

II. ДОДАТОК II

II. ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ

Рудник ДПТУ БОРОВ ДОЛ дооел - РАДОВИШ

Барање за добивање на А интегрирана еколошка дозвола

ДОДАТОК II

СОДРЖИНА

| | | |
|---------|--|-----|
| II. | ДОДАТОК II..... | 1 |
| II. | ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ..... | 1 |
| II.1. | Вовед..... | 5 |
| II.1.1. | Почетоци на работењето на Инсталацијата рудник „БОРОВ ДОЛ“ ДООЕЛ–Радовиш | 5 |
| II.2. | Опис на локацијата на инсталацијата рудник „БОРОВ ДОЛ“ ДООЕЛ–Радовиш | 7 |
| II.2.1. | Географска положба..... | 10 |
| II.2.2. | Релјеф..... | 11 |
| II.2.3. | Геолошки карактеристики | 11 |
| II.2.4. | Хидрографија | 13 |
| II.2.5. | Климатски карактеристики на подрачјето | 15 |
| II.3. | Опис на објектите во рамките на рудникот Боров Дол, технолошки процеси и инсталирана опрема | 16 |
| II.3.1. | Рудник | 18 |
| II.3.2. | Објекти и инсталации кои се дел од рудникот Боров Дол..... | 19 |
| II.3.3. | Технолошки процеси во рудникот Боров Дол | 105 |
| II.3.4. | Снабдување со вода и одведување на отпадни води..... | 115 |
| II.3.5. | Опрема која се користи за извршување на работите во рудникот „Боров Дол“ | 145 |
| II.3.6. | Електрично поврзување | 146 |
| II. | ДОДАТОК КОН ПРИЛОГ II | 150 |
| | ПРИЛОГ-II. 1 Шематски приказ на процесот на експлоатација и преработка на минералните сировини во рудник „Боров Дол“ | 151 |
| | ПРИЛОГ-II. 2 Технолошки процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата Боров Дол..... | 151 |
| | ПРИЛОГ-II. 3 План на дробилка и отворен склад | 152 |
| | ПРИЛОГ-II. 4 Пресек на дробилка и отворен склад..... | 152 |
| | ПРИЛОГ-II. 5 Пресеци на дробилка..... | 153 |

| | |
|---|-----|
| ПРИЛОГ-II. 6 Шема за примарно дробење на бакарна руда - Боров Дол со челусна дробилка С160 (преземени од каталог) | 154 |
| ПРИЛОГ-II. 7 Објекти во опсег на рудникот Боров Дол..... | 155 |
| ПРИЛОГ-II. 8 Сообраќано решение во рудникот..... | 159 |
| ПРИЛОГ-II. 9 Инфраструктура во рудникот | 160 |
| ПРИЛОГ-II. 10 Приказ на динамика на отворање и развој на површинскиот коп 2018-2028 година | 161 |
| ПРИЛОГ-II. 11 Надолжен профил на браната (со темелен испуст и дренажен систем) и детал на круната на браната | 168 |
| ПРИЛОГ-II. 12 Технолошки процес во ПСОВ за отпадни води од површински коп и одлагалиште со машинска опрема..... | 171 |
| ПРИЛОГ-II. 13 Машинска работилница..... | 181 |
| ПРИЛОГ-II. 14 Пречистителна за фекални води..... | 185 |
| ПРИЛОГ-II. 15 Штранг шема за санитарен водовод и фекална канализација во управна зграда | 190 |
| ПРИЛОГ-II. 16 Потврда за усогласеност со минималните барања за енергетска ефикасност на објектот на управна зграда на рудник Боров Дол..... | 191 |
| ПРИЛОГ-II. 17 Распоред на оддели/простории во објект ресторан, амбуланта и оддел за централно греење | 192 |
| ПРИЛОГ-II. 18 Мрежа на водовод и канализација во објектот на ресторан, амбуланта, котлара во рудник Боров Дол | 193 |
| ПРИЛОГ-II. 19 Шематски приказ на основа на објект 1.18 цевна мрежа, вентилоконвектори, вентилатори и опрема во котлара..... | 195 |
| ПРИЛОГ-II. 20 Котлара со бојлер за санитарна топла вода, бафер танк, експанзивен сад и топлинска пумпа | 196 |
| ПРИЛОГ-II. 21 Положба на сончеви колектори на кровот на објектот..... | 197 |
| ПРИЛОГ-II. 22 Диспозиција на сончеви колектори (горе) и надворешни единици од топлински пумпи (долу) | 198 |
| ПРИЛОГ-II. 23 Шематски приказ на функционална шема на греење/ладење на објектот на ресторанот, амбуланта и оддел за централно греење | 199 |
| ПРИЛОГ-II. 24 Шеми на вертикали - вентило конвектори (горе) и вертикали - цевни регистри | 200 |

| | |
|--|-----|
| ПРИЛОГ-II. 25 Еднополна шема – ГРТ | 201 |
| ПРИЛОГ-II. 25.1. Еднополна шема – РТ- амбуланта..... | 202 |
| Прилог II. 25.2Еднополна шема – РТ - ресторан | 203 |
| Прилог II. 25.3 Еднополна шема – РТ - греење..... | 204 |
| ПРИЛОГ-II. 26 Потврда за усогласеност со минималните барања за енергетска ефикасност на зградите за објектот на ресторан, амбуланта и оддел за централно греење | 205 |
| ПРИЛОГ-II. 27 Распоред на простории во трафостаницата | 206 |
| ПРИЛОГ-II. 28 Напречен пресек на трафостаница со преглед на конструкција од МБ 30 и арматура РА 400/600 | 207 |
| ПРИЛОГ-II. 29 Еднополна шема на 20/6 kV | 208 |
| ПРИЛОГ-II. 30 Еднополна шема на нисконапонска табла ННТ..... | 209 |
| ПРИЛОГ-II. 31 Диспозиција на траансформаторите во трафостаницата и надолжен пресек на трансформатор со маслена јама..... | 210 |
| ПРИЛОГ-II. 32 Напречен пресек на трафостаница..... | 211 |
| ПРИЛОГ-II. 33 Приказ на подвижна трака за пренесување на руда, сервисен пат за одржување на траката и 20kV вод за напојување на копот „Боров Дол“ со електрична енергија | 212 |
| ПРИЛОГ-II. 34 Хоризонтално решение на новопроектираните улици во рамките на рудникот Боров Дол..... | 215 |
| ПРИЛОГ-II. 35 Технички карактеристики на адитиви кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини | 216 |
| ПРИЛОГ-II. 36 Технички карактеристики на премаз во боја за заштита на бетонски површини Антикорозин ББ | 221 |
| ПРИЛОГ-II. 37 Технички податоци за двокомпонентна еластична хидроизолација Хидромал Флекс | 224 |
| ПРИЛОГ-II. 38 Технички податоци за епоксидно лепило за бетон Адингпокс Н..... | 227 |
| ПРИЛОГ-II. 39 Изјава за својства на епоксиден систем за површинска заштита на бетон АДИНГПОКС1 | 230 |

II.1. Вовед

Основната дејност на Инсталацијата рудник „Боров Дол“ ДООЕЛ –Радовиш согласно националната класификација на дејности (НКД) е вадење на други руди на обоени метали. Процесот на експлоатација на рудата се одвива преку следниве технолошки операции: површински ископ, примарно дробење и сеење, складирање па потоа транспорт на рудата со транспортна лента до рудник „Бучим“ за понатамошна обработка.

Согласно Уредба за определување на инсталациите за кои се издава интегрирана еколошка дозвола со временски распоред за поднесување на барање, Службен весник на РМ бр. 89/05, Рудник Боров Дол е определена во:

5.6 Инсталации за управување со отпад од рудници.

Производството на Cu, Au и Ag во рудникот започнува во 2020 година, со примена на методи на површинска рударска експлоатација во рудникот „Боров Дол“. Експлоатација на површинскиот коп „Боров Дол“ го продолжува векот на работа на рудникот „Бучим“ до 2030 година.

Просторот на рудникот „Боров Дол ДООЕЛ- Радовиш“ кој е под концесијата за експлоатација опфаќа простор од 4,72 km² односно 472 хектари.

Откопаната бакарна руда, понатаму се дроби во постројка за примарно дробење на проектната локација на рудникот „Боров Дол“, а потоа се транспортира до рудникот Бучим каде дополнително се преработува со флотациска концентрација и добивање краен продукт: бакар, злато и сребро и флотациска јаловина која се одлага во рамки на хидројаловиштето „Тополница“ во рамките на рудникот „Бучим“.

Во периодот на експлоатацијата на бакарни руди во рудникот „Боров Дол ДООЕЛ“, добиената рудничка јаловина при преработка на рудата ќе се складира по етажи во одлагалиштето за јаловина во близина на површинскиот коп на Боров Дол.

Во периодот 2010-2020 со Инсталацијата рудник „Боров Дол“- Радовиш, управува компанијата „Солвеј Инастрис Ести Оу“.

II.1.1. Почетоци на работењето на Инсталацијата рудник „БОРОВ ДОЛ“ ДООЕЛ–Радовиш

Рудникот „БОРОВ ДОЛ“ своето производство на Cu, Au и Ag го почнува во 2020 година, со примена на методи на површинска рударска експлоатација во рудникот „Боров Дол“.

Процесот на подготовка и концентрација на рудата се одвива преку следниве технолошки операции: ископ, примарно дробење и сеење, складирање во рудникот на

„Боров Дол“ па потоа транспорт на рудата со транспортна лента во рудник „Бучим“ на понатамошна обработка. Експлоатација на површинскиот коп „Боров Дол“ го продолжува векот на работа на рудникот „Бучим“ до 2030 година.

Како резултат на откопувањето на рудата и понатамошната преработка преку процесите на дробење, мелење, просејување во рудникот „Боров Дол“ и потоа транспорт кон рудникот Бучим и дополнително преработување со флотациска концентрација како краен продукт се добиваат Cu, Au и Ag концентрат и флотациска јаловина која се одлага во рамки на хидројаловиштето Тополница во рамките на рудникот „Бучим“.

Со почетокот на експлоатацијата на бакарни руди во рудникот „БОРОВ ДОЛ“, рудничката јаловина која што ќе се добива при преработка на рудата ќе се складира по етажи во одлагалиштето за јаловина во близина на површинскиот коп.

Дупчењето, минирањето и ископувањето на руда се врши од површинскиот коп при што рудата и јаловината се транспортираат. Во површинскиот коп има соодветна опрема (опрема која се користи за товарање, опрема за бушење, опрема за дотур на експлозивни средства и полнење на мински бушотини) за потребите на процесот на дупчење, минирање и ископување.

Процесот на транспорт на руда и јаловина се одвива со помош на 21 дампер (14 со носивост од 100 t и 7 со носивост од 135 t) со зафатнина на корпата од 10,5 и 12,5 m³, до отворен склад веднаш до примарно дробење и потоа преку транспортна лента (која е поделена на две секции со вкупна должина од околу 7.340 m) се носат до рудникот „Бучим“ каде со помош на технолошките процеси во рудникот се добива финалниот производ (Cu, Au и Ag).

По извршениот транспорт на рудата до отворениот склад, технолошкиот процес во рудникот Боров Дол продолжува со примарно дробење на рудата со помош на челусна дробилка до гранулација од 250 mm. Потоа предвидени се две варијанти кои опфаќаат или рудата да се складира во отворен склад каде се чува пред да се постави на транспортна лента или директно без да се складира да се постави на транспортна лента која ја носи рудата во рудникот „Бучим“ каде што се добива финалниот производ (Cu, Au и Ag).

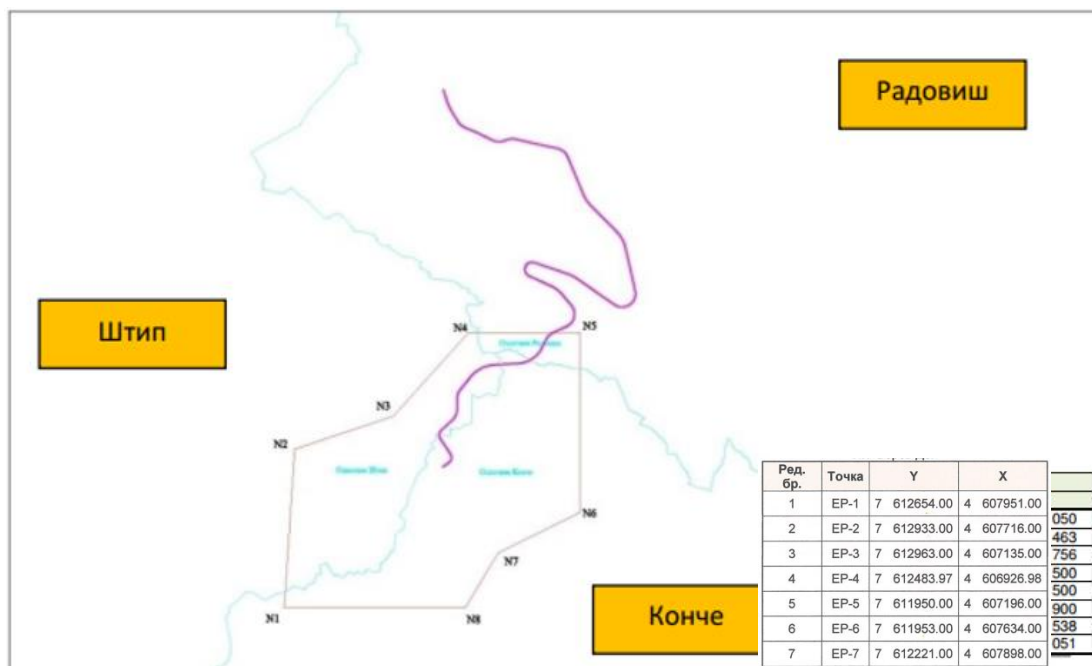
Во рамките на рудник „Боров Дол“ проектирано е надворешно одлагалиште, формирано од 5 етажи, од E510 па се до E670, каде е планирано да се одложат околу 80 милиони t рудничка јаловина.

II.2. Опис на локацијата на инсталацијата рудник „БОРОВ ДОЛ“ ДООЕЛ–Радовиш

Рудникот Боров Дол, како наоѓалиште на бакарни руди, претставува дел од рудниот реон Бучим Дамјан, кој се наоѓа во југоисточниот дел на Република Северна Македонија, на северозападните падини на Смрдеш планина. Наоѓалиштето Боров Дол припаѓа на К.О Конче и еден дел од К.О Штип, но во однос на општинските граници, локалитетот зафаќа во најголем дел делови од територијата на општина Конче, општина Радовиш и општина Штип.



Оддалеченоста од градот Радовиш е 15 km, додека од градот Штип 35 km, 130 km од главниот град Скопје.



Слика 1 Карта на концесионото поле и граници на административните општини

Јужно од асфалтниот пат од Струмица-Радовиш-Штип, наоѓалиштето е поврзано со асфалтен пат до с. Дамјан во должина од 3 km, а понатаму селски - макадамски пат со должина од 5 km води до самото наоѓалиште. Освен регионалниот пат Струмица-Радовиш-Штип и врската со с. Дамјан од регионалниот пат, има и железничка конекција на с. Дамјан со Штип.

Особена поволност е близината на регионалниот 110 KW далновод, за снабдување со електрична енергија на подрачјето, како и близината на постоењето на

вештачката акумулација на вода „Мантово“ со капацитет од 50 милиони m³ вода, за полјоделството и технолошка вода за потребите на рудникот.



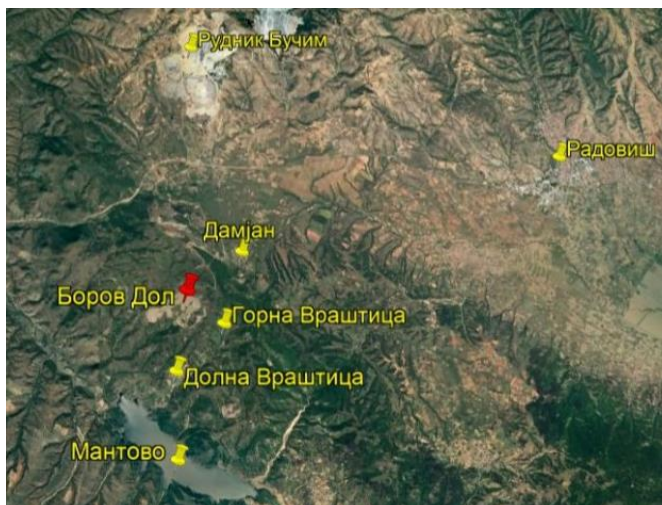
извор: Главен Рударски проект - За експлоатација на минерална суровина бакарни руди на локалитетот „Боров Дол“, општина Конче и општина Штип

Слика 2 Ориентационо – комуникациска карта на пошироката околина на локалитетот „Боров Дол“

Сите патни конекции се проодни во текот на годината освен во зимскиот период кога проодноста се одвива отежнато во зимски услови.

На североисток од рудникот Боров Дол е село Дамјан, на оддалеченост од околу 800 m, на југоисток на околу 350 m е селото Горна Врашница, на 500 m јужно се наоѓа акумулацијата Мантово, додека на запад се наоѓа селото Брест на оддалеченост од 200 m. Останати блиски населби до локалитетот се селските населби: Ињево, Погулево и Дамјан, кои се со мал број на жители, додека Горна Врашница, Долна Врашница и Ново Село се населби со голем број на жители. Северозападниот дел од акумулацијата Мантово според урбанистичките планови на општина Конче е предвиден како викенд населба. Вештачката акумулација Мантово има капацитет од 50 милиони m³ вода, од

кои дел се користат за полјоделство и технолошка вода за потребите на рудникот Бучим. Микролокацијата на Боров Дол е прикажана на Слика 3.



Слика 3 Микролокација на локалитетот Боров Дол

Поширокото подрачје на просторот претставува ридско – планински предел, со надморски висини од 450 до 730 m. Просторот е со ретка пошуменост и вегетација, каде е застапена главно нискостеблеста вегетација.

Пристапот до теренот е релативно добар, и е можен од правецот на регионалниот пат Штип – Радовиш во само мал дел, додека останатиот дел од патот е погоден само за теренски возила. Постои регионален пат Струмица – Радовиш – Штип – Скопје, врска с. Дамјан со регионалниот пат, комуникација с. Дамјан – Штип. Локалитетот Боров Дол е поврзан со с. Дамјан преку селски и асфалтен пат с. Дамјан – рудник Бучим. Со цел да се овозможи полесна комуникација со новиот рудник Боров Дол, предвидена е и изградба на пристапен пат.

Табела 1 Координати на поле за експлоатација на површински коп Боров Дол

| Точка бр. | Y | X |
|--------------|----------------|----------------|
| EP 1 | 7 612654.00 | 4 607951.00 |
| EP 2 | 7 612933.00 | 4 607716.00 |
| EP 3 | 7 612963.00 | 4 607135.00 |
| EP 4 | 7 612483.97 | 4 606926.98 |

| | | |
|------|----------------|----------------|
| EP 5 | 7 611950.00 | 4 607196.00 |
| EP 6 | 7 611953.00 | 4 607634.00 |
| EP 7 | 7 612221.00 | 4 607898.00 |

Површината на експлоатационото поле изнесува 0,80 km², а периметарот е 3,32 km. Границите на експлоатационото поле на површинскиот коп и координатите на одлагалиштето согласно Анексот на Главен рударски проект за експлоатација на минерална сировина – бакарни руди на локалитет Боров Дол за корекција на координатите на експлоатационото поле и просторот на ограничување на одлагалиштето (Арх.бр.1701-199/4 од 24.9.18) се прикажани во Прилог I.5.

II.2.1. Географска положба

Општина Конче (каде припаѓа најголем дел од површината на Боров Дол) е типично рурална општина сместена во централно-источниот дел од Р. Македонија. Во Општина Конче припаѓаат 11 населени места од кои 6 се активни, 3 се со многу мал број на жители, додека во 2 воопшто нема население. Вкупниот број на жители во општината изнесува 3.690. Населението се занимава главно со земјоделие.

Просечната густина на населеност на општината изнесува 15,17 жители на km².



Слика 4 Местоположбата на рудникот Боров Дол во однос на околните населени места

Територијата на Општина Конче припаѓа на Југо – источниот плански регион, како и Општина Радовиш, додека малиот дел на локалитетот кој припаѓа на општина Штип, спаѓа во Источниот плански регион.

II.2.2. Релјеф

Проектното подрачје претставува ридско-планински предел, со надморска висина која се движи од 450 до 700 m. Пределот се карактеризира со слаба пошуменост, односно застапена е нискостеблеста шума, закржлавени дабови стебла, габер и други грмушести растенија.

Теренот во околината на Боров Дол-Конче ја зафаќа југозападната падина на ридот Камен (723 m), за потоа постепено се спушта кон потокот Боров Дол, на западната страна од просторот под концесија, во делот на врвот Остра Чука (613 m), и Голема Чука со висина од 675 m. анализираниот локалитет се спушта од ова возвишение на југ и југоисток кон потокот Крондилов Дол. Апсолутната висина на теренот се движи од 380 до околу 730 m.

II.2.3. Геолошки карактеристики

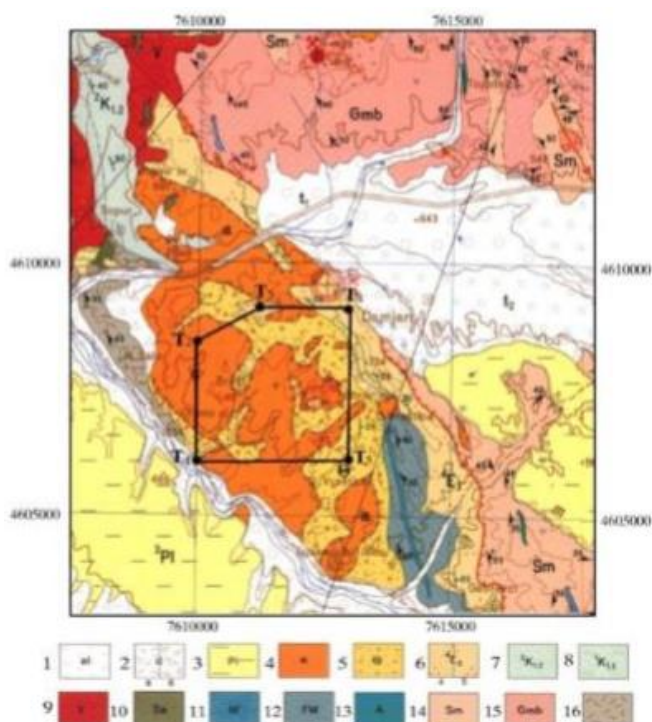
Според геолошките и структурените карактеристики наоѓалиштето Боров Дол припаѓа на контактната зона помеѓу Вардарската зона и Српско - Македонската маса. Во геолошката градба на потесната околина на наоѓалиштето Боров Дол учествуваат геолошки формации на Прекамбрискиот метаморфен комплекс, Старо палеозојски метаморфни карпи, Јурски ултрабазити и гранити, Албценомански седименти и Горно Еоценски седименти, вулканогено-седиментни творевини, Терциерни андезити, Плиоценски и Квартерни творби.

Прекамбриските метаморфни карпи зафаќаат мал простор јужно од с. Дамјан со протегање СЗ-ЈИ и се претставени со гнајсеви и микашисти. Старо палеозојските метаморфни карпи претставени се со хлоритско-серицитски и амфибаски шкрилци, со тенки траки од мермери и имаат мало распространување.

Ултрабазитите се јавуваат во регионалните раседни структури по долината на реката Крива Лакавица во вид на траки. Западниот дел од блокот е прекриен со кредни и еоценски седименти кои се всушност геолошки формации на Јурската магматска активност. Во пределот кај Маденска река во вид на мали траки, Албценоманските седименти се претставени со песочници, глинци и лапорци. Додека кај сртот на Самарница, Горноеоценските седименти се претставени со конгломерати, варовници и флишни творевини.

Вулканогено седиментните творевини кои литолошки се изградени со туфови и агломерати се распространети во вид на траки во рамките на целото рудно поле. Терциерниот вулканизам - чии продукти се андезитски маси, ги пробива и прекрива кредните и еоценски седименти.

Сиво-белите андезити ги пробиваат седиментите додека сивоцрните андезити ги пробиваат крупно профирските сиво-бели андезити. Ситно порфирските андезити парагенетски се поврзани со руднувањето, сместано во сиво белите крупно порфирски андезити. Пошироката околина на рудното поле и Боров дол се изградени од вулканогени творевини - продукти на централниот ефузивен масив Боров дол - Шопур, претставени со: ефузивни творевини и вулканогено седиментни творби.



Слика 5 Геолошка карта на концесионото поле на рудникот Боров Дол

Холоценски алувиум; 2. Делувијално (а) пролувијални (б) наноси; 3. Плиоценска песклива серија; 4. Горно Еоценски андезити; 5. Горно Еоценски пирокластити; 6. Жолти песочници (а) и горна зона на флишот (б) од Горен Еоцен; 7. Кредни песочници, лапорци, глинци и варовници; 8. Кредна базална серија; 9. Јурски гранити; 10. Старо Палеозојски серпентинити; 11. Старо Палеозојски мермери; 12. Старо Палеозојска шкрилесто-карбонатна серија; 13. Прекамбриумски амфиболски шкрилци; 14. Прекамбриумски микашисти; 15. Прекамбриумски дволискунски гнајс; 16. Скарнови и останати контактено метаморфни карпи.

Рудното поле „Боров дол“ е дел од рудниот реон Бучим-Дамјан-Боров Дол, и спаѓа во дамјанскиот блок кој има хетерогена геолошка градба, односно изграден е од геолошки формации како:

- прекамбрискиот метаморфен комплекс;
- старопалеозојски метаморфни карпи;
- јурски ултрабазити и гранити;
- алб-ценомански седименти;
- горно еоценски седименти;
- вулканогено-седиментни творевини;
- терциарни андезити;
- плиоценски и квартарни творевини.

Самата микролокација, односно околина на рудното поле и наоѓалиштето Боров Дол се изградени од вулканогени творевини-продукти на централниот ефузивен масив Боров Дол - Шопур, претставени со:

- ефузивни творби и
- вулканогено- седиментни творби.

II.2.4. Хидрографија

Во рамките на концесиското поле за детални геолошки истражувања Боров Дол регистрирани се повеќе извори. Изворите се појавуваат како контактни извори, односно на местата на контакт на поводопрпусните карбонатни (палеогени варовници) или ефузивни карпи (андезити), со послабо водопрпусната или воонепропусна подина (водонепропусни туфови, микашисти) на различни хипсометриски висини. Доста често тие се јавуваат во тектонски испуканите и израседнати средини односно се тектонски предиспонирани. Според начинот на појавување и истекување, изворите се претежно гравитационо-контактни или преливни, поретко ерозиони, постојани и повремени, со капацитет кој се движи најчесто во интервал од $Q=0.001-0.1$ l/s. На голем дел од изворите се изградени чешми и кои ги користи локалното население за пиење и како водопоила за добиток.

Изворите имаат вода преку цела година со исклучок во летниот период кога количината на вода се намалува, а некои извори и пресушуваат.

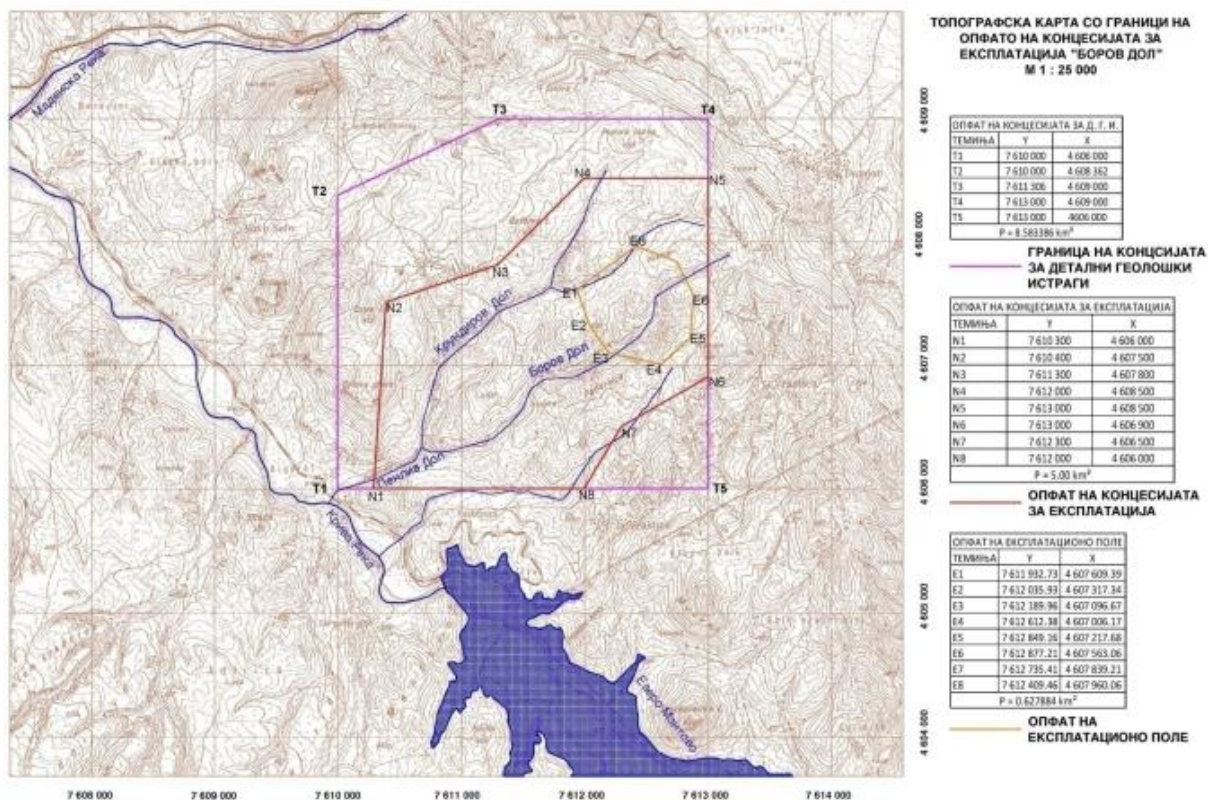
Површински водотеци, кои течат на истражуваното подрачје, припаѓаат на Егејскиот слив, преку подсливот на Брегалница која спаѓа во сливот на р. Вардар. Најголемиот површински водотек на ова сливно подрачје е реката Крива Лакавица која

е притока на река Брегалница и главна водена артерија на истражуваниот простор. Извира од Конечка планина, и е формирана од неколку помали притоки со правец на течење југоисток – северозапад. На истражниот простор каде се застапени послабо водопропусни карпи, најголеми количини на вода од врнежите истекуваат директно по површината на теренот, се слеваат во реките и брзо истекуваат. Во сушните периоди протокот значително се намалува, бидејќи издашноста на изворите кои ги хранат ваквите реки е доста мала.

Површинските води на потесното подрачје на локацијата на новопредвидениот рудник се од повремениот карактер. Во летниот период потоците пресушуваат, во останатите годишни периоди се хранат од повремениот атмосферски талози. Најмаркантен поток е Боров дол по кој наоѓалиштето го добива името и се одликува со длабока всеченост во пропицитисаните андезити. На боковите на Боровдолскиот поток, интензивно се развиени ерозивни бразди, со јаружест карактер и формираат радијална дренажна мрежа, која го дренира просторот кон југозападен правец. Целокупната мрежа од потоци на просторот се од суводолчест карактер, а поголеми количини на вода се јавуваат при зголемените атмосферски талози, додека во сушните периоди истите пресушуваат. Водите од овој дренажен систем се влеваат во реката Крива Лакавица, како најголема водена артерија во подрачјето и припаѓаат на Брегалничкиот односно на Егејскиот слив.

На поширокиот простор на локалитетот, значаен водостопански објект за стопанскиот развој на регионот е акумулационата брана „Мантово“ на реката Лакавица, со капацитет од $50 \times 10^6 \text{ m}^3$ вода. Браната е изградена во периодот од 1970-1980 год. за потребите на водостопанството на општините Радовиш и Струмица, со првично изградена каналска мрежа за наводнување на земјоделските површини, но со долгогодишна перспектива за потребите на рудникот Бучим, кој тогаш бил во фаза на детални геолошки истражувања, а наоѓалиштето „Боров Дол“ индицирано како атрактивен простор за истражување. Поради тоа е изграден тунел во должина од 8,6 km на кота 375 m (под воденото огледало) и излегува во близина на с. Ињево. За целосно искористување на хидроенергетскиот потенцијалот на водотеците (за водоснабдување на населението и индустријата и за наводнување) во иднина се планира изградба на акумулацијата „Јагмулар“ на реката Брегалница.

Подземните и атмосферските води од сливното подрачје на проектот имаат утврдена хидрогеолошка вододелница, што ги дренира во правец кон Тројанската чешма во реката Крива Лакавица и поради тоа нема ризик нивно гравитирање кон акумулацијата Мантово.



Извор: ОВЖС Студија за Експлоатација на минерална сировина бакар на локалитетот Боров Дол

Слика 6 Топографска карта со водотеци во околината на концесиското поле на рудник Боров Дол

II.2.5. Климатски карактеристики на подрачјето

Подрачјето на локалитетот Боров Дол - Конче, се карактеризира со специфични климатски услови кои се јавуваат како резултат на влијанијата од надморската височина, како и атмосферските воздушни маси (географските фактори и локалните влијанија).

На анализираниот локалитет се појавуваат различни плувиометриски режими. Карактеристичниот распоред на плувиометриските режими влијае врз еколошките услови, годишниот тек на просечните хидролошки состојби, хидролошкиот циклус, како и врз површинските и подземните води, биодиверзитетот, педогенетските процеси и севкупните состојби на локалитетот како и на целата територија на југоисточниот регион во Република Северна Македонија.

Температура

Средната годишна температура на воздухот на територијата на анализираниот локалитет, односно во југоисточните делови од територијата на РСМ, се движи во границите помеѓу Струмица 12,7°C, Демир Капија 13,6°C, Радовиш 12,3°C и Штип

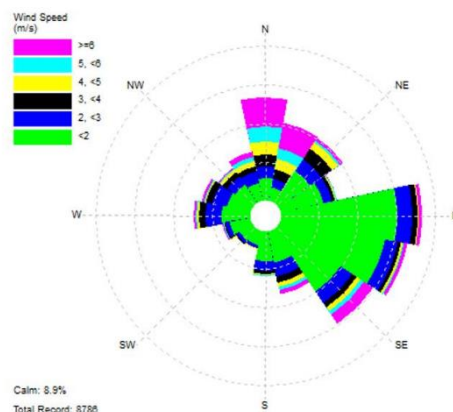
12,6°C. Најстуден месец во годината е Јануари со средна температура од 1,2°C. Најтопол месец во годината е Јули со средна температура од 23°C.

Врнежи

Количината на врнежите во анализираното подрачје изнесува околу 500 – 600 mm. На повисоките подрајча годишната сума на врнежите е околу помеѓу 700 mm до 800 mm додека на надморска височина од 1800 m почнува намалување на годишната сума на врнежите. Просечните повеќегодишни вредности на годишните суми на врнежите во околните градови на анализираниот локалитет варираат помеѓу, Струмица 567,4 mm, Демир Капија 556,4 mm, Штип 475,6 mm и Радовиш 423,8 mm.

Ветер

Југозападниот и северозападниот ветер се најкарактеристични за регионот на проектната активност а во помала фреквенција северниот и јужниот ветар. Врз основа на податоци од спроведениот мониторинг на амбиентен воздух, генерирана е збирна ружа на ветрови за цела 2016 година (извор: Студија за Оценка на Влијанието врз животната средина) .



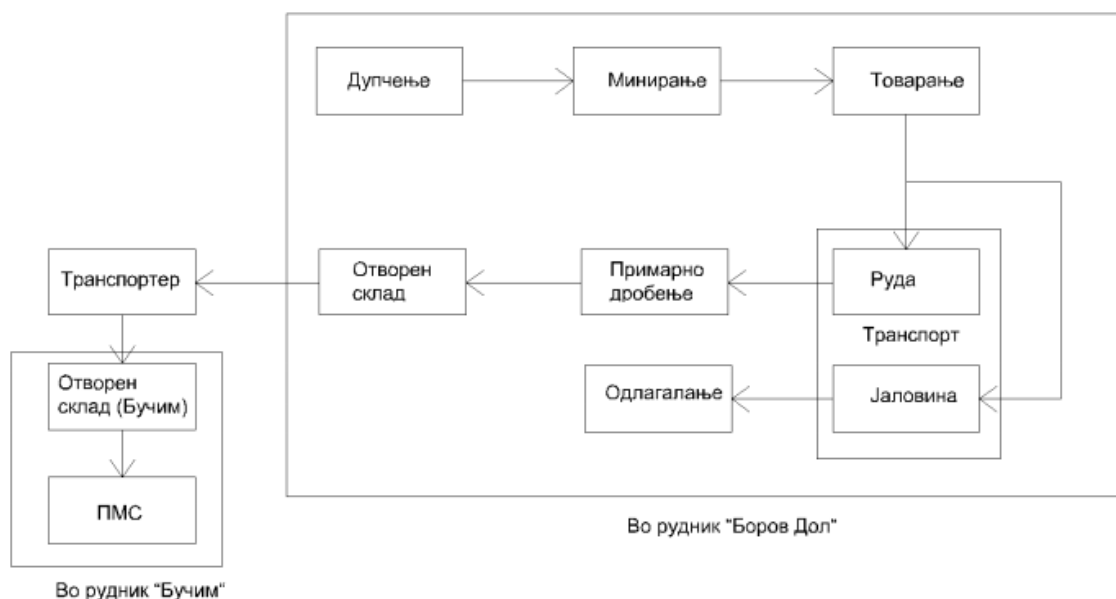
Слика 7 Ружа на ветрови на подрачјето на Боров Дол

II.3. Опис на објектите во рамките на рудникот Боров Дол, технолошки процеси и инсталирана опрема

Во Инсталацијата рудник „Боров Дол“ се врши екстракција на минерална сировина бакарни руди. Технолошкиот процес во Боров Дол се состои во откопување на бакарна руда од површинскиот коп, која покрај бакар содржи злато и сребро, како и јаловина. Површинскиот коп Боров Дол претставува длабински коп со вкупно 22 етажи од E675/660, па се до E360/345, каде усвоената висина на етажите е 15 m. Отворањето на површинскиот коп Боров Дол ќе се одвива во две фази.

- I фаза (отворање на мал површински коп) и
- II Фаза (завршен проширен и продлабочен површински коп)

Технолошкиот процес на екстракција на минерална сировина кој започнува во рудник „Боров Дол“, каде се врши и примарно дробење, потоа продолжува во рудникот „Бучим“ во постројката за подготовка на минерални сировини.



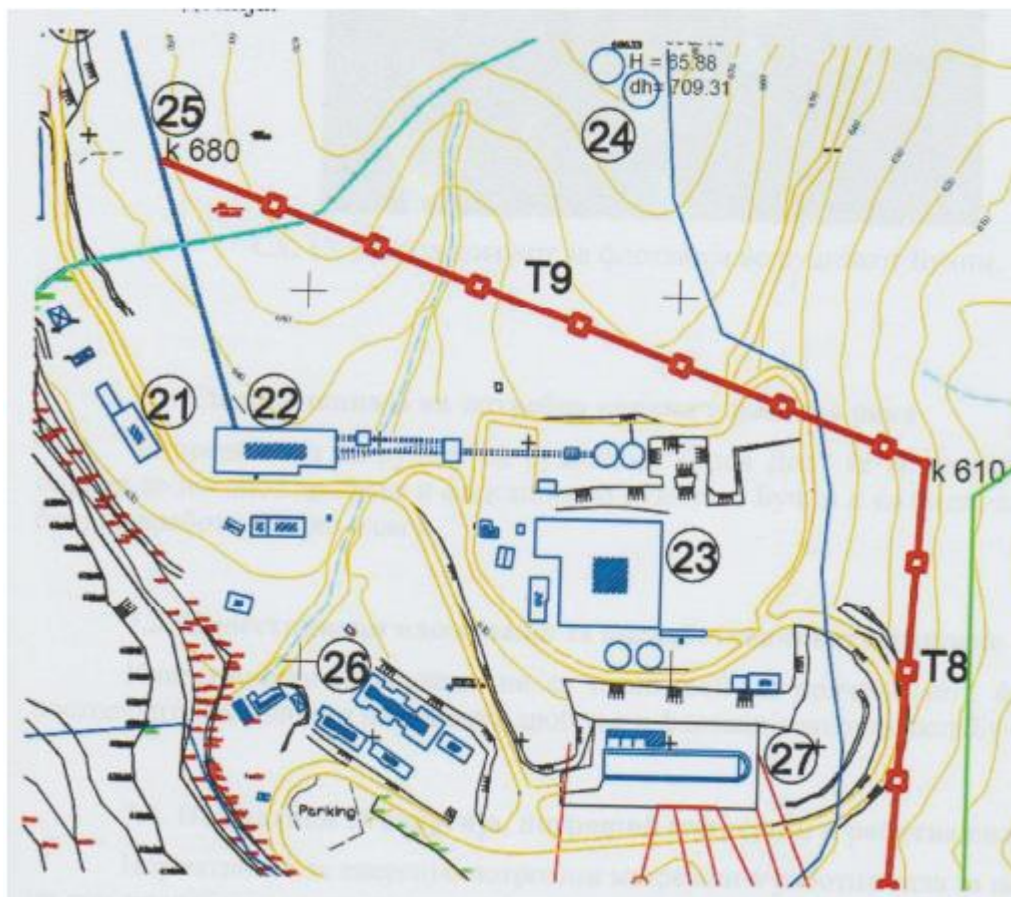
Слика 8 Технолошки процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата

Шематски приказ на технолошките процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата рудник „БОРОВ ДОЛ“ е даден во

ПРИЛОГ-II. 2.

