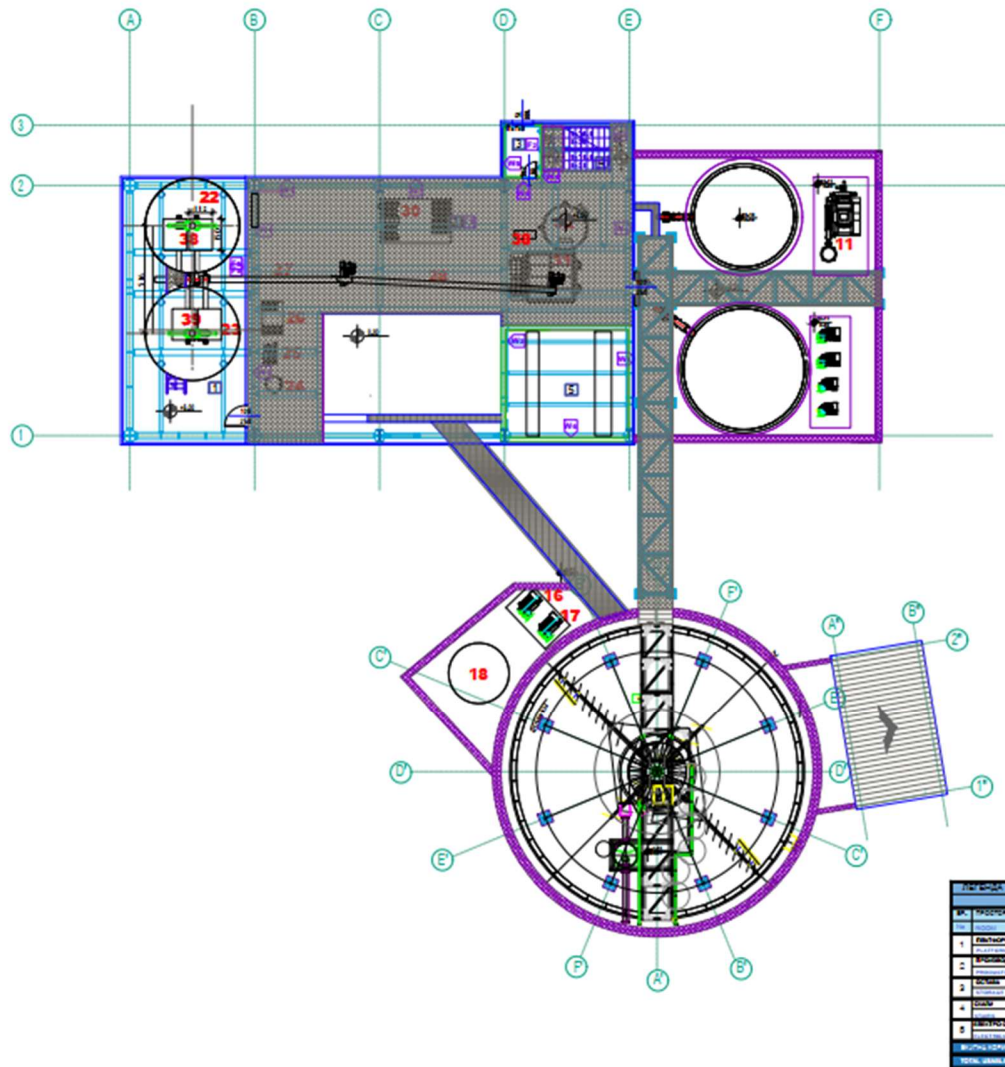


ЛЕГЕНДА						
БР.	ПРОСТОРИЈА	ПОД	ЗИД	ПЛАФОН	Окв1	Плм2
No	ROOM	FLOOR	WALL	CEILING	Qw1	Surf2
1	СКАЛИ STAIRS	подна челична решетка steel grid flooring	Панел/Порада Panel/Finish	/	12.88	9.21
2	ОСТАВА STORAGE	керамички плочки ceramic tiles	Панел/Порада Panel/Finish	/	8.51	4.39
3	ПРОИЗВОДЕН ПОГОН - НИВО + 3.00 PRODUCTION HALL - LEVEL + 3.00	подна челична решетка steel grid flooring	Панел/Порада Panel/Finish	/	25.83	40.13
4	ЕЛЕКТРОСОБА MCC ROOM	керамички плочки ceramic tiles	Панел/Порада Panel/Finish	Општен плафон Suspended ceiling	24.14	38.42
ВКУПНА КОРИСНА ПОВРШИНА НА ГАЛЕРИЈА НА КОТА +3.00 м					90.15 м²	
TOTAL USABLE SURFACES ON GALLERY ON ELEVATION +3.00 m:					90.15 м²	

ЛЕГЕНДА FLOORING	
Слика	ОПИС
F1	- КОМПАКТЕН ТЕРЕТ - ПОПЛИНКА ОД ЧАКАЛ - ПОЛИЕТИЛЕНСКА ФОЛИЈА - АБ ПЛОЧА СО ЧЕЛИЧКИ БЛОКОВИ (БЛОК ЗАВЕРШНО ОБРАБОТЕНА ДО BLOCK CLAY)
F2	- КЕРАМИЧКИ ПЛОЧКИ
F3	- ЧЕЛИЧНА РЕШЕТКА
F4	- АНТИСТАТИСКИ ПОД
F5	- СПРЕГНАТА ПЛОЧА
F6	- ЕПОКСИ
W1	- ФАЦИДЕН ПАНЕЛ 6x10cm ПОСТАВЕН НА ЧЕЛИЧНА ПОДНОСТРУКЦИЈА
W2	- ПОЛИКОЛОР - ГЛЕТ МАСА - БЕТОНСКИ БЛОК 20x60x25cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm
W3	- ПОЛИКОЛОР - ГЛЕТ МАСА - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - БЕТОНСКИ БЛОК 12.5x60x25cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm
W4	- ПОЛИКОЛОР - ГЛЕТ МАСА - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - БЕТОНСКИ БЛОК 12.5x60x25cm - КЕРАМИЧКИ ПЛОЧКИ - ФАЦИДЕН ПАНЕЛ
W5	- КЕРАМИЧКИ ПЛОЧКИ - БЕТОНСКИ БЛОК 12.5x60x25cm - ФАЦИДЕН ПАНЕЛ
W6	- ПОЛИКОЛОР - ГЛЕТ МАСА - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - БЕТОНСКИ БЛОК 12.5x60x25cm - ФАЦИДЕН ПАНЕЛ
W7	- КЕРАМИЧКИ ПЛОЧКИ - БЕТОНСКИ БЛОК 12.5x60x25cm - ФАЦИДЕН ПАНЕЛ

ЛЕГЕНДА FLOORING	
Слика	ОПИС
W8	- ПОЛИКОЛОР - ГЛЕТ МАСА - ГИПСАН МАЛТЕР 2.0cm - БЕТОНСКИ БЛОК 20x60x25cm - КЕРАМИЧКИ ПЛОЧКИ
C1	- СПУШТЕН ПЛАФОН ОД ГИПСЕНИ ПРЕФАБРИКУВАНИ ПЛОЧИ 60x60cm - ЧЕЛИЧНА КОНСТРУКЦИЈА
C2	- ПОЛИКОЛОР - СПУШТЕН ПЛАФОН ОД ОГНООТНОРНИ ГИПС-КАРТОНСКИ ПЛОЧИ - КАМЕНА ВОЛНА 12-5cm
C3	- СПУШТЕН ПЛАФОН ОД АЛУМИНИУМСКИ ЛЕНТИ - СПРЕГНАТА ПЛОЧА
R1	- ТЕРМОИЗОЛИРАН РЕБРАСТ КРОВЕН ПАНЕЛ

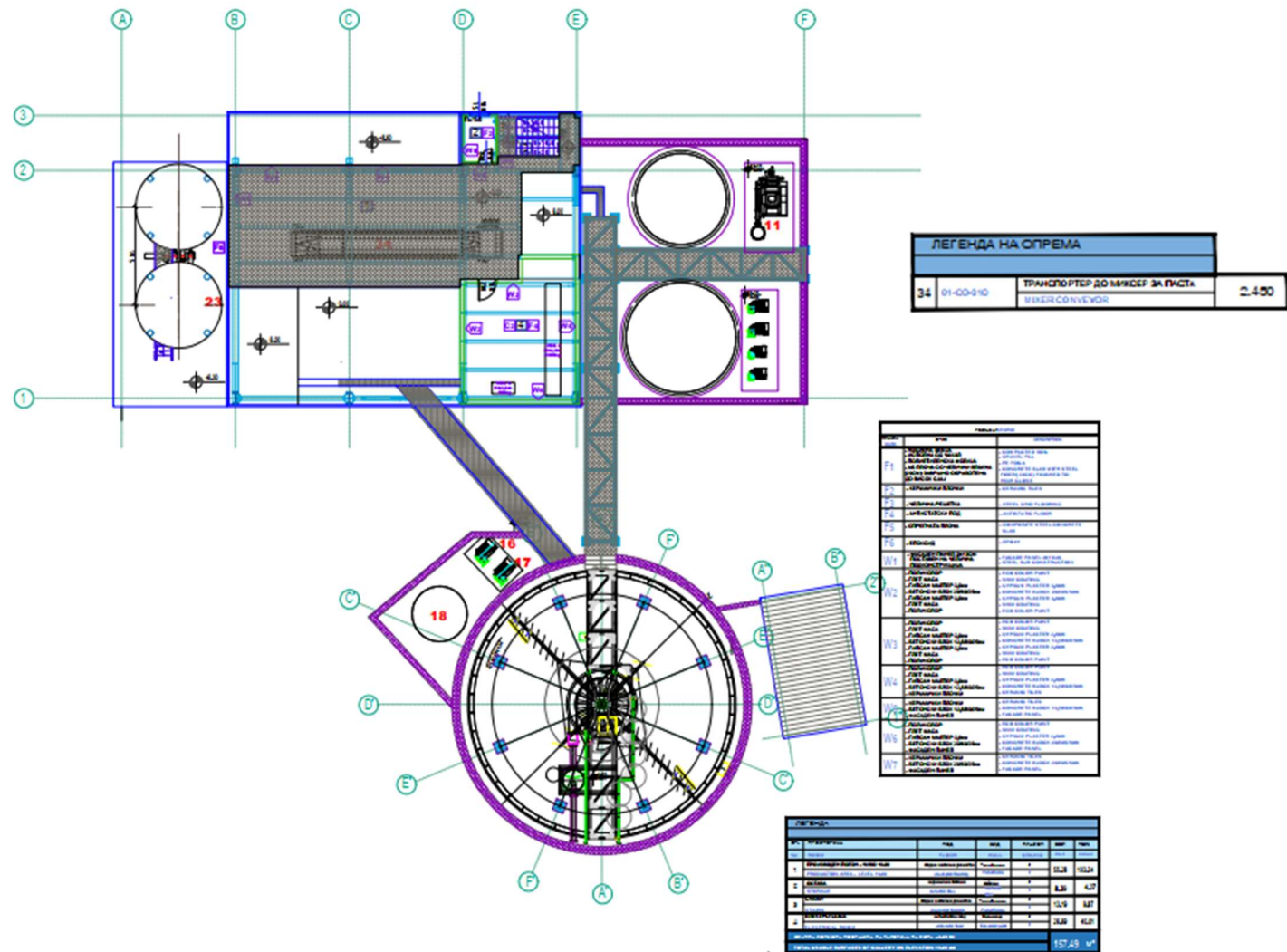
Основа на галерија на ката +6.00m со диспозиција на опрема



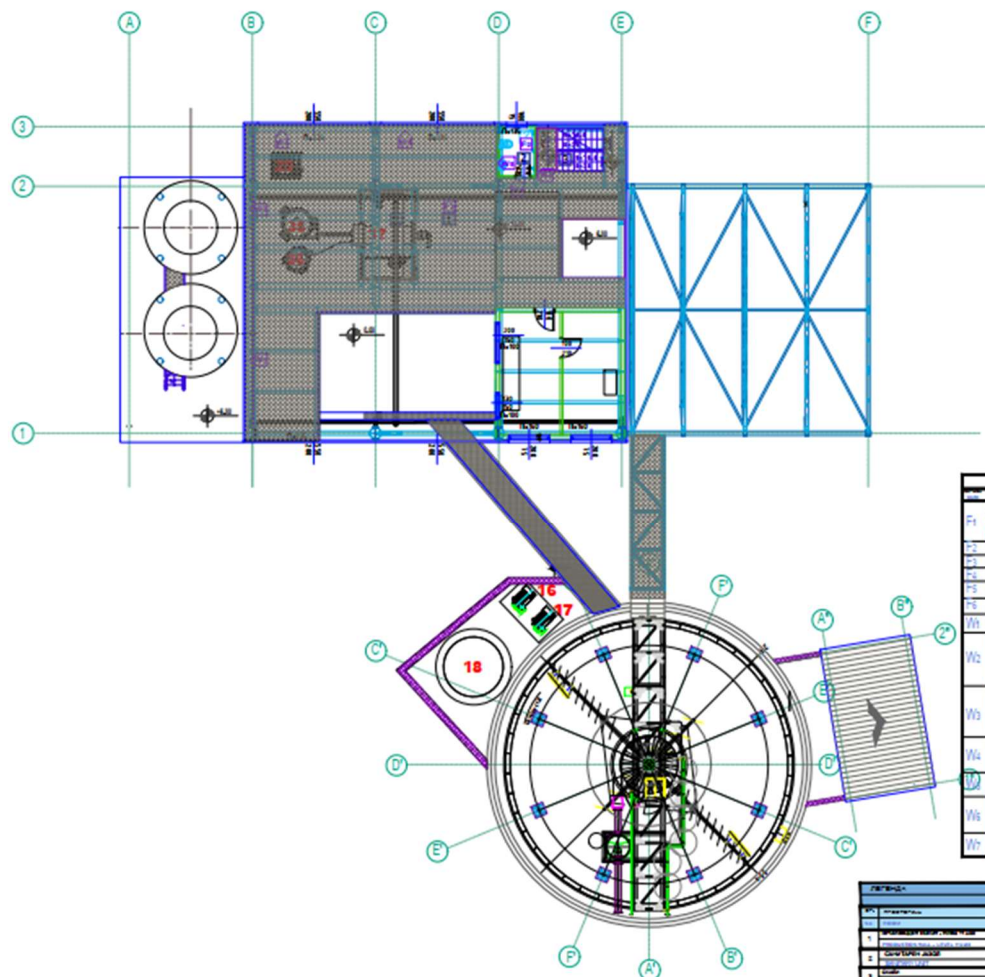
ЛЕГЕНДА НА ОПРЕМА			
22	01-SI-010/G20	СИЛОС ЗА ЦЕМЕНТ CEMENT SILO	500.000
23	01-SI-010/G20	СИЛОС ЗА ЦЕМЕНТ CEMENT SILO	500.000
24	01-AR-020	ПРИЕМНИК НА ВОЗДУХ ЗА ИНСТРУМЕНТИ INSTRUMENT AIR RECEIVER	520
25	01-AD-010	СУШАРА НА ВОЗДУХ ЗА ИНСТРУМЕНТИ INSTRUMENT AIR DRYER	160
26	01-AC-020	КОМПРЕСОР ЗА ВОЗДУХ НА ИНСТРУМЕНТИ INSTRUMENT AIR COMPRESSOR	405
27		ЦЕВЕН ТРАНСПОРТЕР ЗА ЦЕМЕНТ 1 CEMENT TRANSFER CONVEYOR 1	1.100
28		ЦЕВЕН ТРАНСПОРТЕР ЗА ЦЕМЕНТ 2 CEMENT TRANSFER CONVEYOR 2	2.100
30	01-AC-010	КОМПРЕСОР ЗА ВОЗДУХ PLANT AIR COMPRESSOR	2.050
31	01-MX-020	МИКСЕР ЗА ПОДГОТОВКА НА ПАСТА CONTINUOUS MIXER	24.000
32	01-HO-010	БУНКЕР ЗА ПОЛНЕЊЕ НА ПАСТА PASTE HOPPER	16.400
33	01-AG-010	МЕШАЛИЦА НА РЕЗЕРВОАР ЗА ПОДЛИВ THICKENER UNDERFLOW AGITATOR	750
38		ПУМПА ЗА ПЕРЕЊЕ HP WASH PUMP	305

ЛЕГЕНДА						
БР.	ПРОСТОРИЈА	ПОД	СИД	ПЛАФОН	О/м1	П/м2
No	ROOM	FLOOR	WALL	CEILING	Opt1	Opt2
1	ПЛАТФОРМА НАД ТАНКОВИ PLATFORM ABOVE TANKS	опремата еб тана equipment steel and concrete slab	/	/	37.16	74.81
2	ПРОИЗВОДЕН ПОГОН - НИВО +6.00 PRODUCTION AREA - LEVEL +6.00	подна челична решетка steel grid flooring	Панел/Бетон Panel/Concrete	/	64.80	144.19
3	ОСТАВА STORAGE	картонска плоча ceramic tiles	картонска плоча ceramic tiles	/	8.42	4.30
4	СКАЛИ STAIRS	подна челична решетка steel grid flooring	Панел/Бетон Panel/Concrete	/	13.12	9.74
5	ЕЛЕКТРО СОБА ELECTRICAL ROOM	антискатен под antiscatic floor	Панел/Бетон Panel/Concrete	Ступален плафон suspended ceiling	22.13	30.48
ВКУПНА КОРИСНА ПОВРШИНА НА ГАЛЕРИЈА НА КОТА +6.00 m					263.52 m²	
TOTAL USABLE SURFACES OF GALLERY ON ELEVATION +6.00 m:					263.52 m²	

Основа на галерија на кота +9.00m со диспозиција на опрема



Основа на галерија на кота +12.00m со диспозиција на опрема

[illegible]

Sl. No.	Particulars	Rate	Qty	Amount	Unit
1	CONCRETE WORKS				
2	CONCRETE WORKS				
3	CONCRETE WORKS				
4	CONCRETE WORKS				
5	CONCRETE WORKS				
6	CONCRETE WORKS				
7	CONCRETE WORKS				
8	CONCRETE WORKS				
9	CONCRETE WORKS				
10	CONCRETE WORKS				
11	CONCRETE WORKS				
12	CONCRETE WORKS				
13	CONCRETE WORKS				
14	CONCRETE WORKS				
15	CONCRETE WORKS				
16	CONCRETE WORKS				
17	CONCRETE WORKS				
18	CONCRETE WORKS				
19	CONCRETE WORKS				
20	CONCRETE WORKS				
21	CONCRETE WORKS				
22	CONCRETE WORKS				
23	CONCRETE WORKS				
24	CONCRETE WORKS				
25	CONCRETE WORKS				
26	CONCRETE WORKS				
27	CONCRETE WORKS				
28	CONCRETE WORKS				
29	CONCRETE WORKS				
30	CONCRETE WORKS				
31	CONCRETE WORKS				
32	CONCRETE WORKS				
33	CONCRETE WORKS				
34	CONCRETE WORKS				
35	CONCRETE WORKS				
36	CONCRETE WORKS				
37	CONCRETE WORKS				
38	CONCRETE WORKS				
39	CONCRETE WORKS				
40	CONCRETE WORKS				
41	CONCRETE WORKS				
42	CONCRETE WORKS				
43	CONCRETE WORKS				
44	CONCRETE WORKS				
45	CONCRETE WORKS				
46	CONCRETE WORKS				
47	CONCRETE WORKS				
48	CONCRETE WORKS				
49	CONCRETE WORKS				
50	CONCRETE WORKS				
51	CONCRETE WORKS				
52	CONCRETE WORKS				
53	CONCRETE WORKS				
54	CONCRETE WORKS				
55	CONCRETE WORKS				
56	CONCRETE WORKS				
57	CONCRETE WORKS				
58	CONCRETE WORKS				
59	CONCRETE WORKS				
60	CONCRETE WORKS				
61	CONCRETE WORKS				
62	CONCRETE WORKS				
63	CONCRETE WORKS				
64	CONCRETE WORKS				
65	CONCRETE WORKS				
66	CONCRETE WORKS				
67	CONCRETE WORKS				
68	CONCRETE WORKS				
69	CONCRETE WORKS				
70	CONCRETE WORKS				
71	CONCRETE WORKS				
72	CONCRETE WORKS				
73	CONCRETE WORKS				
74	CONCRETE WORKS				
75	CONCRETE WORKS				
76	CONCRETE WORKS				
77	CONCRETE WORKS				
78	CONCRETE WORKS				
79	CONCRETE WORKS				
80	CONCRETE WORKS				
81	CONCRETE WORKS				
82	CONCRETE WORKS				
83	CONCRETE WORKS				
84	CONCRETE WORKS				
85	CONCRETE WORKS				
86	CONCRETE WORKS				
87	CONCRETE WORKS				
88	CONCRETE WORKS				
89	CONCRETE WORKS				
90	CONCRETE WORKS				
91	CONCRETE WORKS				
92	CONCRETE WORKS				
93	CONCRETE WORKS				
94	CONCRETE WORKS				
95	CONCRETE WORKS				
96	CONCRETE WORKS				
97	CONCRETE WORKS				
98	CONCRETE WORKS				
99	CONCRETE WORKS				
100	CONCRETE WORKS				
101	CONCRETE WORKS				
102	CONCRETE WORKS				
103	CONCRETE WORKS				
104	CONCRETE WORKS				
105	CONCRETE WORKS				
106	CONCRETE WORKS				
107	CONCRETE WORKS				
108	CONCRETE WORKS				
109	CONCRETE WORKS				
110	CONCRETE WORKS				
111	CONCRETE WORKS				
112	CONCRETE WORKS				
113	CONCRETE WORKS				
114	CONCRETE WORKS				
115	CONCRETE WORKS				
116	CONCRETE WORKS				
117	CONCRETE WORKS				
118	CONCRETE WORKS				
119	CONCRETE WORKS				
120	CONCRETE WORKS				
121	CONCRETE WORKS				
122	CONCRETE WORKS				
123	CONCRETE WORKS				
124	CONCRETE WORKS				
125	CONCRETE WORKS				
126	CONCRETE WORKS				
127	CONCRETE WORKS				
128	CONCRETE WORKS				
129	CONCRETE WORKS				
130	CONCRETE WORKS				
131	CONCRETE WORKS				
132	CONCRETE WORKS				
133	CONCRETE WORKS				
134	CONCRETE WORKS				
135	CONCRETE WORKS				
136	CONCRETE WORKS				
137	CONCRETE WORKS				
138	CONCRETE WORKS				
139	CONCRETE WORKS				
140	CONCRETE WORKS				
141	CONCRETE WORKS				
142	CONCRETE WORKS				
143	CONCRETE WORKS				
144	CONCRETE WORKS				
145	CONCRETE WORKS				
146	CONCRETE WORKS				
147	CONCRETE WORKS				
148	CONCRETE WORKS				
149	CONCRETE WORKS				
150	CONCRETE WORKS				
151	CONCRETE WORKS				
152	CONCRETE WORKS				
153	CONCRETE WORKS				
154	CONCRETE WORKS				
155	CONCRETE WORKS				
156	CONCRETE WORKS				
157	CONCRETE WORKS				
158	CONCRETE WORKS				
159	CONCRETE WORKS				
160	CONCRETE WORKS				
161	CONCRETE WORKS				
162	CONCRETE WORKS				
163	CONCRETE WORKS				
164	CONCRETE WORKS				
165	CONCRETE WORKS				
166	CONCRETE WORKS				
167	CONCRETE WORKS				
168	CONCRETE WORKS				
169	CONCRETE WORKS				
170	CONCRETE WORKS				
171	CONCRETE WORKS				
172	CONCRETE WORKS				
173	CONCRETE WORKS				
174	CONCRETE WORKS				
175	CONCRETE WORKS				
176	CONCRETE WORKS				
177	CONCRETE WORKS				
178	CONCRETE WORKS				
179	CONCRETE WORKS				
180	CONCRETE WORKS				
181	CONCRETE WORKS				
182	CONCRETE WORKS				
183	CONCRETE WORKS				
184	CONCRETE WORKS				
185	CONCRETE WORKS				
186	CONCRETE WORKS				
187	CONCRETE WORKS				
188	CONCRETE WORKS				
189	CONCRETE WORKS				
190	CONCRETE WORKS				
191	CONCRETE WORKS				
192	CONCRETE WORKS				
193	CONCRETE WORKS				
194	CONCRETE WORKS				
195	CONCRETE WORKS				
196	CONCRETE WORKS				
197	CONCRETE WORKS				
198	CONCRETE WORKS				
199	CONCRETE WORKS				
200	CONCRETE WORKS				
201	CONCRETE WORKS				
202	CONCRETE WORKS				
203	CONCRETE WORKS				
204	CONCRETE WORKS				
205	CONCRETE WORKS				
206	CONCRETE WORKS				
207	CONCRETE WORKS				
208	CONCRETE WORKS				
209	CONCRETE WORKS				
210	CONCRETE WORKS				
211	CONCRETE WORKS				
212	CONCRETE WORKS				
213	CONCRETE WORKS				
214	CONCRETE WORKS				
215	CONCRETE WORKS				
216	CONCRETE WORKS				
217	CONCRETE WORKS				
218	CONCRETE WORKS				
219	CONCRETE WORKS				
220	CONCRETE WORKS				
221	CONCRETE WORKS				
222	CONCRETE WORKS				
223	CONCRETE WORKS				
224	CONCRETE WORKS				
225	CONCRETE WORKS				
226	CONCRETE WORKS				
227	CONCRETE WORKS				
228	CONCRETE WORKS				
229	CONCRETE WORKS				
230	CONCRETE WORKS				
231	CONCRETE WORKS				
232	CONCRETE WORKS				
233	CONCRETE WORKS				
234	CONCRETE WORKS				
235	CONCRETE WORKS				
236	CONCRETE WORKS				
237	CONCRETE WORKS				
238	CONCRETE WORKS				
239	CONCRETE WORKS				
240	CONCRETE WORKS				
241	CONCRETE WORKS				
242	CONCRETE WORKS				
243	CONCRETE WORKS				
244	CONCRETE WORKS				
245	CONCRETE WORKS				
246	CONCRETE WORKS				
247	CONCRETE WORKS				
248	CONCRETE WORKS				
249	CONCRETE WORKS				
250	CONCRETE WORKS				
251	CONCRETE WORKS				
252	CONCRETE WORKS				
253	CONCRETE WORKS				
254	CONCRETE WORKS				
255	CONCRETE WORKS				
256	CONCRETE WORKS				
257	CONCRETE WORKS				
258	CONCRETE WORKS				
259	CONCRETE WORKS				
260	CONCRETE WORKS				
261	CONCRETE WORKS				
262	CONCRETE WORKS				
263	CONCRETE WORKS				
264	CONCRETE WORKS				
265	CON				