Рудникот „Боров Дол“ има проектиран капацитет за производство на околу 4.500.000 t руда на годишно ниво. Според пресметката за целокупниот век на рудникот треба да се откопаат 40.102.464t на руда (15.779.627t руда во I Фаза и 23.476.836 t руда во II Фаза) со просечни содржини од 0.26 % на бакар, 0.20 g/t на злато и 1.25 g/t на сребро додека вкупно откопана јаловина изнесува 107.024.658 t (20.006.338 t јаловина во I Фаза и 87.018.320 t јаловина во II Фаза). Овие пресметки се направени врз основа на геолошките резерви дадени во Елаборат од изведените геолошки истражувања, со пресметка на геолошките рудни резерви, на минералната сировина бакар на локалитетот „Боров Дол“, општина Конче и општина Штип.

Понатамошната преработка на бакарните руди се врши во погонот дробење и флотација во рудникот Бучим во кој што во моментот се преработуваат бакарни руди од наоѓалиштето Бунарџик. Согласно планот за експлоатација на рудата од Боров Дол, во погонот флотација во рудникот Бучим се планира да се преработи 39.435.000 t сува руда, со што ќе се обезбеди работа на овој погон до 2028 година. Од овој процес на флотација, пресметано е дека ќе се генерираат околу 39.043.000 t (25.200.000 m³) флотациска јаловина која ќе се одложува на хидројаловиштето Тополница во рамките на рудник Бучим.



Слика 9 Постоечки погон за преработка на бакарни руди во рудникот Бучим (22- Погон Дробење, 23- Погон Флотација, 25 Отворен склад за руда, Т9 и Т8 Главен Транспортен систем од ПК Боров Дол до отворен склад во Бучим)

Погонот за флотација во рудник Бучим е планирано да произведува годишно околу 43.000 t сув бакарен концентрат со просечна содржина на бакар во концентратот од околу 21 % и просечна содржина на златото во концентрат од околу 12 g/t.

За преработка на рудите од рудникот „Боров Дол“ се користи постоечката рудничка инфраструктура во Бучим (секундарно – терциерно дробење и флотациска концентрација) која е соодветна за преработка на рудата од Боров Дол. Бројот на ангажирани лица во новата инсталација Боров Дол ќе изнесува 200 лица, а со функционирањето на Боров Дол ќе се задржат и вработените во рудникот Бучим.

Од извршените лабораториско - технолошки испитувања на рудата од Боров Дол е констатирано дека ќе се постигне флотациско искористување на бакарот од 85-88% со содржина на бакар во концентратот од 20-21 %.

II.3.1. Рудник

Според утврдената минерална содржина во наоѓалиштето Боров Дол таа одговара на порфирската бакарна минерализација, во која доминантен минерал е

халкопиритот, кој со сите свои морфолошки, минералошки и структурно-текстурни карактеристики ги исполнува условите на флотабилен минерал.

Халкопиритот, како главен руден минерал, се јавува како во вид на зрнести агрегати, впрскани во андезитската маса, и во прслинско пукнатинската мрежа во форма на пиритско-халкопиритски жички - жилички или самоетапни халкопиритски тенки жичкижилички. Пиритот, како најзастапен пратечки минерал, исто така, се јавува во вид на зрнести агрегати и во асоцијација со халкопиритот во изградената штокверкна мрежа.

Интензитетот на оруднувањето е слабо, спаѓа во доменот на нископроцентни бакроносни одруднувања во класата на 0,23-0,27 % Cu. Експлоатацијата на руда на бакар, злато и сребро како и јаловина во рудник „Боров Дол“ ќе се одвива со формирање на површински коп, кој со своите димензии ќе биде сличен на постојниот површински коп „ЦРТ“ и „Бунарџик“ од рудникот „Бучим“.

Преку откопување на земјата од Боров Дол се добива руда, која по примарното дробење се транспортира во рудникот Бучим, каде со помош на технолошките процеси во „Бучим“ се добива финалниот производ (Cu, Au и Ag концентрат) како и флотациска јаловина која се одлага во рамките на флотациското јаловиште Тополница во рамките на рудник Бучим.

Од екстракцијата на бакарните руди од Боров Дол се добива и цврст отпад (рудничка јаловина) која се одлага на одлагалиште во рамките на рудникот.

II.3.2. Објекти и инсталации кои се дел од рудникот Боров Дол

II.3.2.1. Површински коп

Технологијата на експлоатацијата на руда на бакар, злато и сребро како и јаловина во рудникот Боров Дол се одвива со површински начин. Со ова ќе се формира површински коп, кој со своите димензии ќе биде сличен на постојниот површински коп „ЦРТ“ и „Бунарџик“. Локацијата на површинскиот коп е одредена со геолошките истражувања и утврдените рудни резерви на бакарни руди на локалитетот Боров Дол, кој е наоѓалиште на бакарни руди дефинирано во Просторниот план на РМ како дел од рудниот реон Бучим Дамјан. Од извршените детални геолошки истражувања врз основа на добиена концесија за детални геолошки истражувања од Министерството за економија е докажано дека рудното тело Боров Дол располага со рудни резерви што можат да се експлоатираат во наредните 10 години.

Површинскиот коп (ПК) на рудникот од каде се врши експлоатација на руда е проектиран со вкупно 20 хоризонтални етажи со висина од 15 m и ширина 35 m, каде

што највисоката етажа е E675/660 и најниска е E390/375. Отворањето на ПК Боров Дол е со бочен засек. Развојот на површинскиот коп ќе се одвива спирално во длабина во две фази.

Табела 2 Усвоени геометриски елементи на површински коп Боров Дол

| Геометриски елемент | Ознака | Вредност | Единица | Забелешка |
|------------------------|-----------|----------|---------|------------------------------|
| Висина на етажа | h | 15 | m | Во целиот ПК |
| Берма на етажа | s | 8.5/9.5 | m | Во целиот ПК |
| Етажен агол | α | 62.5 | o deg | Во целиот ПК |
| Генерален завршен агол | β | <42.61 | o deg | Во целиот ПК |
| Генерален завршен агол | β_1 | <39.91 | o deg | Во целиот ПК и сече еден пат |
| Генерален завршен агол | β_2 | <38.57 | o deg | Во целиот ПК и сече два пата |

Редоследот на етажите во рудникот е прикажан во Табела 3 каде што се претставени и координатите како и надморската висина на точките на отворање.

За оние етажи кои имаат по два или три дела за да се пристапи кон вториот и третиот дел од овие етажи заради конфигурацијата на теренот, потребно е да се направи пристапен пат со насипување со јаловина, која претходно е откопана од оваа етажа. Потоа со булдожер се нивелира теренот.

Во Табела 3 се прикажани точките на отворање на површинскиот коп во I и II Фаза.

Табела 3 Точки на отворање на површинскиот коп со координати по етажи (I Фаза и II Фаза)

| Фаза | Ред. бр. | Точка | Y | X | Z | Етажа |
|-----------------------|----------|------------------------|-----------|-----------|-----|----------|
| површински коп I Фаза | 1. | T ₁ - 630-1 | 7 612 392 | 4 607 698 | 630 | E645/630 |
| | 2. | T ₁ - 630-2 | 7 612 672 | 4 607 565 | 630 | E645/630 |
| | 3. | T ₁ - 615-1 | 7 612 212 | 4 607 629 | 615 | E630/615 |
| | 4. | T ₁ - 615-2 | 7 612 634 | 4 607 567 | 615 | E630/615 |
| | 5. | T ₁ - 615-3 | 7 612 725 | 4 607 450 | 615 | E630/615 |

| Фаза | Ред. бр. | Точка | Y | X | Z | Етажа |
|------------------------|----------|----------------------|-----------|-----------|-----|----------|
| | 6. | T ₁ - 600 | 7 612 409 | 4 607 674 | 600 | E615/600 |
| | 7. | T ₁ - 585 | 7 612 579 | 4 607 569 | 585 | E600/585 |
| | 8. | T ₁ - 570 | 7 612 685 | 4 607 403 | 570 | E585/570 |
| | 9. | T ₁ - 555 | 7 612 558 | 4 607 250 | 555 | E570/555 |
| | 10. | T ₁ - 540 | 7 612 365 | 4 607 189 | 540 | E555/540 |
| | 11. | T ₁ - 525 | 7 612 238 | 4 607 322 | 525 | E540/525 |
| | 12. | T ₁ - 510 | 7 612 268 | 4 607 521 | 510 | E525/510 |
| | 13. | T ₁ - 495 | 7 612 464 | 4 607 532 | 495 | E510/495 |
| површински коп II Фаза | 14. | T2 - 660-1 | 7 612 637 | 4 607 816 | 660 | E675/660 |
| | 15. | T2 - 660-2 | 7 612 840 | 4 607 696 | 660 | E675/660 |
| | 16. | T2 - 660-3 | 7 612 865 | 4 607 270 | 660 | E675/660 |
| | 17. | T2 - 645-1 | 7 612 487 | 4 607 842 | 645 | E660/645 |
| | 18. | T2 - 645-2 | 7 612 809 | 4 607 718 | 645 | E660/645 |
| | 19. | T2 - 645-3 | 612868 | 4 607 320 | 645 | E660/645 |
| | 20. | T2 - 630 | 7 612 471 | 4 607 831 | 630 | E645/630 |
| | 21. | T2 - 615 | 7 612 518 | 4 607 859 | 615 | E630/615 |
| | 22. | T2 - 600 | 7 612 696 | 4 607 769 | 600 | E615/600 |
| | 23. | T2 - 585 | 7 612 795 | 4 607 593 | 585 | E600/585 |
| | 24. | T2 - 570 | 7 612 808 | 4 607 392 | 570 | E585/570 |
| | 25. | T2 - 555 | 7 612 731 | 4 607 207 | 555 | E570/555 |

| Фаза | Ред. бр. | Точка | Y | X | Z | Етажа |
|------|----------|----------|-----------|-----------|-----|----------|
| | 26. | T2 - 540 | 7 612 550 | 4 607 125 | 540 | E555/540 |
| | 27. | T2 - 525 | 7 612 352 | 4 607 136 | 525 | E540/525 |
| | 28. | T2 - 510 | 7 612 187 | 4 607 253 | 510 | E525/510 |
| | 29. | T2 - 495 | 7 612 136 | 4 607 446 | 495 | E510/495 |
| | 30. | T2 - 480 | 7 612 241 | 4 607 603 | 480 | E495/480 |
| | 31. | T2 - 465 | 7 612 435 | 4 607 655 | 465 | E480/465 |
| | 32. | T2 - 450 | 7 612 614 | 4 607 590 | 450 | E465/450 |
| | 33. | T2 - 435 | 7 612 645 | 4 607 389 | 435 | E450/535 |
| | 34. | T2 - 420 | 7 612 499 | 4 607 264 | 420 | E435/420 |
| | 35. | T2 - 405 | 7 612 310 | 4 607 323 | 405 | E420/405 |
| | 36. | T2 - 390 | 7 612 308 | 4 607 506 | 390 | E405/390 |
| | 37. | T2 - 375 | 7 612 504 | 4 607 555 | 375 | E390/375 |

Во Прилог I е прикажана динамиката на отворање и развој на етажите во рудникот Боров Дол од 2018-2028 година.

Отворањето и развојот на површинскиот коп „Боров Дол“ ќе се одвива во две фази:

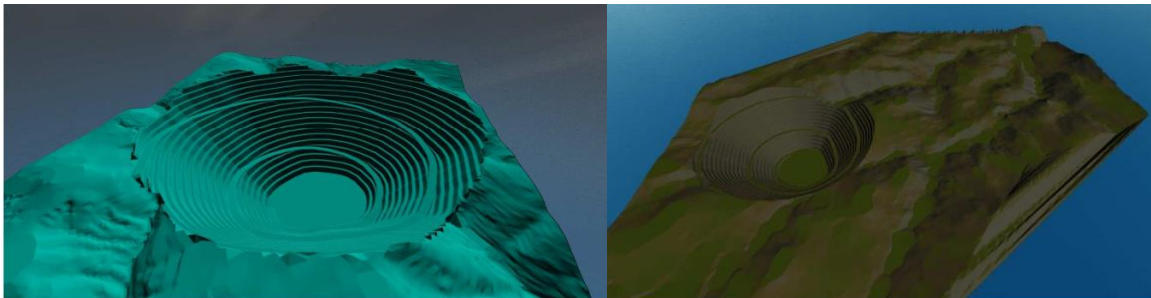
➤ **I Фаза**

Во оваа фаза се планира отворање на 10 од вкупно 20 предвидени етажи и тоа од E630/615 па се до E510/495. Според динамиката на отворање, оваа Фаза ќе започне во 2020 година (по добивање на сите потребни дозволи и согласности од надлежните органи во РСМ).

➤ **II Фаза**

Во оваа фаза се планира отворање на останатите 10 од вкупно 20 предвидени етажи и тоа од E675/660 па се до дното на копот, односно E390/375.

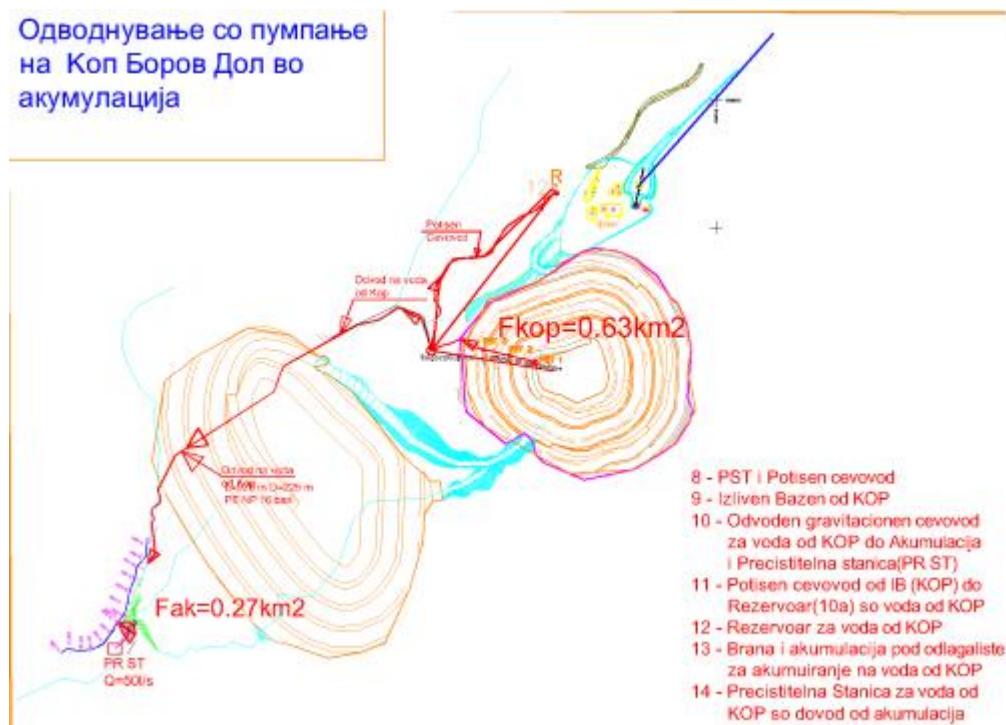
Отворањето и почетокот на експлоатација на II Фаза е паралелно со I Фаза, односно не повеќе од 3 месеци, од почетокот на I фаза.



Слика 10 3D модели на новиот површински коп „Боров Дол“

Одводнување на површински коп

Со цел заштита на водите од потенцијално загадување, во рудникот Боров Дол е изграден систем за одводнување и одведување на хемиски променети води од копот и одлагалиштето до Пречистителна станица за отпадни руднички води (води од атмосферските врнежи во копот и одлагалиштето, подземните провирни води кои се испумпуваат од копот, како и технолошката вода која се користи во технолошкиот процес). Од кота 375 мнв (конечна фаза на ископ) до кота 615 мнв водата се препумпува со 3 пумпни станици и се излива во изливен базен на кота 615 мнв од каде хемиски променетата вода гравитационо се транспортира до пречистителната станица а дел се пумпа за технолошки потреби во резервоар од 400 m³.



Слика 11 Системи за одводнување на јама на површински коп во рудник Боров Дол

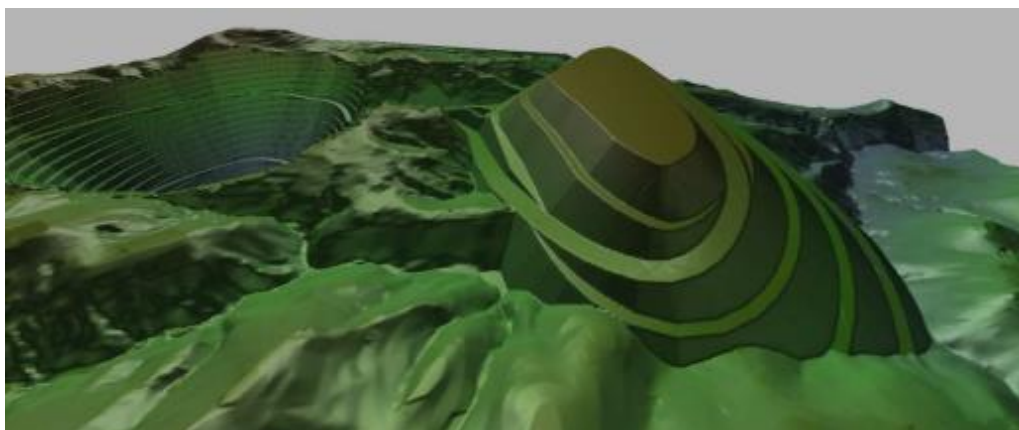
Испумпувањето на водите од копот е тростепено, односно пумпните станици се лоцирани на следните делници:

- Делница 1- пумпната станица ЕПС-1 (етажна пумпна станица) е лоцирана до водособирник на работна етажа. Најниската етажа – дно на површинскиот коп е Е375. На работната етажа се изработува водособирник со монтирани две пумпи со $Q=20 \text{ l/s}$.
- Делница 2 - започнува од пумпната станица ЕПС-2 на кота 450 (етажа Е450) каде од металниот водособирник (со активен волумен од 19 m^3), се вградени две пумпи со $Q=20 \text{ l/s}$
- Делница 3 - започнува од пумпната станица ЕПС-3 на кота 525 мнв (етажа Е525) каде од металниот водособирник (со активен волумен од 19 m^3), се вградени две пумпи со $Q=20 \text{ l/s}$.

Секоја етажна пумпна станица има по две пуми со снага од 30 kW или моќност на една пумпна станица од 60 kW , односно проток од 40 л/с .

II.3.2.2. Надворешно одлагалиште на рудничка јаловина

Според пресметаните количини, се очекува да се одложат вкупно околу 80 милиони m^3 на рудничка јаловина на одлагалиштето во рудникот Боров Дол (Табела 4), на југозапад од експлоатационото поле на површинскиот коп. Надворешно одлагалиште ќе се формира од 5 етажи, од Е510 па се до Е670, фундирано на стерилно земјиште, со минимален простор за одложување на рудничка јаловина во растресита состојба (Табела 5).



Слика 12 Поглед на површински коп со надворешно одлагалиште во финална состојба

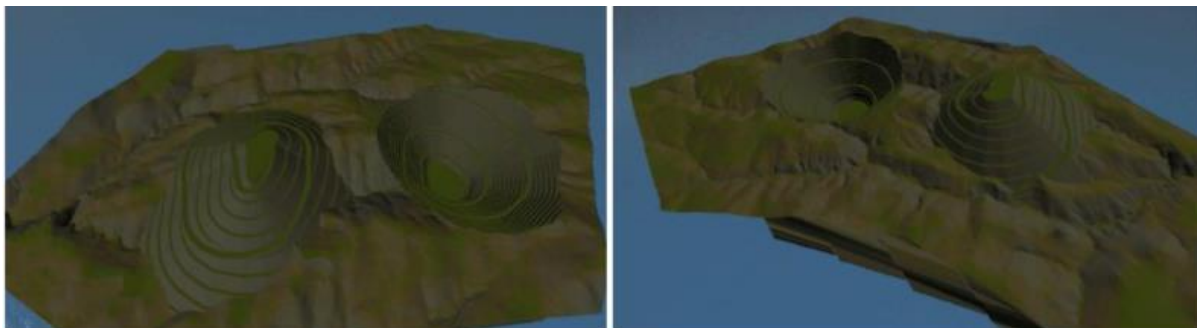
Ограничувањето на просторот на надворешното одлагалиште за рудничка јаловина е дадено со следните координати:

Табела 4 Координати на одлагалиштето за рудничка јаловина

| Ред. бр. | Точка | Y | X |
|----------|-------|----------------|----------------|
| 1 | ЕО-1 | 7 611956.79 | 4 607012.74 |
| 2 | ЕО-2 | 7 611926.56 | 4 606564.00 |
| 3 | ЕО-3 | 7 611682.56 | 4 606235.00 |
| 4 | ЕО-4 | 7 611419.01 | 4 606370.46 |
| 5 | ЕО-5 | 7 611200.00 | 4 606291.00 |
| 6 | ЕО-6 | 7 611076.13 | 4 606453.31 |
| 7 | ЕО-7 | 7 611071.20 | 4 606632.56 |
| 8 | ЕО-8 | 7 610714.42 | 4 606863.79 |
| 9 | ЕО-9 | 7 610708.56 | 4 607450.00 |
| 10 | ЕО-10 | 7 611207.56 | 4 607707.00 |
| 11 | ЕО-11 | 7 611594.56 | 4 607548.00 |

Површината на просторот на одлагалиштето изнесува 1,29 km², а периметарот на просторот на одлагалиштето е 4,41 km.

Првата етажа од надворешното одлагалиште ќе се формира со првите количини на генерирана рудничка јаловина при експлоатација од I Фаза.



Слика 13 Сите предвидени етажи 430 до 690 на одлагалиштето на јаловина

Одлагалиштето ќе се формира со релативно помали етажи (40 метри) за да може да се извршува континуиран начин на рекултивација (ремедијација) на истото.

Етажите се формираат една по друга надоврзувајќи се со претходната етажа. Етажите се висински, така што за нивно формирање потребна е изработка на коса рампа која ќе овозможи создавање на простор за кипање, а со тоа започнува и постапката за формирање на привремено плато кое служи за кипање кон пониската етажа. Заштитни берми од натрупан јалов материјал со висина од најмалку 1 метар и широчина на основата од минимум 2 метри ќе се формираат до ивицата на етажата на минимално растојание од 15-20 метри, со цел спречување на расплинување на материјалот кој е складиран.

Табела 5 Пресметка на волумен на одлагалиште според метода на етажни рамнини (контролна метода)

| Реден бр. | Етажа | P (m ²) | H (m) | V (m ³) |
|-----------|----------|---------------------|-------|---------------------|
| 1 | E470 | 0 | 40 | 6,960,000 |
| | E510/470 | 348,000 | | |
| 2 | E510/470 | 203,771 | 40 | 18,564,360 |
| | E550/510 | 724,447 | | |
| 3 | E550/510 | 793,766 | 40 | 25,993,040 |
| | E590/550 | 505,886 | | |
| 4 | E590/550 | 577,130 | 40 | 18,883,900 |
| | E630/590 | 367,065 | | |
| 5 | E630/590 | 342,459 | 40 | 10,311,660 |
| | E670/630 | 173,124 | | |
| 6 | Вкупно: | | | 80,712,960 |

Транспортирање на јаловината до надворешното одлагалиште се врши со дамperi со техничка носивост од 100 и 135 тони.

Веднаш по формирање на етажите на самиот крај на истите (простор за сигурносната берма со широчина од 20 m), ќе се изврши рекултивација со нанесување на хумусен слој со дебелина 50 – 60 cm во растресита состојба а потоа ќе се посадат садници и трева.

➤ **Нивелација на терен**

Кипањето на материјалот според планираната шема, ќе овозможува натрупување и расплинување на материјалот во просторот предвиден за одлагање. Со булдожер – гасеничар (350 kW) се врши грубо нивелирање на површината на натрупаниот материјал.

Повремено ќе се врши снимање на теренот од страна на геодетската служба, заради контрола на количините но и пред се обезбедување на информации за планско кипање, нивелирање и воопшто напредување на формирањето на одлагалиштето.

Нивелирањето на рудничката јаловина на одлагалиштето се врши со 2 (два) булдожери од класата CAT D8.

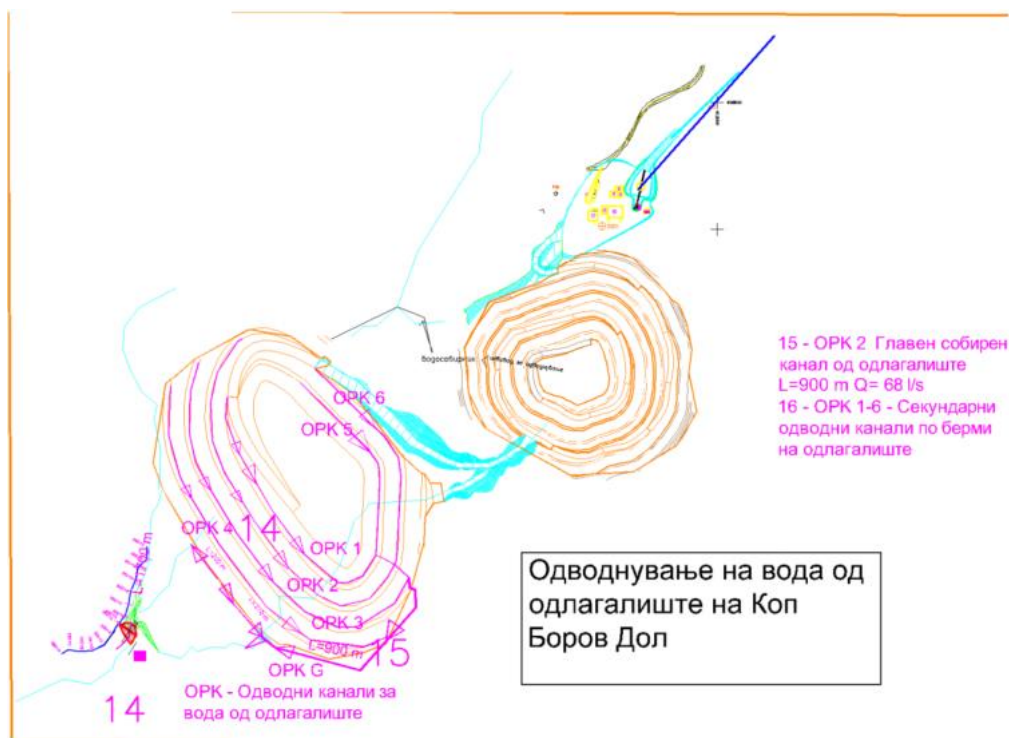
За да не дојде до одронување на јаловината од одлагалиштето, неопходно е етажите да се изработуваат соодветно, до самите косини, заштитни берми од натрупан јалов материјал со висина од најмалку 1 метар и широчина на основата од минимум 2

метри. Овие заштитни берми, ќе се формираат до ивицата на етажата на минимално растојание од 15-20 метри.

➤ Одводнување на одлагалиште

Заштита на одлагалиштето значи заштита на копот од површински и подземни води, се извршува преку инсталирани одводни канали. Во рудникот Боров Дол, системот за одводнување се состои од два под системи, од кои едниот е систем за одведување на хемиски променети води од копот до Пречистителна станица.

Водите кои провираат како и површинските води кои се формираат од врнежи на одлагалиштето се собираат со Одводните Канали за вода (ОПК) по бермите, боковите и ножицата на одлагалиштето кои потоа се носат преку еден канал во малата акумулација под одлагалиштето, од каде потоа преку цевковод се спроведуваат до пречистителната станица за хемиски променети води.



Слика 14 Прегледна шема на системи за одводнување на одлагалиште

Одводен канал ОПК-Г

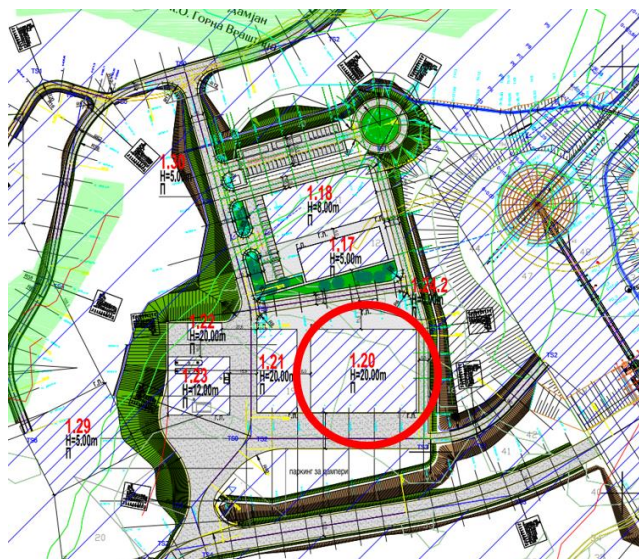
Овој одводен канал е наменет е за зафаќање на водите кои течат по пат на гравитација од одлагалиштето на копот. Протокот кој треба да го прифатат изнесува 0,058 m³/s. Каналот ОПК2 (Слика 14 ознака 15) се наоѓа на левата ножица на одлагалиштето на копот. Каналот со должина 900 m е изграден со цел да ги прифати водите од одлагалиштето на копот и да ги донесе до акумулацијата. Падот на каналот

е 4‰, ширина на дното е 0,50 m, висината е 0,70 m. Просечна длабина на ископ изнесува 1,4 m.

II.3.2.3. Машинска работилница

Машинската работилница која е наменета за сервисирање и одржување на рударска механизација и опрема (дамperi, багери, булдозери, дозери итн) и истата е лоцирана во северниот дел од инсталацијата рудник „Боров дол“. Во непосредна близина на машинската работилница е магацинот за складирање на опрема, трафостаница, управна зграда на рудникот и површинскиот коп.

Позицијата на машинската работилница во однос на најблиските објекти во рудникот е прикажана на Слика 15 (означена со црвен круг).



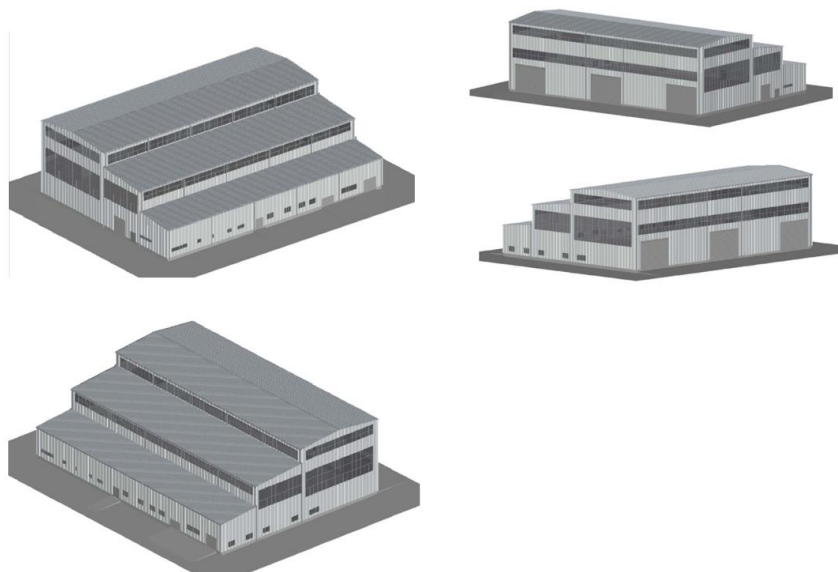
| Ознака на објект | Објект |
|------------------|--|
| 1.17 | Управна зграда |
| 1.18 | Ресторан, амбуланта и оддел за централно греење |
| 1.20 | Машинска работилница за тековно одржување на рударска механизација |
| 1.21 | Магацин за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал |
| 1.22 | Склад за масла и масти |
| 1.23 | Бензинска пумпа со автомати и цистерни за гориво |
| 1.24.2 | Трафостаница 6/0.4 Боров Дол |
| 1.29 | Пречистителна станица за отпадни води (контејнерски тип) |
| 1.30 | Стражара |

Слика 15 Локација на машинска работилница во рудник „Боров Дол (1.20)

Машинската работилница зафаќа површина од 2.705 m², а максималната висина на објектот е 18,79 m. До објектот се пристапува преку ново проектирани улици од три

страни на самиот објект (Слика 15). Објектот претставува троделна хала со различни висини (18,6 m; 14,2 m; 8m) во која се сместени најразлични содржини:

- Во првиот дел на халата се сместени: големата кранска хала (1156.0 m²), станица (31 m²) и одделение за подмачкување (31 m²) и одделение за заварување (21 m²).
- Во вториот дел се сместени ходник (74.30 m²), мала кранска хала (407.40 m²) наменета за транспортирање и монтирање на склопови до тежина од 10 t, дреари (20 m²), одделенија за изработка на делови (214 m²), помошна опрема (23.1 m²) и дупчечка опрема (22 m²).
- Во третиот дел се сместени: машини (61.1 m²) и женски гардероби (23.5 m²), тоалети (32,5 m²), ходници (9.8 m²), простор за грубо чистење чизми (12 m²), соба за чување на средства за чистење (3.8 m²), алатница (58 m²), одделенија за утоварна (44,3 m²) и транспортна опрема (58,1 m²), електро одржување (117,6 m²) и компресорска станица (60,8 m²).



Слика 16 Надворешен изглед на машинската работилница во рудникот Боров Дол

За влез и излез од големата кранска хала има три големи роло врати (со димензии 970/750 cm), додека за влез во малата кранска хала има две врати, од кои едната е шибер (400/400 cm) а другата е двокрилна врата (200/250 cm) (Слика 16). *Првиот и вториот дел се функционално поврзани. Третиот дел во кој се наоѓаат гардеробите, санитарните јазли како и помошните простории е засебен, тој е поврзан со вториот дел со ходник со двокрилна врата како и директно преку еднокрилни дрвени врати.*

Конструкцијата на објектот на машинската работилница е целосно челична. Пресек на внатрешноста на машинската работилница е даден во Прилог II.11.1 и **Error! Reference source not found..**

Водоснабдување и одведување на вода од машинска работилница

Водата која се користи за пиење, за санитарни и ПП потреби е обезбедена со приклучок на постоечката водоводна мрежа. За обезбедување на потребите за водоснабдување на машинската работилница, треба да се обезбеди довод од 2 l/s. За заштита од пожар предвидена е ПП мрежа со внатрешна хидрантска инсталација за целиот објект, за која е потребен е проток од 5 l/s.

Машинската работилница е поврзана со фекална канализација од ПВЦ канализациони цевки се до излезот од објектот т.е. ревизона шахта.

Атмосферските води предвидено е да се одводнуваат од објектот со хоризонтални и вертикални олуци и слободно испуштање по терен.

Вентилација во машинска работилница

Со цел елиминирање на загадувањата што потенцијално ги создаваат материјалите и опремата која се внесува за поправка и репарирање на опремата, како и возилата и вилушкарите кои влегуваат во просторот за довоз и растовар во машинската работилница во рудникот, севкупниот простор во истата се вентилира со отсисна вентилација.

Доведување на свеж воздух во просториите е по природен пат со подпритисок, а во големите хали со фасадни заштитни решетки. Создадениот подпритисок од страна на отсисните вентилатори е основ за навлегување на свежиот воздух од надвор во просториите. Свежиот воздух што се внесува во просториите не е третиран, ниту филтриран, ниту претходно загреван во зимскиот период или оладуван во летниот период.

Во **големата кранска хала** за одсис на воздухот има два а во **малата кранска хала** еден аксијлен монофазен сиден вентилатор S&P серија Compact, тип HCBV/4-560/H со проток на воздух од 12.580 m³/h, со регулатор на брзина тип REB-10/RMB-8. Вентилаторите се поставуваени на висина од 13,50 метри. За регулирање на притисокот на воздух во просторијата на спротивната страна на вентилаторите се поставени три алуминиумски фасадни противдождовни решетки со димензија 1500x1000 mm.

Во **одделението за заварување** и **одделението за подмачкување** за одсис на воздухот има по еден аксијален монофазен сиден вентилатор S&P серија TRB, тип TRB/4-200 со проток на воздух од 450 m³/h, со регулатор на брзина.

Во **просториите за машинско и електро одржување**, одведувањето на воздухот е преку систем од канали. Хоризонтално поставените канали се од поцинкуван

лим, со дебелина на лимот соодветна на димензиите на каналот по техничките прописи и норми. Дистрибуцијата на воздухот од просториите во каналот е со помош на решетки со регулација на проток со димензија 425x225 mm. За одведување на отпадниот воздух, на каналите е поврзан центрифугален монофазен каналски вентилатор S&P серија IR, тип IRB/4- 335/VE со регулатор на брзина и со проток на воздух од 3600 m³/h и пад на присок 250 Pa. Доведувањето на свеж воздух е природно, низ отворите во просторијата, врз основа на одржување на притисоци.

За отсис на воздухот од **тоалетите** се користи систем од ПВЦ цевки Ф 150 mm, и по еден кружен анемостат тип CF-D 150 во секоја кабина. За вентилирање на тоалетите се користи аксијален монофазен каналски вентилатор S&P серија TDM, тип TDM-300. Вентилаторот се вклучува со вклучување на светилката и работи уште 5 минути по нејзино исклучување.

Магацинот и компресорската станица се само со природна вентилација.

Во **просторот за заварување** инсталирани се три хауби над столот за заварување (3000 x 2000 mm), над кои централно се водат канали од поцинкуван лим за исфрлање на воздух. Центрифугалните вентилатори со капацитет од 10.000 m³/h се монтирани на сидот од внатрешната страна на халата. Аксијалниот вентилатор во магацинскиот простор се вклучува по потреба, според внесените материјали и опрема, како и при влегување на моторно возило во просторот и во случај ако воздухот не е сменет подолго време.

Шематски приказ на основата на машинска работилница е даден во **Error! Reference source not found..**

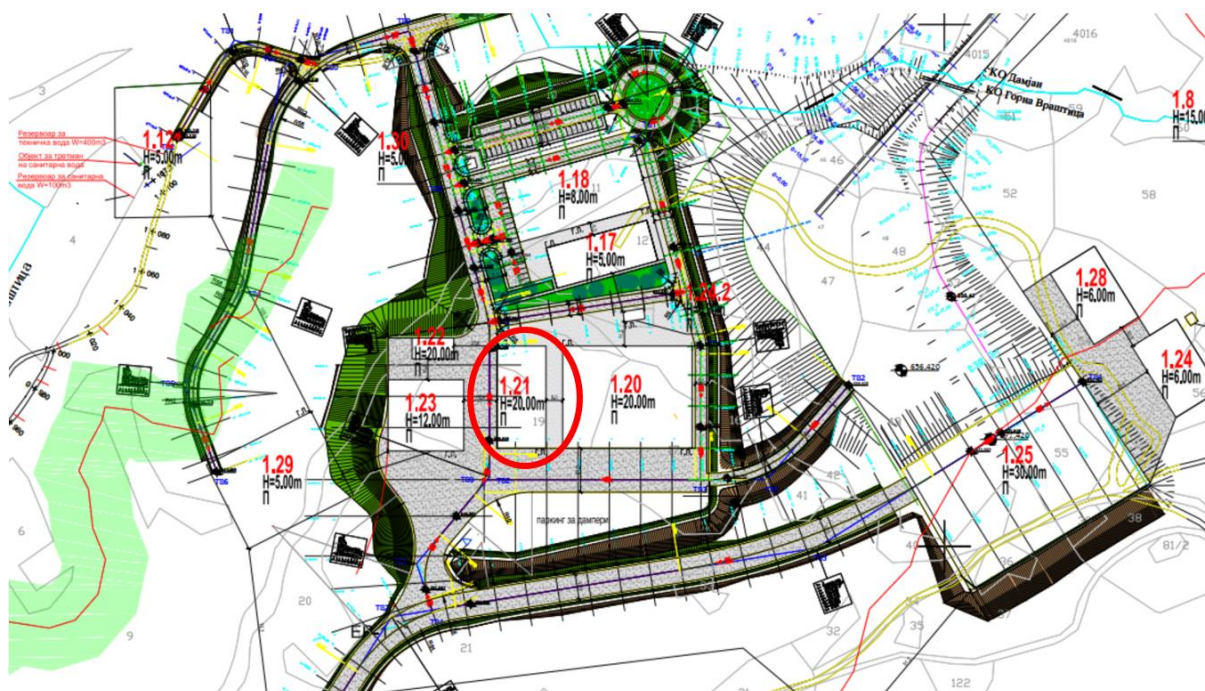
Објектот се снабдува со електрична енергија од Главната разводна табла (ГРТ) лоцирана во електро просторија, која ги напојува сите разводни табли во објектот: за голема и мала кранска хала, за просториите за одржување, за просторијата за изработка на делови. За осветлување на објектот поставени се ефикасни ЛЕД светилки и ЛЕД рефлектори во големата и малата кранска хала.

Инсталиран е и систем за дојава на пожар составен од модуларна ПП централа со еден пожарен јазол, а во кујните и просториите каде има можност за појава на пареа се поставени термички адресибилни детектори. Во најсензитивните делови како сервер, електро соби или ИТ соби има комбинирани оптичко-термички адресибилни детектори кои допринесуваат за уште побрза реакција со проширување на спектарот на детекција. Во зоните со висок плафон (работилници и магацин) и над канцеларискиот дел детекцијата е преку БИМ линеарни детектори кои детектираат дим преку рефлектиран инфра-црвен зрак мерејки процент на повратен зрак со опсег 50m. Исто така, преку

модули се приклучени и детектори за LPG (ТНГ) гас поставени во подземните канали во работилницата.

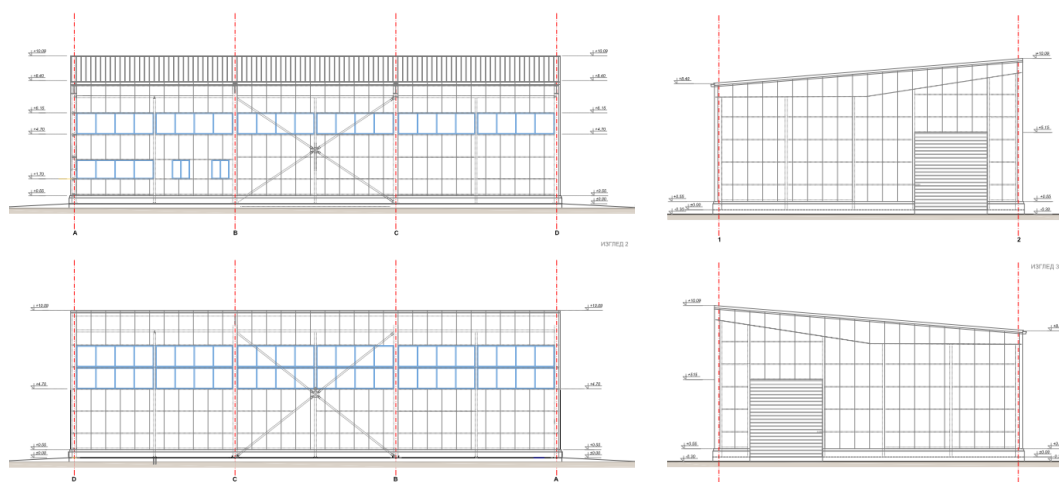
II.3.2.4. Магазин за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал

Магазинот за резервни делови и потрошен материјал (1.21) е лоциран во североисточниот дел од рудникот „Боров Дол“, во непосредна близина на машинската работилница (1.20) што овозможува непречен транспорт на материјали и резервни делови од магазинот до машинската работилница Слика 17.



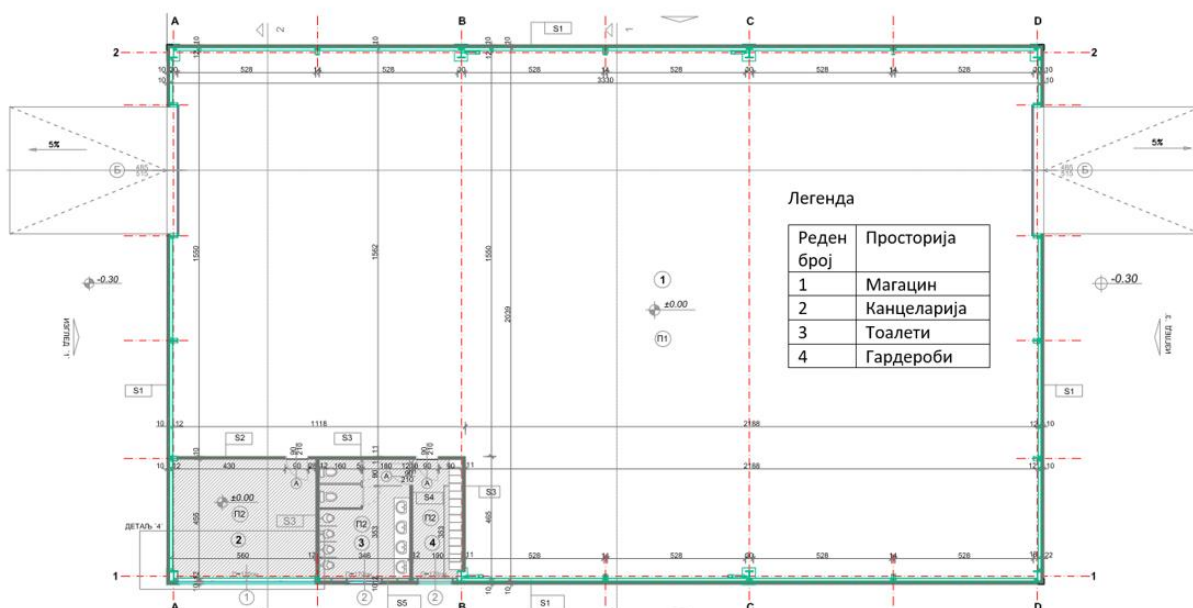
Слика 17 Местоположба на магазинот за резервни делови во однос на другите објекти во рудникот „Боров Дол“

Магазинот за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал зафаќа површина од 664 m² и неговата висина изнесува 10,09 m. Влезот на магазинот е преку две шибер врати (485/515 cm) за да се обезбеди непречен влез/излез од објектот и се наоѓа од страната на улицата.



Слика 18 Надворешен изглед на магацинот за резервни делови

Магацинот служи за складирање на резервни делови наменети за рударската опрема како и за складирање на потрошен материјал за потребите на рудникот „Боров Дол“. Во рамките на магацинот сместени се и дополнителни простории на приземјето како канцеларија, тоалети, гардероби и придружни простории. Шематски приказ на распоредот на просториите во магацинот е прикажан на Слика 19.



Слика 19 Шематски приказ на просториите во магацинот

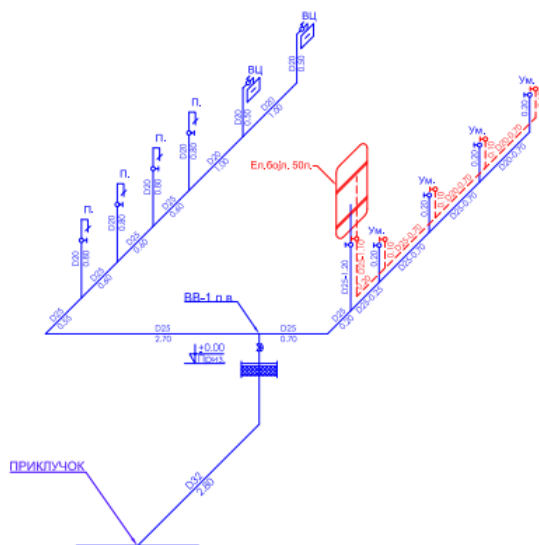
Водоснабдување и одведување на отпадни води од магацинот

Вода за пиење, санитарни потреби како и за ПП мрежа во магацинот е обезбедена со приклучок на воспоставената водоводна мрежа. За непречено функционирање на магацинот, потребен е проток од 0,9 l/s. Во магацинот за потребите на вработените, потребна е и топла вода која се добива со загревање во електрични

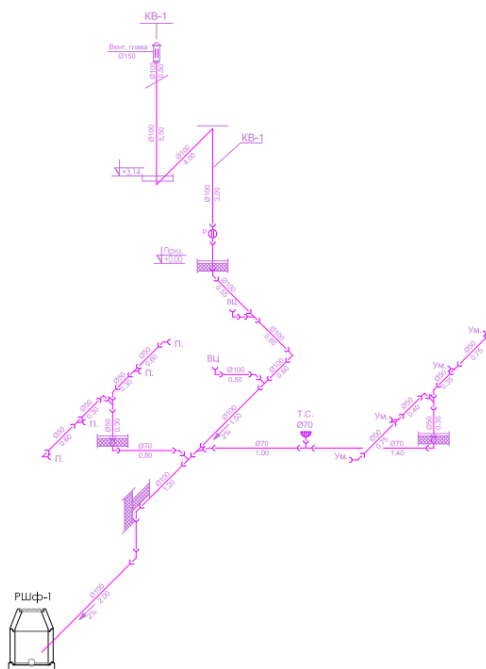
бојлери од по 80 l. За ПП мрежата обезбедени се 5 l/s во случај на пожар односно по 2,50 l/s за секој од инсталираните хидранти.

За одведување на отпадните води од магацинот, воспоставени се канализационите цевки изработени од ПВЦ (шема на фекална канализација е дадена на **Error! Reference source not found.**).

Атмосферските води од објектот е предвидено да се испуштаат по теренот со хоризонтални и вертикални олуци.



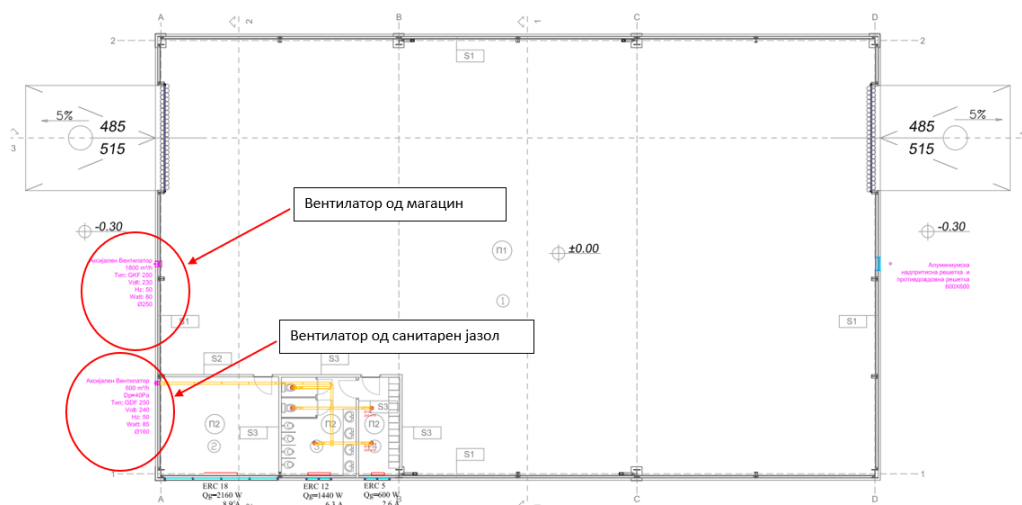
Слика 20 Шематски приказ на санитарен водовод



Слика 21 Шема на фекална канализација

Вентилација на магацинот за резервни делови

Во магацинот за резервни делови и потрошен материјал инсталирана е вентилација на просторот за да се намали потенцијалното загадување од влез/излез на возила кои вршат утовар/истовар, како и од складирањето на материјали и опрема. Вградени се аксијални вентилатори во магацинскиот простор и во санитарниот јазол. Вентилаторот во магацинот е поставен на висина од 5 m и е со капацитет од 1.800 m³/h и истиот се вклучува по потреба. Во санитарниот јазол вграден е систем за вентилација од ПВ цевки поврзани на линиски аксијален вентилатор со капацитет од 650 m³/h. Овој вентилатор се вклучува со самото вклучување на светилката.



Слика 22 Шематски приказ на вентилацијата во магацинот за резервни делови

Во однос на загревањето на канцеларијата, тоалетите и гардеробите вградени се електрични радијатори кои можат да се регулираат со помош на тајмер или со термостат.

Магацинот за резервни делови и опрема се снабдува со електрична енергија од главната разводна табла која ги напојува сите разводни табли во објектот.

Инсталиран е и систем за детекција и дојава на пожар, систем за видео надзор. Изведена е и громобранска заштита со соодветен заземјувач во темелите.

Во магацинскиот простор за осветлување на објектот се користат ЛЕД светилки и широкооснопни ЛЕД рефлексори (230W). Во случај на непогода предвидена е активација на паничното осветлување.

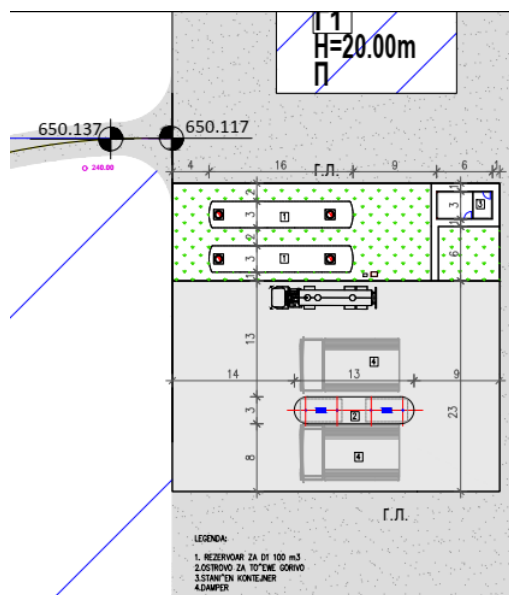
II.3.2.5. Интерна станица за складирање и точење гориво во моторни возила од возниот парк на Боров Дол

Интерната бензинска станица е лоцирана јужно од административната зграда на рудникот непосредно до сообраќајниците со цел непречено движење на камионите за товарење на руда и останати материјали додека се врши точење на гориво на

станицата, но и како поволна положба во однос на останатите објекти и инсталации во рудничкиот комплекс (**Error! Reference source not found.**).

Во рамките на интерната станица за складирање и точење гориво во Боров Дол е инсталирана следната опрема и инсталации:

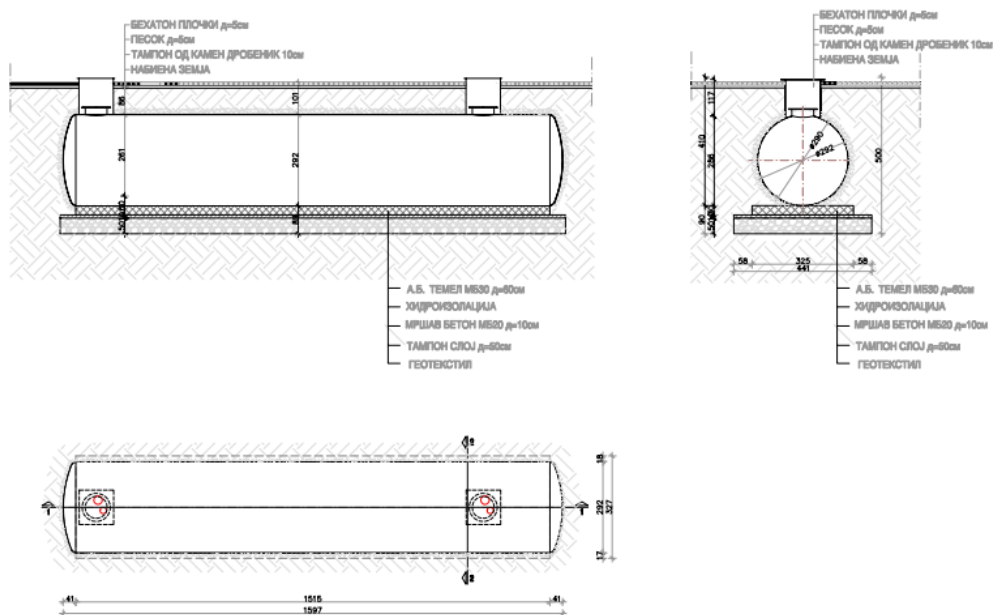
- Два подземни резервоари за складирање нафта, секој со $V=100\text{ m}^3$;
- Еден автомат за точење гориво Д1, двостран, за брзо точење (две места за преточување со настрешница);
- Цевна инсталација за поврзување на резервоарите и автоматите;
- Инсталација за напојување со електрична енергија;
- Инсталација за заземјување;
- ПП опрема



Слика 23 Шематски приказ на интерна станица за складирање и точење гориво во моторни возила од возниот парк на Боров Дол

Резервоари за Д1

За моторните возила од возниот парк на рудникот се користи нафта – Д1 како гориво. Складирањето на горивото е во два подземни двоплашни резервоари, секој со волумен од 100 m^3 . Темелната плоча е на која се поставени резервоарите е поставена на слој од мршав бетон $d=10\text{ cm}$ МБ20 и тампон слој од чакал $d=50\text{ cm}$. Околината на локацијата на резервоарите за гориво е покриена со слој од ситен песок околу самите резервоари и најгорниот слој покриен е со бекатон плочи за пристап до шахтите.

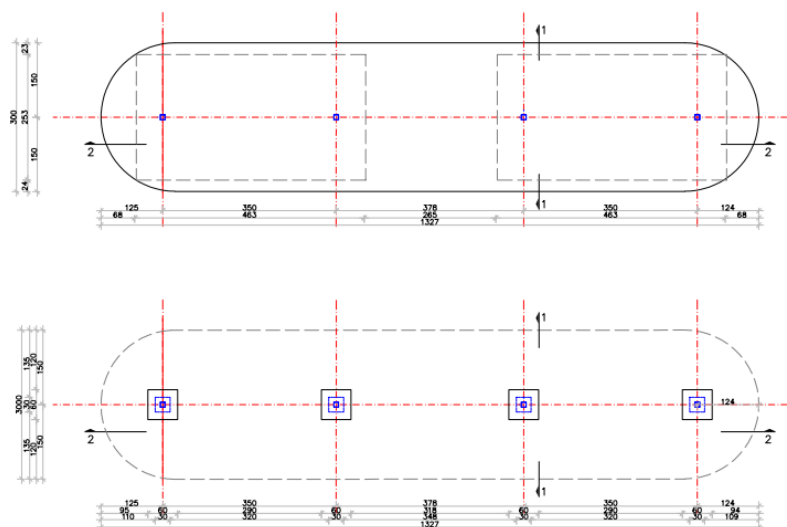


Слика 24 Хоризонтален резервоар за точење на гориво

Цистерните се изведени со двоен плашт и опремени се со систем за детекција на инцидентно истекување. Системот се состои од тоа што просторот помеѓу двата плашта на резервоарот е исполнет со течност резервин (течност без боја, неутрална) која истовремено служи и за заштита од корозија на двата плашта.

Острово за точење

Островото за точење каде е поставен автоматот за точење е од армиран-бетон и истото е подигнато во однос на пристапните улици за 15 cm. Од сите страни островото е опшиено со рабници, а од горната страна е изведен глазиран бетон измазнет до црн сјај. Во островото има отвор за шахта за цевки за автоматот за точење на гориво. На патната конструкција од двете страни на островото со автоматот за полнење на гориво, поставен е специјален вакум бетон или бетон марка 400 заради тежината на возилата како и заради потребата овие места да имаат поголема отпорност на абење и соодветна водонепропусност.

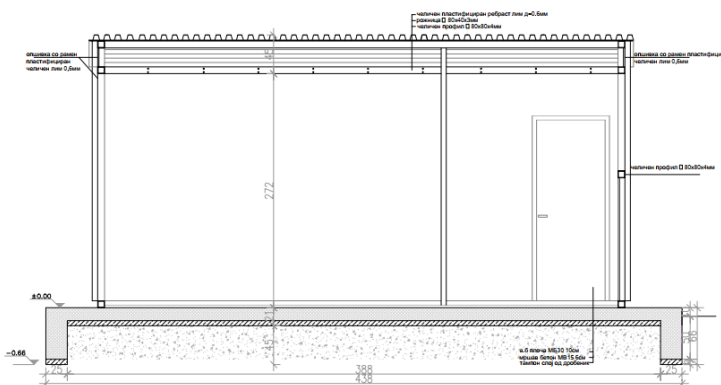


Слика 25 Острово за точење

Уредите потребни за работењето на станицата за точење на гориво на локацијата се сместени во метален контејнер (со димензии: 6,2 x 3,1 x 2,6 m), кој служи како деловен простор за потребите на бензинската станица. Контејнерот (

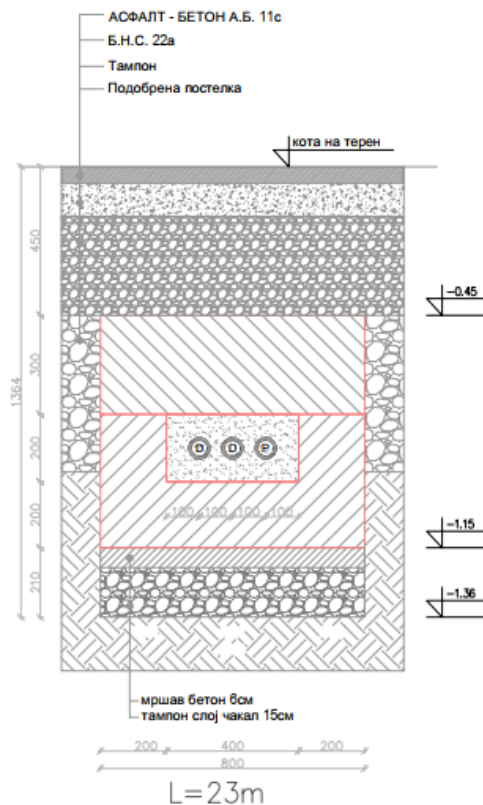
Слика 26) е изработен од влечени челични профили антикорозивно премачкани и од надвор опшиени со панел сендвич; од ребруван лим и полиуретан. Прозорците и вратите се од ПВЦ, а стаклото е двоструко – термопан.

Контејнерот е поставен на фундамент армбетонска плоча со минимална дебелина од 15 cm. Темелната плоча е поставена на слој мршав бетон d=10 cm МБ15 и тампон слој од чакал d=40 cm.



Слика 26 Метален контејнер

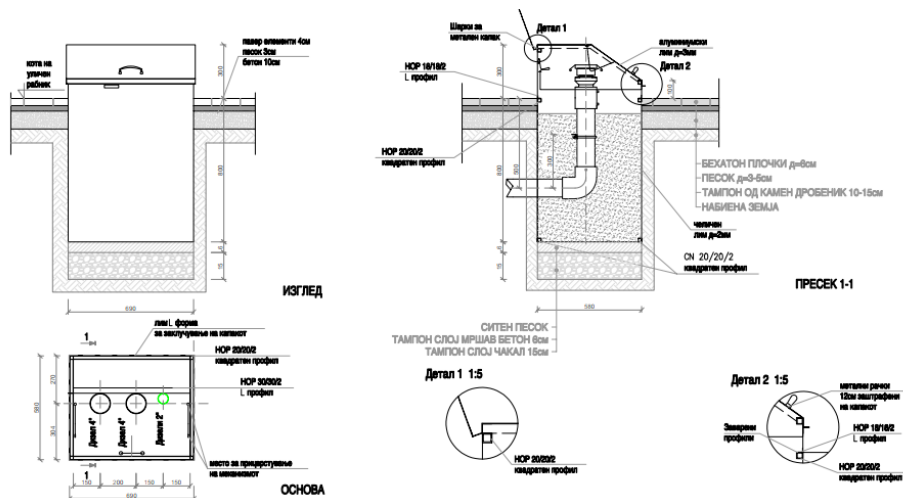
Разводот на цевководот на горивото е поставен во подземан армирано-бетонски канал со должина L=23m. Дебелината на сидовите на каналот се d=20 cm додека капакот е со d=30 cm поради товарните возила кои минуваат над него. Каналот е поставен на слој од мршав бетон d=6 cm МБ15 и тампон слој од чакал d=15cm.



Слика 27 Профил на бетонски канал за цевковод

Шахта за преточување

Во близина на резервоарите за преточување на гориво од цистерната во резервоарот е поставена преточувачка шахта. Конструкцијата на шахтата е од челични квадратни профили. Дното на шахтата на која е поставена конструкцијата е од мршав бетон $d=6$ см МБ 15 врз тампон слој од чакал $d=15$ см. Котата на ископ за оваа шахта е на -1 м од котата на партерот.

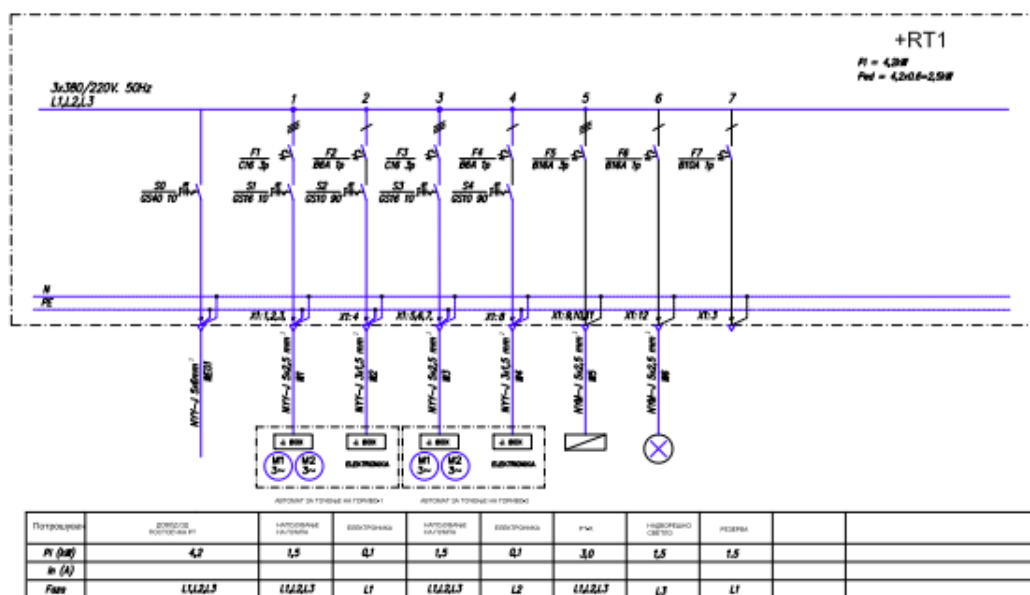


Слика 28 Детал на шахта за преточување за точење на гориво

Објектот на станицата за точење на гориво е заштитен со настрешница. Градбата на настрешницата е составена од: рожници, главни кутијаста носачи, столбови и бетонски фундаменти

За напојување на станицата за точење на гориво со електрична енергија е поставена посебна разводна табла РТ1, која се напојува од постоечката ГРТ лоцирана во најблискиот објект (работилница).

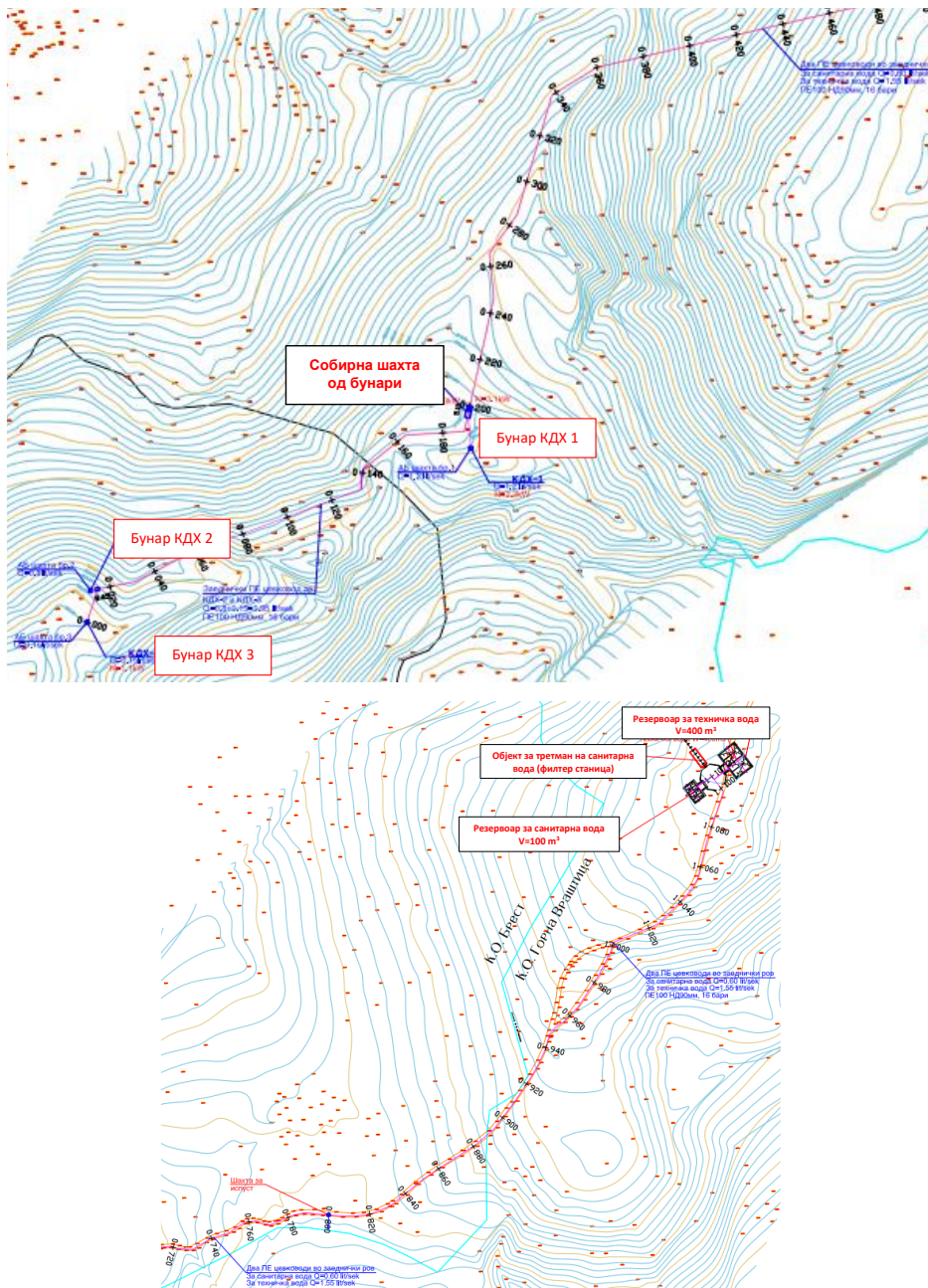
Заземјувањето на опремата: резервоарот, преточното место, метални конструкции, цевководите за гориво и др. е извршено со поврзување на истата на новиот заземјувач и на постоечкиот заземјувач од околните објекти. Заземјувањето се врши со цел изедначување на потенцијалот со што ќе се избегне создавањето на искри во случај на евентуални дефекти или појавата на статички електрицитет.



Слика 29 Еднополна шема за РТ1

II.3.2.6. Филтер станица за третман на санитарна вода и резервоар за техничка и санитарна вода од површински коп

Техничкото решение за снабдување со санитарна и техничка вода на рудникот Боров дол, вклучува зафаќање на вода од трите изведени бушени бунари и довод до собирна шахта, од каде со повторно препумпување водата со два паралелни цевководи се доведува до локацијата на резервоарот за санитарна вода 100 m³ и за резервоарот за техничка вода од 400 m³.

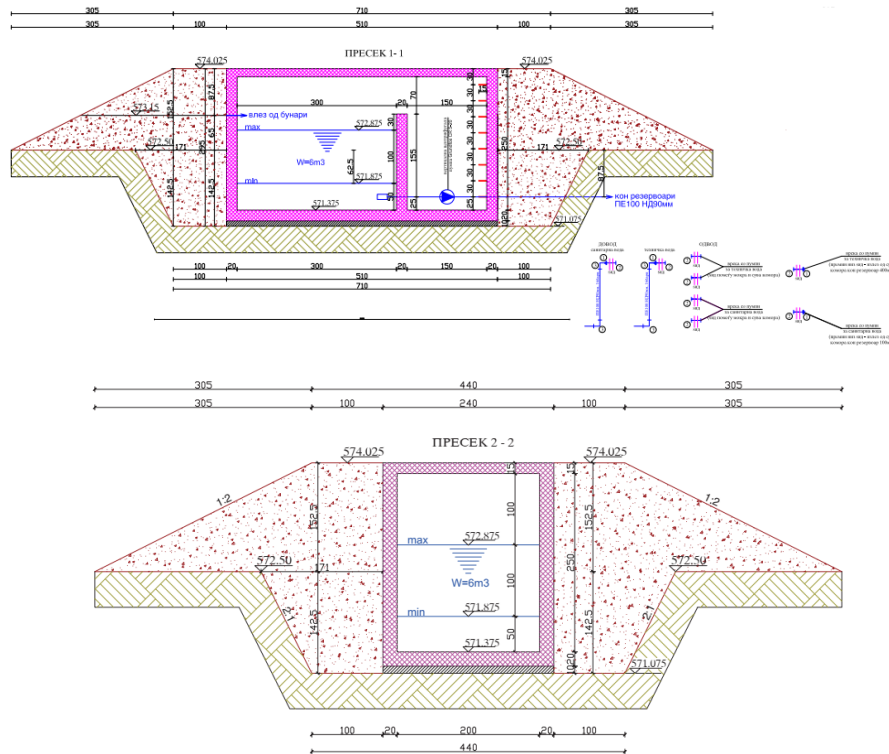


Слика 30 Локација на трите бунари за снабдување со техничка и санитарна вода на рудникот Боров Дол, резервоарите и филтер станицата

Собирната шахта со пумпи за препумпување е проектирана за да се намали висинската разлика на пумпање. Бунарот КДХ-1 е близу до собирната шахта и е со препорачана количина на вода на црпење од 1,2 l/s. Бунарите КДХ-2 и КДХ-3 се оддалечени околу 200 m од собирната шахта. Бунарот КДХ-2 има препорачана количина на црпење од 0,8 l/s, а бунарот КДХ-3 е со капацитет од 0,15 l/s.

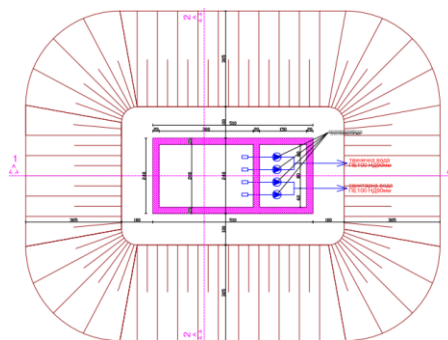
Од бунарот КДХ-1 водата директно се доведува до собирната шахта со цевка ПЕ100 НД90 mm, 16 бари, а од бунарите КДХ-2 и КДХ-3 со заеднички цевковод ПЕ100 НД90 mm, 16 бари, водата се доведува до собирната шахта. Од собирната шахта до

резервоарите поставени се две паралелни ПЕ100 цевки НД90 mm, 16 бари во заеднички ров. Непосредно пред резервоарите цевководите се насочени кон проектираниот резервоар за санитарна вода од 100 m³ и кон резервоар од 400 m³ за техничка вода. Собирната шахта е армирано бетонска конструкција, со носиви сидови со дебелина од 20 cm.



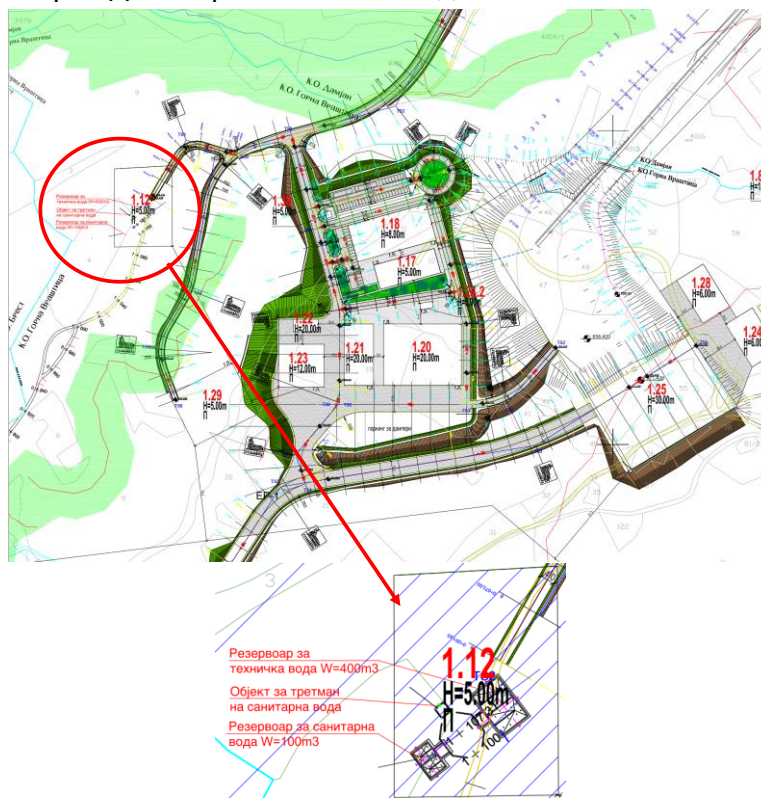
Слика 31 Надолжен и попречен пресек на собирна шахта

Во собирната шахта се инсталирани две пумпи за санитарна вода (едната работна, другата активна резерва), хоризонтални центрифугални со проток од 0,6 лит/сек и висина на пумпање од 105 m. Предвидени се и две пумпи за техничка вода (едната работна, а другата активна резерва), вертикални центрифугални пумпи Grundfos CR 5-20 со проток од 1,55 лит/сек и висина на пумпање од 103.50 m.



Слика 32 Основа на собирна шахта

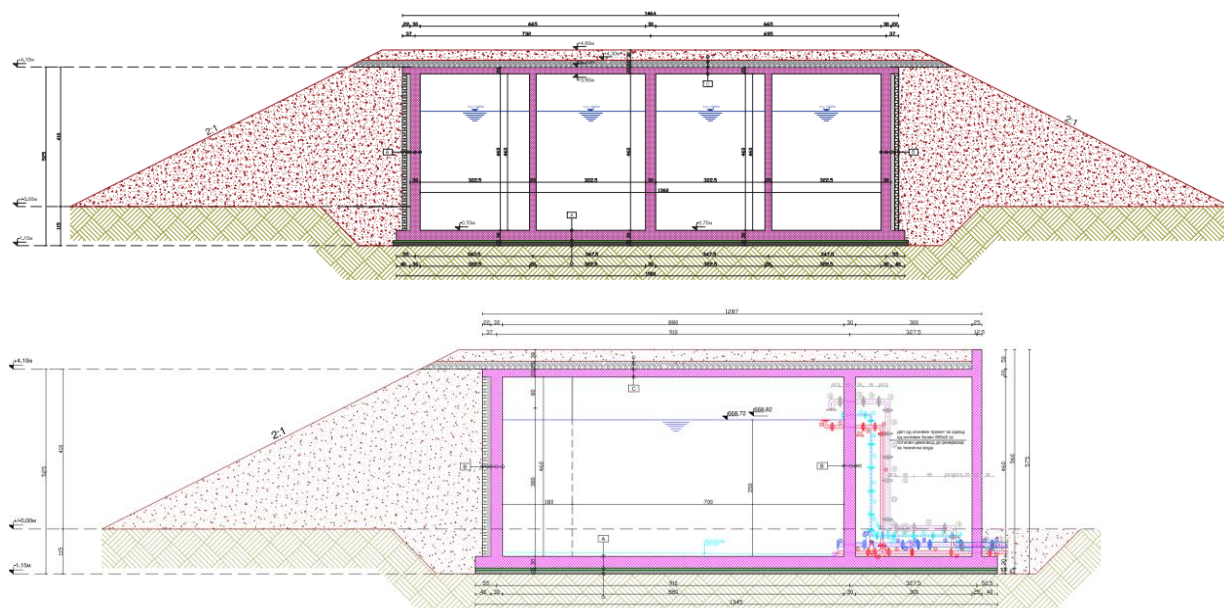
Поставеноста на резервоарите и филтер станицата во однос на останатите објекти во рудникот Боров Дол е прикажана на следната слика.



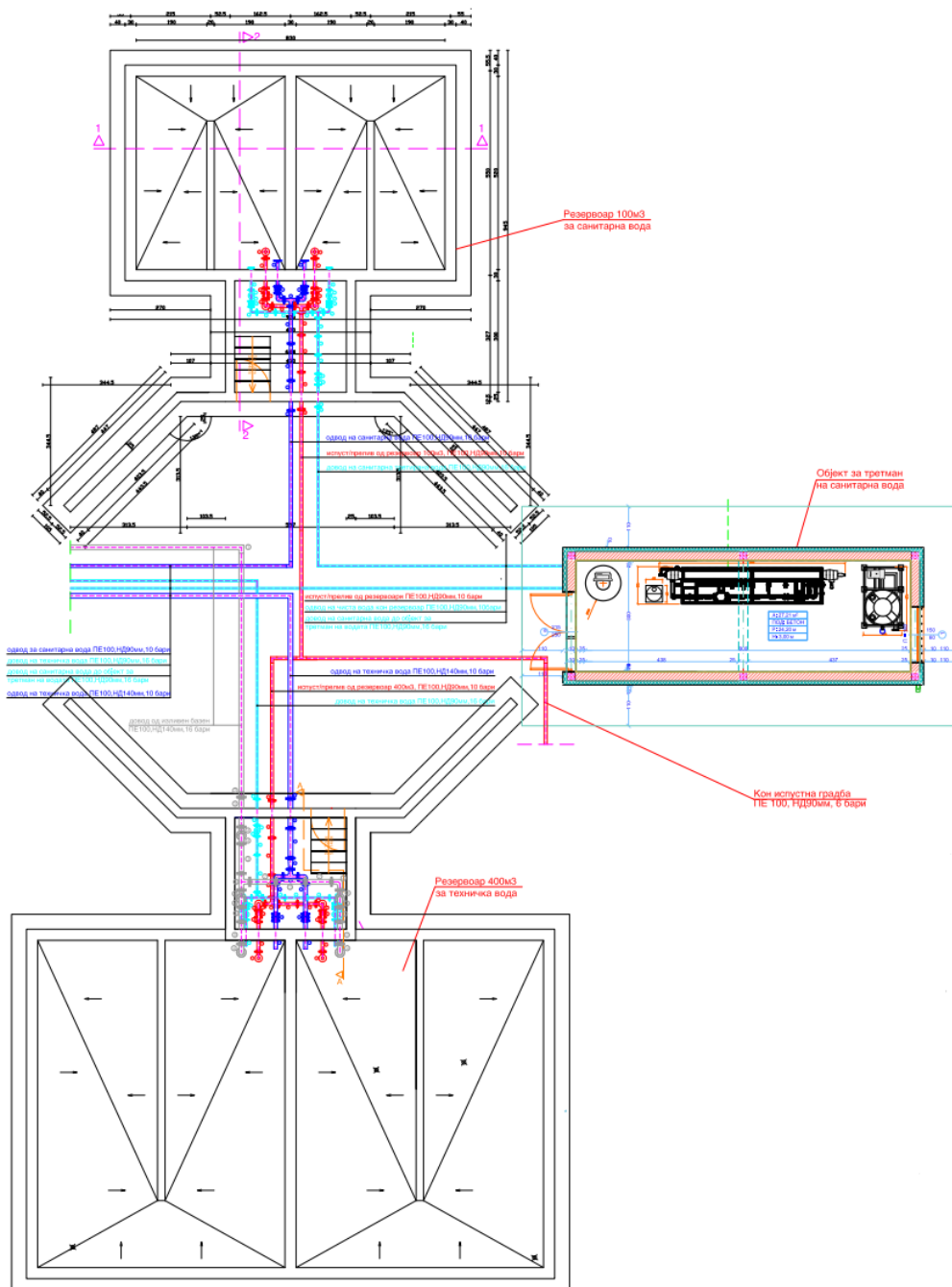
Слика 33 Поставеност на резервоарите и филтер станицата во однос на останатите објекти во рудникот Боров Дол

Диспозиција на резервоарите и филтер станицата за третман на санитарна вода е детално прикажан на Слика 35.

Резервоарот за снабдување со техничка вода со волумен од 400 m³ е со димензии од 14,2 x 9,4 m и вкупна висина од 5,1 m, а сувата комора со крилни сидови е со димензии од 3,5 x 3,25 m. Надворешните и внатрешните бетонски површини се заштитени со хидроизолација, со премачкување на бетонот со адитив за заштита и водонепропусност на бетонот (Технички карактеристики на адитивите кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини се дадени во Прилог II. 12. 32 (Хидропласт, Антикорозин ББ, Хидромал Флекс). Резервоарот е делумно вкопан на длабочина од 1,2 m и делумно насипан објект. Максималната висина на водата во резервоарот изнесува 3,5 m. Водата од овој резервоар ќе се користи како техничка вода за потребите на копот, опремата и противпожарна заштита.