[illegible]

ОСНОВЕН ПРОЕКТ/MAIN DESIGN

[illegible]

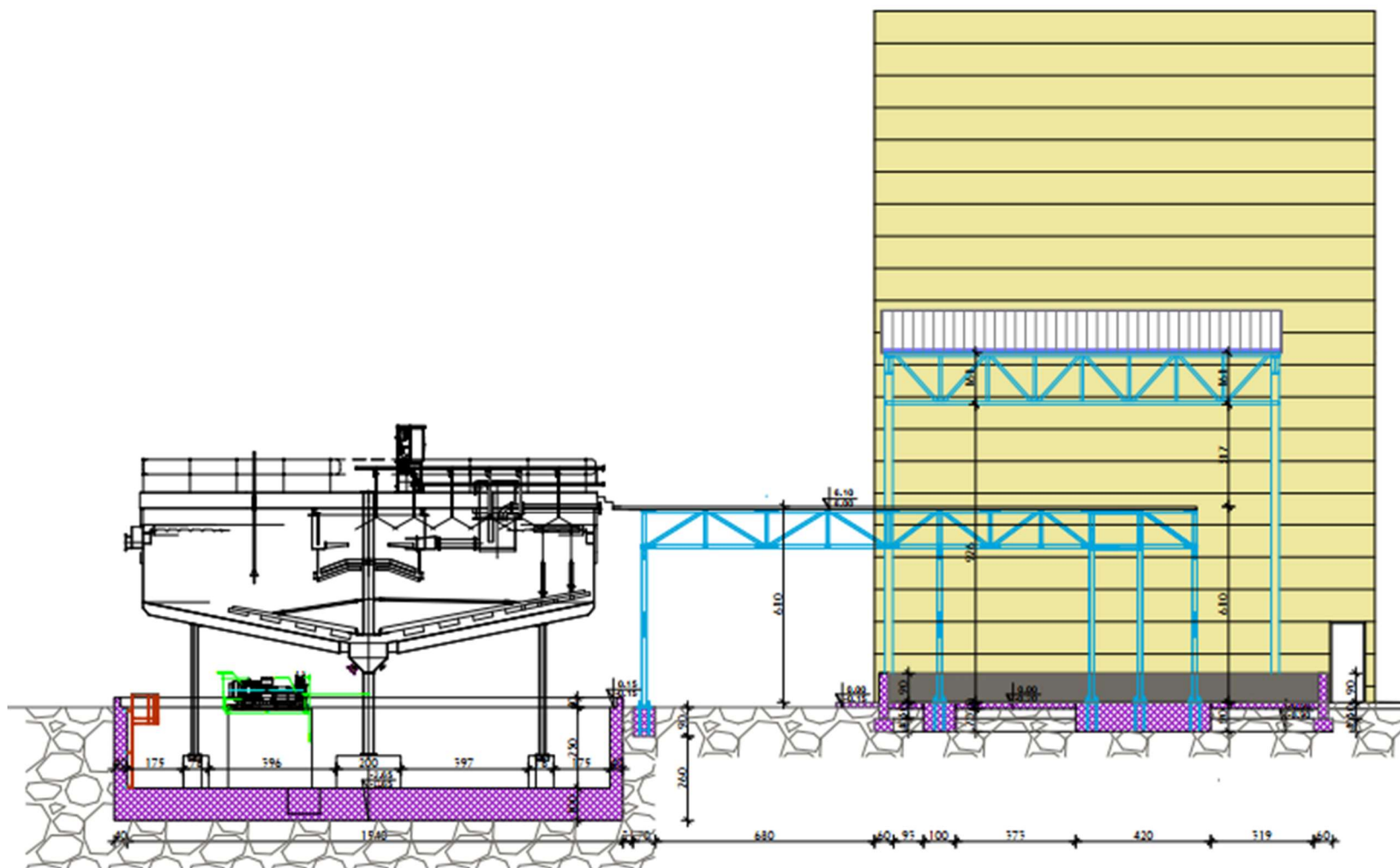
ОСНОВА НА ГАЛЕРИЈА НА КОТА +12.06м СО ДОСПОЗИЦИЈА НА ОПРЕМА 1:50.00

LAYOUT OF GALLERY ON ELEVATION +12.00m WITH DISPOSITION OF EQUIPMENT

ДРУШТВО ЗА ГРАДЕЖНИШТВО, АРХИТЕКТУРА,
ПРОЈЕКТИРАЊЕ, ИНЖЕНЕРИНГ И ДИЗАЈН
ЧЛАНОВИЧКА КОМПАНИЈА У СРБИЈИ
ЧЛАНОВИЧКА КОМПАНИЈА У СРБИЈИ

[illegible]

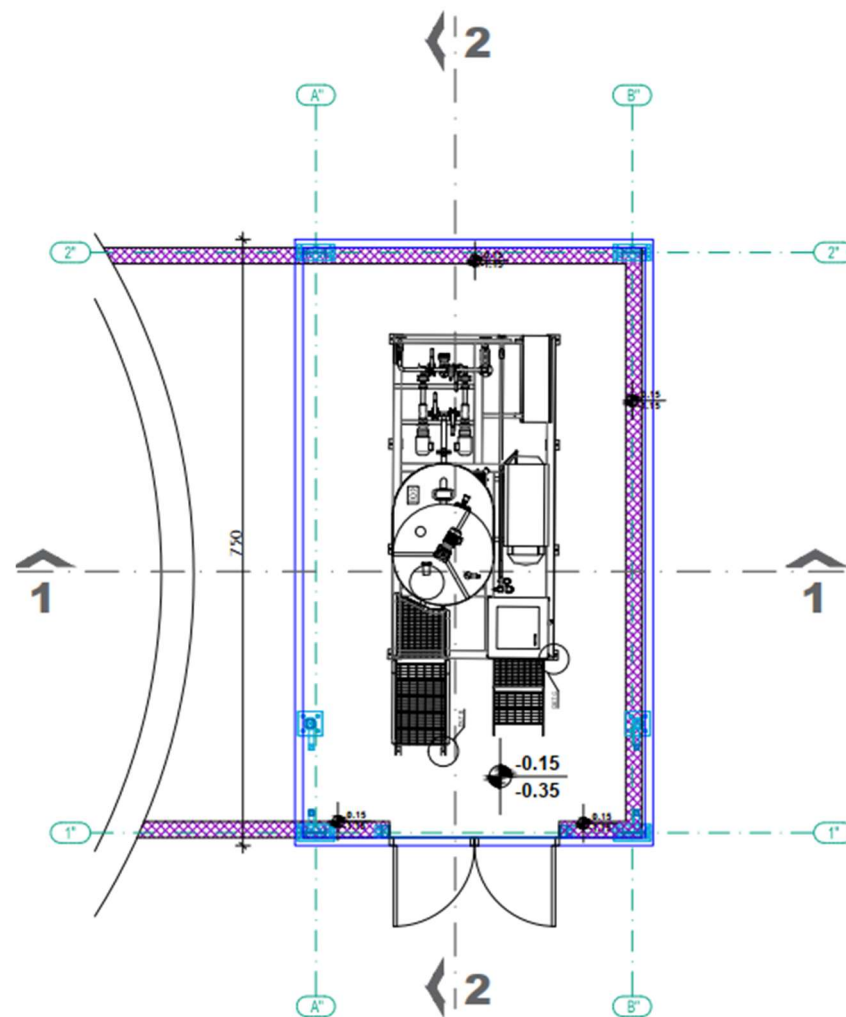
Напречен пресек на згуснувачот во рамки на Постројката за припрема на паста



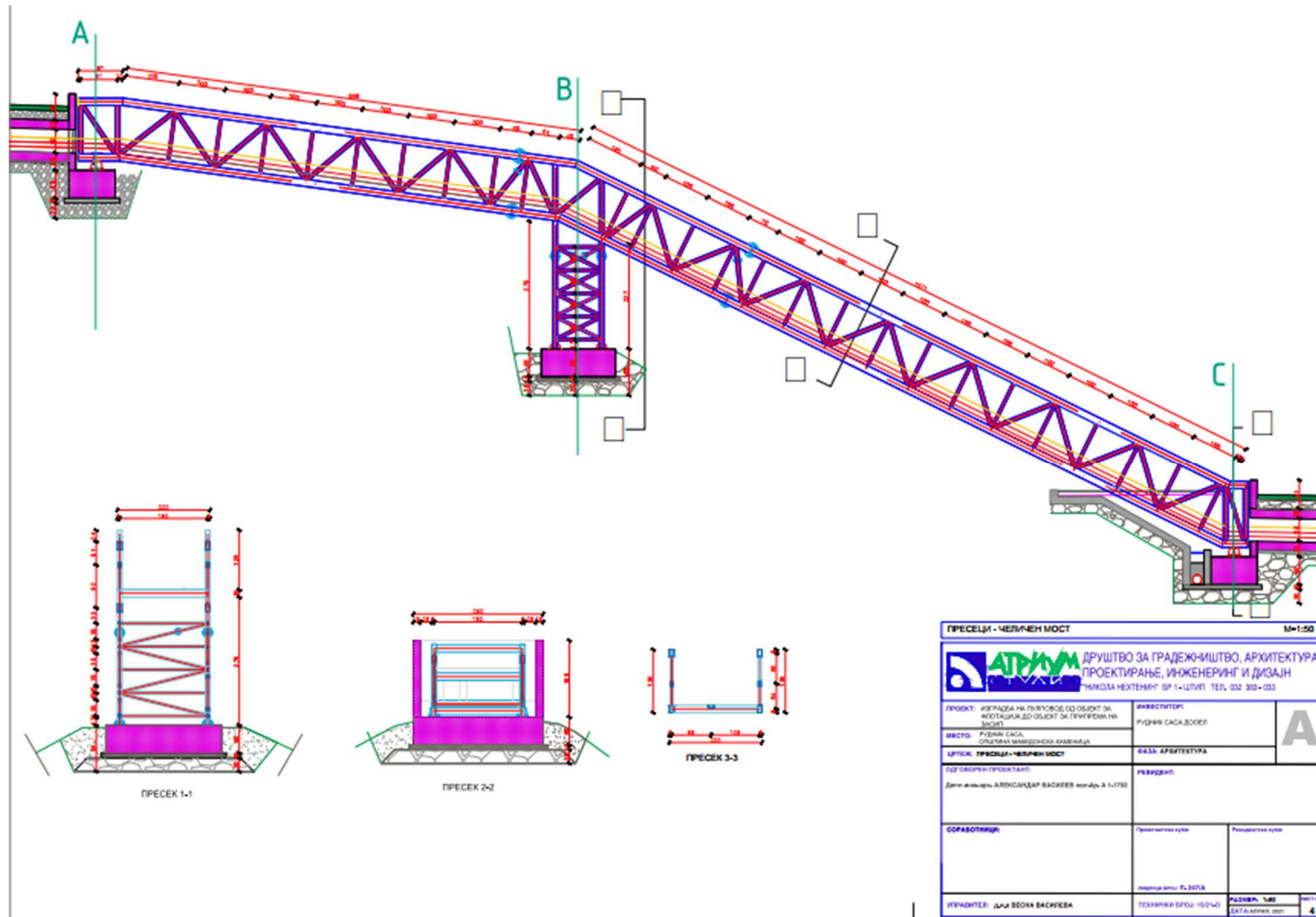
Изглед на фасадата на Станицата за припрема на паста со диспозиција на силосите за цемент