Слика 34 Надолжен и попречен пресек на резервоарот од 400 m³



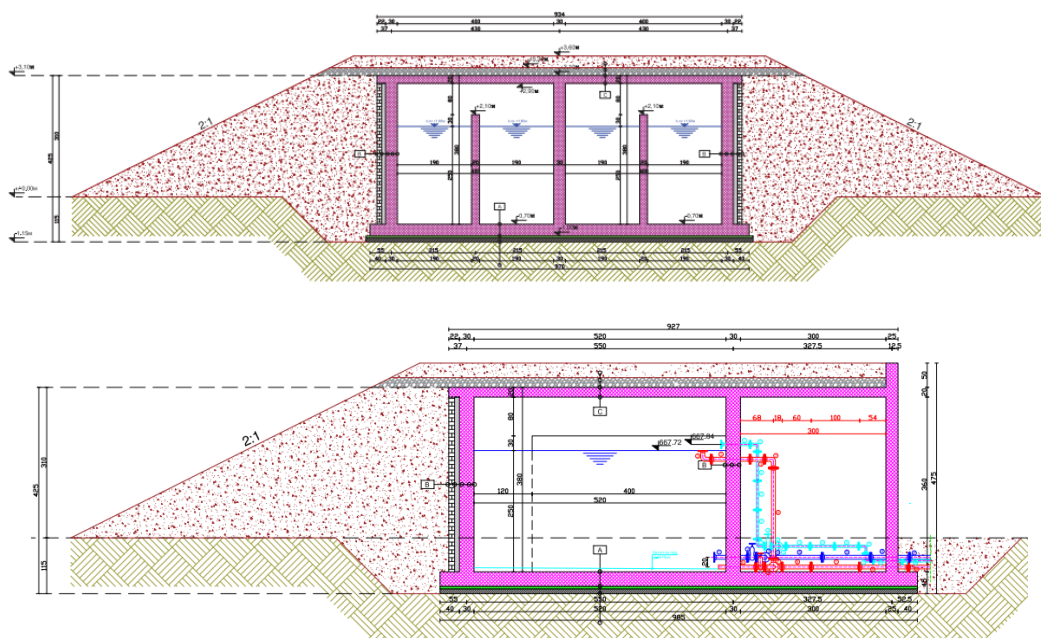
Слика 35 Диспозиција на резервоарите и филтер станицата за третман на санитарна вода

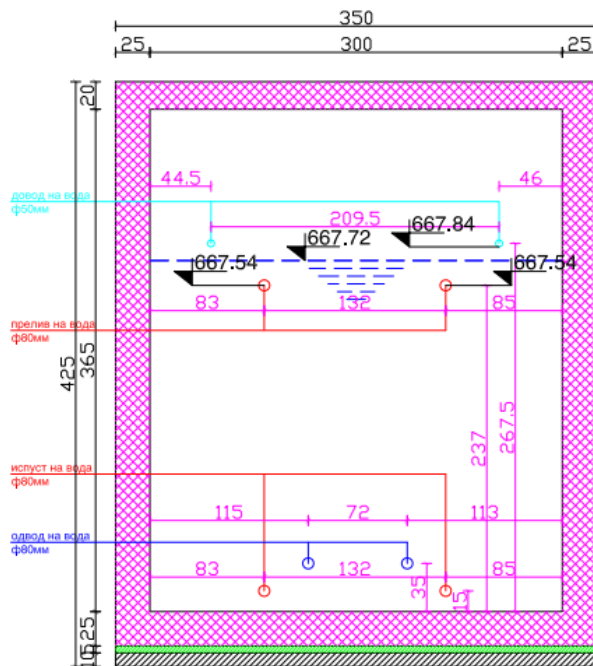
Принцип на работа на пумпите за полнење на резервоарот за техничка вода

Доколку нивото на вода е минимално во резервоарот за техничка вода, тогаш од РТ-автоматика (во Собирна шахта) се испраќа команда за вклучување на пумпата во Изливниот базен. Пумпата работи се до постигнување на мах во резервоарот за техничка вода. Кога нивото на вода во Изливниот базен дојде до мин, тогаш од РТ-авт. (во Собирна шахта) се испраќа команда за исклучување на пумпата во Изливниот базен, а команда за вклучување на пумпата во Собирната шахта. Пумпата работи се до постигнување на мах во резервоарот за техничка вода. Кога нивото на вода дојде до

минимум во Собирната шахта, тогаш од РТ- автоматика (во Собирната шахта) се испраќа команда за исклучување на пумпата во Собирната шахта, а команда за вклучување на пумпа од бунарите. Оваа РТ автоматика ги следи и нивоата на вода во бунарите.

Резервоарот за санитарна вода со волумен од 100 m³ е со димензии од 9,7 x 5,7 m и вкупна висина од 4,1 m, а сувата комора со крилни сидови е со димензии од 3,5 x 3,25 m. Резервоарот е делумно вкопан и делумно насипан објект. Максималната висина на водата во резервоарот е 2,5m. Резервоарот за санитарна вода како и сите бетонски базени во рудникот ќе бидат заштитени со соодветни премази за хидроизолација (Технички карактеристики на адитивите кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини се дадени во Прилог II. 12. 32 (Хидропласт, Антикорозин ББ, Хидромал Флекс)





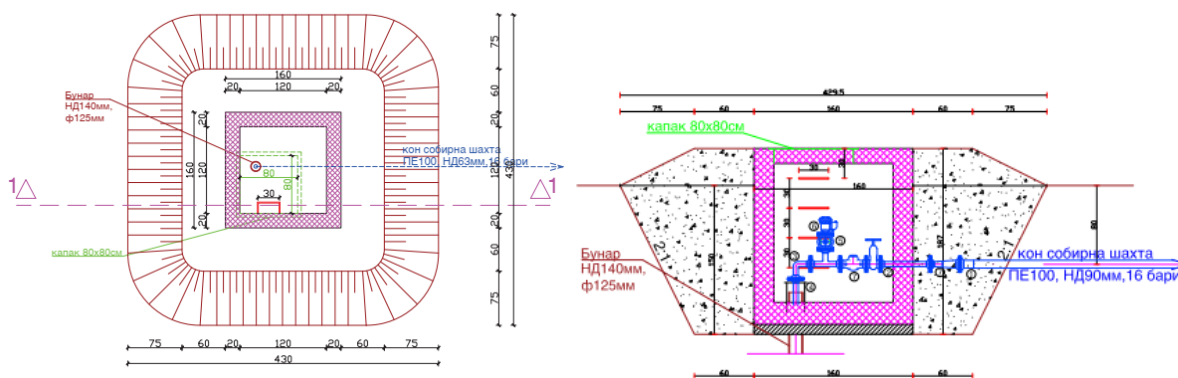
Слика 36 Надолжен и попречен пресек на резервоарот од 100 m³ за санитарна вода

Принцип на работа на пумпите за полнење на резервоар за санитарна вода

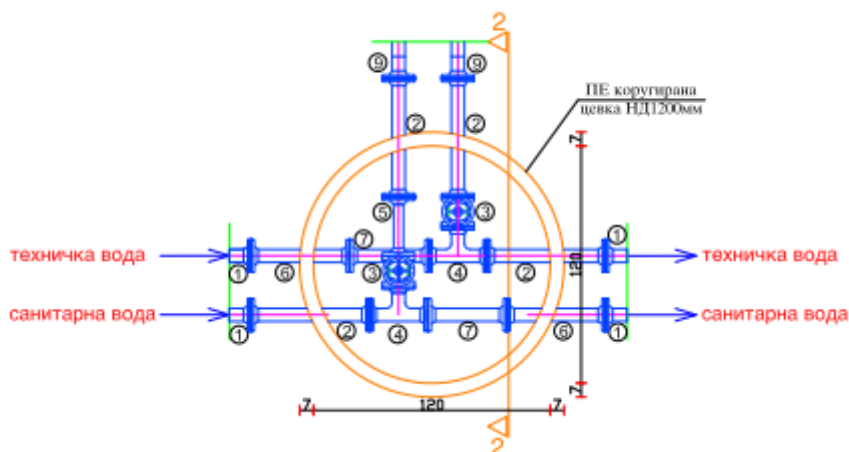
Доколку нивото на вода е минимално во резервоарот за санитарна вода, тогаш од РТ-авт. (во Собирната шахта) се испраќа команда за вклучување на пумпата во Собирната шахта.

Пумпата работи се до постигнување на максимално ниво во резервоарот за санитарна вода. Кога нивото на вода дојде до минимум во Собирната шахта, тогаш од РТ-автоматика (во Собирната шахта) се испраќа команда за исклучување на пумпата во Собирната шахта, а команда за вклучување на пумпа од бунарите.

Бунарска шахта е армирано бетонска конструкција, со носиви сидови со дебелина од 20 см, додека собирната шахта е составена од две комори меѓусебно одделени со преграден сид. Максималната висина на водата во шахтата изнесува 1,77 m.



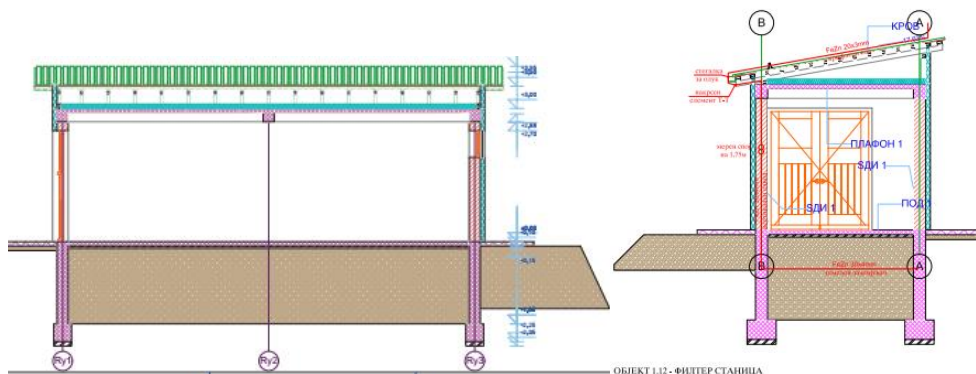
Слика 37 Основа и пресек на бунарска шахта



Слика 38 Детал на испуст

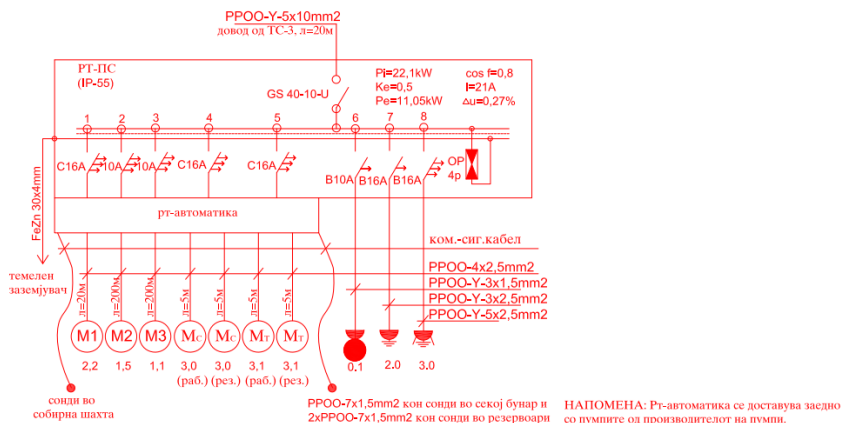
Филтер станица – објект за третман на санитарна вода

Во објектот на станицата за третман на водата (филтер станица) за санитарни потреби на вработените во рудникот, е инсталирана опрема за пречистување на водата преку систем на реверзибилна осмоза, со капацитет $Q = 1 \text{ l/s}$ ($3,6 \text{ m}^3/\text{час}$).

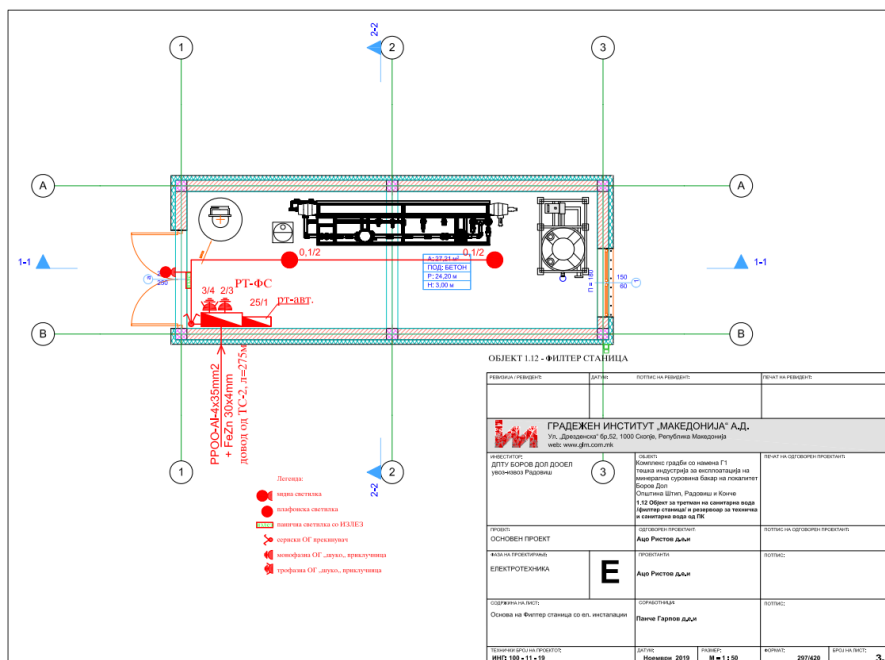


Слика 39 Надолжен и напречен пресек на филтер станицата во Боров Дол

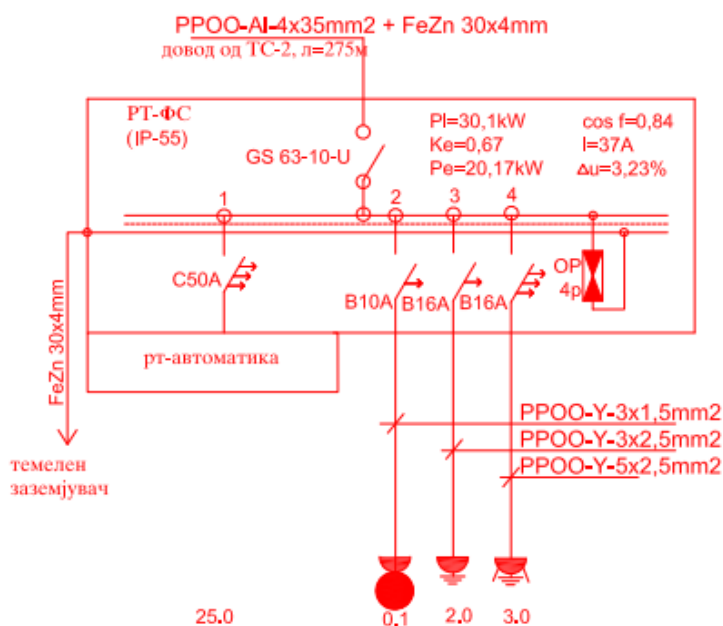
Основата на филтер станица со поврзаноста со електрични инсталации е прикажана на Слика 41.



Слика 40 Еднополна шема РТ - ПС



Слика 41 Основа на филтер станица со електрични инсталации



НАПОМЕНА: Рт-автоматика се доставува заедно со пумпите од производителот на пумпи.

Слика 42 Еднополна шема РТ - ФС

II.3.2.7. Пречистителна станица за отпадни фекални води во рудни Боров Дол

За пречистување на отпадните фекални води од вработените во рудникот Боров Дол е предвидена пречистителна станицата од контејнерски тип, лоцирана југозападно од комплексот на објекти во површинскиот коп на рудникот. Пречистителната станица

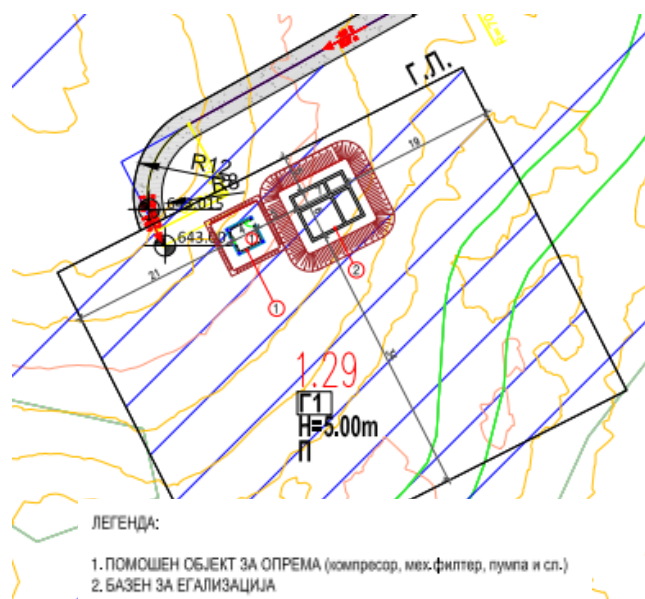
за третман на фекални води е проектирана за 300 ЕЖ, односно потрошена количина по лице од 100 l на ден. Капацитетот на пречистителната станица е пречистување на количина на вода со $Q_{\text{max/ден}} = 30 \text{ m}^3/\text{ден}$ односно максимален проток од 2 l/s. ПСОВ за урбани отпадни води ќе биде биолошка пречистителна станица која ќе ја сепарира третираната вода од милта со помош на мембрана, односно мембрански биореактор (МБР).

Перформанси на ПСОВ: ПСОВ за урбани води е дизајнирана со следни карактеристики

| | Влезени/ Композитен примерок (24 часовен) | Излезен / Композитен примерок (24 часовен) | Единица |
|------------------|---|--|---------|
| ХПК | 600 Max. | <125 | mg/L |
| БПК ₅ | 350 Max. | <25 | mg/L |
| ВСС | 300 Max. | <30 | mg/L |
| pH | 6-9 | 6-9 | - |

| | Влезни/ Композитен примерок (24 часовен) | Излезен Композитен | Единица |
|-----------------------------|--|--------------------|---------|
| N (Азот вкупен) | 40 max. | <10 | mg/L |
| P (Фосфор вкупен) | 10 max. | <2 | mg/L |
| C:N:P сооднос | 100:5:1 | | |
| Температура на отпадна вода | Min. 12 °C | | |

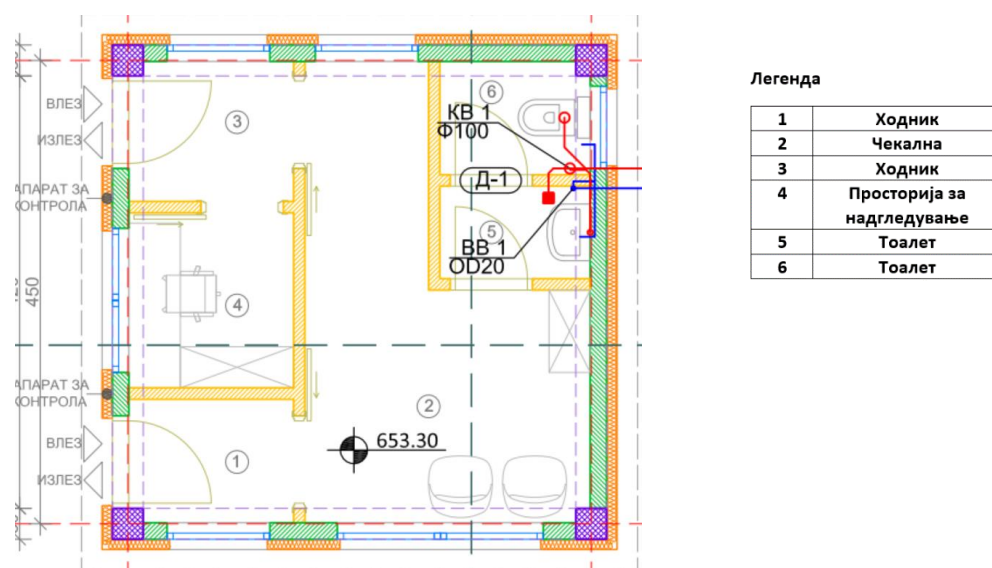
Шематски приказ на пумпната станица која е составен дел на ПСОВ е даден во Прилог II.14.1.



По третманот на отпадните води тие се одведуваат со цевковод со тип и дијаметар на цевка ПЕ-К НД200мм-СН8 кон испустот по траса долга 110,89 m и вкупно 8 (осум) АБ шахти. Шематски приказ на напојувањето на ПСОВ со електрична енергија е даден во **Прилог II.14.**

II.3.2.8. Стражара

Стражарата е лоцирана во непосредна близина на ресторанот, амбулантата, одделот за централно греење и управната зграда. Стражарата служи за проверка и пријавување на сите работници и посетители кои го посетуваат рудникот „Боров Дол“. Во рамките на стражарата сместени се и дополнителни простории: чекална, тоалети и просторија за надгледување.



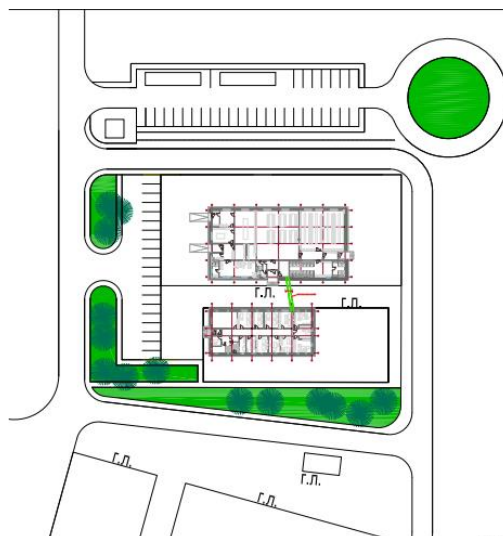
Слика 44 Преглед на просториите во објектот на стражарата

Снабдувањето со санитарна вода е преку приклучок на водоводната мрежа, додека канализацијата е решена како сепаратен систем т.е. посебни канали за фекални води и посебни канали за атмосферски води. Излезната цевка за одведување на фекалните води е поврзана со уличната инфраструктура. Стражарата се снабдува со електрична енергија од главната разводна табла на Ресторанот. Има и систем за автоматска дојава и алармирање при пожар.

II.3.2.9. Управна зграда

Управната зграда на рудникот “Боров Дол” зафаќа површина од 320 m² и се наоѓа во близина на ресторанот кој се користи за вработените (**Error! Reference source not found.**). Во управната зграда се сместени канцелариите на инженери, раководители, управници, директор, како и соба за состаноци и диспечерски центар.

За ладење и греење на просториите во објектот, поставени се парапетни вентилаторски конвектори со маска и вграден термостат. Снабдувањето на Управната зграда со топла/ладна вода за греење и ладење е од котларата која е сместена во вториот објектот (објектот на ресторанот во чии рамки е и одделот за централно греење). Потврдата за усогласеноста на објектот на управната зграда со минималните барања за енергетската ефикасност на згради е дадена во ПРИЛОГ-II. 16 Потврда за усогласеност со минималните барања за енергетска ефикасност на објектот на управна зграда на рудник Боров Дол



Слика 45 Поставеност на управната зграда и ресторанот на рудникот

Водоснабдување на објектот со санитарна ладна вода е обезбедено од воспоставената водоводна мрежата во рудникот. Целата инсталација за ладна и топла вода изведена е од полипропиленски цевки. Канализацијата е изведена како сепаратен систем односно посебни канали за фекални води и посебни канали за атмосферски води. Одводнувањето на фекалните води од објектот е преку внатрешна мрежа и истите се одведуваат во фекална канализација. Шематски приказ на водоводната и канализационата инфраструктура е даден на Слика 46. Атмосферските води од кровните површини се одведуваат со хоризонтални и вертикални олуци и слободно се испуштаат по теренот.

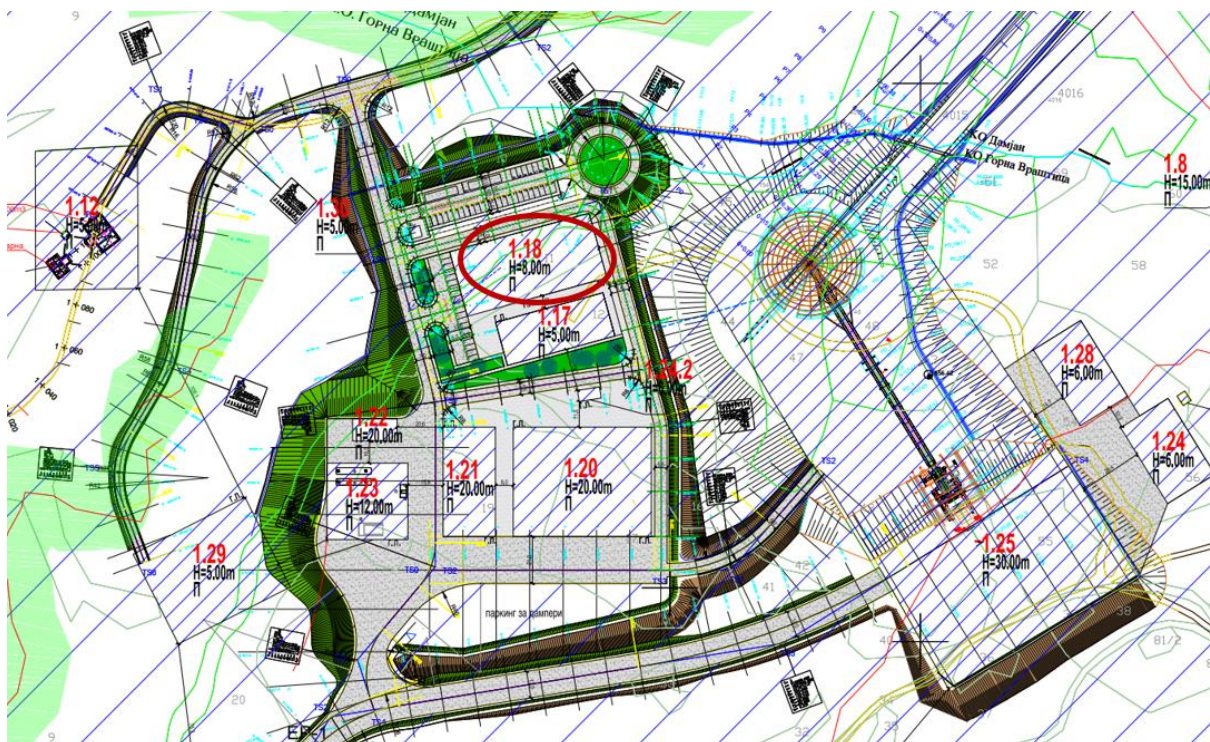


Слика 46 Шематски приказ на поврзаноста на Управната зграда со водовод и канализација

Потребната количина на вода за работа на внатрешните противпожарни хидранти изнесува $2 \times 2,5 = 5 \text{ l/s}$, и истата е обезбедена од изведената мрежа за техничка вода - противпожарна вода ПЕ100 над 110 mm.

II.3.2.10. Објект на ресторан, амбуланта и оддел за централно греење

Објектот во кој се сместени ресторанот, амбулантата и одделот за централно греење се состои од амбуланта за прегледи и брзи интервенции, трпезарија со кујна за послужување на храна за вработените и гардероби со тушеви и санитарии и истиот е лоциран во северниот дел од инсталацијата рудник „Боров дол“. Во непосредна близина на овој објект е управната зграда, стражарата и површинскиот коп. Позицијата на овој објект во однос на останатите објекти во рудникот е прикажана на следната слика (означена со црвено).



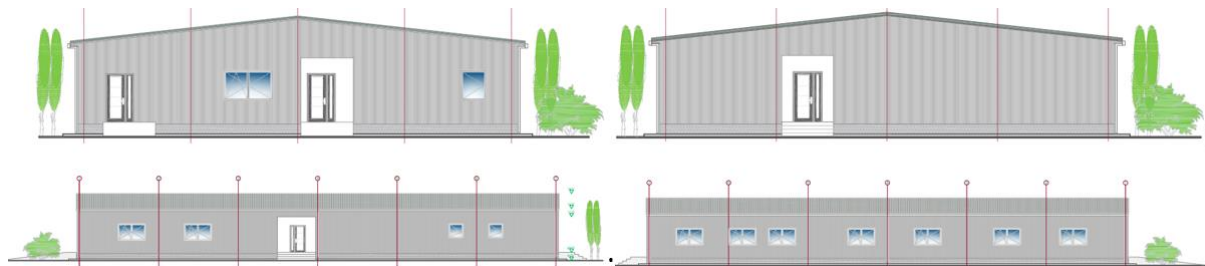
| Ознака на објект | Објект |
|------------------|--|
| 1.17 | Управна зграда |
| 1.18 | Ресторан, амбуланта и оддел за централно греење |
| 1.20 | Машинска работилница за тековно одржување на рударска механизација |
| 1.21 | Магацин за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал |
| 1.22 | Склад за масла и масти |
| 1.23 | Бензинска пумпа со автомати и цистерни за гориво |
| 1.24.2 | Трафостаница 6/0.4 Боров Дол |
| 1.29 | Пречистителна станица за отпадни води (контејнерски тип) |
| 1.30 | Стражара |

Слика 47 Местоположба на објектот 1.18 во однос на другите објекти во рудникот „Боров Дол“

Објектот зафаќа површина од 659 m², а максималната висина на објектот е 4,46 m. До објектот се пристапува преку ново проектирани улици од три страни на самиот објект (Слика 47).

Објектот претставува придружна зграда во рамки на рудникот „Боров Дол“ која содржи амбуланта за прегледи и брзи интервенции (45 m²) со тоалет (8 m²), трпезарија со капацитет од 60-80 места (153 m²) со кујна за послужување (53 m²) со капацитет од 80 оброци со дел за примање намирници, магацин за кујната и дел за складирање и чување отпадоци, дел за миење и сепарирање на губре, гардероби со 14 индивидуални

тушеви и санитарии (93 m²) и оддел за централно греење на објектите на рудникот (12 m²).



Слика 48 Надворешен изглед на објектот во кој се сместени ресторанот, амбулантата и делот за централно греење во „Боров Дол“

Конструкцијата на објектот е целосно челична, а пристапот до сите влезови е преку поплочени патеки. Пресек на внатрешноста на објектот е даден во **Error! Reference source not found.**

Водоснабдување и одведување на вода од објектот

Водата која се користи за пиење, за санитарни и ПП потреби е обезбедена преку приклучок на постоечката водоводна мрежа. За задоволување на потребите за водоснабдување на објектот, обезбеден е довод од 1,125 l/s. Потребите за топла вода во објектот се 1.800 l/h на T=65 °C, кои се обезбедуваат преку 2 комбинирани бојлера за санитарна топла вода, 16 сончеви колектори, 2 станици за топла вода, контролери, циркулациони пумпи и цевна мрежа. Бојлерите како и топлотните пумпи се сместени во оддел за централно греење во истиот објект

За заштита од пожар изградена е ПП мрежа со внатрешна хидрантска инсталација за целиот објект со проток од Q = 5 l/s.

Канализацијата е изградена како сепаратен систем односно посебни канали за фекални води и посебни канали за атмосферски води. Одводнувањето на фекалните води од објектот е преку ПВЦ канализациони цевки се до излезот од објектот т.е. ревизона шахта. Атмосферските води се одведуваат од објектот со хоризонтални и вертикални олуци и слободно се испуштаат по теренот.

Систем за греење/ладење на објектот

За ладење и греење на просториите поставени се парапетни вентилаторски конвектори со маска и вграден термостат. Кај тушевите и санитарните јазли поставени се цевни регистри и членкасти радијатори.

Со помош на пет Viessmann Vitocal 200-S - топлински пумпи во сплит-систем изведба со scroll компресор со DC инвертер и воздушно ладен кондензатор се добива топлинскиот медиум топла вода и ладилниот медиум 7/12°C. Топлинските пумпи со вкупна моќност од 73,5 kW содржат и дополнителен каскаден грејач со моќност од 9 kW

кој служи за догревање кога надворешната температура е многу ниска и компресорот не е способен да ја достигне потребната температура.

Внатрешните единици на топлинските пумпи се сместени во котларата, како и два комбинирани бојлера за санитарна топла вода и еден бафер танк со зафатнина од по 950 l. Од бафер танкот кој е поврзан со внатрешните единици преку пумпи се дистрибуира медиумот за греење/ладење до разделниците, односно до вентило конвекторите и цевните регистри. Во случај посакуваната температура да не може да биде постигната се вклучуваат електричните грејачи во топлинските пумпи за догревање на водата. Топлинските пумпи, вентилоконвекторите како и циркулационите пумпи се поврзани на електричен агрегат. Поставеноста на топлинската пумпа е претставена во ПРИЛОГ-II. 24 .

Поставени се две цевни мрежи, првата цевна мрежа е за цевните регистри и радијаторите, а втората е за вентилоконвекторите.

Од котларата со топла/ладна вода за ладење и греење се снабдува и Управната зграда. Преносот на медиумот се врши со црни цевки сместени во подземан бетонски канал на 40 cm кој е изолиран со Армафлекс со дебелина од 13 mm, минерална волна со дебелина од 50 mm и Алуминиумски лим.

Системот за подготовка на санитарна топла вода се состои од 2 комбинирани бојлера за санитарна топла вода, 16 сончеви колектори, 2 станици за топла вода, контролери, циркулациони пумпи и цевна мрежа.

За загревање на санитарна вода се користат 16 сончеви колектори - Vitosol 100-FM. Еден ваков колектор има површина на апсорбирање од 2,51 m², и оптичка ефикасност од 81,3 % и топлински капацитет од 5,33 kJ/(m²K). Сончевите колектори се поставени на кровот на објектот во кој е сместена котларата и се поврзани со комбинираните бојлери за санитарна топла вода, со бакарни цевки. Водата во комбинираните бојлери се загрева со помош на топлински пумпи, додека за време на летниот период додека има доволно сонце, загревањето на водата се врши преку сончевите колектори. Комбинираните бојлери за санитарна топла вода имаат по еден електричен грејач со моќност од 12 kW. За пофлексибилна работа на системот, има резервоар (бафер танк со волумен 950 литри) за акумулација на топлина.

Шематски приказ на основа на објект цевна мрежа, вентилоконвектори, вентилатори и опрема во котлара е даден во **Error! Reference source not found.** Во ПРИЛОГ-II. 20 е прикажана котларата со бојлер за санитарна топла вода, бафер танк, експанзивен сад и топлинска пумпа. Во ПРИЛОГ-II. 21 е прикажана положбата на сончевите колектори. Во ПРИЛОГ-II. 22 е прикажана Диспозиција на сончеви колектори и надворешни единици од топлински пумпи. Во ПРИЛОГ-II. 23 е прикажан шематскиот

приказ на функционална шема на греење/ладење на објект 1.18 и во ПРИЛОГ-II. 24 прикажани се шемите на вертикали - вентилоконцертори (горе) и вертикали - цевни регистри.

Според елаборатот за Енергетска Ефикасност објектот каде се сместени ресторанот, амбулантата и одделот за централно греење припаѓа на енергетска класа “В” со потрошувачка на енергија на квадратен метар од 32,8 kWh/m². Според оваа енергетска класа овој објект ги исполнува минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на зградите. Потврдата за енергетска ефикасност е прикажана во **Error! Reference source not found..**

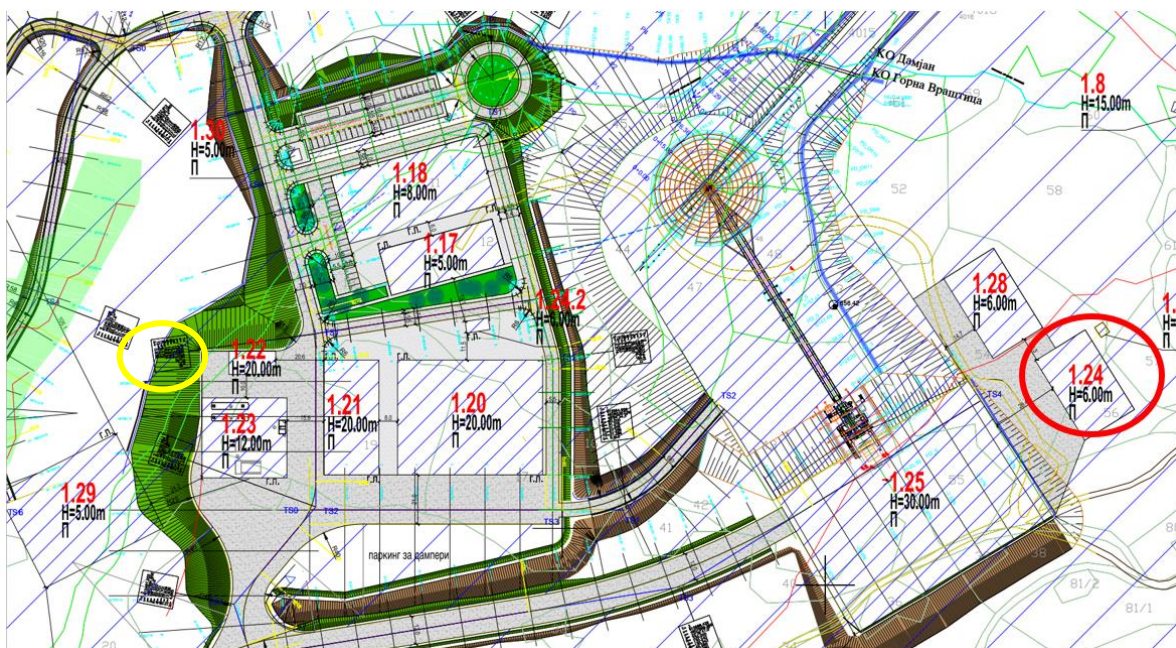
Снабдување на објектот на управната зграда со електрична енергија

Објектот се снабдува со електрична енергија од Главната разводна табла (ГРТ) која ги напојува разводните табли на: управната зграда, амбулантата и централното греење (**Error! Reference source not found.**). За осветлување на објектот поставени се светлосни арматури со ЛЕД светилки монтирани на сајли. Во тоалетите поставени се ЛЕД светилки на плафон и сид. Во објектот поставени се телефонска инсталација, систем за детекција и дојава на пожар изведен од адресибилна централа, адресибилни оптички јавувачи на чад, термо диверенцијални јавувачи на чад, адресибилни рачни јавувачи и адресибилни внатрешни и надворешни сирени.

Во **Error! Reference source not found.** е прикажана еднополната шема – ГРТ. Во **Error! Reference source not found.** е прикажана еднополната шема – РТ - амбуланта. Во Прилог II. е прикажана еднополната шема – РТ - ресторан .Во Прилог II. е прикажана еднополната шема – РТ – греење.

II.3.2.11. Објект на трафостаница

Напојувањето на рудникот „Боров Дол“ се изведува преку ТС-1, каде што со со 6kV кабелски вод се носи електрична енергија до ТС-2, ТС-3 и СТС-4 (Слика 52). Трафостаницата е од типот ТС 20/6/0.4 kV (2х6MVA) и истата е лоцирана во северно - источниот дел од инсталацијата рудник „Боров дол“. Во непосредна близина на трафостаницата се наоѓа отворениот склад за материјали и примарното дробење со склад. Позицијата на овој објект во однос на останатите објекти во рудникот е прикажана на следната слика (означена со црвен круг).

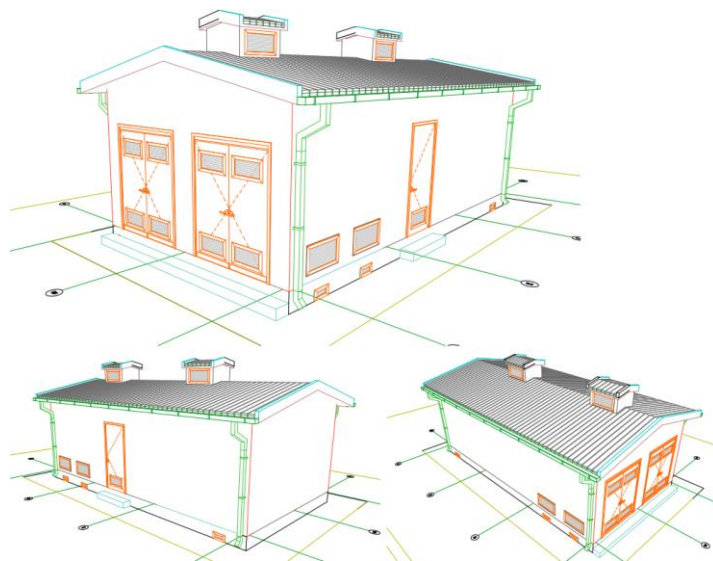


| Ознака на објект | Објект |
|------------------|--|
| 1.17 | Управна зграда |
| 1.18 | Ресторан, амбуланта и оддел за централно греење |
| 1.20 | Машинска работилница за тековно одржување на рударска механизација |
| 1.21 | Магацин за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал |
| 1.22 | Склад за масла и масти |
| 1.23 | Бензинска пумпа со автомати и цистерни за гориво |
| 1.24 | Трафостаница 6/0.4 Боров Дол |
| 1.25 | Примарно дробење со склад |
| 1.28 | Отворен склад за материјали |
| 1.29 | Пречистителна станица за отпадни води (контејнерски тип) |
| 1.30 | Стражара |

Слика 49 Местоположба на објектот на трафостаницата во однос на другите објекти во северниот дел на рудникот „Боров Дол“

Објектот на трафостаницата зафаќа бруто површина од 48,99 m², со максимална висина на објектот од 3,73 m. До објектот се пристапува преку ново проектирана улица од една страна на самиот објект (Слика 49 Местоположба на објектот на трафостаницата во однос на другите објекти во северниот дел на рудникот „Боров Дол“). Објектот е поделен на три дела со посебни влезови, од кои едниот претставува

енергетска просторија (29,20 m²) додека пак другите два се наменети како простории за електро трансформатори (секој по 8 m²).



Слика 50 Надворешен изглед на трафостаницата во „Боров Дол“

Пресек на внатрешноста на трафостаницата е даден во **Error! Reference source not found.** Кај секој од трансформаторите, има маслена јама која овозможува собирање на маслото во случај на хаварија и истекување од трансформаторот. Маслената јама е со внатрешни димензии 2/2/1m, кој волумен обезбедува собирање на маслото. Сидовите и плочите се со $d=15\text{cm}$, а има и отвор на горната плоча со димензии 80/80cm и капак од рифуван лим за потребна интервенција во внатрешноста **Error! Reference source not found.**

Во прва фаза во трафостаницата TC 20/6 kV 2x6 MVA „Боров Дол“ поставен е еден енергетски трансформатор 20/6kV, 6MVA. Во овој објект има место за поставување на уште еден ЕТ кој планирано е да се постави во наредна фаза ПРИЛОГ-II. 31 . За трансформација 20/6kV, се предвидуваат два трифазни (во прва фаза се вградува само еден, а изведени се градежни подлоги како за два) маслени енергетски трансформатори тип NT6000-20/6,3 , со моќност 6000kVA, со преносен однос 20/6,3kV, со конзерватор, опремени со бухолц заштитно реле контактен термометар за заштита на ЕТ од внатрешен дефект и прегревање.

За трансформација 6,3/0,4kV, е вграден еден трифазен маслен енергетски трансформатор и резервен трафо бокс за вградување на уште еден ЕТ по потреба. Овој трансформатор е со моќност 1000kVA, со конзерватор, опремен со бухолц заштитно реле контактен термометар за заштита на ЕТ од внатрешен дефект и прегревање. Во погон е само еден ЕТ 6,3/0,4kV; 1000kVA, додека вториот е резерва. За компензација само на реактивната енергија која со својата работа ја ангажира ЕТ за потрошувачите

во рудникот, вградена е кондензаторска батерија од 175 kVAг. ЕТ се сместени во трафо боксови во трафостаницата

Примарните и секундарните трафо кабелски врски се положени во бетонски канали со капацитети. За секундарна дистрибуција на електрична енергија набавени се СН блокови од типот SafePlus произведени од „ABB“ Слика 51. За доводно-одводните полиња (20kV блок) предвиден е блок составен од модули тип SafePlus V+V (696mm) прикажан на Слика 51 (лево), во SF6 изведба, додека за трафо поле предвиден е блок составен од модули тип V (371), во SF6 изведба. За доводно-одводните полиња (6kV блок) предвиден е блок составен од модули тип SafePlus C+V+V+V (1346mm) прикажан на Слика 51 (десно), во SF6 изведба. За трафо полиња предвиден е блок составен од модули тип V+V+V (1021), во SF6 изведба.



Слика 51 СН блок од типот SafePlus

За ладење на секој од трафо боксовите, обезбедено е ладење на трансформаторот со моќност до 1000kVA со природна циркулација на воздух преку решетките за вентилација со мрежа со отвори 5mm/5mm.

Бетонскиот фундамент под трансформаторот во Главната трафостаница е премачкан со заштитните адитиви за изолација дадени во Прилог II. 12.32 (Технички карактеристики на адитиви кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини)

Конструкцијата на ТС е изведена така да може да го собере (задржи) евентуално истеченото масло од ЕТ во просторот под трансформаторот т.е. во кабелскиот простор, што обезбедува сигурност од негово излевање надвор од објектот. За да се спречи излевање на масло внатре низ целиот кабелски простор, операторот има поставено полиуретански корита во трафо боксовите под ЕТ-ри 6/0,4kV.

Енергетски развод

Од ТС-1 поставен е подземен кабел до ГРТ-ДР (Постројка за примарно дробење-1.25) за снабдување со електрична енергија како и кабел до мобилните столбови за осветлување на површинскиот коп.

Од ТС-2 со електрична енергија се снабдуваат:

- РТ-ФС (Објект за третман на санитарна вода /филтер станица и резервоари за техничка и санитарна вода-1.12) со подземен кабел;
- РТ-БП (Склад за масла и Бензинска пумпа - 1.22 и 1.23);
- ГРТ-РЕ (Ресторант со гардероби, тушеви, амбуланта и оддел за централно греење-1.18) со подземен кабел и од тука со подземен кабел до Управна зграда (1.17) и Стражара (1.30) ;
- РТ-ОВ (Пречистителна станица за отпадни води-1.29) со подземен кабел;
- ГРТ-МАШ (Машинска работилница-1.20) со подземен кабел и од тука до Магацин (1.21) со подземен кабел;
- Улично осветлување околу објектите со подземен кабел.

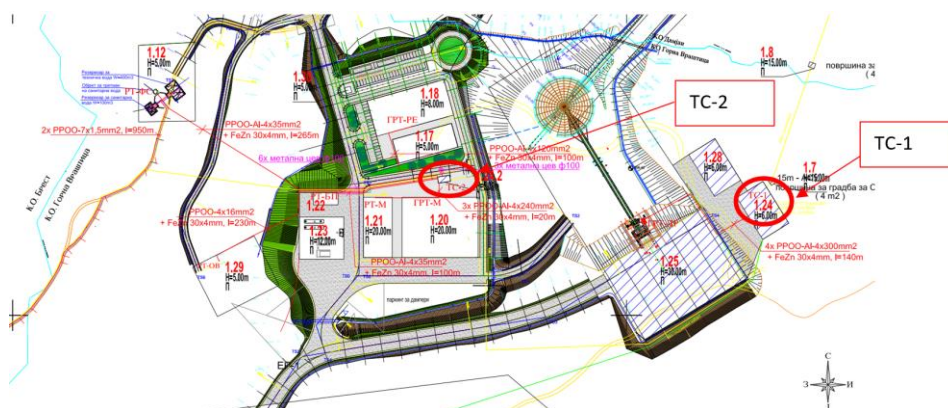
Од ТС-3 со електрична енергија се снабдуваат:

- РТ-ПС (Собирна шахта од бунари-1.6.1) m;
- НКРО (монтиран на Изливен базен-1.9) со подземен кабел и од тука фиксните столбови за осветлување на одлагалиштето

Од СТС-4 со електрична енергија се снабдува РТ-ХЗВ (Пречистителна станица за вода од ПК со довод со акумулација-1.14) со подземен кабел.

По целата должина во земјениот ров се поставени се пластични штитници и предупредувачка лента како и значки на секоја прекршна точка и на секои 100 m.

Покрај кабелот во ровот поставена е и поцинкувана трака FeZn 30x4 mm која е поврзана со заземјувањето на трафостаниците.





Во трафостаницата има внатрешни и надворешни светилки. Надворешното осветлување е изведено со три рефлекторски светилки. За громобранска заштита на трафостаницата поставен е громобрански столб со метален шилец на врвот, кој ќе обезбеди ефикасна заштита од атмосферски празнења за енергетските трансформатори.

Заштитното заземјување е изведено преку заземјувачи во темелот односно армирано бетонска плоча на ТС и преку два прстени. За спречување на хаварији електричните уреди се заштитени со електромагнетна и термичка заштита преку автоматски прекинувачи или високоефектни осигурувачи. За заштита на вработените во трафостаницата поставен е гумен тепих со напон на изолација 20kV. Самите вработени за заштита при работа во трафостаницата користат гумени ракавици, гумени чизми, рачка за вклучување и исклучување на раставувачот на моќност, рачка за вклучување и исклучување на погонот за заземјување, како и разни табли кои означуваат опасност, интервенција и сл. Монтажата, прегледите, ремонтите и експлоатацијата се извршува од соодветно квалификуван персонал за овој вид уреди.

Трафостаницата ТС /20/6/04 kV „Боров Дол“ од каде се снабдуваат со електрична енергија постројките во инсталацијата, се напојува со електрична енергија од локалниот 20 kV вод Локацијата на водот е во рамките на концесијата на новиот водоканал Боров Дол и претставува продолжение на 20kV вод ТС 110/20/6kV „Бучим“ - ТС

20/6/0,4kV „Боров Дол“ кој завршува во непосредна близина на опфатот на концесијата на рудникот „Боров Дол“.

Крајна точка на надземниот вод е столбот бр. 44 лоциран во рудникот Боров Дол непосредно до трафостаницата ТС 20/6/04 kV „Боров Дол“. Должината на водот изнесува 408 m и поминува низ не обработлива површина, а во мали делови пошумена област. Столбовите на водот се центрифугирани, армирано-бетонски столбови проектирани за номинален напон од 10(20) kV, од ф-ка „Карпош“ - Скопје. Столбовите се во форма на пресечен конус, со прстенест пресек кој е променлив по должината на столбот и арматура рамномерно распоредена по пресекот на столбот.

Координатите на кабелската траса се:

Y=7 612 868,32 X=4 608 108,99 – Приклучок на столб бр,44

Y=7 612 863,88 X=4 608 103,11

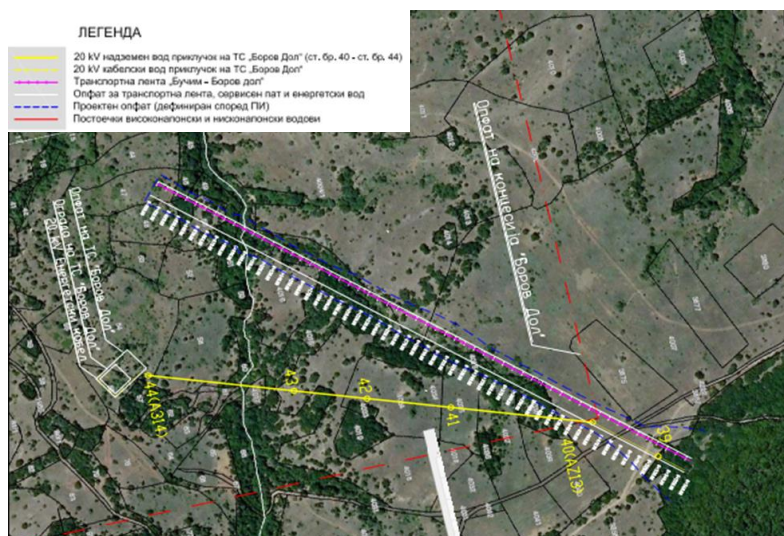
Y=7 612 881,17 X=4 608 075,21

Y=7 612 861,20 X=4 608 062,83

Y=7 612 857,25 X=4 608 069,21

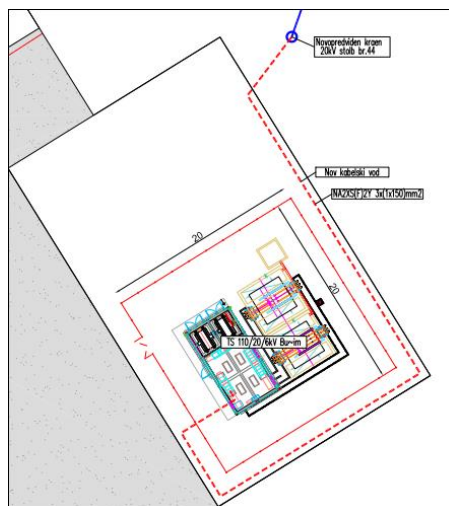
Y=7 612 862,66 X=4 608 072,57

Y=7 612 862,19 X=4 608 073,46 – Приклучок на доводна ќелија во ТС Боров Дол



Слика 53 Ситуација на траса на надземен вод и локација на столбни места

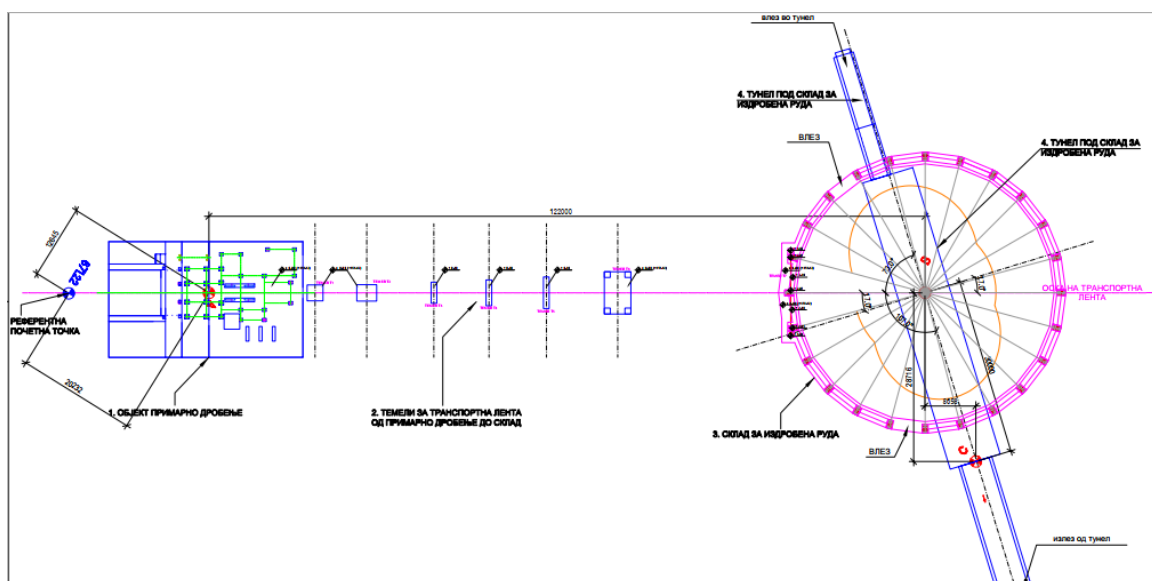
Длабочина на ровот во кој се полага кабелот изнесува 0,7 - 0,8 м. за кабли 1 kV, 10 kV и 20 kV.



Слика 54 Ситуација на траса на кабелски вод (столб бр.44 до ТС Боров Дол)

II.3.2.12. Примарно дробење

Објектот на постројката за примарно дробење се состои од следните објекти: објект за примарно дробење, транспортна лента од примарно дробење до склад, склад за издробена руда, тунел под склад за издробена руда и транспортна лента број 1 (Слика 55).



Слика 55 Шема на диспозиција на објекти за примарно дробење, транспортна лента и склад за издробена руда

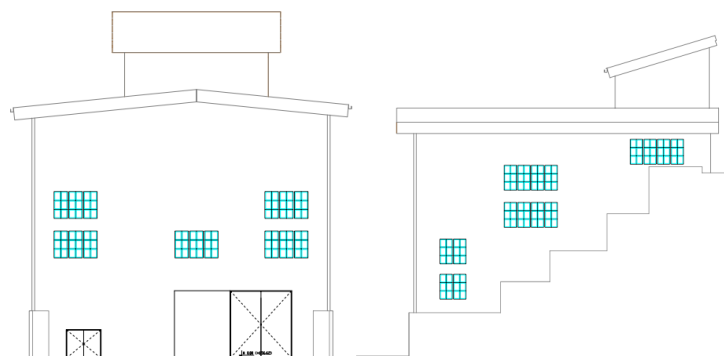
Објектите се изведени од армирано бетонски сидови и армирано бетонски темели на кои е монтирана опрема од добавувачите Metso и Techmi. Објектите за примарно дробење и складот за издробена руда се покриени со челична конструкција, т.е со пластифициран трапезен лим. Целата челична кровна конструкција е премачкана со систем на реактивен против пожарен премаз.

Објектот за примарно дробење содржи:

- Бункер за руда;
- Вибрациони решетка;
- Дробилка челусна;
- Хидрауличен чук односно направа за дробење вон габаритни парчиња;
- Просторија за електро опрема и келии (MCC, PLC);
- Контролна просторија за управување и следење;
- Систем за аспирација од челусна дробилката (соборувач на прашина);
- Кран за подигнување со капацитет 5 тони;
- Транспортна трака за пренос на рудата до складот.

Потпорните ѕидови околу примарно дробење се фундирани на кота -80 см под нивото на теренот и се со дебелина од 80 см. Темелната плоча е на кота ± 0.00 m и е со дебелина од 80 см. На еден дел, темелната плоча има зголемена дебелина од 150 см.

Дробилката од примарно дробење е поставена на армирано бетонски греди 60x100 см, кои лежат на столбови 50x110 см и 50x115 см. Материјалите од кои се изведени потпорните плочи и ѕидови се бетон МБ30 и арматура РА 400/500-2.



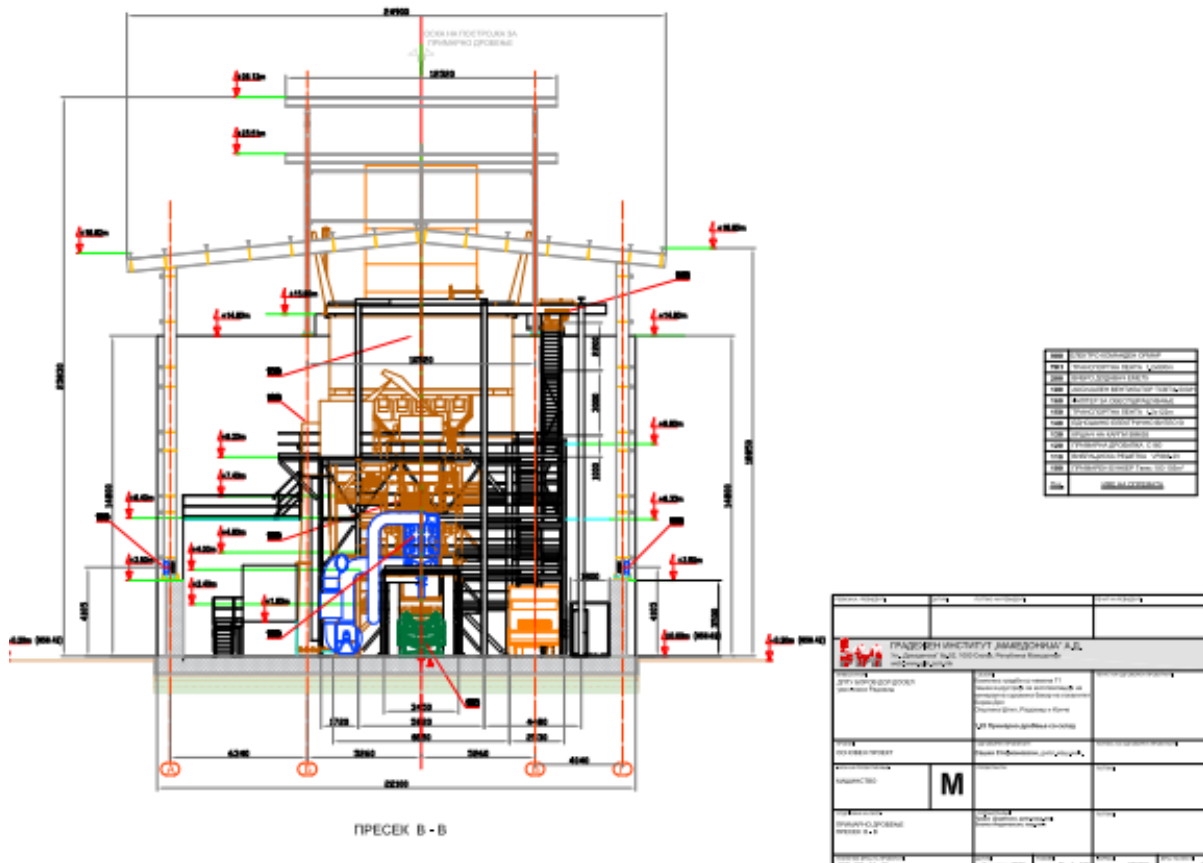
Слика 56 Надворешен изглед на објектот за примарно дробење

Склад за издробена руда:

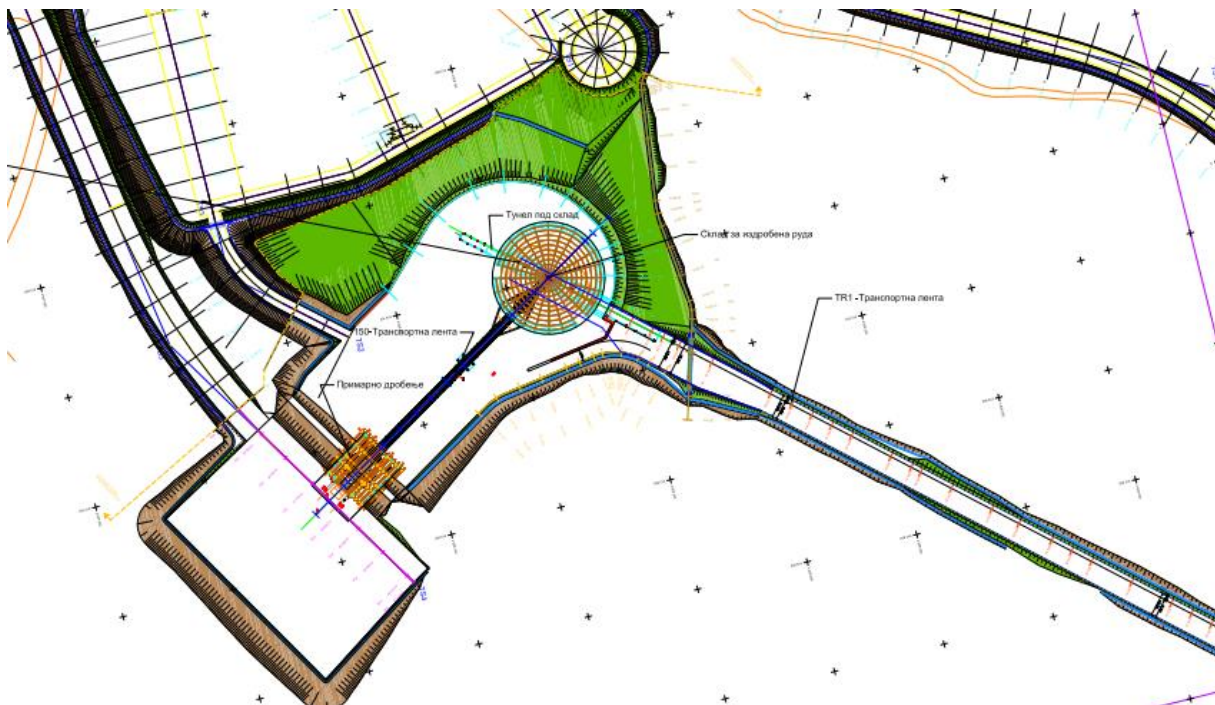
Објектот се состои од армирано бетонски потпорни ѕидови кои ја држат складираната издробена руда доставена со транспортната лента, и истиот е покриен со конструкција од челични носачи.

Потпорниот ѕид е фундиран на кота 80 см под нивото на теренот. Темелната плоча и темелниот ѕид од потпорниот ѕид се со дебелина од 80 см. Висината на потпорниот ѕид е 2,5 m, додека на места каде кровните носачи налегнуваат на потпорниот ѕид, неговата висина изнесува 2,25 m.





Слика 57 Надолжен и напречен пресек на примарно дробење



Слика 58 диспозиција на објекти за примарно дробење, склад за издробена руда и транспорт на издробена руда

Времето и динамика на работа на објектот за примарно дробење е континуирано, односно во три смени.

Транспортна лента од примарно дробење до склад

На локацијата по должина на трасата за транспортната лента се изградени шест посебни темели и еден темел во склоп со потпорниот сид од складот. Темелите кои ја носат транспортната лента се со квадратен и правоаголен попречен пресек.

Темелите се со следните димензии:

Темел Т1: B=270cm, L=270cm;

Темел Т2: B=340cm, L=280cm;

Темел Т3: B=100cm, L=360cm;

Темел Т4: B=100cm, L=440cm;

Темел Т5: B=100cm, L=540cm;

Темел Т6: B=451.5cm, L=720cm;

Темел Т7: B=220cm, L=1700cm;

Темелите се фундирани на кота минимум 80 cm под нивото на теренот поради заштита од мрзнење. Проектираните темели се со дебелина d=100cm и d=130cm. Поставени се на тампонски материјал со висина од 80cm, над кој е поставена бетонска кошулка од 10cm. Темелите, тунелот и праговите се од армиран бетон, освен покривањето на отворениот склад со руда кој е проектиран како челична конструкција.

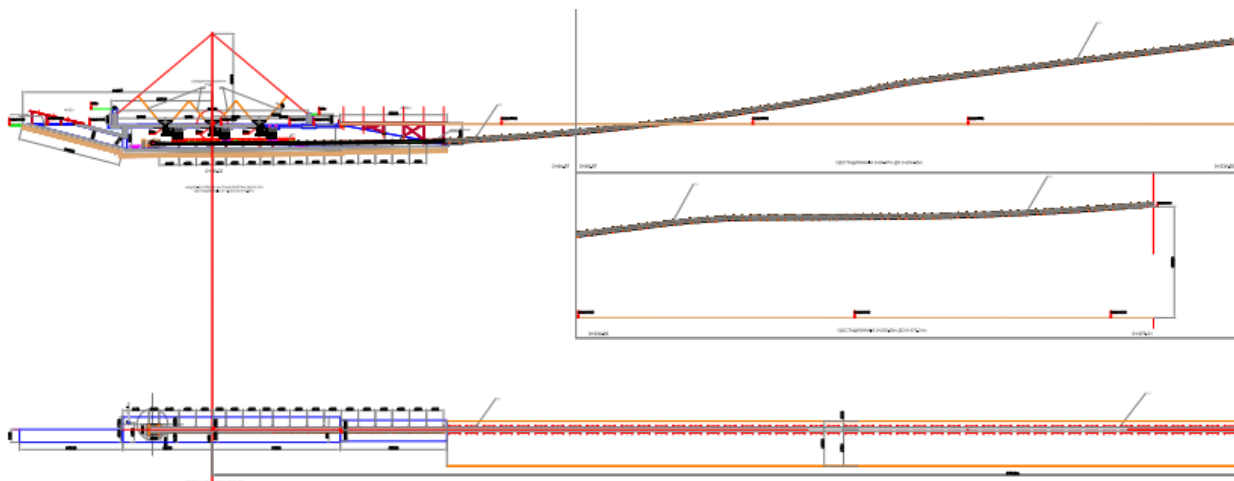
Тунел под склад за издробена руда

Тунелот е изведен под отворениот склад со руда. Висината на складот со руда е 21.30m. На горната Платформа на кота -0.20m се поставени три вибро додавачи за руда. На подната плоча од Тунелот е монтирана транспортна лента за руда. Конструкцијата за тунелот се состои од армиранобетонски плочи и сидови. Плочата на кота -0.20m е со дебелина d=50cm. По должина на горната платформа има армиранобетонски греди. Во горната плоча има три отвори за поставување на опремата. Подната плоча на тунелот на влезот и излезот е со дебелина d=60cm, додека во средина е d=100cm.

Попречниот пресек на тунелот е квадратен со пропусти на горната и долната плоча. Ширината на слободниот профил на тунелот е 490cm, а висината од 470cm до 520cm по должина на средишниот дел, додека на влезот ширината и висината на тунелот се 250cm. Сидовите во средишниот дел се со дебелина d=100cm, а на влезот и излезот d=50cm. Влезот и излезот од тунелот се покриени со челични кровни конструкции (пластифициран лим).

Транспортна лента бр.1

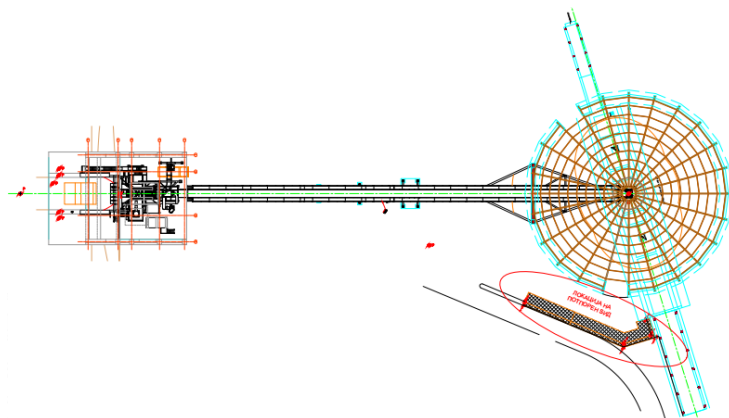
Транспортната лента произведена од TECHMI (Франција) е поставена на армирано бетонските прагови со димензии 180.0x25.0x5.50cm.



Слика 59 Пресек на транспортна лента TR1

Потпорен сид помеѓу плато и пристапен пат кај склад за издробена руда

Потпорниот сид помеѓу плато и пристапен пат кај склад за издробена руда е изведен во две кампади со различна висина. Кампада 1 е со висина на сидот $H=3.40m$



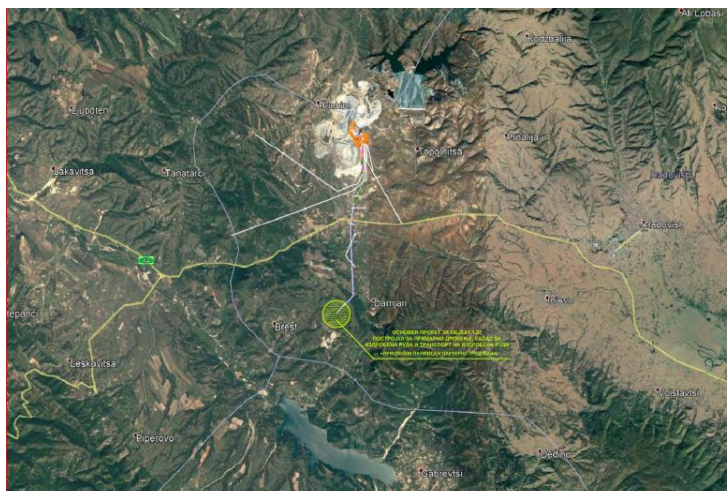
и должина $11.75m$, додека Кампада 2 е со висина $H=5.40m$ и должина $L=26.0m$. Дебелината на потпорниот сид изнесува $d=70cm$, исто како и дебелината на темелот. Ширината на темелот изнесува $330cm$. На врвот од сидот се поставува парапет со висина $H=100cm$ и дебелина $d=35cm$.

Основни податоци за транспортот и рудата

- за транспортирање и превоз на руда до бункерот се користат дамperi со товарна носивост од 100 тони;
- за превоз, транспортирање и пренесување на товар (опрема, делови/ склопки, агрегати) до кранот (со капацитет за подигање/ товарење од 5 тони) до објектот за примарно дробење на рудата се користи камиони со носивост од 20 тони;

Слика 60 Локација на потпорен сид

- Материјал односно суровина која се преработува е бакарна руда;
- Максималната големина на парче руда што се истовара од дампер е 1.400 mm;
- Максималната големина на парче здробена руда е 250 + 0 mm;
- Волуметриска тежина на транспортирана здробена руда -1.59 t/m³;
- Влага на здробената руда - 2%.



Слика 61 Локацијата на објектот за примарно дробење и складот за издробена руда

Технички податоци за процесот и опремата која се користи

Минираниот материјал (бакарна руда) се довозува со дамperi тип CAT785 до приемно плато. Платото за манипулација на дамперите е со димензии 68x98m и е поставено на кота +671,42m. Дамперите се со сопствена тежина од 57t и носивост од ~78t, или вкупна носивост од 133t. Минираниот материјал се истовара во приемен челичен бункер Terex 100 со капацитет од 105m³. Челичниот бункер е поставен на кота 672,42m (+15.80m) и на кота 666.42m (+9.80m). Гранулацијата на влезниот материјал е 0 до 1000mm. Вибрациска дозирна решетка VF866-2V е поставена на кота +666,95m (+6.30m) во која се врши селектирање и дозирање на материјалот. Материјалот од 0 до 250mm се насочува преку сипка директно на излезна транспортна лента HD-series 1400mmx122m, а дозирањето на крупниот материјал со гранулација +250mm се усмерува во примарна челюстна дробилка C160. Примарната челюстна дробилка C-Jaw Crusher C160 е со капацитет од 685-965t/h, со максимална излезна гранулација до 250mm (~350mm). Поставена е на бетонски фундаменти на кота +661,12m (+4.73m). Издробениот материјал од примарната челюстна дробилка паѓа на транспортна лента. Со хидрауличен кршач MB655 се кршат многу крупните карпи кои не можат да влезат во дробилката. Едношинско електромеханичко витло со капацитет од 5t на кота 672,43m (+15,81m) е инсталирано за опслужување и сервис на опремата. Објектот за примарно

дробење е затворен со челична конструкција и ребрасти лимови заради заштита на околината од атмосферски влијанија како и за опслужување на опремата.

За обеспрашување на примарната дробилка и транспортот на материјалот има филтерска станица за обеспрашување произведена од Metso. Постројката за дробење е обезбедена со филтер за обеспрашување за отстранување на генерираната прашина при дробење на материјалот во дробилката како и при истовар на материјалот на транспортната лента. Филтерот е од типот со вреќи и обезбедува квалитетно обеспрашување на постројките. Издувниот прочистен воздух се испушта надвор од халата со помош на вентилатор и цевковод.

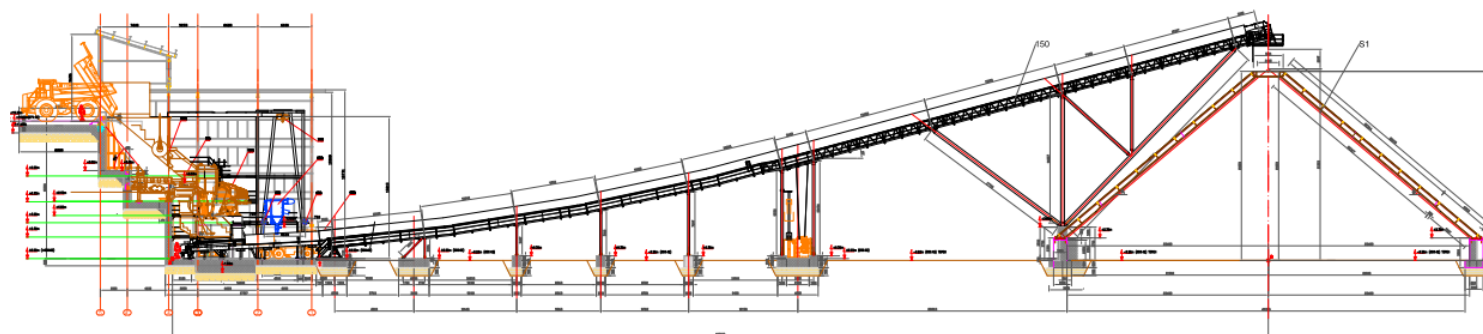
За довод на свеж воздух во халата за примарно дробење поставени се аксијални вентилатори тип: TCBT/4-500/H на двете страни од халата по два, односно вкупно четири вентилатори со капацитет од $9.710 \text{ m}^3/\text{h}$ секој единечно или вкупно $38.840 \text{ m}^3/\text{h}$. Вентилаторите се поставени на страничната челична конструкција. И поставен е електро ормар за напојување и развод на електрична енергија до секој потрошувач на примарното дробење. Има поставено и електро команден пулт за автоматика, управување и контрола на работата на постројките во примарното дробење.

Издробениот материјал од примарно дробење до склад за складирање руда се транспортира преку стабилната транспортна лента со широчина на гумена лента од 1.400 mm и должина од 122 m . Висината која ја совладува транспортерот изнесува $H=23,68\text{m}$. Транспортната лента е изведена од челична самоносива конструкција од челични профили. По должина на трасата се предвидени шест посебни темели и еден темел во склоп со потпорниот ѕид од складот. На нив налегнуваат опремата за транспортната лента произведена од Metso. Материјалите од кои е изградена се МБ30 и РА 400/500-2. Од двете страни на транспортната лента има пешачки патеки со широчина од 800 mm . Пристапот до и околу главните постројки од примарното дробење се врши со помош на скали и платформи.

Сите сипки од приемниот челичен бункер, вибро решетката, примарната дробилка и платформите околу опремата и машините се ослонуваат на челични профилирани носачи. Приемниот челичен бункер се ослонува на армирано бетонски фундаменти. Истотака примарната челуствна дробилка се ослонува на армирано бетонски фундамент.

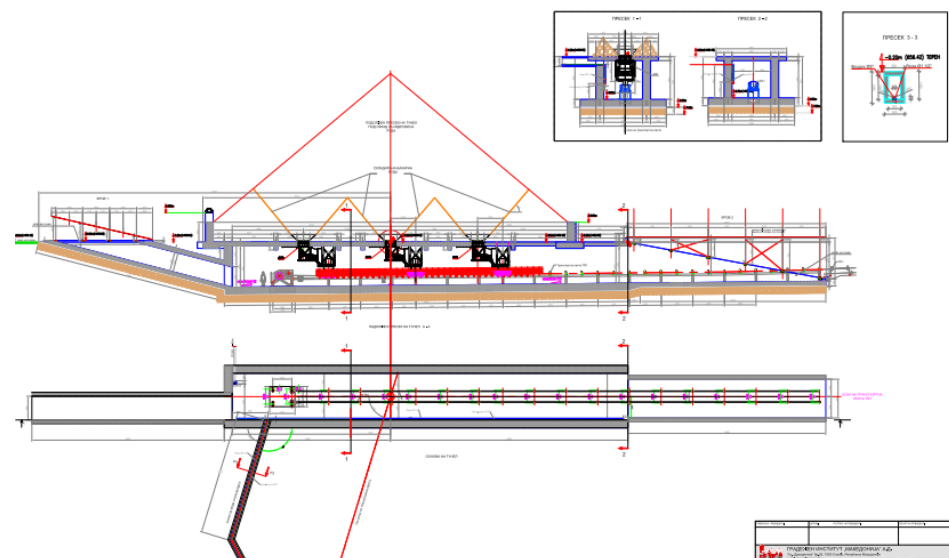
Складот за издробена руда е со вкупна зафатнина од 20.000 m^3 и ефективна работна зафатнина од околу 5.900 m^3 . Складот е изведен како покриен склад, со ѕид во форма на круг со внатрешен радиус од 50m , на кој е надоградена челична конструкција и ребраст лим за заштита од атмосферски влијанија. Од горната страна е отворот за дотур на издробен материјал. Додека од долната страна на покриениот склад има

пристап (два влеза) за утоварна лопата во случај за потреба за туркање издробен материјал. Симетрично во центарот под складот има тунел со внатрешни димензии 4,9 x 4,7m и должина од 50 m. Во тунелот од горната страна има три отвори со димензии 1.640 x 1.580 mm, а внатре во тунелот под отворите се инсталирани електромеханички вибро додавачи тип: EME75 произведени од Metso, кои го пренесуваат материјалот од складот до транспортна гумена лента производ на TECHNIM која води до Рудникот Бучим. Тунелот е поставен под агол од 107° во однос на оската на транспорт на транспортната лента од примарната дробилка. На задниот дел (од левата страна) од тунелот предвиден е пристап за работници и опрема, а внатрешната димензија на пристапниот тунел е 2,5 x 2,5m. На крајот од тунелот над земја има покрив од челична конструкција и ребраст лим. Во тунелот е сместен транспортер со гумена лента со ширина на лента B=1200mm x 800m (TR1) производ на TECHNIM, кој ја одведува рудата од покриениот склад кон рудникот Бучим Радовиш. Од страната каде излегува транспортната лента (TR1) има бетонски канал и потпорни ѕидови со ширина на светлиот отвор од 4,90m исто така покриен со челична конструкција и ребраст лим.

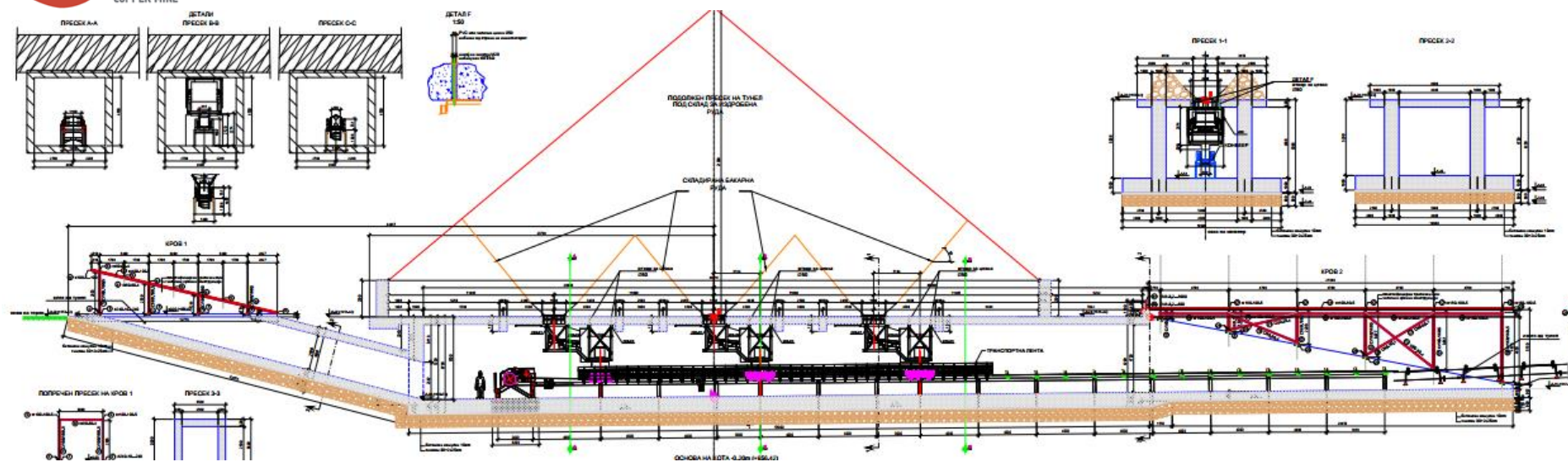


НАДОЛЖЕН ПРЕСЕК

Слика 62 Надолжен пресек на примарно дробење, транспортна лента и склад за издробена руда

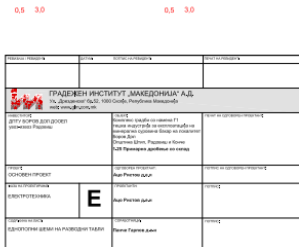


Слика 63 Напречен пресек на тунел под склад на руда



Слика 64 Диспозиција на тунел под склад за издробена руда

места каде има лесен пристап до нив.