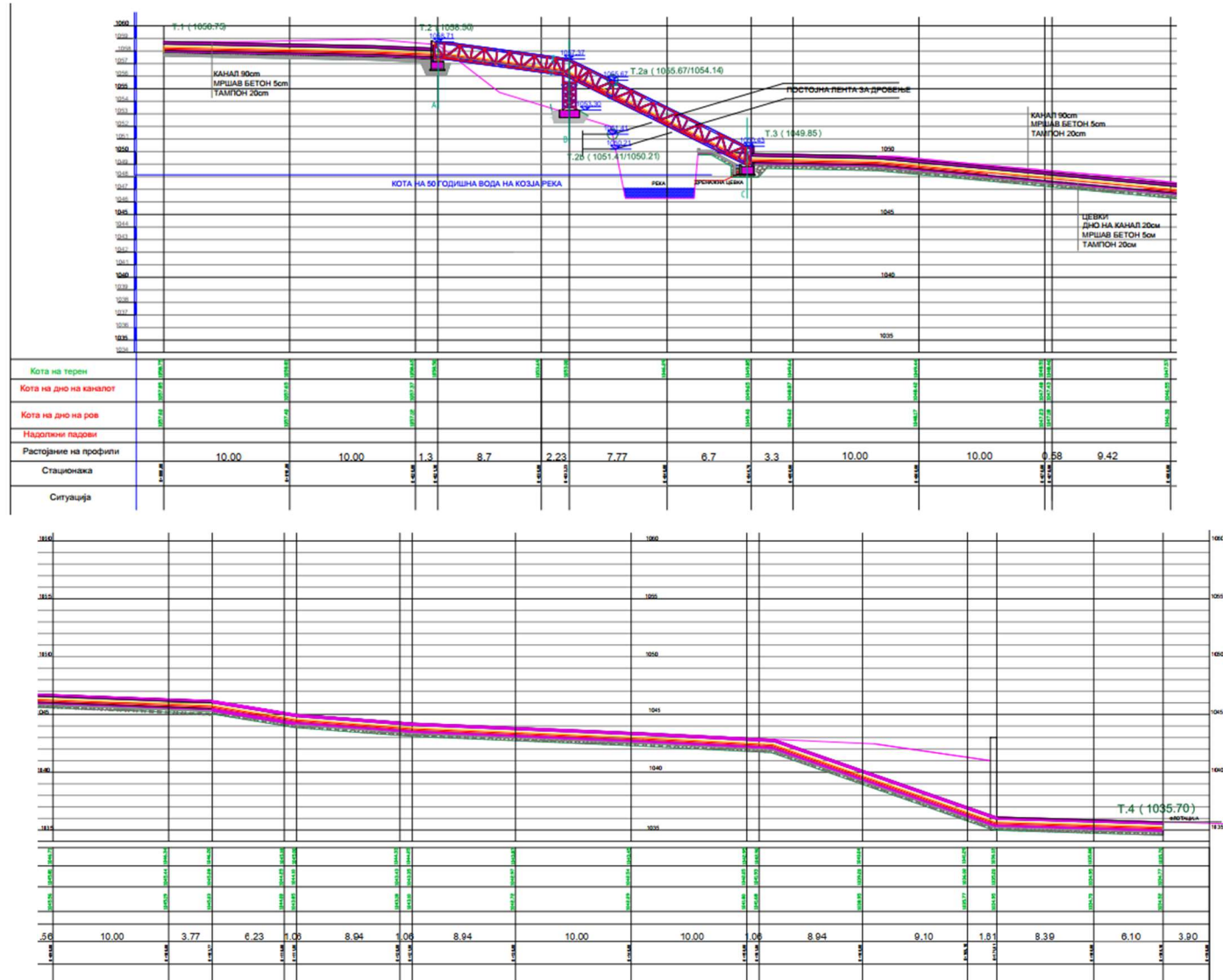
Основа на ниво -0,15 со диспозиција на опрема во објект флокулант



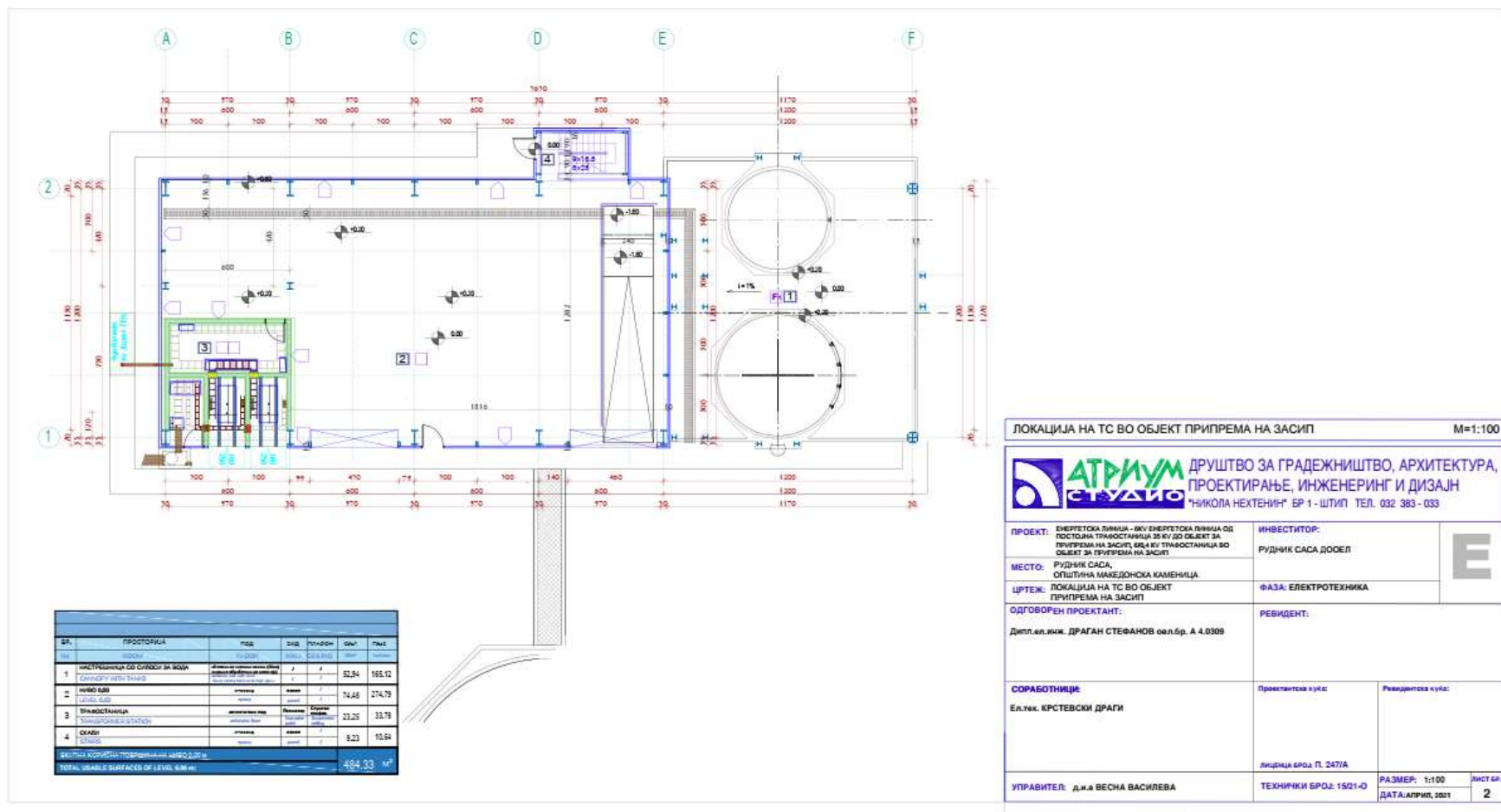
Прилог II.11. Пресек на челичен мост над Козја река



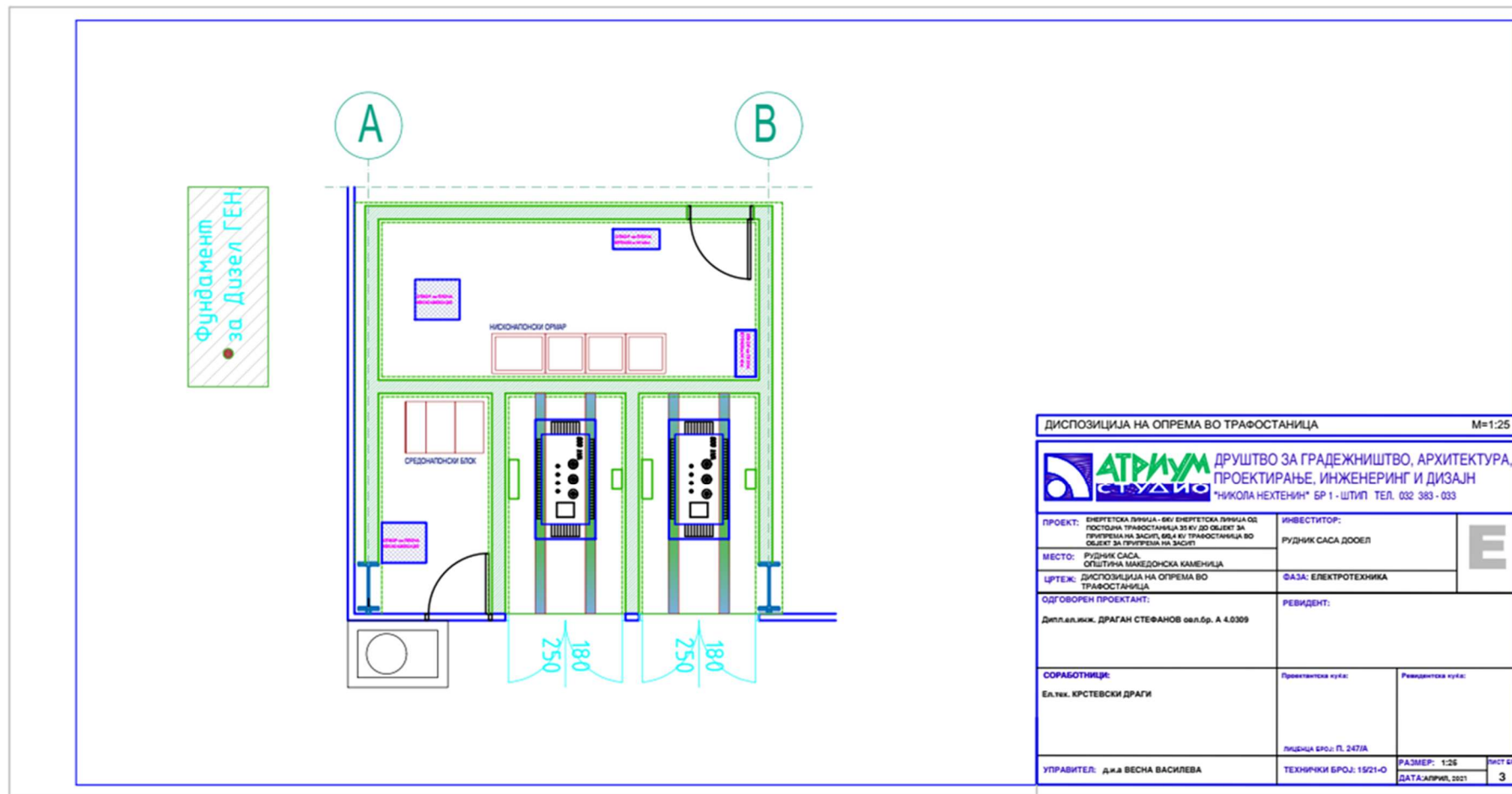
Надолжен профил на челичен мост над Козја река



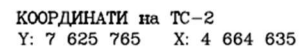
Локација на трафостаница во Станица за припрема на паста