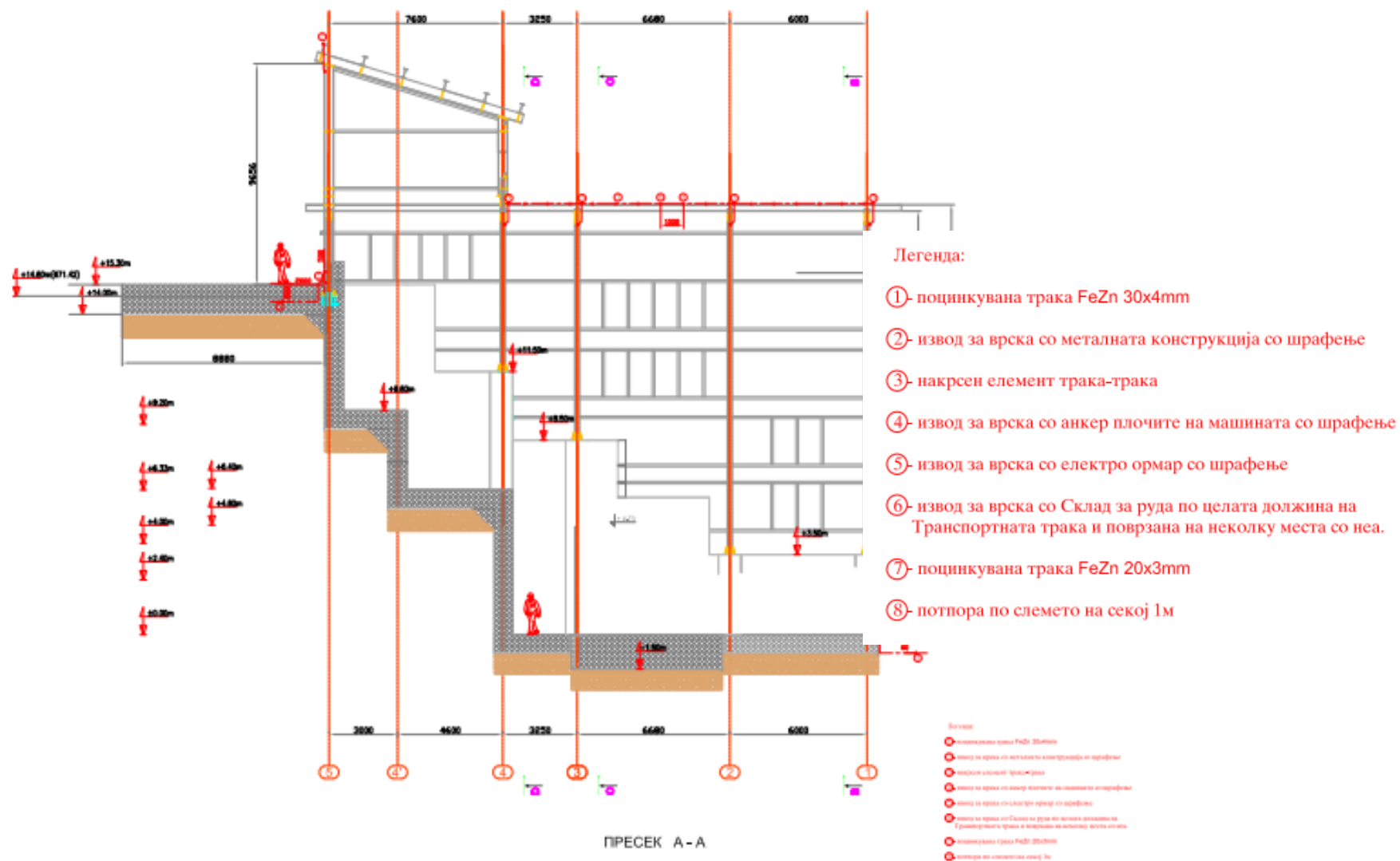


Слика 65 Еднополни шеми на разводни табли

обични и сериски прекинувачи.

Заземљување и громобранска инсталација

во истиот ров со каблите по целата транспортна трака.




Слика 66 Пресек на постројката со громобранска инсталација

Вентилација на халата на примарно дробење

Постројката за примарно дробење се состои од опрема за дозирање, дробење и транспорт на руда. Халата каде се одвива примарното дробење е заштитена од атмосферски влијанија така што е изработена од челична конструкција и заштита со ребраст пластифициран лим. Димензиите на основата на халата на кота $\pm 0,00\text{m}$ $15,93 \times 21\text{m}$. Висината на тој дел од халата е 15 m. Степенасто има фундаменти и платформи за приемен бункер вибро решетка, примарна дробилка, транспортна лента и останата помошна опрема потребна за опслужување на главните машини во примарното дробење. Површината на халата изнесува $444,70\text{ m}^2$.

Постројката за дробење е обезбедена со филтер за обеспрашување кој ја отстранува создадената прашина при дробење на материјалот во дробилката како и при истовар на материјалот на транспортната лента. Филтерот е од типот со вреќи и обезбедува квалитетно обеспрашување на постројките. Издувниот прочистен воздух се упатува надвор од халата со помош на вентилатор и цевковод.

Вреќестиот филтер во постројката за дробење е Тип: DFE3-6 – Donaldson (Metso minerals) со следните технички карактеристики:

| | |
|--|---|
| Капацитет $Q = 6000\text{ m}^3/\text{h}$ |  |
| Вентилатор моќност $P = 11\text{ kW}$ | |
| Ефикасност: 99,99% -0,5 μm | |
| Површина на филтер платна: 70,8 m^2 | |
| Всисна моќ: 270 mmCE | |
| Бучава: 78 dBA | |
| Тежина 1.135 kg | |
| Автоматско тресење на платната | |

За пречистување на воздухот од халата предвидени се странични аксијални вентилатори кои ќе обезбедат прочистување на воздухот во халата. Според стандардите, бидејќи во халата престојуваат и работат мал број работници кои ги опслужуваат машините, измената на воздух би требало да се движи помеѓу $K = 2-4$ измени/час. За обезбедување резерва е инсталирано 25% зголемување на капацитетот на потребен воздух:

$Q_v = 29.253 \times 25\% = 36.566\text{ (m}^3/\text{h)}$ –потребен капацитет на измена на воздух во халата.

Според капацитетот се избрани четири аксијални вентилатори со капацитет од $9.710\text{ (m}^3/\text{h)}$ секој.

Вентилаторите се тип: TCBT/4-500/H производ на S&P со следните карактеристики:

- ✦ Капацитетот на вентилатор $Q_{vent} = 9.710 \text{ (m}^3/\text{h)}$;
- ✦ Цилиндричен, аксијален вентилатор со алуминиумски перки;
- ✦ Температура на работа -20 до +55 °C;
- ✦ Мотор снага 800W, 1,7A (400V), 2,9A (230V), IP65 класа F, 4 полен $n=1340 \text{ min}^{-1}$;
- ✦ Контролер на брзина RMT-2,5;
- ✦ Бучава 66db;
- ✦ Тежина 25kg.

Вентилаторите се поставени странично на халата од двете страни на височина од +4.1m. Командниот пулт е поставен на кота +9.20m, со димензии 3,0 x 2,5 m. Според димензиите, опремата и лицата кои работат на пултот инсталирана е климатизација на просторот со клима уред од типот инвертер со капацитет од 3.5kW/4.0kW

Снабдување со компримиран воздух

За работа и одржување на опремата во примарно дробење, транспортна лента и склад за руда, потребен е компримиран воздух. Компресорот (број на компресори 2) за компримиран воздух е со капацитет од $10 \text{ m}^3/\text{min}$ и притисок од 7bar, кој е доволен за потребите на помошна опрема за примарно дробење, транспортната лента како и на опремата во тунелот под складот за издробена руда, три додавачи и транспортна лента. Според дадените параметри се избира копресор за компримиран воздух, со завојни вретена (завоен), падмачкуван со масло, компактен и затворен тип. КР Компресор за компримиран воздух: Тип: TVK 5200 E, TAMSAN TV7, Turkey, со следните карактеристики:

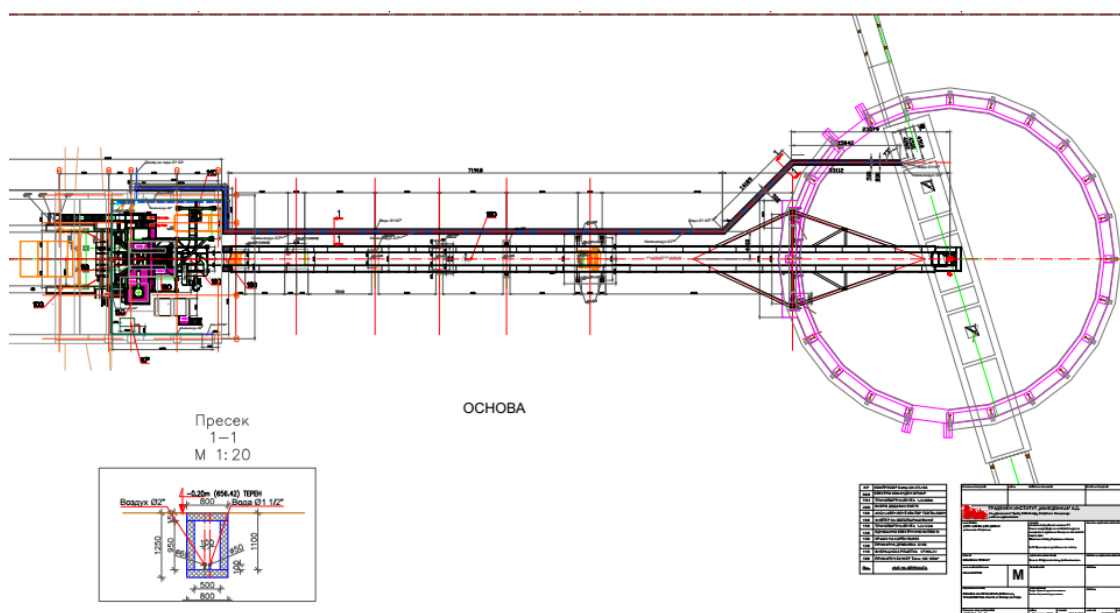
- $Q_k = 5 \text{ m}^3/\text{min}$ –капацитет на компресор; 7 bar
- $P = 5 - 13 \text{ bar}$; Излезна цевка R1 ¼ "
- $N = 30 \text{ kW}$, 400V, 50Hz;
- Бучава 69db;
- IP 55
- Димензии DxLxH 105x120x177 cm;
- Тежина 610 kg.

Разводот на компримираниот воздух од компресорот низ халата се одвива со помош на црни безшавни цевки со димензии од 2" ($\varnothing 60,3 \times 3,2 \text{ mm}$). Од компресорот преку цевна линија од 2" ($\varnothing 60,3 \times 3,2 \text{ mm}$) се приклучува на хоризонтална линија која го

заобиколува внатрешниот дел на халата на кота +2.90m, со вентили на краевите според потребите. Покрај платформите една линија, вертикала е поставена од кота +2.90m до кота +10.70m, односно ги задоволува потребите за платформите на коти +4.00m, +4.80m, +6.40m, +7.40m +9.20m. Од објектот за примарно дробење до складот за издробена руда има бетонски канал со внатрешни димензии 500x1.100mm во кој е сместена челична цевка за компримиран воздух од 2" (Ø60,3x3,2mm) која го транспортира компримираниот воздух за потребите во тунелот под складот за руда.

На горната страна од каналот има бетонски капаци за затворање на каналот од атмосферски влијанија.

Челичната цевка за компримиран воздух во каналот се потпира на држачи изработени од челични профили. Во тунелот е поставена хоризонтална линија за компримиран воздух од 2" (Ø60,3x3,2mm) по целата должина на тунелот на височина од 2 m сметано од подот на тунелот. На одредени места и на краевите се поставени вентили со приклучок за црево.



Слика 67 Линија на компримиран воздух во примарно дробење

Развод на техничка вода

Довод на техничка вода се врши од надворешната лева страна на објектот за примарно дробење, сметано во однос на движењето на материјалот од дробилката до складот за издробена руда. Согласно потребите на објектите за примарно дробење и тунелот под складот за руда проектираниот капацитет на техничка вода е 130 l/min или 2.166 (l/s) со притисок помеѓу 4-6 bar. Непосредно до објектот за примарно дробење е поставена шахта за развод на вода, со два вентила од R1 ½" (Ø48,3x4,0mm), еден за во примарно дробење и еден за линијата кон складот за издробена руда.

Водоводната цевка со R1 ½" (Ø48,3x4,0mm), која оди до складот за руда е сместена во канал 500x1.100mm (во истиот бетонски канал каде е сместена и цевката за компримиран воздух). На горната страна од каналот има бетонски капаци за затворање на каналот од атмосферски влијанија. Држачите на цевката се изработени од челични профили. Во тунелот ќе има хоризонтална линија од десната страна гледано во правец на транспорт на рудата на височина од 2.0 m од подот на тунелот. Разводот на техничка вода на краевите ќе има вентили R1 ½" (Ø48,3x4,0mm), со приклучоци за црево. Цевководите и држачите по се заштитени од корозија (имаат различна боја со цел да се разликуваат, зелена за инсталацијата за компримиран воздух и плава за инсталацијата за техничка вода).

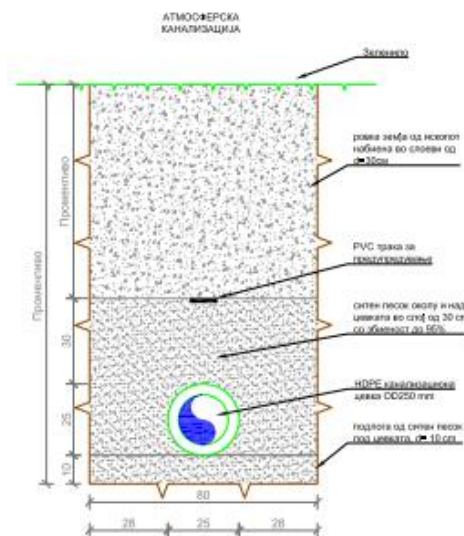
Пристапни патишта до примарно дробење

Ширината на коловозот за пристапот до платоата, изнесуваат 2 x 6.00 m на патот за пристап на дамперите до платото за манипулација и истовар на материјал во приемен бункер од постројката за примарно дробење, односно 2 x 3.00 m за пристап до платото за постројката за примарно дробење.

Ширината на делот каде е предвидена транспортната лента бр. 1 со сервисниот пат изнесува 10.50 m (од профил P10, односно од км 0+125,86).

Ширината на рампата за излез – влез од платото на постројката за примарно дробење кон транспортната лента бр. 1 со сервисен пат, изнесува 5.00 m.

Одводнувањето на атмосферските временни води, од коловозните површини и од трупот на патот е извршено со изведениот подолжен и попречен наклон. Овие води преку трупот на патот странично се прифаќаат со отворени канавки, а од истите на одредени места каде тоа го дозволува теренот водите странично се испуштаат, а на одредени места истите се носат во новопроектираните пропусти. За прифаќање на странични временни атмосферски води на локацијата на која се проектирани соодветните пристапни патишта е платоа за партерно уредување, изведен е АБ Монтажен Цеваст Пропуст Ф1000 мм, БР.1 на км 0+086,00 со Л=29,25 m. Истиот се наоѓа на транспортната лента бр. 1 со сервисен пат косо поставен под агол од 65° .



Слика 68 Ров за атмосферска канализација

Исто така за прифаќање на вода внатре од тунелот (при евентуално миење на подот), предвидено е истата да се прифати со шахта (изведена практично во темелот на тунелот) и со помош на HPDE канализациона цевка OD 250 мм, Л=57,80 м, $i=0,7\%$ со кота на влез 650,00 и кота на испуст 649,60 да испушти во отворен трапезен канал.

Коловозната конструкција на пристапните патишта и платоата од партерот се без завршни асфалтни слоеви односно истите да се состојат од:

- за транспортната лента со сервисниот пат:

- Горен носив слој од дробен чакал (фракција 0-31мм) со дебелина 10 см.
- Долен носив слој - тампон од дробен камен (фракција 0-200мм) со дебелина од 50 см.

- за другите пристапни патишта и платоата за партерното уредување:

- Тампонски слој дробен камен со дебелина 60 см (2x30см.)

II.3.2.13. Транспортен систем на бакарна руда од ПК “Боров Дол” до ПК “Бучим”

Трасата на главниот транспортен систем започнува од Површинскиот коп Боров дол, па преку постројката за дробење на рудата завршува во Отворен склад на платото пред постројката за преработка на Рудникот Бучим. Должината на транспортниот систем изнесува 7350 m, и истиот минува низ ридско-планински терен и совладува природни и вештачки препреки (како реки, магистрални патишта, одлагалиште на јаловина и објекти во индустрискиот круг на Рудникот Бучим). Со оглед на транспортното растојание како и конфигурацијата на теренот, претходните направени анализи, избран е лентест криволиниски транспортен систем составен од два потсистеми – две секции, со кој можат да се совладуваат како вертикални така и хоризонтални кривини, а воедно е намалено штетното влијание врз животната средина со намалувањето на бројот на пресипни места и како и покривање на материјал кои се транспортира.



Слика 69 Криволиниски лентест транспортер

Главниот транспортен систем ги задоволува основните барања:

- овозможува транспорт на равна издробена бакарна руда за годишно производство на Површинскиот коп Боров дол од 4.500.000 тони;
- максимална големина на парчињата руда 355 mm ;
- волуменска маса на рудата во растресита состојба 1,6 t/m³;
- да работи во три смени на ден во континуитет;
- економичен;
- да остварува минимални специфични транспортни трошоци по тон превезена бакарна руда и
- минимално да влијае врз работната и животната средина.

Технички карактеристики на Главниот лентест транспортен систем

ТР1 – Должина на транспортерот 1.000 x 1.834 m

- 9 мостови за премин преку транспортерот со скали и патеки ();
- Покривка од челичен лим, фиксирана на носечката конструкција (Слика 71);



Слика 70 Носечки слог од 5 валци на транспортната лента и мост за премин на луѓе



Слика 71 Покривка на транспортната лента

ТР2 Должина на транспортер 1000х 5516 m

- 27 мостови за премин преку транспортерот со скали и патеки
- Покривка од челичен лим, фиксирана на носечката конструкција

Трасата за транспортните ленти (транспортна лента 1, транспортна лента 2 и транспортна лента 3) се наоѓа во три катастарски општини КО Дамјан, КО Горна Враштица и КО Тополница на неизградено земјиште кое припаѓа локациски на Општина Радовиш.



Слика 72 Локациска поставеност на трасата на транспортна лента

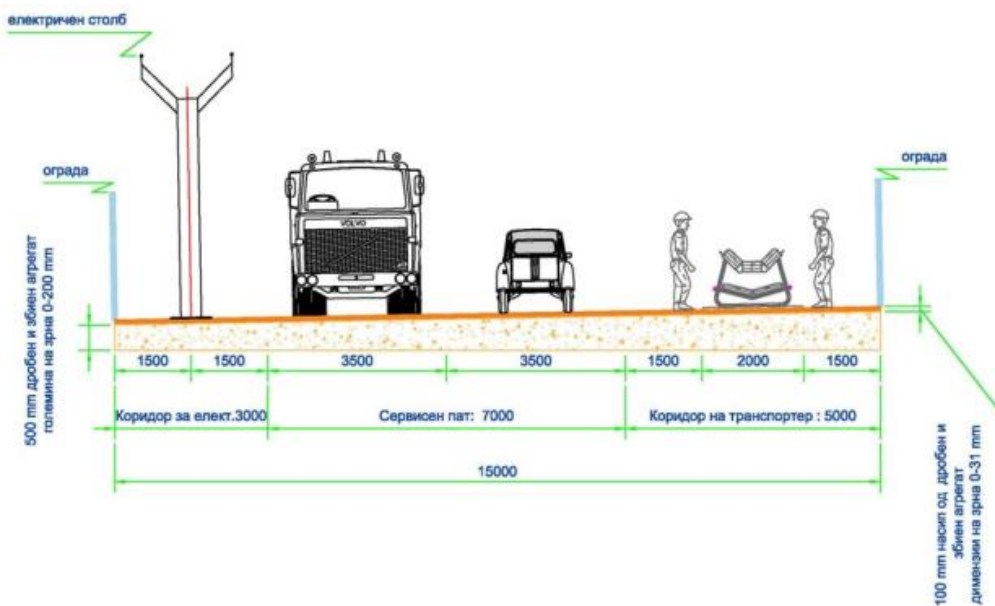
На неколку микро локации каде транспортната лента се сече со постојните локални патишта, предвидени се крстосници. На овие места транспортната лента поминува низ армирано бетонски подземни премини, за да се овозможи непречен транспорт на бакарната руда со помош на подвижната транспортна лента. Транспортниот систем за руда е обезбеден со вреќести филтри за обезпрашување на сите пресипни места.

Ситуационото решение на транспортната лента се однесува за траса од км 0+000,00 до км 6+283,67. Целата траса на транспортната лента, практично е поделена на три технолошки делови и тоа:

- Транспортна лента број 1, од км 0+000,00 до км 0+804,88
- Транспортна лента број 2, од км 0+804,88 до км 5+640,03
- Транспортна лента број 3, од км 5+640,03 до км 6+283,67

Планумот на патот на кој е поставена транспортната лента, служи и како сервисен пат преку кој ќе се овозможи монтажа на конструкцијата на транспортната лента со сите потребни придружни инсталации потребни за непречен транспорт на бакарната руда (оптички кабли, кабли за електрика, осветлување на транспортната лента и сл.), како и во фаза на експлоатација, за одржување и сервисирање на сите

постројки кои се наоѓаат на трупот на патот, а се во функција на непречено работење на постројките за транспорт на бакарната руда.

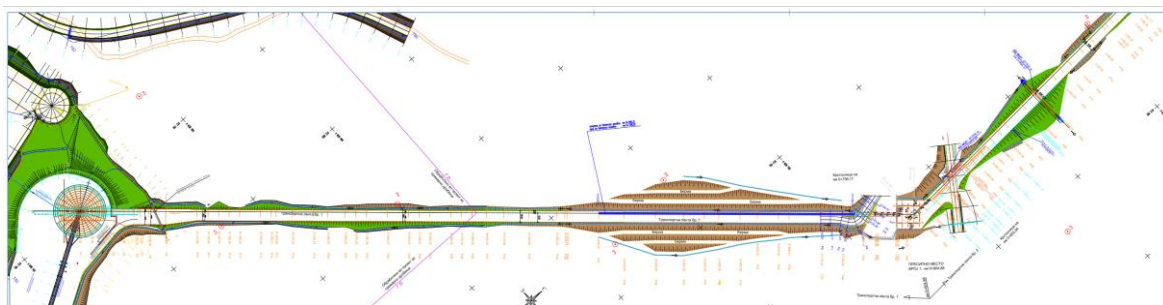


Слика 73 Шематски приказ на транспортен систем

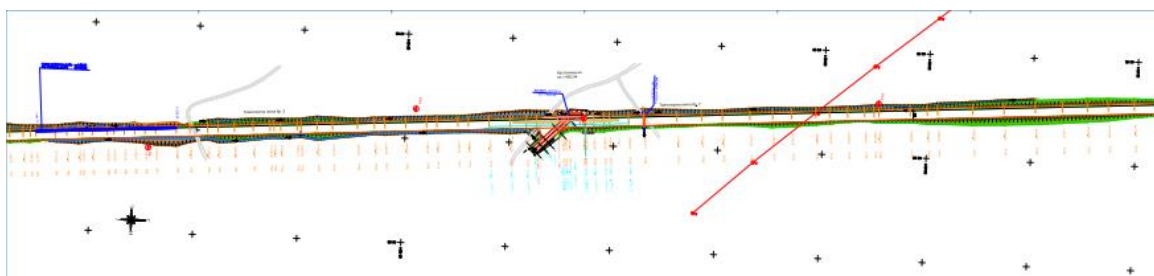
Технолошката целина на транспортната лента и објектите кои се поставени по должина на истата од почетокот (км 0+000,00) до крајот (км 6+283,67), ја сочинуваат:

- Почеток на транспортната лента број 1 која е сместена во подземен објект (тунел), а на која се врши утовар на бакарната руда која треба да се транспортира.
- Крај на транспортна лента број 1 и почеток на транспортна лента број 2 на км 0+804,88 каде е поставен објектот Пресипно место број 1.
- На транспортната лента број 2 (од км 0+804,88 до км 5+640,03), дел од трасата на истата не лежи на планумот на сервисниот пат туку истата е поставена на посебна челична конструкција. Ова се однесува на дел каде транспортната лента број 2 треба да се пресече со река Меденска како и со постојниот и новопроектираниот Магистрален пат и експресен пат Штип – Радовиш, односно од км 2+760,09 до км 3+254,03 и од км 3+294,03 до км 3+349,85 челичната конструкција на која е поставена транспортната лента на армирано бетонски столбови, а од км 3+254,03 до км 3+294,03 (Л=40 м), транспортната трака со воздушен премин, поминува преку Магистралниот и експресен пат Штип – Радовиш.
- На км 5+640,03 (крај на транспортна лента број 1 и почеток на транспортна лента број 3), поставен е објектот на Пресипното место број 2

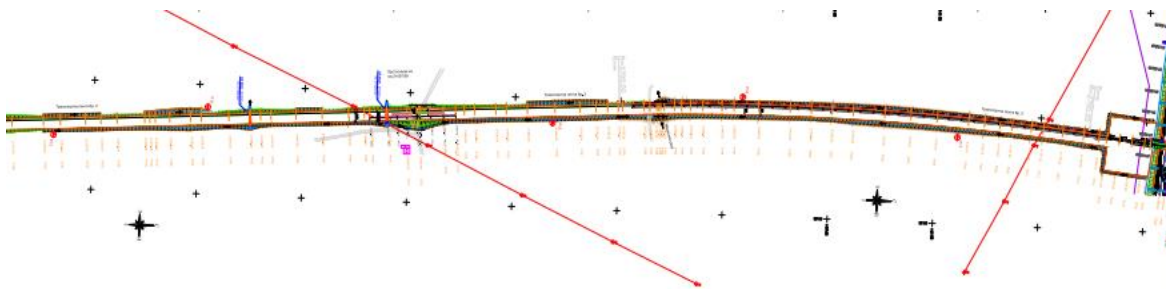
- На делот од транспортната лента број 3 (од км 5+640,03 до км 6+283,67), на самиот крај, односно од км 6+228,40 до км 6+283,67 истата е сместена на посебна конструкција. На самиот крај (км 6+283,67) бакарната руда се сипа на отворено каде се формира една конусна форма на материјалот од бакарната руда, која понатаму се прифаќа и оди на понатамошна обработка низ посебен технолошки процес со цел добивање на крајниот производ- бакар.



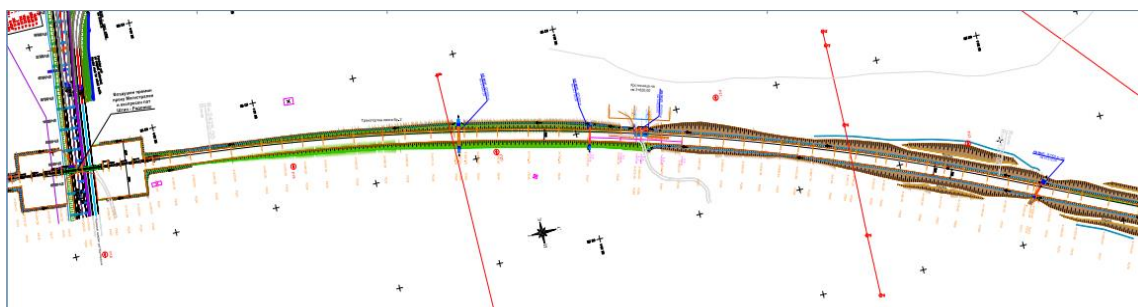
Ситуација со градежно решение од км 0+000,00 до км 1+066,32



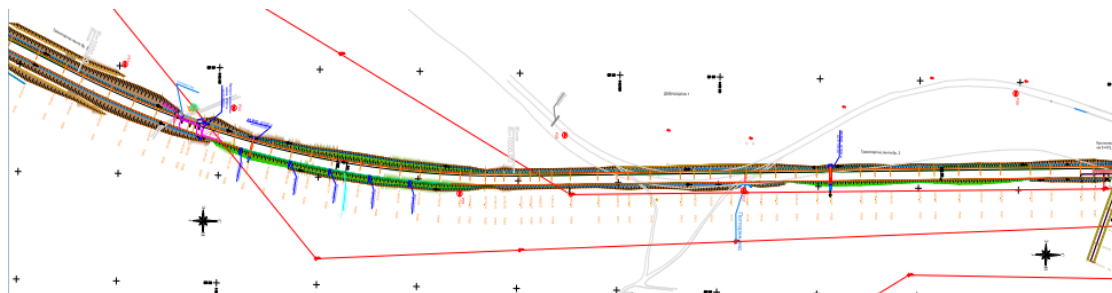
Ситуација со градежно решение од км 1+066,32 до км 2+170,00



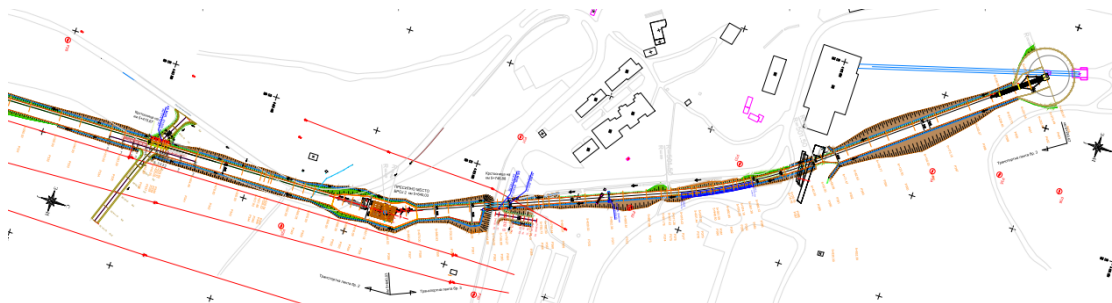
Ситуација со градежно решение од км 2+170,00 до км 3+204,73



Ситуација со градежно решение од км 3+204,73 до км 4+310,00

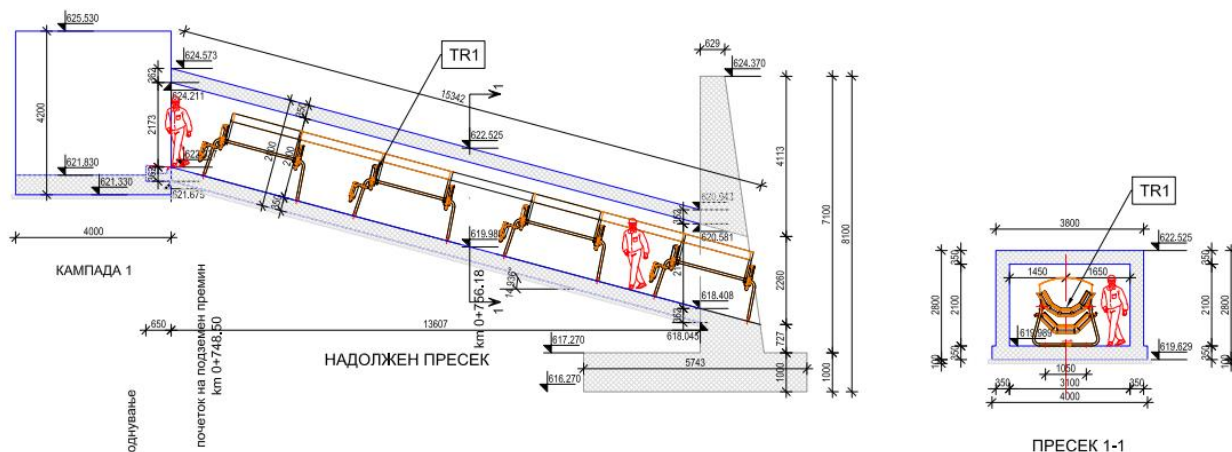


Ситуација со градежно решение од км 4+310,00 до 5+383,29



Ситуација со градежно решение од км 5+383,29 до 6+283,87

Трасата на транспортната лента, на целата своја должина се пресекува и со други локални патишта. Со цел овие пресекувања да не влијаат на континуираниот транспорт на бакарната руда во фазата на експлоатацијата, во реонот на микролокацијата каде транспортната трака се пресекува со локалните патишта, истата поминува низ подземни премини (армирано бетонски правоаголни затворени боксови (тунели), а врз нив поминува трупот на патот кој се сече, односно локалните патишта.



Слика 74 Пресек на подземен премин

Вакви места, односно Крстосници, на трасата се предвидени на следните стационажи:

- Крстосница на км 0+756,17 (ширина на коловоз 6 м; завршен слој на коловоз е тампонски слој – дробеник, $d = 30$ цм)
- Подземен премин кај крстосница на км 0+846.42 до 0+871.64

- Крстосница на км 0+855,94 (ширина на коловоз 6 м; завршен слој на коловоз е асфалт бетон)

- Подземен премин кај крстосница на км 1+596.38 до 1+626.36

- Крстосница на км 1+602,44 (ширина на коловоз 6 м; завршен слој на коловоз е асфалт бетон)

- Подземен премин и потпорни ѕидови кај крстосница, км 2+545.54 до 2+580.00,

- Крстосница на км 2+557,69 (ширина на коловоз 3,5 м; завршен слој на коловоз е тампонски слој – дробеник, д = 30 цм)

- Крстосница на км 3+820,00 (ширина на коловоз 3,5 м; завршен слој на коловоз е тампонски слој – дробеник, д = 25 цм)

- Подземен премин кај крстосница, км 3+800.00 до 3+840.00,

- Крстосница на км 4+415,67 (ширина на коловоз 6 м; завршен слој на коловоз е тампонски слој – дробеник, д = 30 цм)

- Подземен премин и потпорни ѕидови кај Крстосница, км 5+383.29 до 5+454.00

- Крстосница на км 5+746,88 (Пристапен пат за трафо станица, ширина на коловоз 5 м; завршен слој на коловоз е од БНХС 16

- Подземен премин и потпорни ѕидови кај Крстосница, км.5+734.50 до 5+757.00

Одводнувањето на атмосферските времени води, од коловозните површини и од трупот на патот се врши со изведениот надолжен и напречен наклон. Овие води преку трупот на патот странично се прифаќаат со отворени канавки (земјани - трапезни, бетонски правоаголни), а од истите на одредени места каде тоа го дозволува теренот водите странично се испуштат, или истите се носат во новопроектираните пропусти преку кои евентуалните атмосферски води се префрлат преку трупот на патот и потоа се испуштат кон крајните реципиенти. За прифаќање на странични времени атмосферски води од канавките и нивно префрлање на другата страна од трупот на патот, предвидени се армирано бетонски монтажни цевasti пропусти. На насипи кои се поголеми од 4м на трасата од транспортната лента со сервисниот пат, поставени се издигнати рабници и бетонски испусти по косината на насипот на потребни растојанија.

Коловозната конструкција за транспортната лента со сервисниот пат дадена е во секој карактеристичен напречен профил и истата се состои од:

- за транспортната лента со сервисниот пат на делот каде е поставена конструкцијата од транспортна лента:

- Горен носив слој од дробен чакал (фракција 0-31мм) со дебелина 10 см.
- Долен носив слој - тампон од дробен камен (фракција 0-200мм) со дебелина од 50 см.

- за транспортната лента со сервисниот пат на делот каде е предвиден за сервисен пат:

- Горен носив слој од дробен чакал (фракција 0-31мм) со дебелина 10 см.
- Долен носив слој - тампон од дробен камен (фракција 0-200мм) со дебелина од 30 см.

Коловозната конструкција на премините на предвидените крстосници кои се од локален карактер со оглед на малиот интензитет на сообраќај, се состои само од тампонски слој од дробен камен, без завршен слој од асфалтен слој:

- Тампонски слој дробен камен со дебелина 30 см (25см.)

На дел од трасата каде истата е со голем надолжен наклон, предвидено е конструкцијата на транспортната лента да се постави на бетонска подлога. Делниците од трасата со бетонски коловоз се следните:

- Од км 0+506,31 до км 0+748,50
- Од км 1+091,77 до км 1+226,35

Транспортна лента 1200mmx820m производ на TECHNMI-Франција (Поз.TR1).

Издробената руда со гранулација 0-355mm од складот за руда (S1) преку вибро додавачи (Поз.200 тип: EME75 производ на Metso) се додава на транспортна лента TR1 (производ на TECHNMI –Франција), која на почетокот е сместена во бетонски тунел под склад за руда. После секој додавач вграден е филтер за обеспрашување на местото на претовар (Поз.250 производ на TECHNMI –Франција). Ослоувањето на крајниот барабан од транспортната лента TR1 во тунелот е на бетонски фундаменти и на бетонска подлога од тунелот.

Понатаму транспортната лента TR1 е поставена на терен на претходно истрасиран сервисен пат до Пресипно место бр.1. Должината на транспортната лентата TR1 изнесува 820 m. Гумената транспортна лента не се движи праволиниски, туку има хоризонтални и вертикални кривини по кои ги совладува природните висини на конфигурацијата на теренот. TR1 по целата должина е покриена со челични лимови капаци и е заштитен издробениот материјал од атмосферски влијанија.

Оската на барабанот од транспортната лента TR1 која започнува во тунелот под складот за издробена руда (S1). Широчината на гумената лента е 1200mm. Растојанието помеѓу носачите за ослоување на транспортната лента е 1600mm.

Системот за автоматско затегнување на транспортната лента TR1 се наоѓа во објектот Пресипно место бр.1. Околу системот за автоматско затегнување има пристапни скали со платформи на кота +2.03m, на кота +4.83m, на кота +8.17m и на кота +9.47m, а од таму има скали за излез од објектот надвор непосредно до горното ниво на транспортната лента TR1 каде влегува во објектот.

На транспортерот со гумена лента TR1 има инсталирано системи за контрола на брзината на движење на лентата, метал детектор за детекција на метални парчиња кои евентуално би се нашле во издробената бакарна руда и други потребни електронски давачи за правилно работење и следење на транспортните системи. По целата должина на транспортната лента има поставено челична сајла за механичко принудно исклучување на лентата во случај на итна потреба.

За обеспрашување на местото на претовар на материјалот од транспортната лента TR1 на транспортната лента TR2 има филтерска станица за обеспрашување тип TRANSPAR EX BT1000 производ на TECHMI (Поз.300). Филтерскиот блок е поставен на кота 605.49m (+4.39m) во правец на оската на транспортната лента TR2. Филтерот има капацитет од 7000 m³/h и моќност на електричен мотор од 11kW.

Табела 6 Опис на опремата за транспорт на руда и филтрите

| Поз. | Име на опремата | Моќност kW |
|------|--|------------|
| TR1 | Транспортер со гумена лента 1200mmx820m-TECHMI | 250 |
| | Капацитет: 1000t/h Максимален капацитет 1100t/h Широчина на гумена лента B=1200mm Минимална гранулација: 0mm Максимална гранулација: 355mm Кота на краен барабан 652.14m Кота на погонски барабан 607.390m Инсталирана снага 1x250kW, 400V, 50Hz, IE3 на 1480 min ⁻¹ , P Брзина на лента: 3,4m/s Редуктор тип X3KH170 SEW со мотор тип M2BAX355SM04 ABB Автоматски систем за затегнување со гравитациски тег Погонски барабан D800mm Краен барабан D800mm Скретен барабан D406mm | |

| Поз. | Име на опремата | Моќност kW |
|------|---|------------|
| | Барабан за затегнување со тег D508mm Носиви ролки трио D133mm, три ролки 450 Повратни ролки дуо D133mm , две ролки на 150 Систем за чистење на барабани URT Type Систем за чистење на барабани HV Type Транспортна лента тип: EP 800/4 6+4, X квалитет Систем за покривање на транспортната лента Пешачка патека од двете страни на лентата 700mm Систем за стоп во случај за опасност Систем за заштита од двете страни на лентата со сајли Сензор за ротација Систем за носење на крајниот барабан Контролна единица за управување Локална контрола и индикација Операциски сигнали и далечинска контрола | |
| 250 | Филтер за обеспрашување на тунел под затворен собирен бункер за руда (3 филтри) | 4 |
| | Капацитет Q=2500m ³ /h Снага на ел. Мотор N=4Kw Тежина: 291 kg Количина на филтри: 3 Систем за регенарација со компримиран воздух со потрошувачка од 30 m ³ /h за три вреќести филтри | |
| 300 | Филтер за обеспрашување на пресипно место бр.1 | 11 |
| | Капацитет Q=7000m ³ /h Моќност P=11kW Тежина: 452 kg Количина на филтри: 1 Систем за регенарација со компримиран воздух со потрошувачка од 40 m ³ /h | |
| | Филтер за обеспрашување на пресипно место бр.2 | 4 |
| | Капацитет Q=4000 m ³ /h Моќност P=4kW Тежина: 352 kg | |

| Поз. | Име на опремата | Моќност kW |
|------|--|------------|
| | Количина на филтри: 1 Систем за регенарација со компримиран воздух со потрошувачка од 40 m ³ /h | |
| TR2 | Транспортер со гумена лента 1200mmx4856m-TECHMI | 1260 |
| | Капацитет: 1000t/h Максимален капацитет 1100t/h Широчина на гумена лента B=1200mm Минимална гранулација: 0mm Максимална гранулација: 355mm Кота на краен барабан 603.41m Кота на погонски барабан 605.22m Разлика на ниво помеѓу погонски и краен барабан +1.81m Инсталирана снага:(4x315kW)1260kW,400V,50Hz,IE3 1490 min-1, Брзина на лента: 4,5m/s Редуктор тип X3KH190 SEW со мотор тип M4BAX355MB4 ABB Автоматски систем за затегнување со гравитациски тег Погонски барабан D1250mm Краен барабан D1250mm Скретен барабан D630mm Барабан за затегнување со тег D1000mm Носиви ролки трио D133mm Повратни ролки дуо D133mm Систем за чистење на барабани URT Type Систем за чистење на барабани HV Type Транспортна лента тип: ST 1800/ 6 + 5,X квалитет Систем за покривање на транспортната лента Пешачка патека од двете страни на лентата 700mm Систем за стоп во случај за опасност Систем за заштита од двете страни на лентата со сајли Сензор за ротација Контролна единица за управување Локална контрола и индикација | |

| Поз. | Име на опремата | Моќност kW |
|------|--|------------|
| | Операциски сигнали и далечинска контрола | |

На пресипното место бр.1 се врши пресипување на издробениот материјал од транспортна лента TR1 на транспортна лента TR2. Издробената руда со гранулација 0-355mm од складот за руда (поз.S1) преку вибро додавачи ((поз.200) тип: EME75 производ на Metso) се додава на транспортна лента TR1 која на почетокот е сместена во бетонски тунел под складот за руда. После секој додавач предвидено е да се вгради филтер за обеспрашување на местото на претовар (поз.250) производ на TECHNIM – Франција).