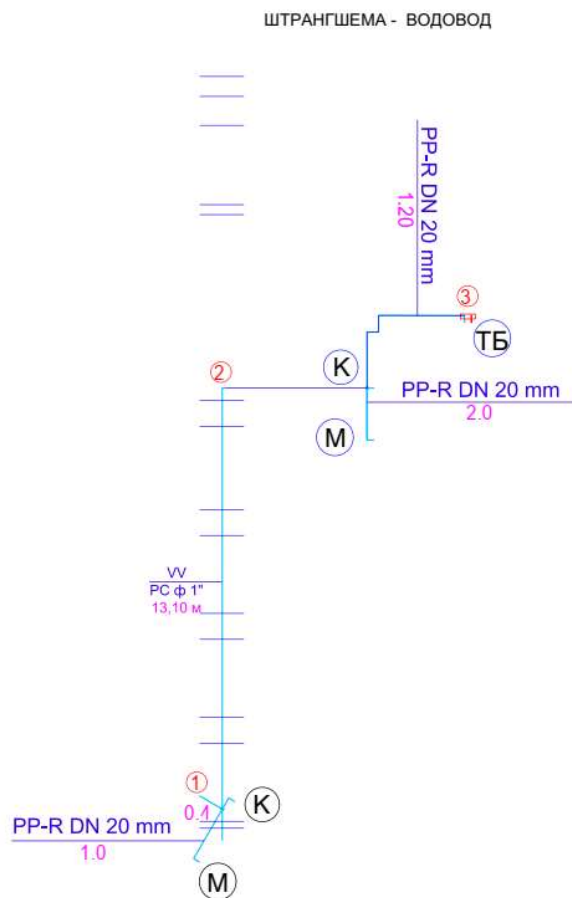
Диспозиција на опрема во трафостаница



Прилог II.12. Еднополна шема во Станица за припрема на паста



Прилог II.13. Штранг шема водовод во Станица за припрема на паста



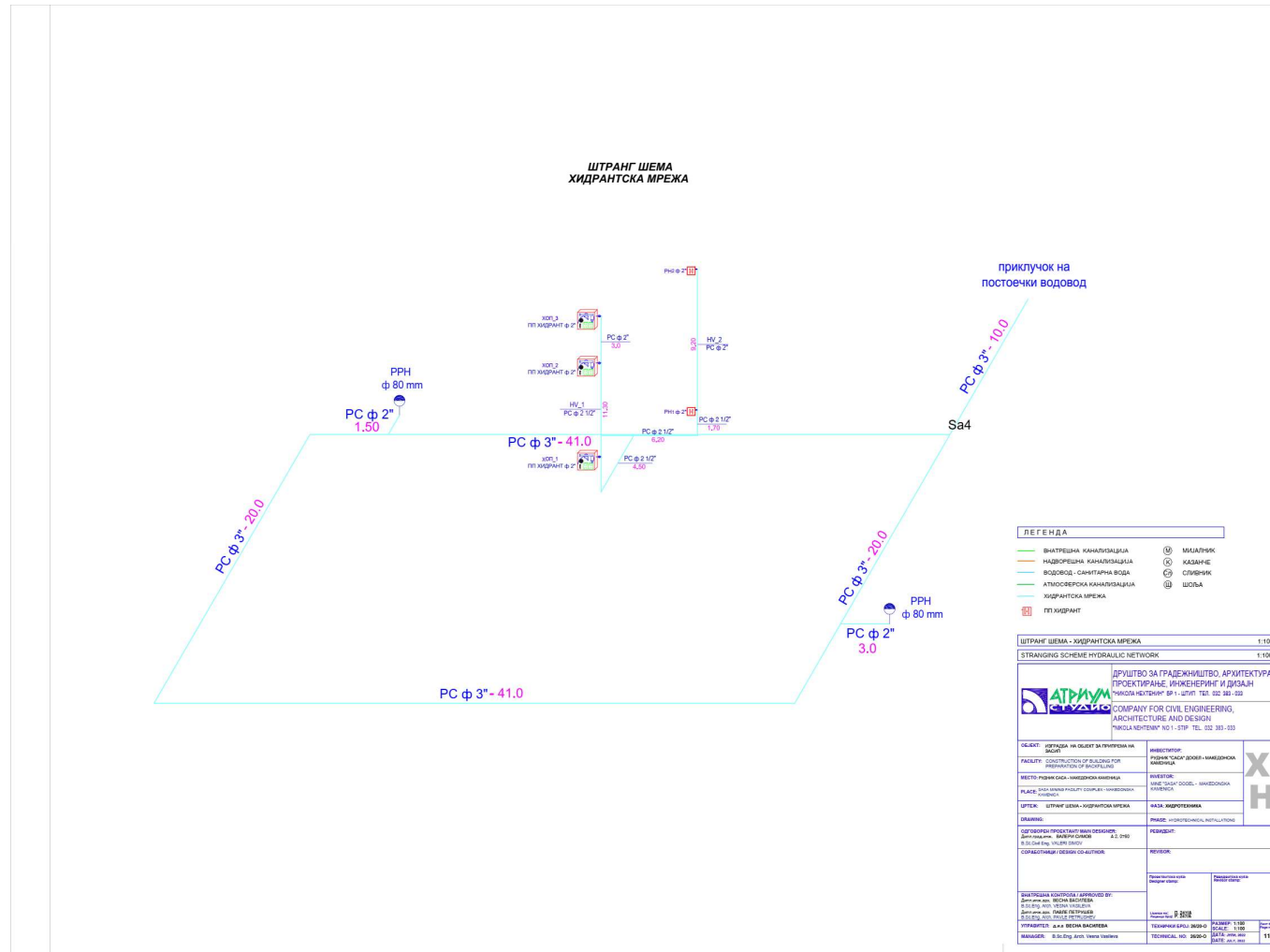
ОСНОВЕН ПРОЕКТ/MAIN DESIGN

ЛЕГЕНДА

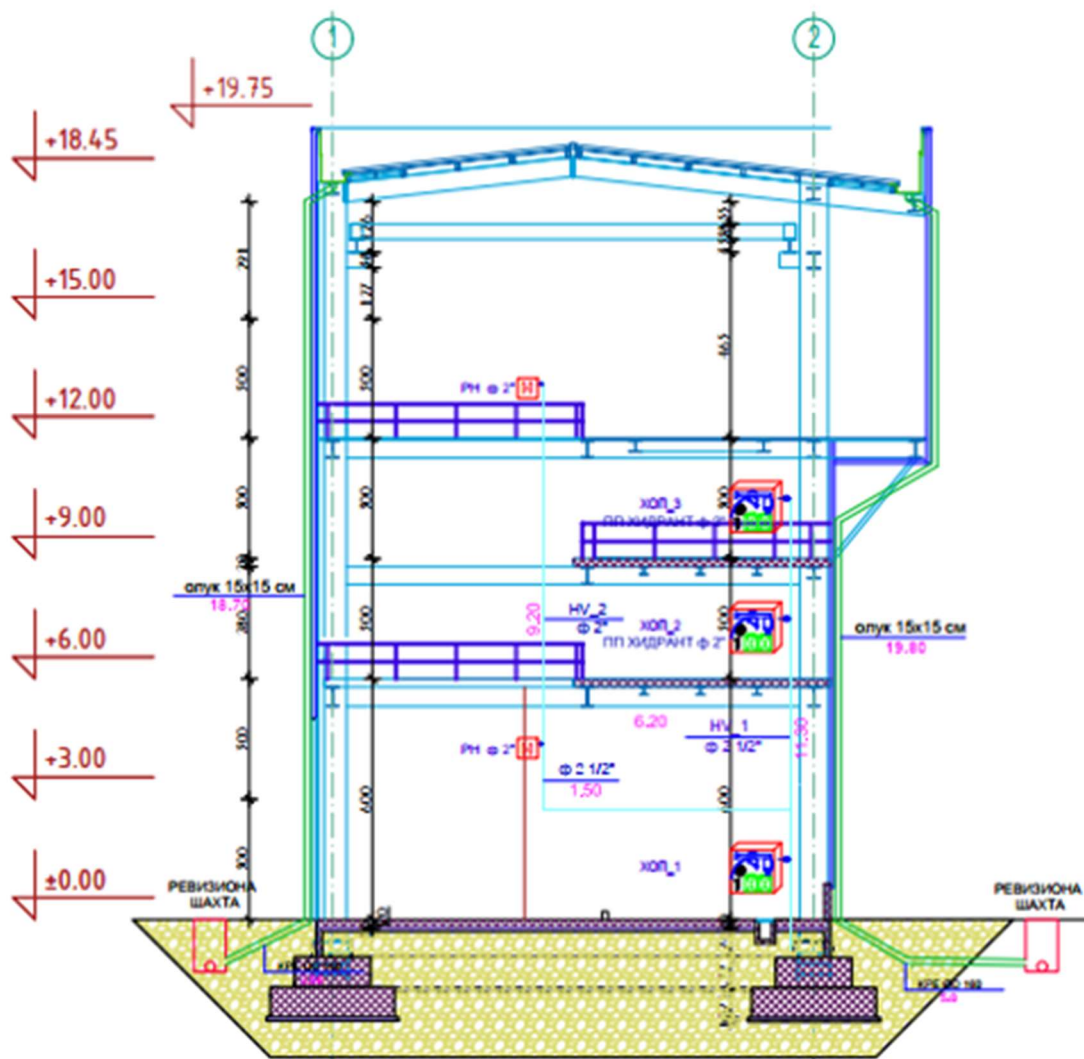
ВНАТРЕШНА КАНАЛИЗАЦИЈА	(M)	МИЈАЛНИК
НАДВОРЕШНА КАНАЛИЗАЦИЈА	(K)	КАЗАНЧЕ
ВОДОВОД - САНИТАРНА ВОДА	(CP)	СЛИВНИК
АТМОСФЕРСКА КАНАЛИЗАЦИЈА	(Ш)	ШОЉА
ХИДРАНТСКА МРЕЖА		
ПП ХИДРАНТ		

ШТРАНГ ШЕМА - ВОДОВОД		1:100
STRANGING SCHEME WATER		1:100
		ДРУШТВО ЗА ГРАДЕЖНИШТВО, АРХИТЕКТУРА, ПРОЕКТИРАЊЕ, ИНЖЕНЕРИНГ И ДИЗАЈН "НИКОЛА НЕХТЕНИН" БР 1 - ШТИП ТЕЛ. 032 383 - 033 COMPANY FOR CIVIL ENGINEERING, ARCHITECTURE AND DESIGN "NIKOLA NEHTENIN" NO 1 - STIP TEL. 032 383 - 033
ОБЈЕКТ: ИЗГРАБА НА ОБЈЕКТ ЗА ПРИПРЕМА НА ЗАСИП	ИНВЕСТИТОР:	<div style="font-size: 4em; text-align: center;">X H</div>
FACILITY: CONSTRUCTION OF BUILDING FOR PREPARATION OF BACKFILLING	РУДНИК "CASA" ДООЕЛ - МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА	
МЕСТО: РУДНИК CACA - МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА	INVESTOR:	
PLACE: SASA MINING FACILITY COMPLEX - MAKEDONSKA KAMENICA	MINE "CASA" DOOEL - MAKEDONSKA KAMENICA	
ЦРТЕЖ: ПРЕСЕК 1-1 СО ДИСПОЗИЦИЈА НА ОПРЕМА	ФАЗА: ХИДРОТЕХНИКА	
DRAWING: SECTION 1-1 WITH DISPOSITION OF EQUIPMENT	PHASE: HYDROTECHNICAL INSTALLATIONS	
ОДГОВОРЕН ПРОЕКТАНТ/ MAIN DESIGNER: Дипл.град.инж. ВАЛЕРИ СИМОВ А 2. 0760 B.Sc.Civil Eng. VALERI SIMOV	РЕВИДЕНТ:	
СОРАБОТНИЦИ / DESIGN CO-AUTHOR:	REVISOR:	
ВНАТРЕШНА КОНТРОЛА / APPROVED BY: Дипл.инж.арх. ВЕСНА ВАСИЛЕВА B.Sc.Eng. Arch. VESNA VASILEVA, Дипл.инж.арх. ПАВЛЕ ПЕТРУШЕВ B.Sc.Eng. Arch. PAVLE PETRUSHEV	Проектантска кука: Designer stamp:	Ревидентска кука: Revisor stamp:
УПРАВИТЕЛ: д.к.с ВЕСНА ВАСИЛЕВА	ТЕХНИЧКИ БРОЈ: 26/20-О	РАЗМЕР: 1:100 SCALE: 1:100
MANAGER: B.Sc.Eng. Arch. Vesna Vasileva	TECHNICAL NO: 26/20-O	DATA: ЈУЛИ, 2022 DATE: JULY, 2022
		Лист No: Page no: 9

Прилог II.14. Штранг шема хидрантска мрежа во Станица за припрема на паста



Прилог II.15. Пресек на водовод и хидрантска мрежа во Станица за припрема на паста



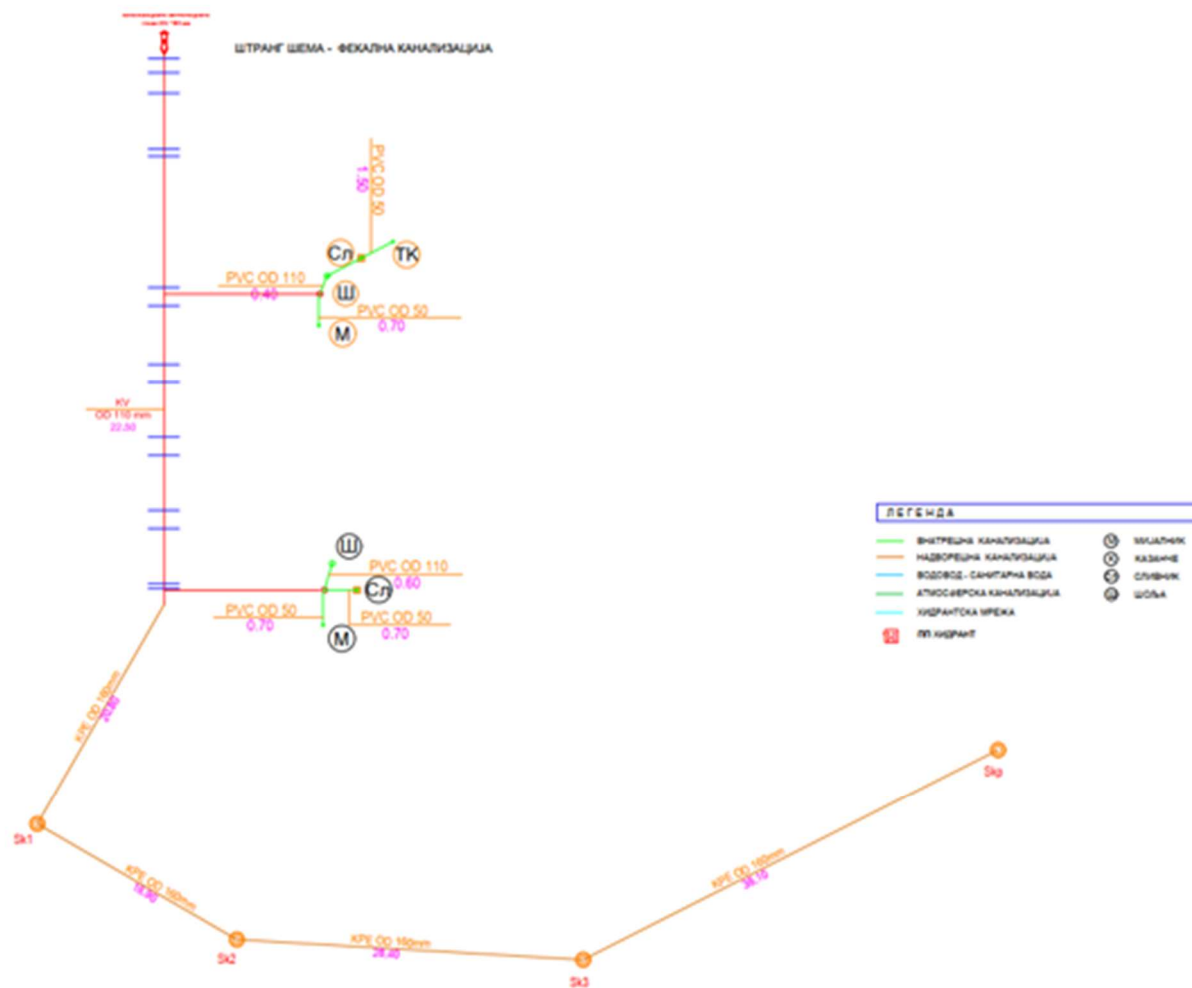
ОСНОВЕН ПРОЕКТ/MAIN DESIGN

ЛЕГЕНДА

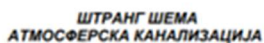
- | | | |
|---------------------------|---|----------|
| ВНАТРЕШНА КАНАЛИЗАЦИЈА | 1 | МАЈАЛНИК |
| НАДВОРЕШНА КАНАЛИЗАЦИЈА | 2 | КАЗАНЧЕ |
| ВОДОСВОД - САНИТАРНА ВОДА | 3 | СЛИВНИК |
| АТМОСФЕРСКА КАНАЛИЗАЦИЈА | 4 | ШОЉА |
| ХИДРАНТОКА МРЕЖА | | |
| ГЛ. ХИДРАНТ | | |

[illegible]

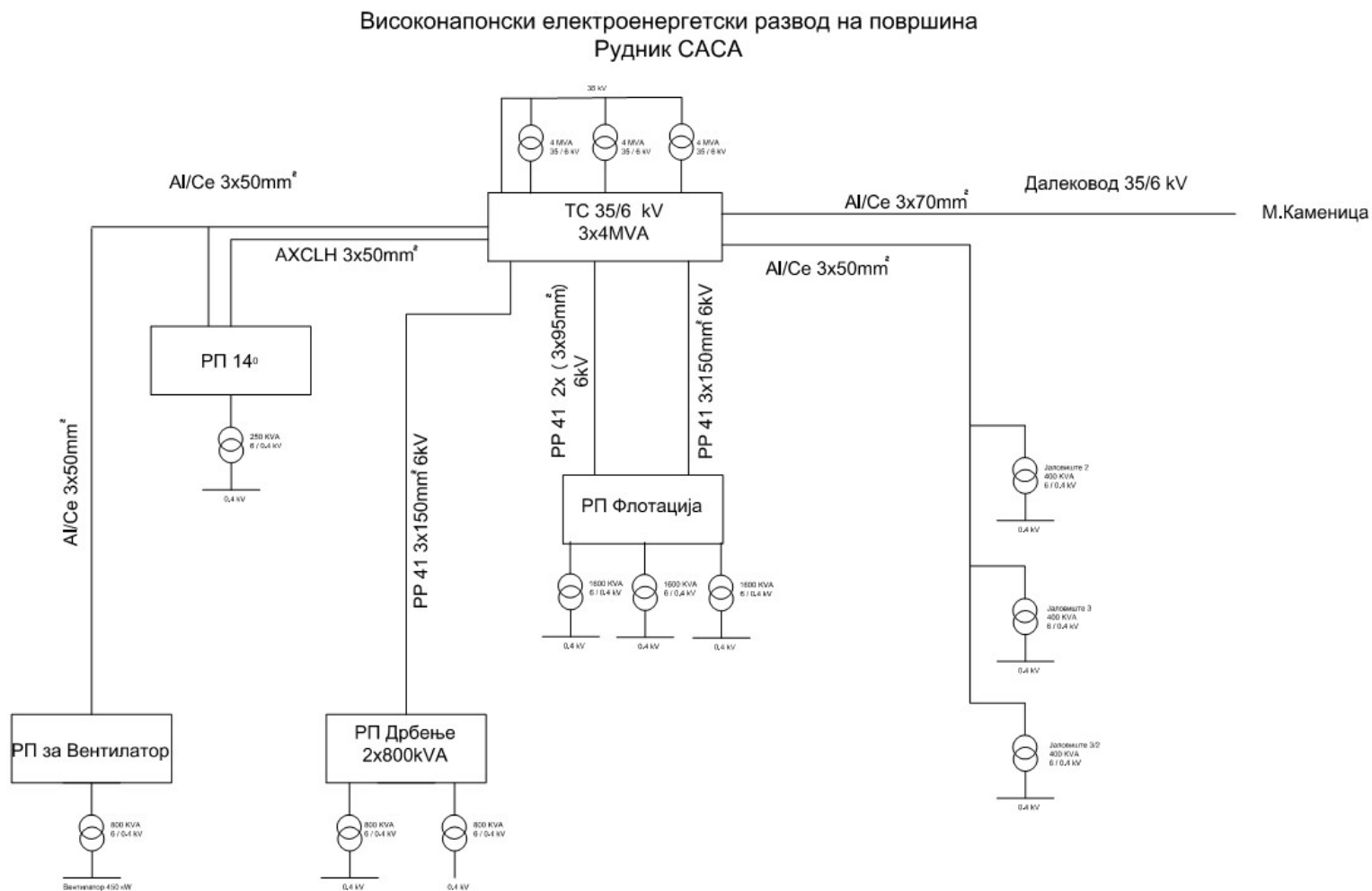
Прилог II.16. Штранг шема – фекална канализација во Станица за припрема на паста

[illegible]

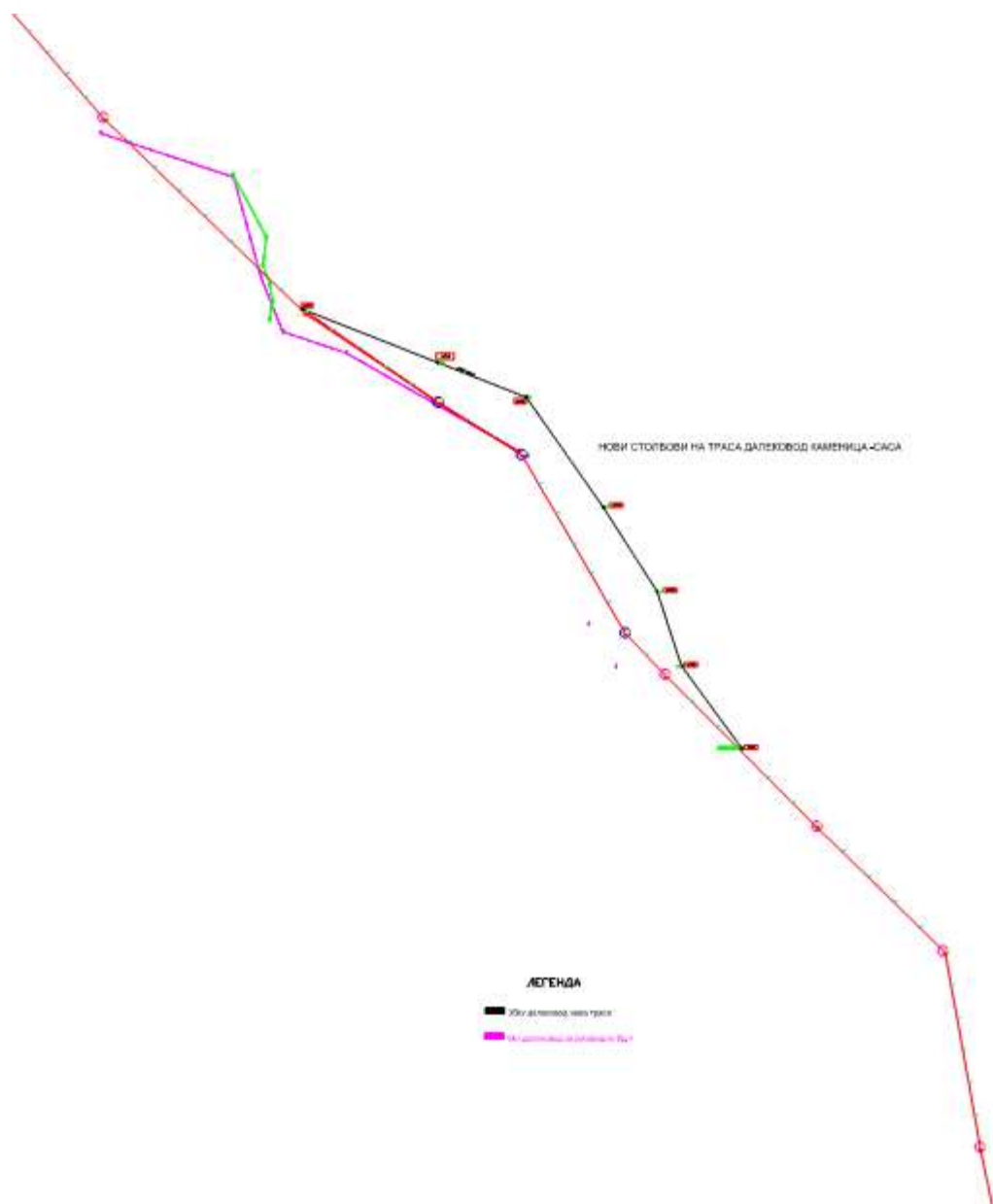
Прилог II.17. Штранг шема – атмосферска канализација во Станица за припрема на паста



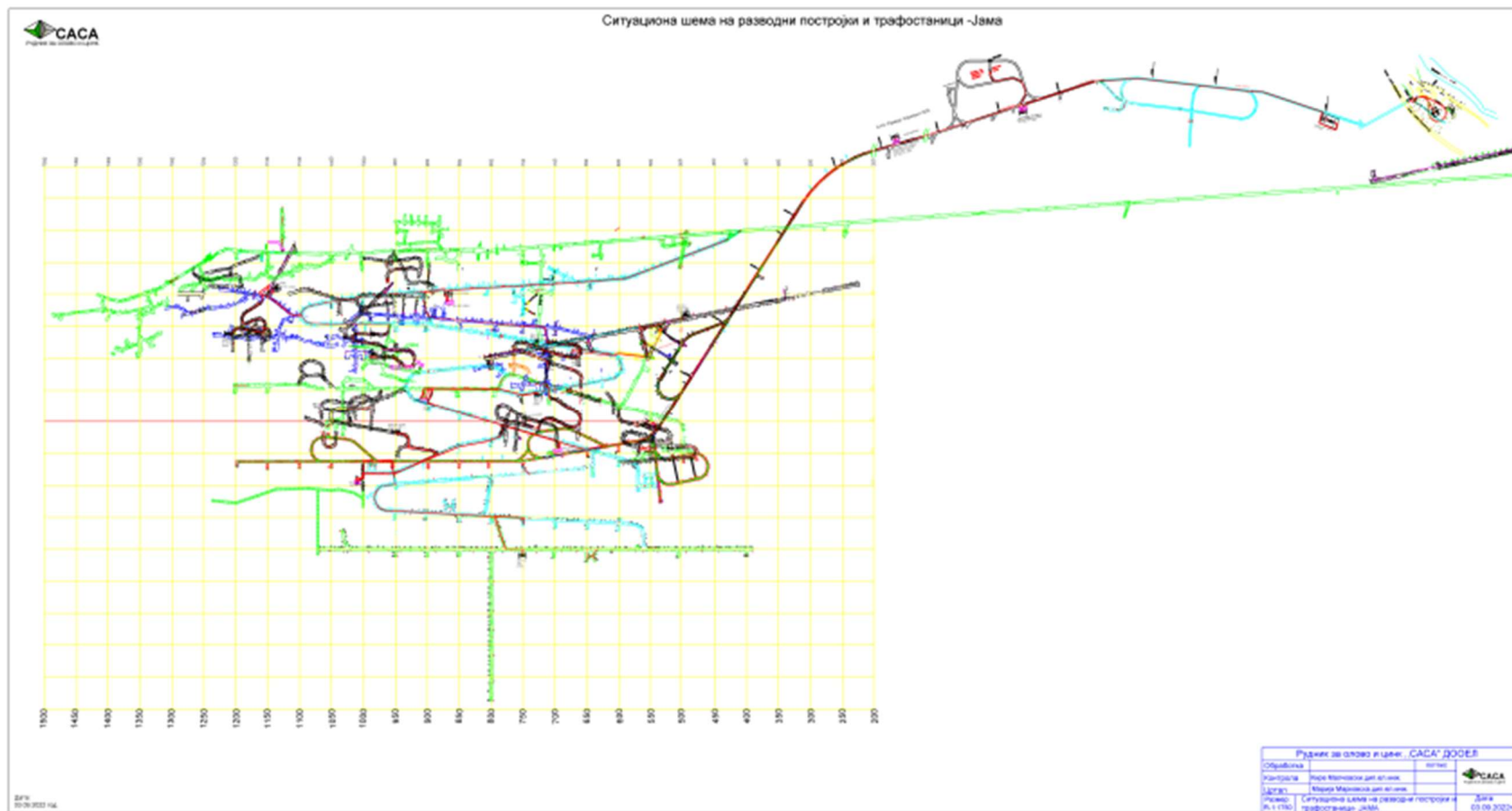
Прилог II.18. Шема на напојување со електрична енергија на површинските објекти во инсталацијата