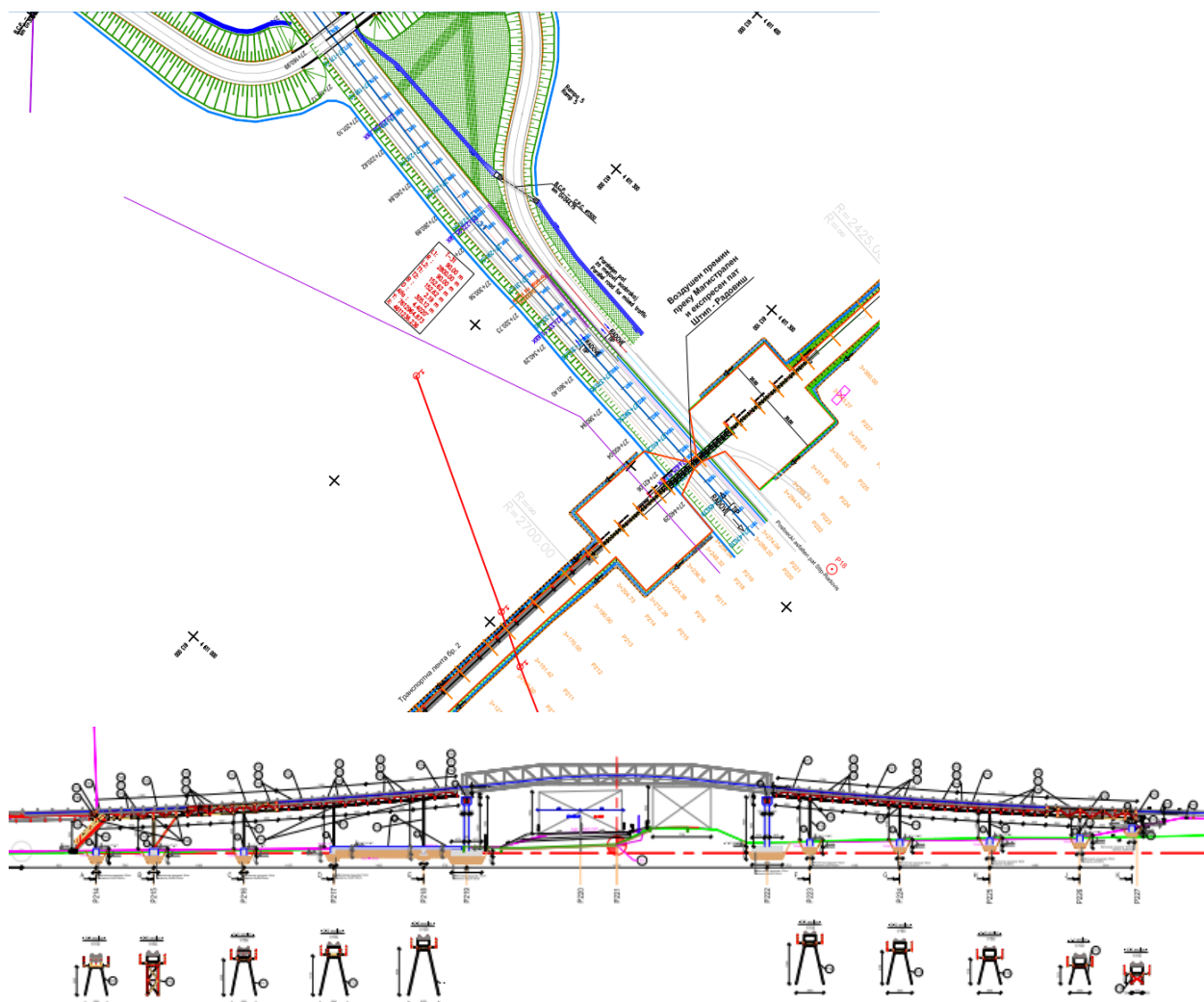
Ослонувањето на крајниот барабан од транспортната лента TR1 во тунелот се врши на бетонски фундаменти и на бетонска подлога од тунелот. Понатаму транспортната лента TR1 е поставена на терен на предходно изтрасиран сервисен пат до Пресипно место бр.1. Во објектот Пресипно место бр.1 се врши претовар на издробениот материјал од транспортна лента TR1 преку кош-сипка за руда на транспортна лента TR2. Почетокот на транспортната лента TR2 и еден од погоните е поставен во објектот Пресипно место бр.1, а понатаму на терен на предходно изтрасиран сервисен пат, а на места се ослонува на бетонски фундаменти и челичен мост за премин преку експресен и регионален пат Штип -Радовиш. Транспортната лента не се движи праволиниски, туку има хоризонтални и вертикални кривини по кои ги совладува природните висини на конфигурацијата на теренот.

Системот за автоматско затегнување на транспортната лента (поз.TR1) се наоѓа во објектот Пресипно место бр.1. Околу системот за автоматско затегнување има пристапни скали со платформи на кота +2.03m, на кота +4.83m, на кота +8.17m и на кота +9.47m, а од таму има скали за излез од објектот надвор непосредно до горното ниво на транспортната лента (поз.TR1) каде влегува во објектот.

Оската на крајниот барабан (на кој е инсталиран еден дел од погонскиот систем) од транспортната лента (поз.TR2) кој се наоѓа во Пресипно место бр.1 е на кота 603.41m. Оската на другиот дел од погонскиот систем на погонскиот барабан кој се наоѓа во Пресипно место бр.2 е на кота 605.22m. Разлика помеѓу погонскиот и крајниот барабан е +1.81m.

Широчината на гумената лента е 1200mm. Растојанието помеѓу носачите за ослонување на транспортната лента е 1600mm. Објектот Пресипно место бр.1 е затворен со челична конструкција и ребрасти лимови заради заштита на околината од атмосферски влијанија како и за опслужување на опремата. Димензиите на пресипното место се 21.10x15.70x14.00m. Пресипното место бр.1 е поставено на кота ±0.00 односно

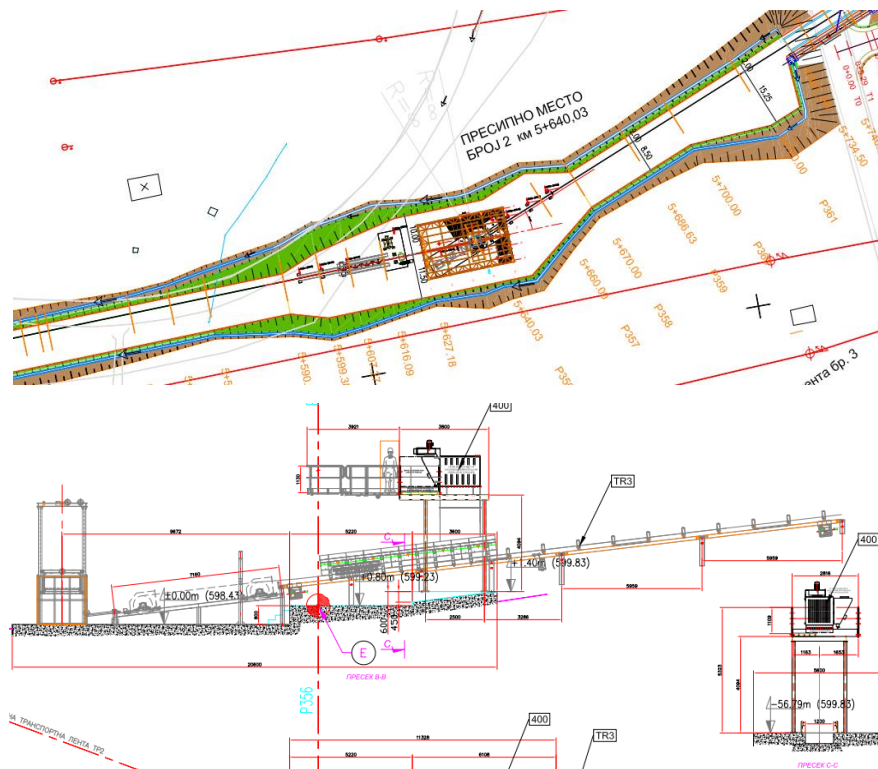
– 3+254,03 – 3+294,03 – 3+343,27, за надмостување на Експресниот пат Штип – Радовиш и Магистралниот пат Штип Радовиш. Височината на мостот над експресниот пат е 6.350m, а над магистралниот пат 5,855m. Должината на пред мостовска конструкција е 49.30m во хоризонтална проекција, должината на мостовската конструкција е 41.80m и должината на после мостовска конструкција е 49.30m. во хоризонтална проекција. Мостовската челична конструкција ќе биде заштитена од сите страни со челични профилирани лимови. Со тоа се оневозможува било какво паѓање на материјал надвор од конструкцијата на коловозните ленти.



Слика 76 Воздушен премин на транспортна лента преку Магистрален и експресен пат Штип – Радовиш

Во објектот Пресипно место бр.2 се врши претовар на издробената бакарна руда (0-355mm) од транспортна лента TR2 на транспортна лента TR3. Објектот Пресипно место бр.2 е затворен со челична конструкција и ребрасти лимови заради заштита на опремата од атмосферски влијанија како и за опслужување и одржување на опремата која е внатре. Димензиите на пресипното место се 22.50x14.00x12.80m. Пресипното

место бр.2 е поставено на кота ± 0.00 односно (598.43m), на кота +0.80m (588.23m) и на кота +1.40 (599.83m). За обезпрашување на местото на претовар на материјалот од транспортната лента TR2 на транспортната лента TR3 предвидена е филтерска станица за обезпрашување.



Слика 77 Пресипно место бр.2 и пресек

Транспортната гумена лента (поз. TR3) по целата должина е покриена со челични лимови-капаи, и со тоа се заштитува издробениот материјал од атмосферски влијанија. Оската на барабанот од транспортната лента TR3 која започнува во пресипно место бр.2 е на кота 599.837m, а оската на вратилото од погонскиот барабан на транспортната лента TR3 се наоѓа кај отворен склад на рудникот „Бучим“ и е на кота 674.397m.

Системот за автоматско затегнување на транспортната лента TR3 се наоѓа во објектот Пресипно место бр.2. Системот за автоматско затегнување е поставен на бетонски фундамента на кота ± 0.00 (598.43m).



Транспортна лента бр.3

XIII 20 kV вод ТС Бучим – ТС Боров Дол

За изведба на овој сложен инфраструктурен објект е изграден е коридор со широчина од 15 m во кој се сместени трите дела.

Опис на трасата на кабелскиот вод

Трасата на кабелскиот дел од 20kV вод ТС 110/20/6kV „Бучим“ - ТС 20/6/0,4kV „Боров Дол“ започнува од изводна ќелија на 20kV во ТС „Бучим“, од каде по кабелски канали се носи до оградата на трафостаницата, а потоа трасата свртува во лево и се протега ссa 15 метри паралелно на оградата а потоа свртува во десно покрај пристапниот пат за трафостаницата и по ссa 25 метри навлегува во коридорот за подвижната трака за пренос на руда, сервисниот пат за одржување на траката и трасата на кабелскиот вод и продолжува во должина од 1.000 m, до локацијата на столбното место бр.1, каде водот од кабелски преминува во воздушен.

Y=7613456.17 X=4613703.14 - Излез од ТС Бучим

Y=7613445.80 X=4613688.00

$$Y=7613481.50 \quad X=4613529.45$$

Y=7613506.04 X=4612692.16 - Приклучок на столб бр.1

100 / 240

Столб бр.13 – Столб бр.14

Поради вкрстување со постоечкиот 35kV вод столб 14 од надземен повторно преминува во кабел и пресек е NA2XS(F)2Y 3x(1x150)mm²

Координати на трасата: Столб бр.13 – Столб

Y=7613182.35 X=4611589.40

– Столб бр.13

Y=7613178.39 X=4611569.42 – Столб бр.14

Траса на надземниот вод

Почетна точка на надземниот вод е столбот предвиден за градба на енергетскиот вод за

Крајна точка на надземниот вод е столбот бр. концесионото поле на рудникот „Боров Дол“ по што водот продолжува до трафостаницата во кругот на рудникот.

Трасата на предметниот вод (од столб бр. 1 до столб бр. 40) е насочена во правец север - југ. Вкупната должина на надземниот вод изнесува 4350 м. Првиот дел од трасата континуирано се спушта, вториот дел од трасата се протега во рамничарски терен, додека третиот и последен дел од трасата повторно се искачува по ридест терен. На Слика 82 се прикажани четириесетте столбови од водот на електрична енергија.



Слика 81 Ситуација на траса на кабелски вод (дел Столб бр.13 – Столб бр.14)



Штип – Радовиш, водот кај столб 13 со подземен во должина од 20 m. Типот на 12/20kV.

бр.14

бр. 1 кој се наоѓа во коридорот напојување на рудникот „Боров Дол“.

40 кој се наоѓа на граница на



Слика 82 Приказ на четириесетте столбови од водот на електрична енергија

Водот се состои од 14 затезни полиња (правци).

Првото затезно поле (A31-A32) е долго 185,75 m и се протега во правец север – југ. Теренот на кој се протега полето е непошумен ридски терен. Нема никакви вкрстувања на водот со други објекти.

Затезното поле A32 – A33 е долго 178,38 m. Во ова затезно поле водот вкрстува постоечки 110kV вод Дуброво – Бучим.

Затезното поле A33 – A34 е долго 114,37 m. Во ова затезно поле нема објекти на вкрстување со предметниот вод.

Затезното поле A34 – A35 е долго 307,62 m. Во затезно поле водот вкрстува посторчки 10kV вод предвиден за каблирање.

Затезното поле A35 – A36 е долго 281,03 m. Во ова затезно поле нема објекти на вкрстување со предметниот вод.

Затезното поле A36 – A36/1 е долго 90 m. На точката A36/1 надземниот дел на водот се прекинува, водот се каблира заради вкрстување со 35kV вод и по 20 m надземниот дел на водот повторно продолжува од точката A36/2.

Затезното поле A36/2 – A37 е долго 120,72 m. Во ова затезно поле нема објекти на вкрстување со предметниот вод.

Затезното поле A37 – A38 е долго 171,31 m. Во ова затезно поле нема објекти на вкрстување со предметниот вод.

Затезното поле A38 – A39 е долго 108,25 m. Во ова затезно поле водот го вкрстува постоечкиот магистрален пат и новиот експресен пат Штип – Радовиш.

Затезното поле A39 – A310 е долго 155,52 m. Во затезно поле водот вкрстува посторчки 10kV вод предвиден за каблирање.

Затезното поле A310 – A311 е долго 302,26 метри. Во затезно поле водот вкрстува постоечки НН вод предвиден за каблирање, како и 10kV енергетски кабел.

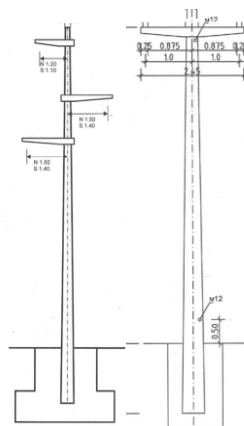
Затезното поле A311 – A312 всушност се две затезни полиња со вметнат затезен столб во правец. Вкупната должина на двете полиња изнесува 1.963,87 m (864,80 m + 1.099,07 m). Во затезно поле водот се вкрстува со два постоечки 10 kV водови предвидени за каблирање. Во распоните 30-31 и 35-36 предметниот се вкрстува со предвидениот асфалтиран индустриски пат за рудникот Боров Дол.

Последното затезното поле A312 – A313 е долго 350,36 m. Во ова затезно поле нема објекти на вкрстување со предметниот вод.

Водот е приклучен на напон од 20kV.

Поставените столбови се поделени на 21 носиви 10(20)kV, 10 аголно затезни 10(20)kV, 3 крајни 10(20)kV, 3 носиви 35kV и 3 аголно затезни 35kV. Скица од столбовите е прикажана во **Error! Reference source not found..** Вкупната должина на водот изнесува 4.330 m.

Според енергетските потреби на рудникот Боров Дол предвидени се спроводници Ал/Ч 70/12 mm². За предметниот вод поставени се центифугирани, армирано-бетонски столбови за номинален напон од 10(20) kV и столбови за номинален напон од 35kV.



Слика 83 Скица од 35 kV и 20 kV столб

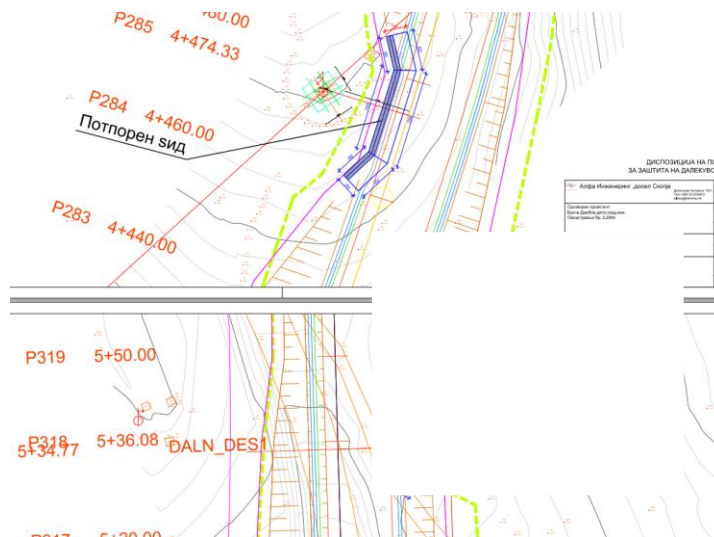
Потпорни сидови

Направени се потпорните сидови кај профил P285 и P318 со цел да се заштити постојниот далекувод кој поминува во непосредна близина.

Сидовите кај профилите P285 и P318 се со висина од $H=8,60$ m односно $H=4,15$ m и должина $L=25,40$ m и $L=14,0$ m. Дебелината на потпорниот сид на врвот изнесува $d_{\text{врв}}=55$ cm односно $d_{\text{врв}}=30$ cm, додека на дното изнесува $d_{\text{дно}}=107$ cm и $d_{\text{дно}}=48$ cm. Дебелината на темелите изнесува $d_{\text{темел}}=80$ cm односно $d_{\text{темел}}=50$ cm, а ширината на темелот изнесува $B=360$ cm односно $B=200$ cm соодветно.

За евакуирање на процедурните води поставени се барбакани во вертикално армирано бетонско платно на потпорните сидови изведени од пластични цевки со дијаметар $\varnothing 75$ mm распоредени во два реда кај P285 односно во еден ред кај P318, поставени на меѓусебно хоризонтално растојание од 2,0m.

Потпорните сидови кај профилите P285 и P318 се изведени од арматура PA 400/500-2 и бетон МБ30. Локацијата на потпорните сидови е прикажана на Слика 84.



Слика 84 Приказ на потпорните сидови кај профилите P285 и P318

II.3.2.14. Пристапен пат од локалниот пат до рудник Боров Дол

Локалниот пат од с.Дамјан до Манастир „Пресвета Богородица“ и пристапен пат од локалниот пат до концесиското поле на рудникот Боров Дол е со должина од 4.395 m. Патот минува низ планински предел со надморска висина од 443 m до 690 m и истиот се води по постоечки траси со ширина од 3 до 4 m а дел по новопроектирана траса. Патот е наменет за потребите на рудникот, односно за транспорт на руднички материјал со тешки товарни возила.

Пресметаната брзина за V класа на пат (според сообраќајното оптеретување) е 40 km/h.

Трасата на пристапниот пат почнува на стационожа km 0+510.00 од постоечки локален пат кон месноста поранешен рудник Дамјан и завршува на стационожа 4+905.00 km до концесиски простор на рудникот Боров Дол.

Конструкцијата на коловозот се состои од:

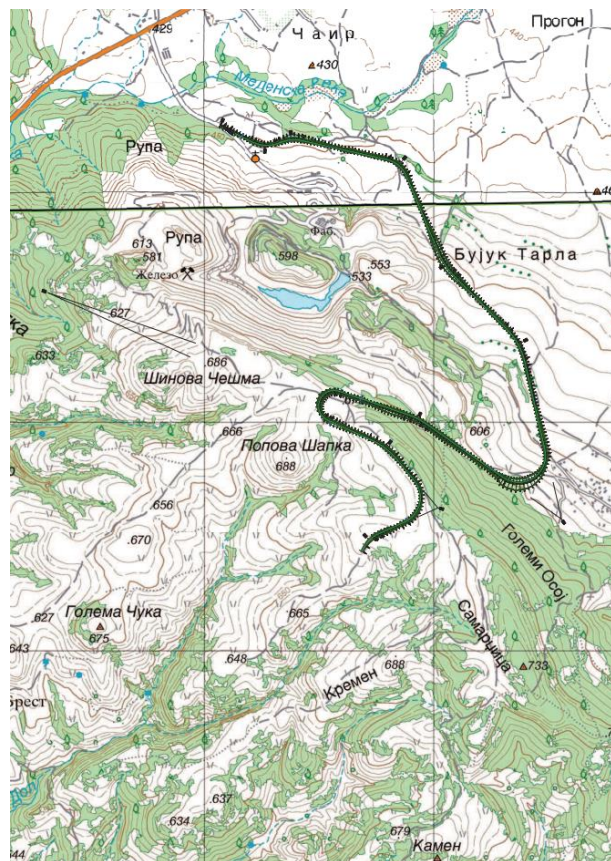
- Тампонски слој $d=30\text{cm}$;
- Асфалтен слој БНС 22 $d=7\text{ cm}$;
- Асфалтен слој АБ11 $d=5\text{ cm}$;
- Одводни канавки, ширина на дно

Ширината на патот, коловозот и доволни за разминување на две моторни

Ширината на коловозната лента е Постелката е изведена со минимум 4% со инфилтрирана вода. Над постелката е од 4 m.

Одводнувањето на патот се земјени канавки и новите пропусти кои се

Партерно уредување



Слика 85 Приказ на пристапниот пат од локалниот пат до рудник „Боров Дол“

0,5m.

банкината заедно со ширина од 8 m се возила.

6 m и ширина на банкните од 1 m. што е решено одводнувањето на вграден тампонски слој од 3 cm на должина

одвива со попречен наклон кон банкните и излеваат во околниот терен.



Слика 86 Мапа на патишта во рамките на рудник
Боров Дол

во рамките на рудникот Боров Дол е дадено во

За обезбедување на пристап до објектите на рудникот, изграден е пристапен локален пат од с.Дамјан и партер, односно административен влез/излез за возила со паркинг кои се дел од сообраќајна инфраструктура во рудникот, заедно со пристапните патишта до пречистителната станица и резервоарот за вода. Влезот во партерот е од локалниот пат.

Локалниот пат е изграден да оформи влез во индустрискиот комплекс и продолжува со помала ширина на коловозот кон локацијата на пречистителна станица. Хоризонтално партерот има неколку оски: дел од локален пат, УЛИЦА 1, УЛИЦА 2, УЛИЦА 3, УЛИЦА 4, ПАРКИНГ 1 И 2, улица кон дробилката и улица кон резервоар кои прават една сообраќајна целина. Хоризонтално решение на ново проектираните улици

УЛИЦА 1 започнува од формираната крстосница со локалниот пат и претставува главна сообраќајница од која се разгрануваат другите содржини во комплексот на рудникот. Сообраќајно и градежно ги задоволува минималните радиуси кои ги зафаќаат товарните возила при влез/излез во партерот. Режимот на одвивање на сообраќајот е двонасочен, а изграден е гостински и административен паркинг со влез/излез кон улица 1.

УЛИЦА 2 е одвоена со крстосница од улица 1 и продолжува кон формирање на крстосница со УЛИЦА 3, која кружно го затвара движењето покрај административните објекти и продолжува до врска со улица 4.

Со УЛИЦА 4 се овозможува пристапот на тешките товарни возила до машинската зграда и бензинската станица и води кон платото за сервисирање и одржување на дробилката.

Улица кон дробилката е со почеток од спој со пат кој излегува од копот и завршува на платото за истовар во дробилката. Улицата има ширина од 12 m плус ширина на банкени од 1 m чија функција е разминување на товарните возила (кипери). Оските кои водат кон пречистителната станица и резервоарот за вода се по постоечките земјени патишта. Вертикалното решение е дефинирано и ограничено од вклопувањето на УЛИЦА 1 со локалниот пат, како и целокупната поставеност на партерното решение согласно АУП (Архитектонско урбанисички план) на кота 650 mNv. Вертикалното решение е особено важно за оската улица кон дробилка, односно патот по кој се движат тешките товарни возила од коп кон дробилка со параметри за нивелета со максимален надолжен наклон од 7,5%. Напречните наклони се едностранни, со исклучок на оската кон дробилката на која има двостран напречен наклон.

Коловозната конструкција на делот каде е се движат тешките товарни возила е од тампон дробеник со $d=60\text{cm}$, со изведба во два слоја од по 30cm. При градба на асфалтните улици, применети се следните слоеви:

- АБ 11с..... $d=5\text{cm}$
- БНС 22са..... $d=7\text{cm}$
- Тампон од дробеник..... $d=30\text{cm}$

Конструкцијата која е применета кај тротоарот е следната:

- Павер елементи..... $d=6\text{cm}$
- Песок..... $d=5\text{cm}$
- Тампон дробеник..... $d=25\text{cm}$.

Паркирањето целосно е решено во рамките на парцелата, каде се изградени 51 паркинг места за патнички автомобили, две паркинг места за автобуси, и посебен паркинг простор за градежната механизација и за тешките товарни возила во функција на рудникот.

Сообраќаен проект

Улиците во рударскиот комплекс се со асфалтирани коловозни површини и тампонирани улици - патишта на кои се движат тешки товарни возила (кипери).

Според сообраќајното решение на коловозите е поставена хоризонтална и вертикална сигнализација (Слика 87).



Слика 87 Графички приказ на сообраќајното решение во рудник Боров Дол

Улична инфраструктура

Напојувањето со електрична енергија на уличните светилки на платформата и патот кон примарно дробење е од ТС-1. Напојувањето со електрична енергија на уличните светилки околу објектите е од ТС-2.

Напојувањето со електрична енергија на мобилните столбови околу отворениот коп е од ТС-1 и на нив се монтирани рефлектори. Исто и на фиксните столбови околу одлагалиштето се намонтирани рефлектори и се поврзани со ТС-3 за напојување со електрична енергија. Уличните светилки се со ЛЕД извор 57W IP-65, неутрална бела температура на боја 4000 K.

II.3.3. Технолошки процеси во рудникот Боров Дол

Боров Дол функционира како површински коп, каде се изведуваат само активности на експлоатација на минерални бакарни сировини.

Активностите на експлоатација на минерални бакарни сировини ќе вклучуваат:

- минирање со употреба на НОНЕЛ технологија,
- примарно дробење на рудата (200-250 mm),

- одлагање на рудничка јаловина на посебно одлагалиште,
- транспорт на бакарната руда до постоечкиот рудник БУЧИМ преку транспортна лента.

Процес на откопување на руда и јаловина на површинскиот коп „Боров Дол“ се состои во откопување на бакарни руди, руда на злато и сребро, како и соодветна количина на јаловина.

Следните работни операции се дел од технолошкиот процес во Боров Дол:

1. дупчење и минирање
 - технолошки процес во кој се прават вертикални или коси мински дупкотини со пречник $\varnothing 127$ до 170 mm како и користење на дополнителни дупчачки гарнитури со пречник од $\varnothing 127$ и 98 mm, кои потоа се полнат со експлозив и потоа се врши минирање;
2. товарање на руда и јаловина
 - со помош на хидраулични или електрични багери-сајлаши кои имаат зафатнина на корпата од 10,5 и 12,5 m³;
3. транспорт на руда со дамperi до примарна дробилка
 - со дамperi со техничка носивост од 100 и 135 t до примарна дробилка;
4. дробење на рудата во примарна дробилка
 - со челюсна дробилка;
5. складирање на рудата во отворен склад
 - за привремено чување на рудата,
6. транспортирање на рудата
 - со гумена лента од отворениот склад во рудникот „Боров Дол“ до отворениот склад во рудникот „Бучим“;
7. транспортирање на јаловината
 - со дамperi со техничка носивост од 100 и 135 t до надворешното одлагалиште;
8. одлагање на јаловината и формирање на одлагалиште
 - по кипањето на дамperите со помош на булдожери се нивелира теренот и се формираат завршните косини на одлагалиштето.

Во табела 7 се прикажани планираните капацитети за експлоатација на руда и јаловина додека во Табела 8 е прикажана предвидената технологија.

Табела 7 Планиран годишен капацитет за експлоатација на руда и јаловина

| Ред бр. | Технолошка фаза | Планиран годишен капацитет | | Вкупно годишни работни часови* | | Вкупно годишни часови на мобилност (расположливост) | | Коефициент на искористеност | | на Усвоени вкупни годишни ефективни работни часови | | | |
|---------|---------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|---------|---|---------|-----------------------------|--------------------|--|----------|--------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | [t] | [m ³] | Ден/год | Час/год | Kv | Час/год | К _{efbag} | К _{efbag} | К _{efdamp} | Дупчалки | Багери | Дампери |
| 1 | Експлоатација на руда | 4.500.000,00 | | 365 | 8.760 | 0.750 | 6.570 | 0.540 | 0.640 | 0.715 | 3.550 | 4.200 | 4.700 |
| 2 | Експлоатација на јаловина | | 8.000.000,00 | 365 | 8.760 | 0.750 | 6.570 | 0.540 | 0.640 | 0.715 | 3.550 | 4.200 | 4.700 |

Забелешка:

Според проектната задача и барање на Инвеститорот, планирано е

- 365 работни денови,
- 3 работни смени на ден,
- 8 работни часа во смена,
- Kv = 0.75 – коефициент на временско искористување

Табела 8 Предвидена технологија, планиран годишен капацитет и потребна гранулација на руда и рудничка јаловина

| Ред бр. | Суровина | Планиран | | Предвидена технологија | | | | | | |
|---------|----------|---------------------------|--|--|--------------------------|--|-----------------------------|--|--|---|
| | | годишен капацитет [t/год] | Потребна гранулација [mm] | Дупчење | Минирање | Товарење | Транспорт | | Примарно дробење | |
| 1 | Руда | 4.500.000,00 | 550 mm (со дупчечко минерски работи и дробење) | Дизел дупчалка | ANFO/ SLURRY | Електричен или дизел багер (со челна лопата, 8,5 – 10,5 m ³) | Дампер(90 t) Дампер (110 T) | Транспортна лента (L= 7.340 m, 2 секции, B=1.000 mm) | Челусна дробилка (технички капацитет min 1000 t/h) | Формирање на склад со руда со 22.200 m ³ |
| 2 | Јаловина | 8.000.000,00 | 750 mm (со дупчечко минерски работи) | Електрична Ø251mm и дизел дупчалка со Ø127mm и Ø110mm за контурно минирање | ANFO/ TREMEX 70/ DETOLIT | Електричен или дизел багер (со челна лопата, 8,5 – 10,5 m ³) | Дампер(90 t) Дампер (110 T) | | | |

II.3.3.1. Дупчечко – минерски работи

За потребите за експлоатација во ПК (површинскиот коп) „Боров Дол“ се користи:

- **Постојната дупчалка од рудник „Бучим“ за контурни мински дупчотини**
- **Дупчалки за контурски и мински дупчотини во јаловиште**

Средината каде што се наоѓа рудникот „Боров Дол“ според анализата на геотехничките параметри, планираната геометрија, како најсоодветна метода би била класичната метода на **контурно минирање** бидејќи станува збор за исклучиво осетливи средини за минирање (со можност од појава на пукнатини, свлечишта, слегнувања, одрони на карпи и др. вид на деформации).

За главните мински дупчотини во површинскиот коп предвидено е минирање со така што се користи едноделно полнење 70 % и разделно полнење 30 % (со меѓучеп). Во повисоките етажи од површинскиот коп потребно е да се користат експлозивни смеси AN-FO или SLURRY во сооднос од 80:20 %

Системот кој ќе се користи за иницирање на експлозивите е NONEL систем.

Дупчотините во површинскиот коп се предвидува да бидат со пречник од $\varnothing 127$ до 170 mm, $\varnothing 127$ или 98 mm. Доколку станува збор за суви контурни дупчотини се користи натампониран прашкаст амониум нитратски експлозив кој содржи 10 патрони (60 x 350 mm) со нето тежина од 1 kg поврзани со детонатори. Кај водените мински дупчотини потребно е користење на водоотпорен емулзионен експлозив во 10 патрони (60 x 380 mm) со нето тежина од 1 kg. Соодносот на амониум нитратскиот експлозив и водоотпорниот емулзионен експлозив е 80 : 20 %.

За главните мински дупчотини кај одлагалиштето на јаловина се предвидува минирање со користење на едноделно експлозивно полнење и разделното полнење (со меѓучеп). За коси дупчотини со пречник $\varnothing 127$ mm изведени од дизел дупчалки ќе се користи AN-FO во сува средина и TREMEX 70 или DETOLIT експлозив во влажни и водени средини. За вертикални дупчотини со пречник $\varnothing 251$ mm изведени од електрични дупчалки ќе се користи AN-FO експлозив во сува средина и SLURRY експлозив во влажна и водена средина средина.

Според изготвената комплетна пресметка на дупчечко – минерските параметрите на едноделен начин на полнење потребна се следните дупчалки за површинскиот коп и јаловиштето и тоа:

- Една постојната дупчалка од рудник „Бучим“ со пречник $\varnothing 127$ до 170 mm како и користење на дополнителни дупчалки гарнитури со пречник од $\varnothing 127$ и 98 mm;

Во продолжение е дадена табелата за карактеристиките на предвидените експлозивни ПК „Боров Дол“.

Табела 9 Карактеристики на предвидените експлозивни

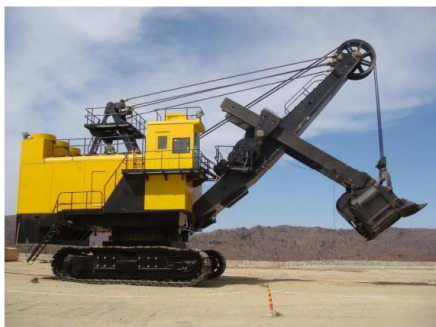
| Ред.бр | Експлозив | Вид | Брзина на детонација m/s | Густина g/cm ³ | Гасна зафатнина dm ³ /kg | Топлинска енергија kJ/kg |
|--------|-----------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | ANFO | Експл. Смеса | 2.800-3.200 | 0.85 – 0.95 | 1019 | 3851 |
| 2 | SLURRY | Експл. Смеса | 5.250-5.500 | 1.06 – 1.25 | 687 | 5345 |
| 3 | TRIMEX 70 | Емулзионен | 4.000 | 1.2 | 965 | 3300 |
| 4 | DETOLIT | Емулзионен | 4.000 | 1.10 - 1.25 | 1090 | 2805 |
| 5 | AMONEX | Патрониран | 3.200-4.100 | 1.05 - 1 | 1004 | 4353 |
| 6 | DETONEK | Патрониран | 5.000-5.500 | 1.40 - 1.45 | 1015 | 3537 |
| 7 | Tovex Se | Патрониран | 4.000 | 1.25 | 645 | 2810 |

Минирањето ќе биде изведено од страна на вработените во рудникот водени од страна на инженер за дупчење и минирање. Експлозивот ќе го носи надворешна фирма во специјална опрема. Предвидено е минирање по еднаш на ден.

II.3.3.2. Товарање

За процесот на товарање на рудата и јаловината предвидено е товарање со постојната механизација, односно користење на:

- 4 електрични багери лажичари (сајлаш или хидрауличен) со висинска (челна) лопата со зафатнина на лопатата од 10,5 и 12,5 m³ и
- 6 дизел багери лажичари (хидрауличен) со висинска (челна) лопата со зафатнина на лопатата од 10,5 и 12,5 m³.



Слика 88 Електричен багер

II.3.3.3. Транспорт на руда

Транспортот на откопаниот материјал од површинскиот коп „Боров Дол“ се извршува со руднички камиони (дампери) и транспортна лента.

Рудата се транспортира со:

- **дампери** со техничка носивост од 100 t и 135 t, од откопот на руда до примарната дробилка. Дамперите ќе ја кipaат рудата која е спремна за дробење и натамошно процесирање на транспортна лента која ќе ја носи истата до отворен склад веднаш по дробилката со вкупен планиран капацитет од 22.200 m³.
- **транспортна лента** која ја носи рудата од отворениот склад во рудникот „Боров Дол“ до отворениот склад за руда во делот за подготовка на минералните сировини (во рудникот „Бучим“). Транспортерот е составен од 2 секции кои имаат ширина од 1.000 mm и вкупна должина од околу 7.340 m.

Јаловината се транспортира со помош на дампери со техничка носивост од 100 t и 135 t, од откопите на руда до надворешното одлагалиште.

Според пресметките од рударскиот проект за транспорт на руда и јаловина во Боров Дол, потребни се вкупно:

- 14 дампери со техничка носивост од 100 t;
- 7 дампери со техничка носивост од 135 t.

II.3.3.3.1. Главен транспортен систем на бакарна руда од ПК „Боров Дол“ до ПК „Бучим“

Оптималниот надворешен транспортен систем „Боров дол“ – „Бучим“, е составен од повеќе секции на праволиниски лентести транспортери кои можат да совладаат како вертикални така и хоризонтални кривини но и разновидни природни и вештачки препреки вдоль транспортната траса, тој може да пренесе големи количини на материјал. Со транспортерот се намалува штетното влијанието врз животната средина со намалувањето на бројот на пресипни места и примената на покривка односно затворањето на транспортираниот материјал.

Табела 10 Технички карактеристики на транспортните ленти

| | ТР1 – Долг транспортер 1000 mm x 1834 m | ТР2 – Долг транспортер 1000 mm x 5516 m |
|---|--|--|
| Максимален капацитет | 1100 t/h | 1100 t/h |
| Големина на парче руда | max: 355 mm | max: 355 mm |
| Широчина на лентата | 1000 mm | 1000 mm |
| Брзина на движење на лентата | 4,6 m/s | 4,6 m/s |
| Висинска разлика помеѓу челната и повратната страна | +22 m | +48 m |
| ВКУПНО инсталирана моќност | 750 kW | 1.600 kW |
| Максимален. моќност апсорбирана при -25°C | -40kW до 573 kW | 1.550 kW |
| Максимален. моќност апсорбирана при 20°C | / | 1.314kW |
| Максимален моќност апсорбирана при 40°C | -92kW до 484 kW | -92kW до 484 kW |
| На криволинискиот дел, транспортерот мора да има старт од | 114 s | 120 s |
| Време на сопирање | 26 s | 30 s |
| Лежиште на валци | тип 6305 | тип 6305 |
| Анти абразивна гумена лента | Тип ST 1000 5+5, X Квалитет | Тип ST 2500 6+5, X Квалитет |

Вкупно направени се 9 платформи со скали и патеки за премин преку транспортерот ТР1 и се 27 платформи со скали и патеки преку транспортерот ТР2.

Покривката на транспортните ленти ТР1 и ТР2 е изработена од челичен лим, фиксирана на носечката конструкција како што може да се види на Слика 89.

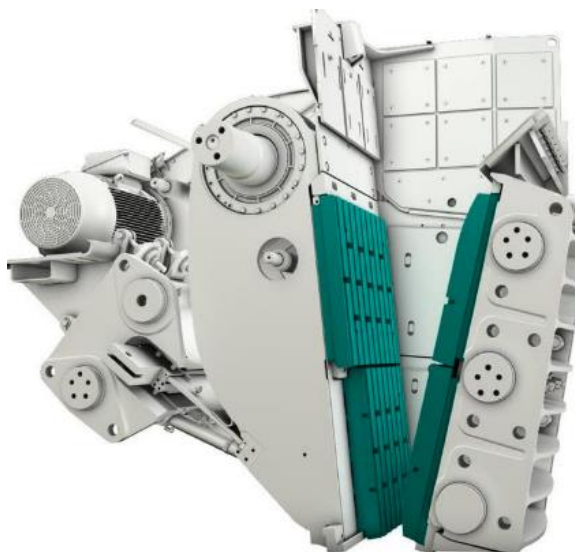


Слика 89 Покривка на транспортерот (ТР1)

II.3.3.4. Примарно дробење

Дробењето е процес на уситнување на минералните сировини под дејство на надворешни механички сили. При дробењето не треба да се дозволи да дојде до преуситнување на материјалот, бидејќи ја влошува состојбата при концентрација. Процесот на уситнување е многу скап процес така што потрошувачката на енергија изнесува околу 80 % од целокупната потрошена енергија.

За примарно дробење главно се користат кружни и челусни дробилки. Во рудникот „Боров Дол“ се користи челусна дробилка Metso Nordberg тип C160 (Слика 90) за минералната сировина со карактеристики прикажани во Табела 11. Дробилката работи 14 часа дневно за 360 дена годишно, со максимален капацитет од 1000 t/h бакарна руда. Горната гранична крупност на влезната руда е до 900 mm, а дава производ со крупност до $P(80)=200$ mm и $P(95)=280$ mm. Овој тип на дробилка се користи за дробење на тврди, абразивни материјали, но не се препорачува за руди со зголемена содржина на влага и глина.



Слика 90 Челусна дробилка Metso Nordberg тип C160

Шематскиот приказ за примарно дробење е прикажан во ПРИЛОГ-II. 6. Податоците за минералната суровина се прикажани во Табела 11.

Табела 11 Податоци за минералната суровина од Боров Дол*

| Материјал | Бакарна руда |
|--|--|
| Влезна крупност | 900 mm |
| Максимална димензија на карпите | 540x900x1.440 mm |
| Максимална влажност | 5% во „Боров Дол“, просечната влажност е 2 % |
| Специфична тежина (права густина) | 2,7 t/m ³ |
| Насипна густина | 2,1 t/m ³ |
| Кршливост | 69,2 % |
| Абразивност | 240 g/t |
| Агол на внатрешно триење (претпоставено) | <40° |
| Природен агол при повлекување на материјалот (претпоставено): | 50° |
| Во влезниот материјал нема други предмети (челик, дрво, пластика, итн ...) | |

По примарното дробење, рудата преку кос транспортен мост ќе се кipa на отворен склад со вкупен планиран капацитет од 22.200 m³.