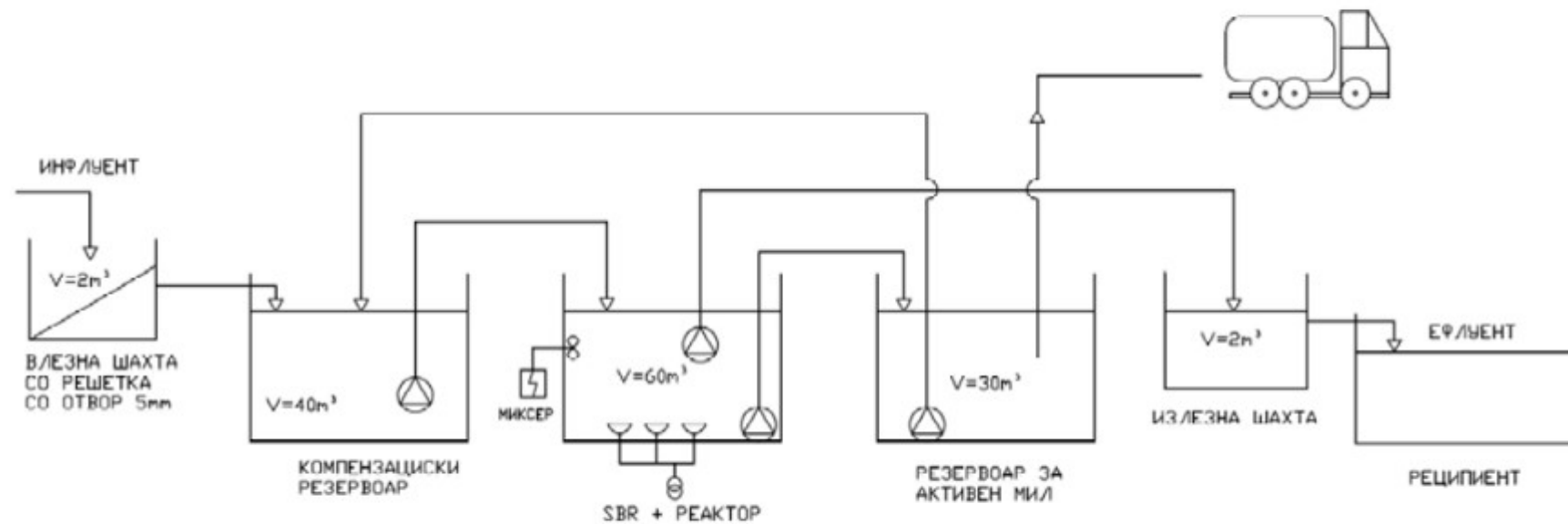
Прилог II.19. Нови столбови на траса далековод Македонска Каменица - Саса



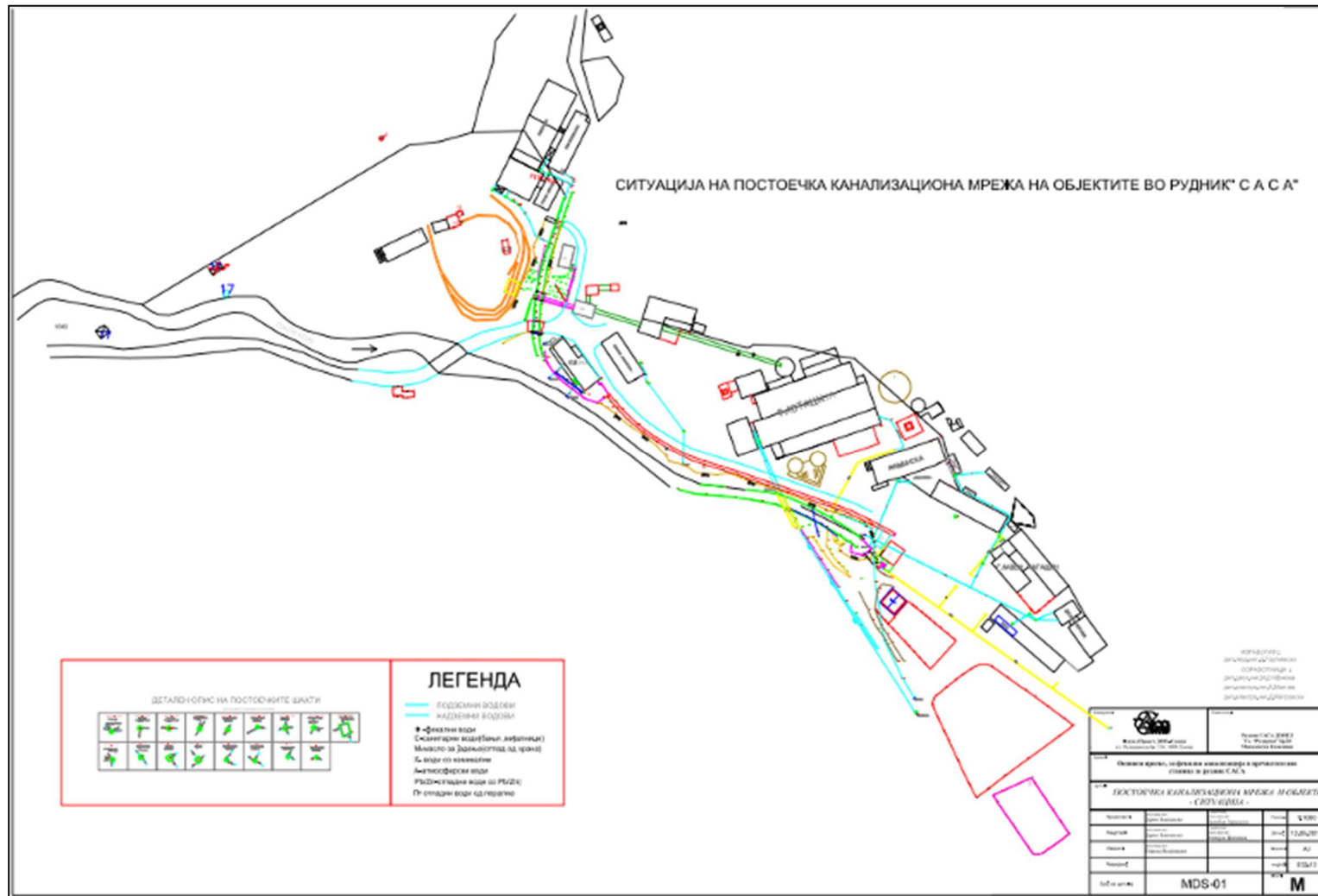
Прилог II.20. Ситуациона шема на разводни постројки и трафостаници - јама



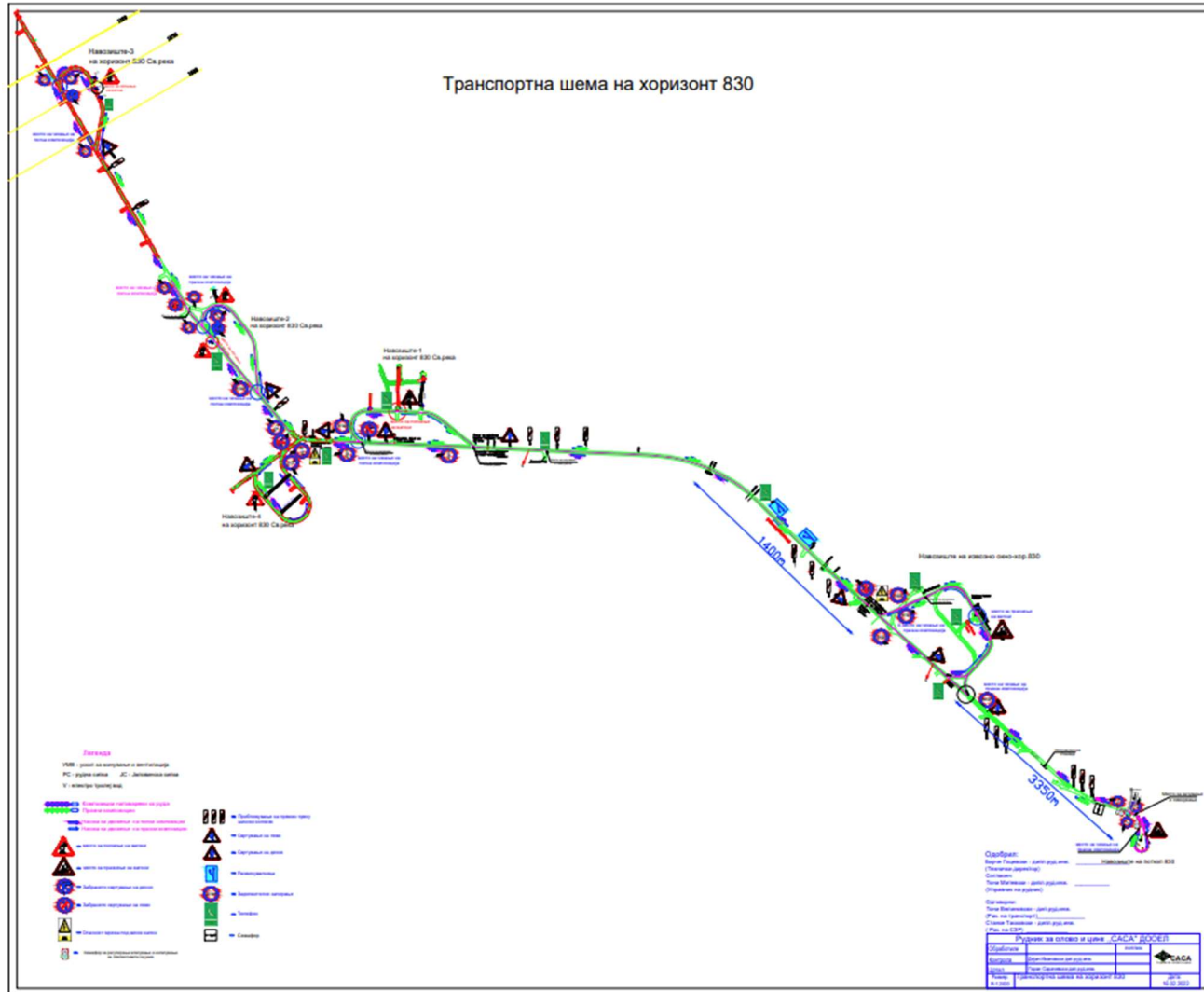
Прилог II.21. Шема на процесите во пречистителната станица тип SBR 500 ПЛУС



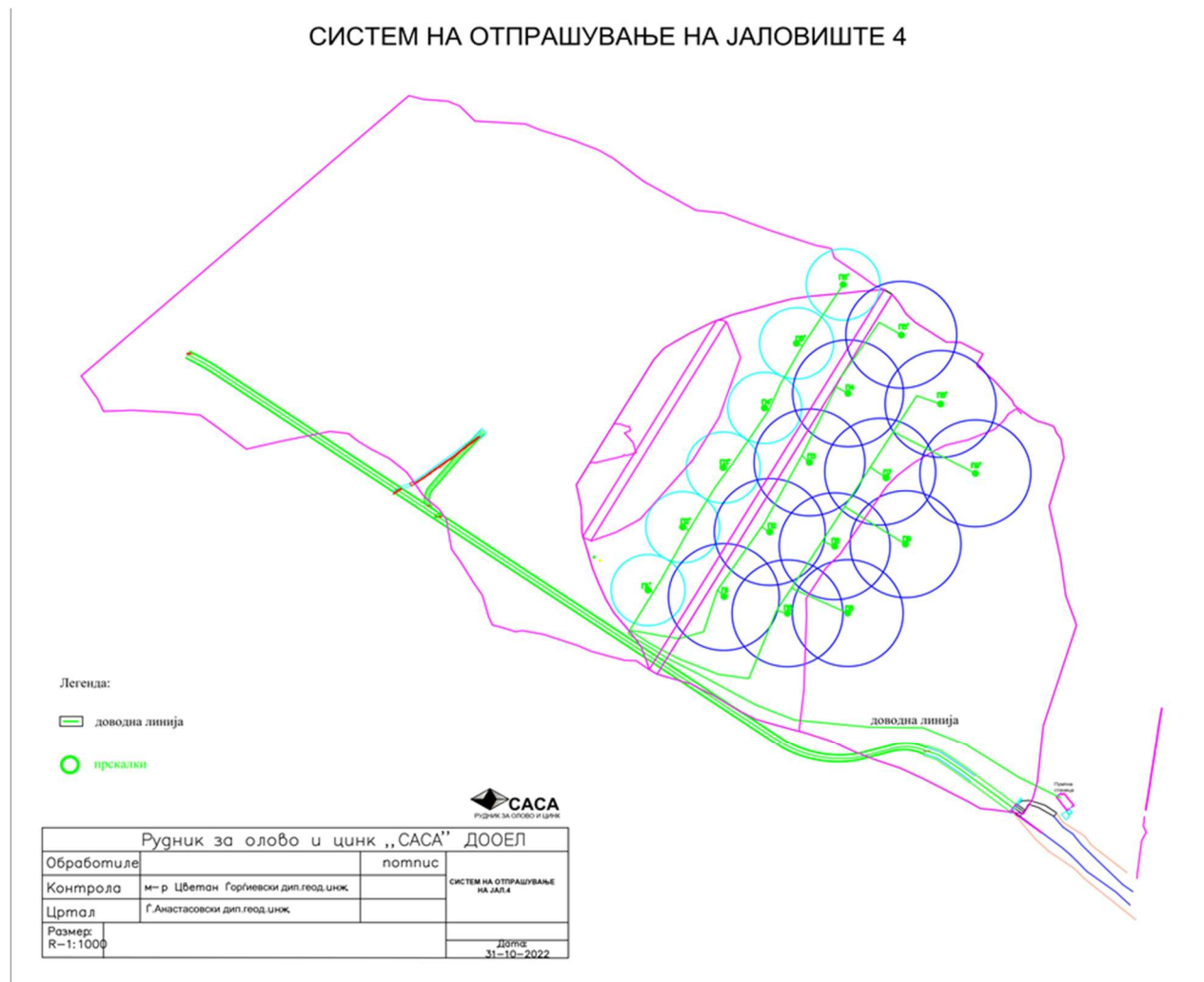
Прилог II.22. Ситуација на постоечка канализациона мрежа на објектите во рудник “CACA”



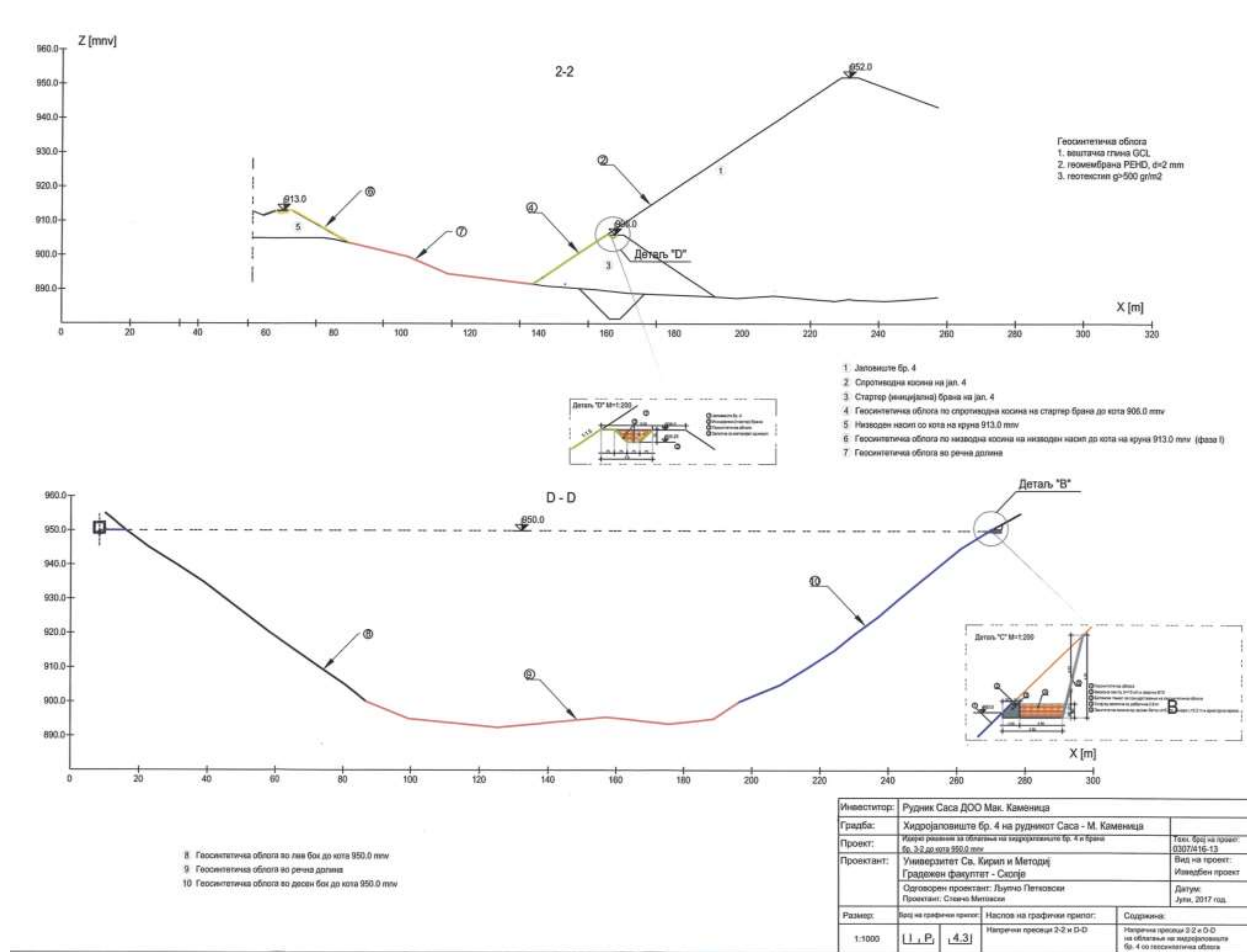
Прилог II.23. Транспортна шема на хоризонт 830



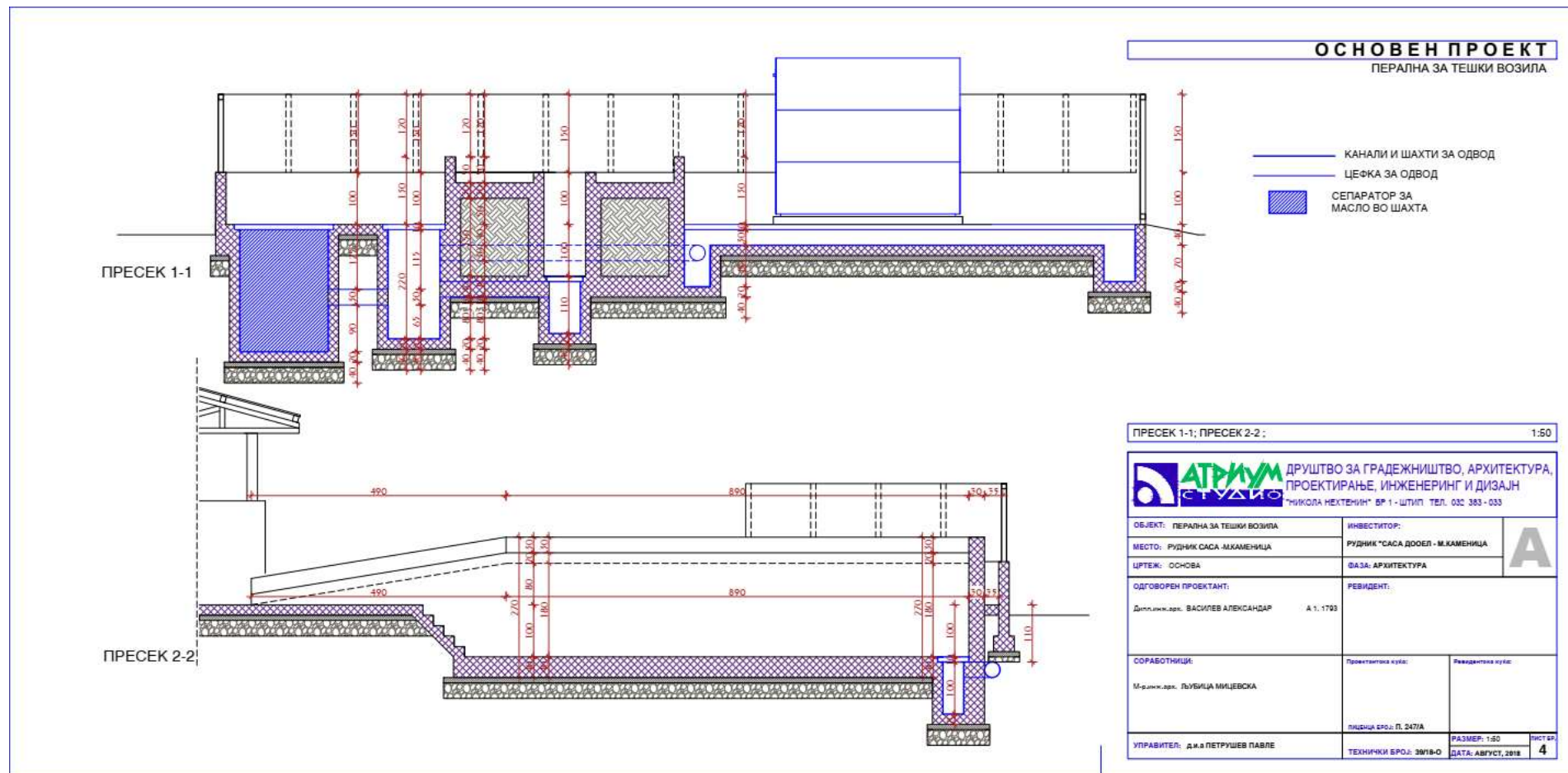
Прилог II.24. Шематски приказ на системот за отпашување на X.J 4



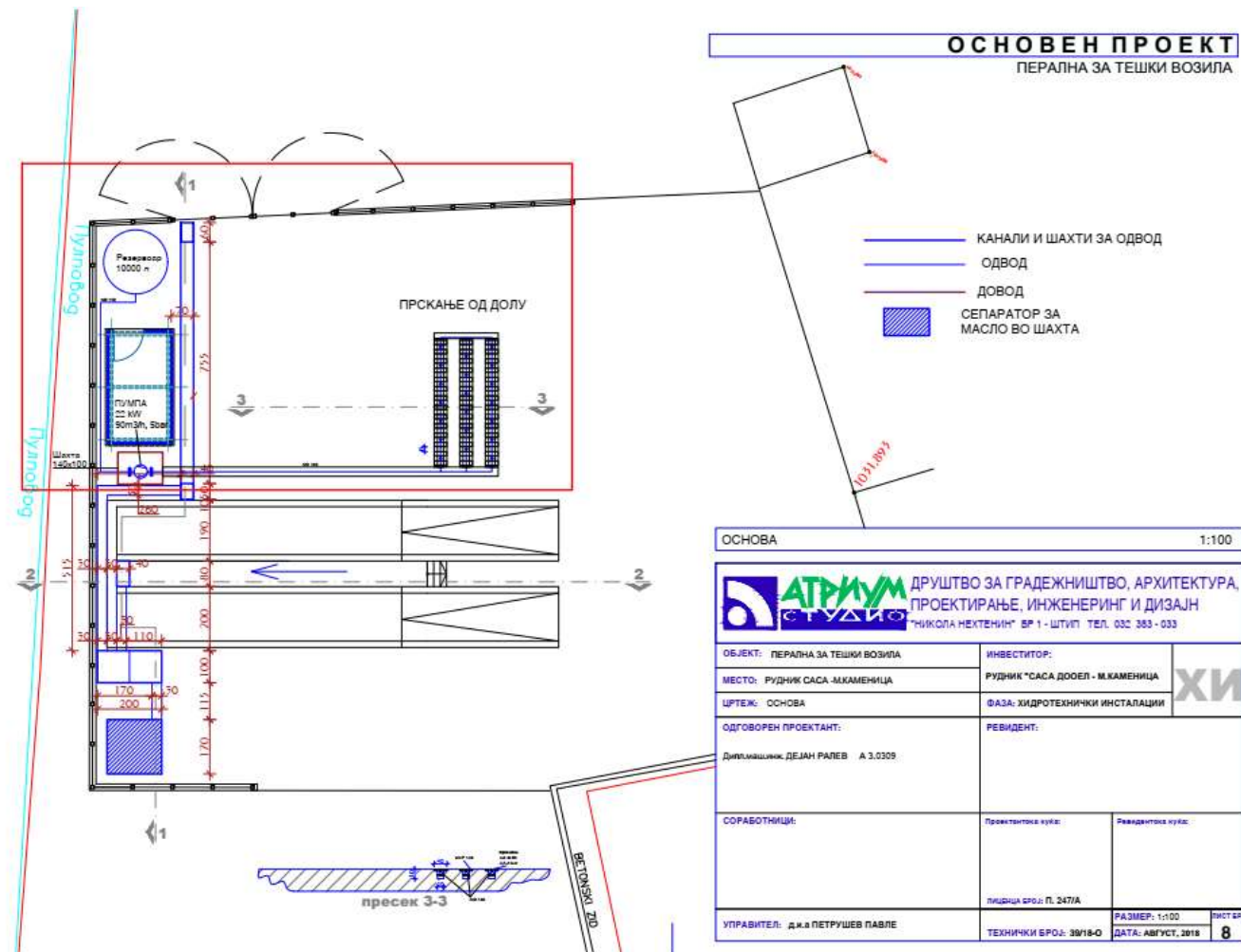
Прилог II.25. Напречен пресек на иницијална брана бр.4 и надолжен пресек по профил речна долина, помеѓу 3-2 и 4



Прилог II.26. Пресек на основа на пералната за тешки возила



Прилог II.27. Хидротехнички инсталации на пералната за тешки возила



Прилог II.28. Процесен дијаграм за Постројката за сувото одлагање