Рудата од површинскиот коп Боров Дол со крупност од 1000 mm се транспортира со дампера до примарна челусна дробилка Metso тип C -160, лоцирана посредно до површинскиот коп. Примарно издробената руда со крупност од 250 mm се транспортира до отворен склад за примарно издробена руда на Боров Дол непосредно до примарна дробилка со капацитет од 30.000 t.

Следно, примарно издробената руда од отворениот склад на „Боров дол“ се транспортира до отворен склад за примарно издробена руда во „Бучим“, со капацитет од 50.000 t.

II.3.3.5. Носење на иситнетата руда во „Бучим“

Рудата од отворениот склад со помош на лентаста додавачи и систем од транспортна лента се транспортира во погон за секундарно терцијално дробење во два секундарни бункери со капацитет од 250.

II.3.4. Снабдување со вода и одведување на отпадни води

Технолошката вода за намалување на количината на прашината, прскање на патиштата, како и за перење на опремата и работните површини ќе се обезбедува со камиони-цистерни, а ќе се надополнува директно од хидрант од кругот на рудникот.

За санитарни потреби се користи вода која се складира во посебен пластичен резервоар со волумен од 5 m³ и се надополнува на секои три дена со цистерни.

За пиење се користи флаширана вода или вода од трите бунари (доколку водата ги задоволува потребните стандарди за чистота на вода за пиење врз основа на хемиските и биолошките анализи од акредитирани лаборатории кои ќе потврдат дали истата освен како техничка ќе може да се користи и за пиење).

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

Сушен период (три месеци во текот на летниот период):

- вода за намалување на количината на прашина на патиштата, 500 m³/ден,
- вода за намалување на количината на прашина од постројката за дробење, 50 m³/ден,
- вода за перење и чистење на опремата и работните површини, 25 m³/смена.

Врнежлив период:

- вода за намалување на количината на прашина од постројката за дробење, 5 m³/ден,
- вода за перење и чистење на опремата и работните површини, 5 m³/ден.

Во согласност со планот за работа на копот, потребите за технолошка вода на дневно и годишно ниво се прикажани на Табела 12.

Табела 12 Биланс на технолошка вода

| | Потребни количини (m ³ /ден) | Број на денови во година | Вкупни количини (m ³ /ден) |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|---|
| Сушен период | 575 | 130 | 74.750 |
| Дождлив период | 10 | 170 | 1.700 |
| Вкупно на годишно ниво | 76.450 | | |

За таа цел, ќе биде обезбеден резервоарски простор од 400 m³.

Потребите за санитарна вода може да се одредат од просекот на потребите за еден човек што се движи околу 50 л/ден. Според тоа, вкупната количина на санитарна вода која се троши во текот на еден ден и вкупно на годишно ниво се прикажани на Табела 13.

Табела 13 Биланс на санитарна вода

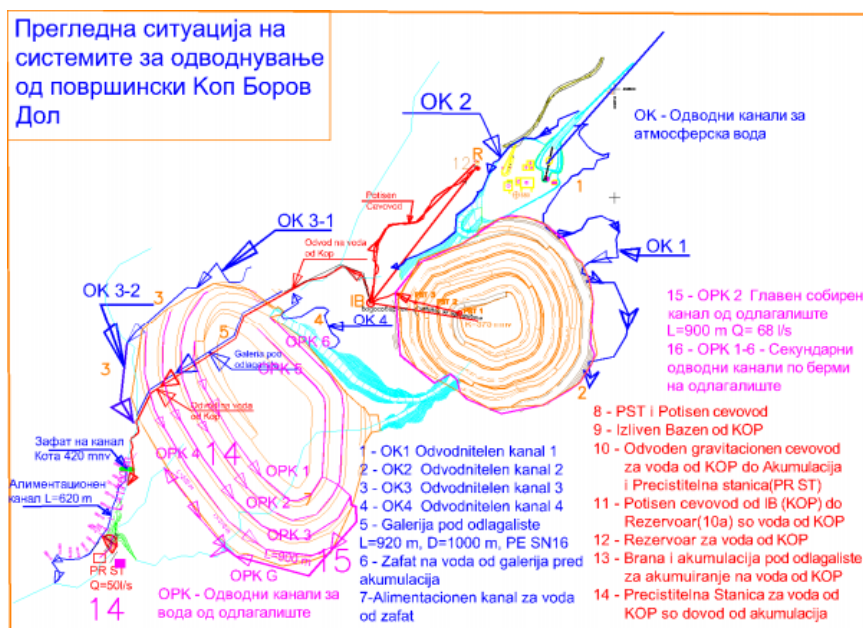
| | Потребни количини (m ³ /ден) | Број на денови во година | Вкупни количини (m ³ /ден) |
|---------------------------|---|-----------------------------|---|
| Санитарна вода | 10 | 300 | 3000 |
| Вкупно на годишно ниво | 3.000 | | |

За потребата од санитарна вода за 200 вработени обезбеден е резервоар за санитарна вода од 100 m³.

Систем за одводнување во рудникот Боров Дол

Системот за одводнување во рудникот се состои од два под системи:

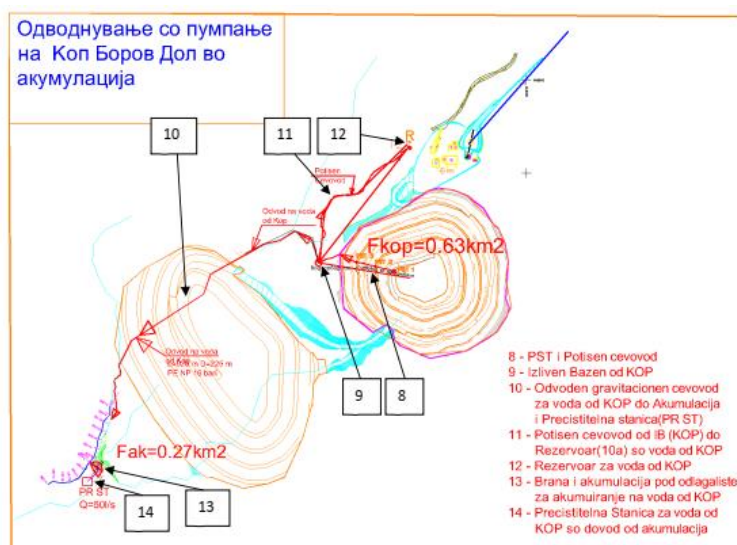
- **Систем за одведување на хемиски променети води од копот до Пречистителна станица** (води од атмосферските врнежи во копот и одлагалиштето, подземните провирни води кои се испумпуваат од копот, како и технолошката вода која се користи во технолошкиот процес).
- Систем за одводнување на површински природни води од сливот на рудникот



Слика 91 Шема на системи за одводнување на рудник Боров Дол

II.3.4.1. Систем за управување со руднички води (хемиски променети) во рудникот Боров Дол

Овој подсистем управува со провирните подземни води што се јавуваат во површинскиот коп и атмосферски води што доаѓаат во контакт со одлагалиштето за рудничка јаловина. Овие руднички води се смета дека потенцијално може да бидат контаминирани со метали по пат на природно закиселување поради што предвидено е одвоено собирање и управување со истите. Во продолжение се прикажани шемите за одводнување на хемиски променети води посебно за копот и посебно за одлагалиштето.



Слика 92 Прегледна шема на систем за одводнување на површински коп



Слика 93 Шема на систем за одводнување на одлагалиште

Водите кои провираат од телото на одлагалиштето како и површинските води кои се формираат од врнежи на одлагалиштето се собираат со канали ОПК (Слика 93) и се носат во низводна акумулација од каде се спроведуваат до пречистителната станица за технолошки води (14). Овие води се зафаќаат со канали (14) по бермите, боковите и ножицата на одлагалиштето и се спроведуваат преку канал (15) до акумулација, од каде преку цевковод се носат во пречистителната станица (14).

Одводниот канал ОПК-Г е наменет за зафаќање на гравитационите води од одлагалиштето на копот. Протокот кој треба да го евакуираат изнесува $0,058 \text{ m}^3/\text{s}$.

II.3.4.2. Систем за управување со природни површински води на локацијата

За димензионирање на објектите за одводнување од атмосферски врнежи користени се податоци од дождомерната станица Радовиш за која се пресметани интензивните врнежи со траење помало од 24 часа и веројатност на појава од 0,1% до 50% (од еднаш во 1000 години до еднаш во 2 години). За малите површини под 1 km^2 пресметките се вршени со пресметаните интензитети на врнежи (mm/min). За сите површини се усвоени интензитети на врнежи со траење на 1 час освен за копот каде усвоен е интензитет на дожд со траење од 24 часа. Во копот има можност за извесно акумулирање на водата од врнежите па затоа не мора да се димензионира на максималниот интензитет. Водата на најдолниот етаж нема да се подигне повеќе од 30 cm поради релативно големата површина на копот. Според достапната релевантна техничка документација, пресметан е дотокот на подземни води во копот на 15 l/s .

Овие води се формираат од атмосферските врнежи над површините кои се во сливот на сите објекти во рудникот. Овие води се зафаќаат со одводни канали (ОК1, ОК2, ОК3, ОК4) пред да дојдат до копот и одлагалиштето и се пренесуваат преку тунелски/ галериски одвод (Слика 94 ознака 5) под одлагалиштето низводно од рудникот, односно низводно од одлагалиштето.

Во системот за одведување на атмосферски води има еден тунелски цевковод (Слика 94 ознака 5) под одлагалиштето, гравитациони одводни канали (ОК1, ОК2, ОК3-1, ОК3-2 и ОК4 со ознаки 1,2,3,4,6 на Слика 94) и еден зафат со пумпна станица (Слика 94 ознака 7), потисен цевковод (**Error! Reference source not found.** Слика 94 ознака 8) и изливен базен во соседен слив за водите кои неможат по пат на гравитација да се одведат од сливот на рудникот.



Слика 94 Прегледна шема на системи за одводнување на атмосферски чисти води од рудник „Боров Дол“

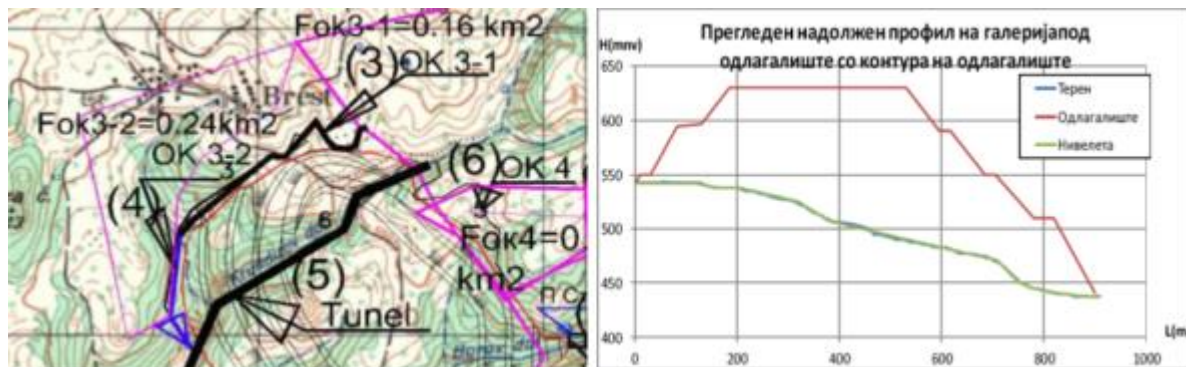
Димензионирањето на овие објекти е извршено врз основа на интензивни врнежи со веројатност на појава еднаш во 100 години или веројатност од 1%. Пресметката на максималниот проток за гравитационите канали е направена со т.н. Рационална Метода бидејќи површината е мала (под 1 km²) и нема дефиниран главен тек.

Ефективните врнежи се пресметани по т.н. СЦС метода. За димензионирање на тунелскиот цевковод (Слика 94 ознака 5) под одлагалиштето со слив од 1,4 km² и должина на главен водотек од 2 km, применет е метод на синтетички единичен хидрограм.

Галерискиот одвод (цевковод) се наоѓа под телото на одлагалиштето по должина на т.н. Крондилов дол. Намената на овој цевковод е да ги собере атмосферските води зафатени со ободните канали над одлагалиштето и низводно од него. Галерискиот одвод на вода е изведен од ПЕ канализациони цевки Ф 1000 mm SN10 со армирано бетонска облога дебела 30 cm. До оваа цевка паралелно на растојание од 10 cm предвидено е да се постави и одводната цевка за водите од копот кои се носат во акумулацијата. Двете цевки ќе се постават во еден армирано бетонски блок и независни една од друга.

Предвидено е облогата на блокот на галериски одвод да се изведе од армиран бетон со правоаголна форма со ширина во основа и висина од 1,6 m. Должината на одводот е околу 920 m. Над покриениот одвод се планира изведба на одлагалиште за

јаловина со висина од околу 100-140 m. Трасата на галеријата се движи долж коритото на Крондилов дол.

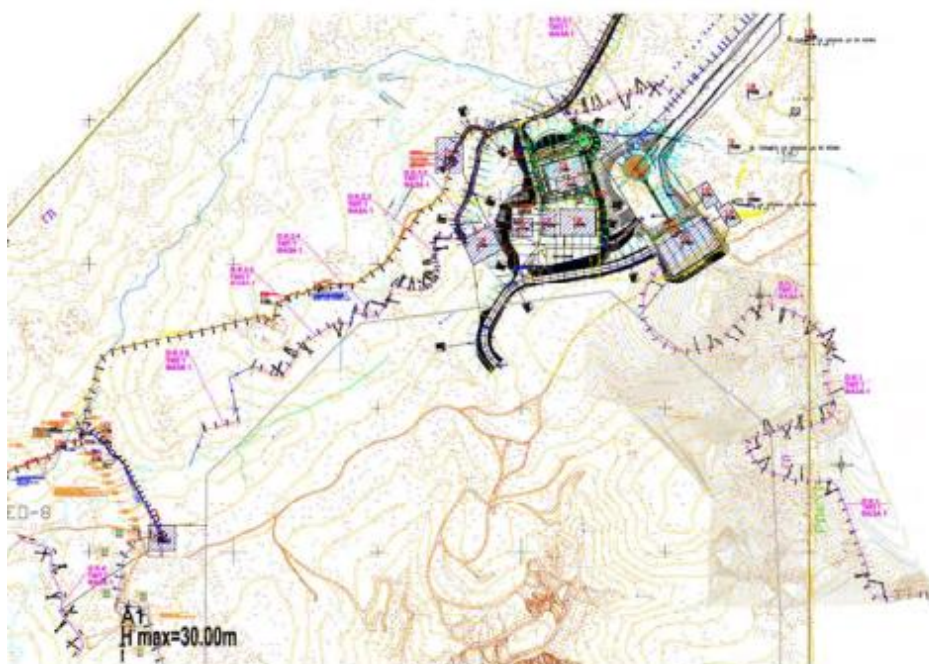


Слика 95 Прегледна шема на тунелско одведување (5) на незагадени води (лево) и надолжен профил на одвод (десно)

Зафатените атмосферски води од галерискиот цевковод и оние од одводниот канал ОК 3-2 ќе се испуштаат во водотекот Крондилов дол на кота 420 мнв (Слика 94 ознака 6).

Од овој зафат водата со алиментационен необложен канал (Слика 94 ознака 7) ќе се носи над акумулацијата и браната до суводолица низводно од малата брана и пречистителната станица. Зафатот е предвиден да се изведе од армиран бетон со висина од 2,0 m над коритото. Водата се завртува со зафатот во страничен отвор кој е почеток на алиментациониот канал (620 m).

Техничкото решение предвидува изградба на систем на отворени земјени канали со кои атмосферските води безбедно ќе се одведат и ќе го штитат копот и одлагалиштето. Предвидени се канали кои ќе се изведат во фаза 1: ОК1, ОК2.1, ОК2.2, ОК2.3, ОК2.4, ОК2.5, ОК2.6 и ОК4. Во фаза 2 ќе се изведат ОК3.0, ОК3.1, ОК3.2, ОК3.3, ОК3.4, ОК3.5, ОК3.6, ОК3.7, ОК3.8, ОК3.9, ОК3.10 и ОК3.11. Предвидени се 3 типа на отворени канали, односно ТИП 1, ТИП 2 и ТИП 3 (алиментациониот канал). Сите се ТИП1, освен ОК3.7, ОК3.8, ОК3.9 и ОК3.10. Сите канали ќе ги зафаќаат површинските природни води и ќе го штитат копот, а само отворениот канал ОК3.11 ќе зафаќа вода од одлагалиштето и ќе ја одведува истата кон акумулацијата за хемиски променети води.

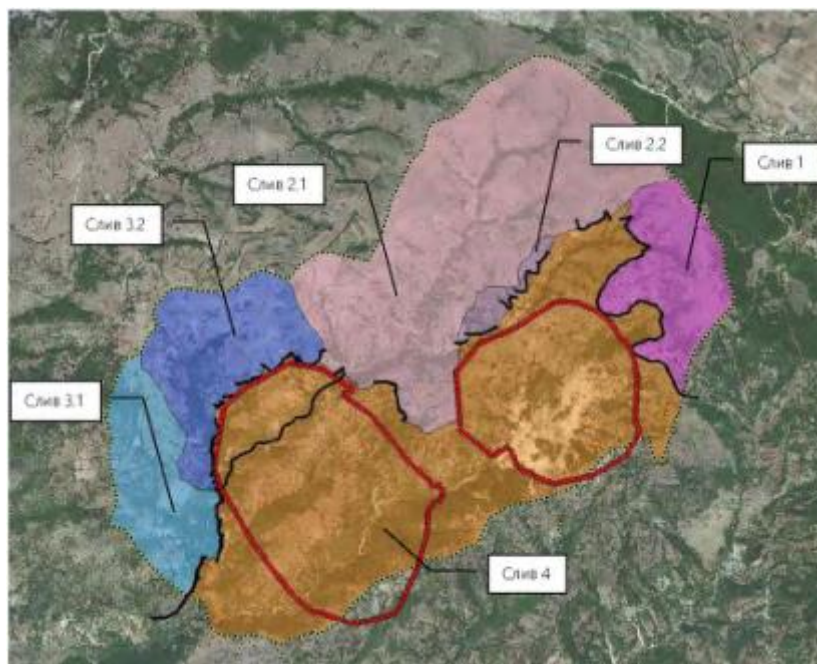


Слика 96 Канали изведени во фаза 1



Слика 97 Канали кои ќе се изведат во фаза 2

Распоредот на сливните површини кои гравитираат кон проектираните отворени канали за одведување на површинските природни води на локалитетот Боров Дол се прикажани на следната слика.



Слика 98 Поделба на припадни површини од сливот опфатен со копот Боров Дол

| Ознака на сливна површина | Отворен канал | Сливна површина km ² | Проток m ³ /s |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | ОК-1 | 0,38 | 0,31 |
| 2.2 | ОК2.2-ОК2.6 | 0,06 | 0,08 |
| 2.1 | ОК 2.1, ОК-4, ОК-3 | 1,53 | 1,22 |
| 3.2 | ОК3.1-ОК3.10 | 1,48 | 1,08 |
| 3.1 | ОК3.12 | 0,38 | 1,2 |

Одводните канали за атмосферската вода се наменети за фаќање и одведување на големата вода од врнежите низводно од копот и одлагалиштето пред да дојде во контакт со рудата, со што се штитат објектите на копот од поплавување и не се дозволува овие води да се контаминираат при контакт со рудата на копот.

Одводен канал ОК 1. Овој канал кој се наоѓа на североисточниот дел од копот е наменет за фаќање на големи води од 100 годишни врнежи односно проток на вода од 0,366 m³/s.. Сливната површина изнесува 0,38 km². Трасата на каналот е направена со цел да ги фати водите од сливот кои би се влиле во копот (јамата). Овој канал ја одведува водата во соседниот слив. Каналот е со должина од 2.300 m. Каналот е предвиден да се изведе без облога од армиран бетон освен на локации каде е неопходна (премини на суводолици и сл).

Одводен канал ОК 2. Овој канал е наменет за фаќање на големи води од 100 годишни врнежи односно проток на вода од $0,394 \text{ m}^3/\text{s}$. Се наоѓа на северниот дел од копот. Сливната површина изнесува $0,33 \text{ km}^2$. Трасата на каналот е направена со цел да ги фати водите од сливот кои би се влиле во копот (јамата). Водата од овој канал се влива во сливот на галерискиот одвод под одлагалиштето. Каналот е со должина од 1.250 m. Има трапезен профил со наклон на косини 1:1. Каналот е предвиден да се изведе без облога освен на локации каде е неопходна (премини на суводолици и сл).

Одводни канали ОК 3-1 и ОК 3-2

Овие канали се наменети за зафаќање на големи води од 100 годишни врнежи. Се наоѓаат на северозападна страна над одлагалиштето. Каналот ОК 3-1 се влева во каналот ОК3-2.

Одводен канал ОК 3-1. Овој канал е наменет за зафаќање на големи води од 100 годишни врнежи односно проток на вода од $0,19 \text{ m}^3/\text{s}$. Се наоѓа на северниот дел од одлагалиштето. Сливната површина изнесува $0,16 \text{ km}^2$. Трасата на каналот е направена со цел да ги фати водите од сливот кои би го загрозиле одлагалиштето. Овој канал се влива во канал ОК3-2 и има должина од 900 m. Падот на каналот е 2‰ во првите 500 m, а во последните 400 m се однесува како брзотек од кота 585,00 мнв до кота 490,00 мнв каде е предвидено слапиште за смирување на водата која се влива во одводен канал ОК3-2.

Одводен канал ОК3-2. Овој канал е наменет за зафаќање на големи води од 100 годишни врнежи односно проток на вода од $0,48 \text{ m}^3/\text{s}$. Се наоѓа на северниот дел од одлагалиштето. Сопствената сливната површина изнесува $0,24 \text{ km}^2$ со проток од $0,29 \text{ m}^3/\text{s}$. Во овој канал се влива каналот ОК3-1 со проток од $0,19 \text{ m}^3/\text{s}$. Затоа протокот за димензионирање изнесува $0,48 \text{ m}^3/\text{s}$. Трасата на каналот е направена со цел да ги зафати водите од сливот кои би го загрозиле одлагалиштето и водите од канал ОК3-1. Каналот е со должина од 500 m. Последните стотина метри се брзотек за да ја однесе водата низводно од одлагалиштето во Крондилов дол до кота 440 мнв.

Одводен канал ОК 4. Овој канал е наменет за зафаќање на големи води од 100 годишни врнежи односно проток на вода од $0,18 \text{ m}^3/\text{s}$. Се наоѓа на западниот дел од одлагалиштето, а сливната површина изнесува $0,15 \text{ km}^2$. Трасата на каналот е направена со цел да ги зафати водите од сливот кои би ги загрозиле копот и одлагалиштето. Каналот е со должина од 800 m. Почетна кота на нивелета е 581,50 мнв а на 700 m нивелета е 579,9 мнв во последните 100 m каналот е во вид на брзотек за да совлада висина од 30 m до кота 550,00 мнв. Водата од овој канал се влива во галерискиот одвод под одлагалиштето.

Изливен базен од површински коп

Системот за одводнување на хемиски променети води од копот до акумулацијата и пречистителна станица за хемиски променети води, е систем со проектирани две различни траси:

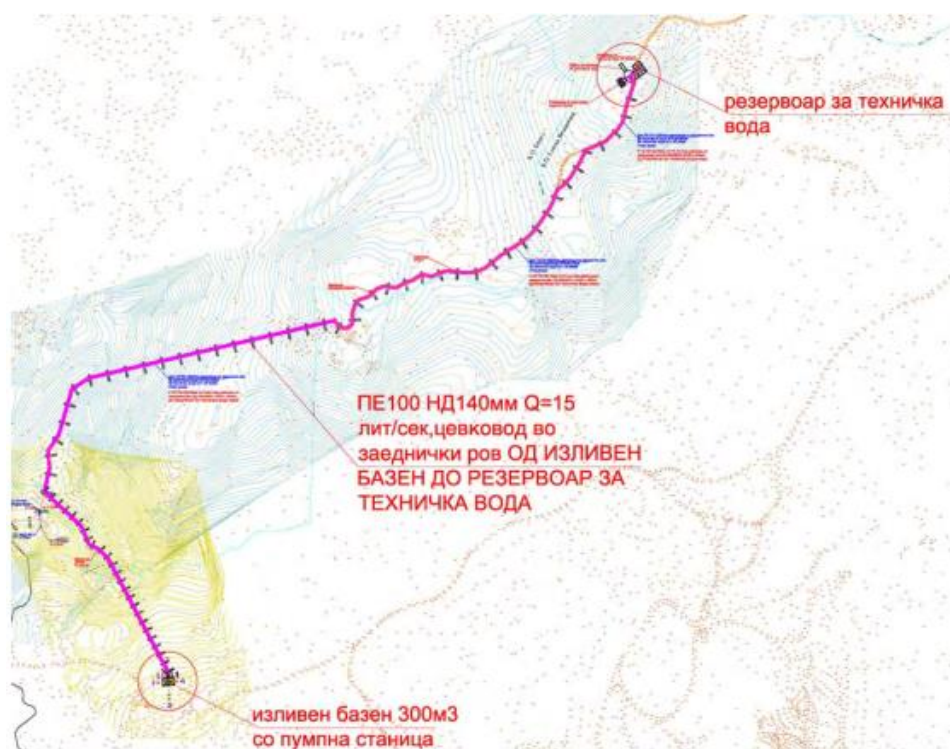
I.I. – Траса по Боров дол

I.II Траса по Крундилов дол

Другиот систем за одведување на хемиски променети води од копот до пречистителна станица и резервоар во рудник Боров Дол ги има следните хидротехнички објекти:

- Изливен базен со зафатнина од 300 m³ со пумпна станица
- Потисен цевковод до резервоар за техничка вода

На следната слика може да се види концепцијата на системот за одведување на хемиски променети води од копот до пречистителна станица и резервоар во рудник Боров Дол.



Слика 99 Систем за одведување на хемиски променети води од изливен базен до резервоар во рудник Боров Дол.

Техничкото решение предвидува зафаќање на вода од изливниот базен и препумпување на водата кон резервоарот за техничка вода од 400 m³. Дел од водата преку испустот и преливот ќе биде испуштена гравитационо кон предвидената мала акумулација и од таму кон пречистителната станица. Водата до изливен базен се доведува со три препумпувања од предвидениот рударски коп.

Јамата на површинскиот коп Боров Дол има вкупна површина од 0,6 km² и висински се протега од кота 375 мнв до 610 мнв. Одводнување се врши со помош на 3 пумпи, со стална траса на потисен цевовод со ПЕ цевки од ниво 375 мнв до ниво 610 мнв. Решението преставува сервиско препумпување на коповските води од ниво 375 мнв на ниво 450 мнв (делница 1 - по формирањето на етажа Е375), па на ниво 525 (делница 2 по формирањето на етажа Е450), и за одводнување на етажите од Е525 до Е610 (делница 3 – изливен базен).

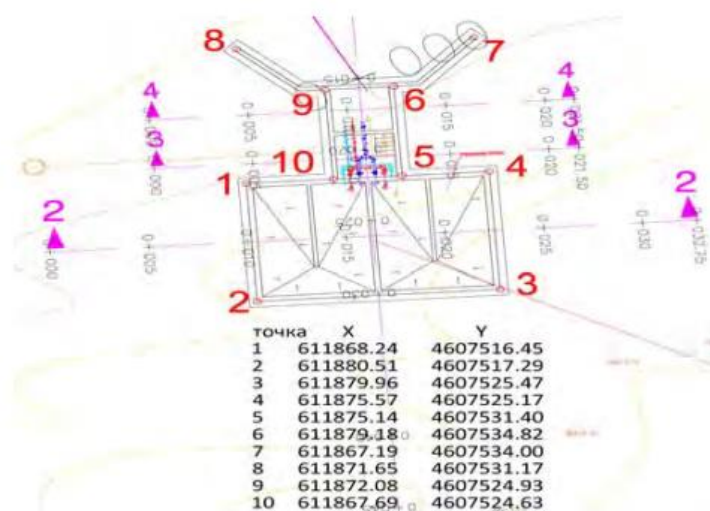
Секоја етажна пумпна станица има по две пумпи со снага од 30 kW или снага на една пумпна станица од 60 kW, односно проток од 40 л/с. За три пумпни станици потребни се 6 пумпи со снага од по 30 kW, односно вкупна снага на сите пумпи станици од 180 kW. Резервен број на агрегати изнесува 3. Вкупно треба да се набават 9 пумпи.

Изливниот базен се состои од *сува и мокра комора*. Во *сувата комора* има два зафати и тоа *првиот зафат* води кон одводниот гравитационен цевковод Ф 160 mm што е наменет за одведување на испумпаната вода (со проток од 40 l/s) низводно низ галеријата на одлагалиштето до акумулацијата низводно од одлагалиштето. Во акумулацијата водата се задржува и постепено се испушта во пречистителна станица.

Вториот зафат во сувата комора на изливниот базен служи за зафаќање на технолошка вода за потребите на копот со максимален проток од 15 l/s или волумен од 500 m³/ден.

Оваа вода се пумпа од изливниот базен до резервоарот за технолошка вода од 400 m³.

Изливниот базен е проектиран како правоаголен во основа со сува комора и посебна просторија за сместување на пумпите со кои ќе се препумпува водата резервоарот за техничка вода 400m³. Резервоарот е поделен на две засебни комори со што по потреба ќе може да се користи по една комора во услови кога ќе има потреба од чистење и било какви други интервенции во резервоарот. Другата комора би останала во функција и системот би функционирал по потреба, на краток временски период и со една комора. Во изливниот базен се сместени две пумпи за препумпување.



Слика 100 Координати на изливен базен

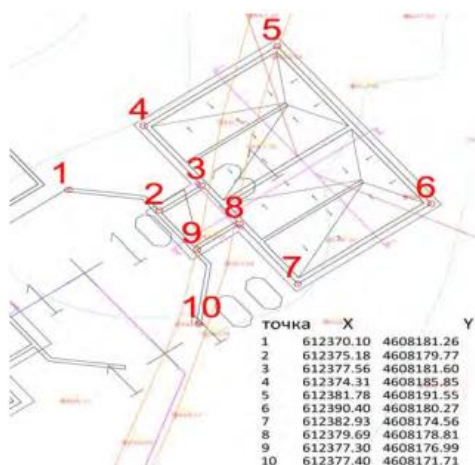
Потисен цевковод до резервоар за техничка вода

Од изливниот базен на кота 610 мнв, водата со помош на пумпна станица се испумпува до резервоар на кота 662,0 мнв. Должината на цевководот е 930 м. За потребите на технолошкиот процес кој се одвива на копот потребни се 500 m³ вода на ден. Оваа вода се обезбедува од подземните води кои се пумпаат од јамата на копот.

Потисниот цевковод е проектиран со ПЕ цевка Нд140 mm, 16 бари со внатрешен дијаметар на цевка ф123,40 mm. Од стационожа 0+000,00 – до 0+240,00 цевководот е поставен во посебен ров само за потисниот цевковод од изливен базен до резервоар за техничка вода. Од стационожа 0+220,00 (цевковод бунари кон резервоари за санитарна и техничка вода), потисниот цевковод е во ист ров со два цевководи од кои едниот е кон резервоарот за техничка вода, а другиот за резервоарот за санитарна вода, што значи три цевководи се во ист ров од 0+220,00 се до локацијата на резервоарите. Вкупната должина на проектираниот потисен цевковод е 1127,31m. По должина на потисениот цевковод се поставени потребните шахти за испуст на најниските нивелетски локации, предвидени за испирање на цевководот и испуштање на водата при евентуална хаварија и поставени се шахти за воздушни вентили.

Табеларно се дадени карактеристичните координати по должина на трасата за потисниот цевковод во табела бр.3

| Ред.бр. | Стационажа | X | Y | Забелешка |
|---------|---|------------|------------|---|
| 1 | 0+000,00 (стационажа на излез од изливен базен кон потисен цевковод) | 7611873,35 | 4607531,93 | Излез од изливен базен |
| 2 | 0+240.00 | 7610754,81 | 4606881,84 | Влез во заеднички ров со цевководи од бушотини за вода. |
| 3 | 1+127,31 | 7612376,85 | 4608177,59 | Влез во резервоар за техничка вода |



Слика 101 Координати на резервоар за техничка вода

Хоризонтално решение

Одводот на хемиски загадената вода започнува од стационожа 0+000,00 т.е. шахта Ш1. Оваа шахта ја прифаќа преливната количина на хемиски променета вода и преку неа цевководот продолжува кон одлагалиштето т.е. кон Боров дол. Од стационожа 0+000,00 д 0+630,65 цевководот е со траса по релативно непогоден терен, и затоа изведен е широк ископ во поголем обем, поради неповолните теренски услови. Од 0+630,65 трасата продолжува со ПЕ-К цевка НД315мм СН8, поставена (забетонирана) во АБ бетонска облога со надворешни димензии 90x90см. Од 1+780,00 до 2+130,86 цевководот продолжува без АБ облога, до излив во планираната акумулација.

Вертикално решение

Нивелетски тунелскиот одвод е воден во најголем дел во насип кога трасата е низ Боров дол и дел во широк и длабок ископ на потезот од Ш1 до Ш21. Ваквото решение е усвоено како најповолно имајќи во предвид дека материјалот од ископ во процесот на отворање на рудникот, може да служи за правење на насип. Трасата на одводот на хемиски загадена вода во должина од околу 89,74м е проектирана во ров, до шахтата на стационожа 0+029,74м. Цевката за одвод на хемиски загадената вода од кај шахатта на 0+029,74 влегува во конструкцијата за тунелскиот одвод.

Од објекти по должина на цевководите предвидени се:

- Влезна градба за површински води
- Тунелски одвод за цевките за одвод на површински води и одвод на хемиски загадени води
- Излезна глава од цевка НД1000мм, СН8 за одвод на површински води
- Каскада на алиментационен канал
- Испуст на хемиски загадена вода во идна акумулација

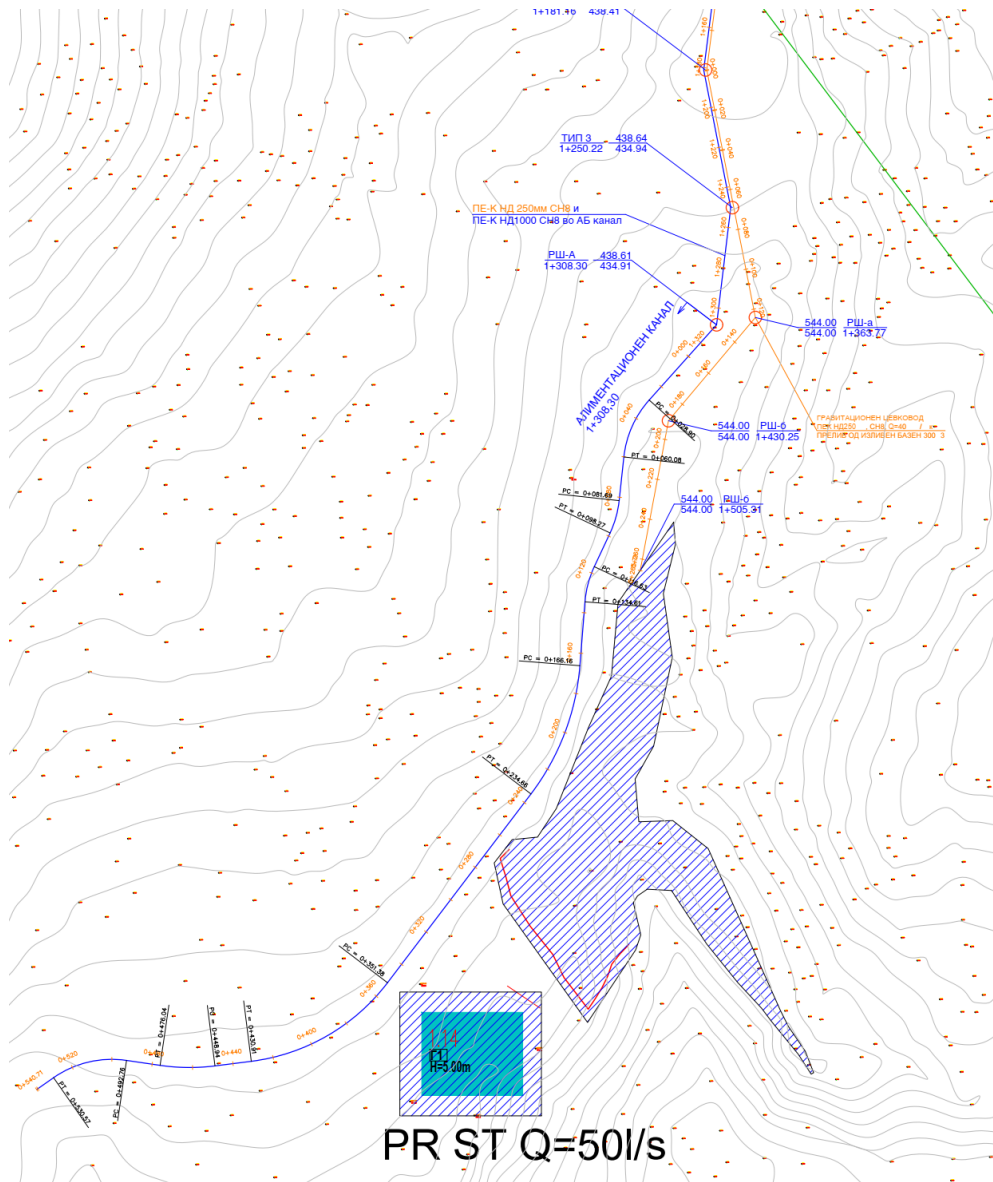
- АБ шахти на промена на нивелетата и за хоризонталната промена на трасата.

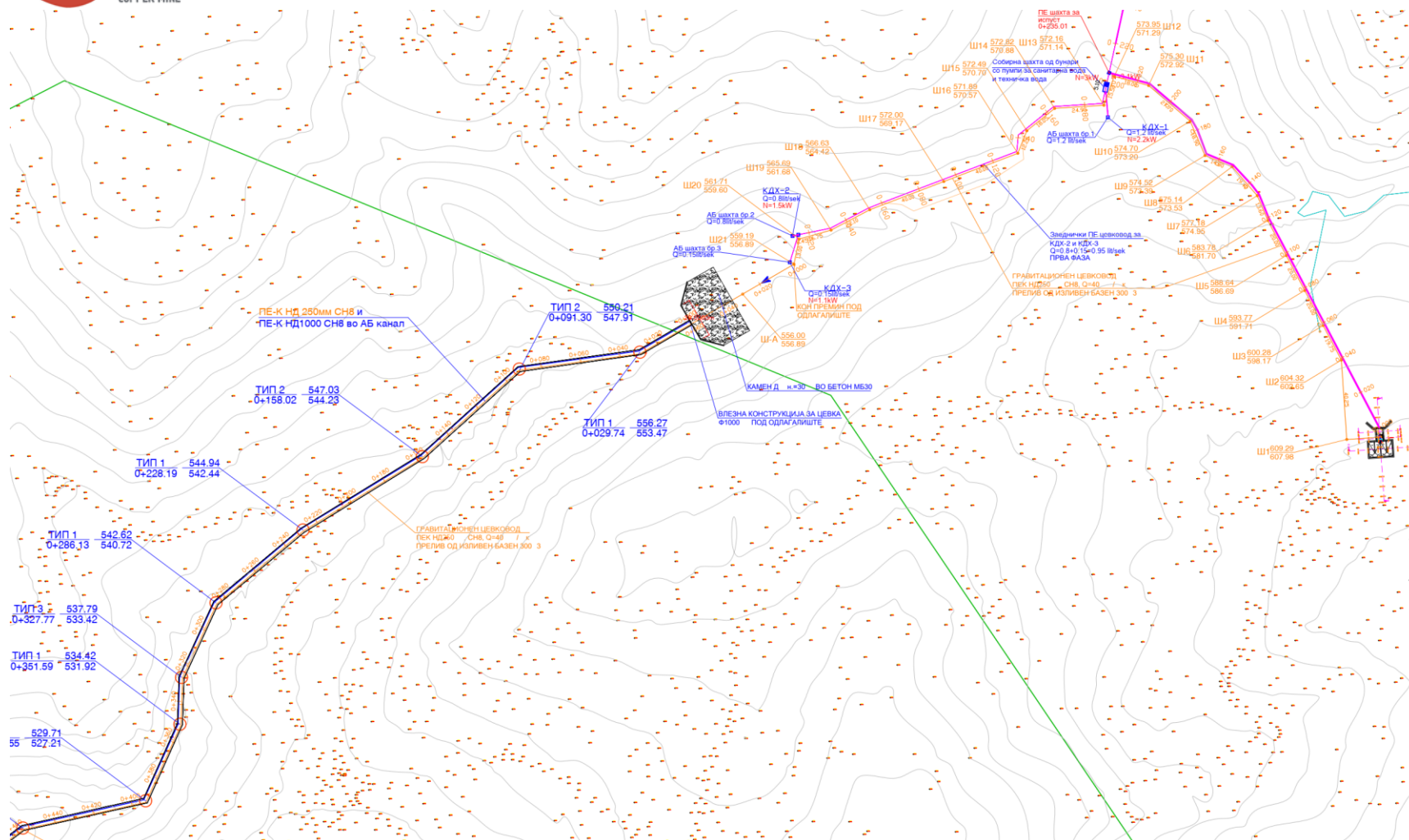
Влезната градба за површински води е предвидена со изведба на нафрлан камен дмин.=30см во МБ30, пред влезот. Предвидени се и АБ сидови со кои површинската вода се насочува кон предвидената цевка ПЕ-К НД1000мм, СН8.

Тунелскиот одвод е проектиран со светол отвор 1,6м x 1,2м, во кој ќе бидат сместени две цевки.Едната ПЕ-К НД1000мм, СН8 за одвод на површинските води и другата ПЕ-К НД250мм, СН8 за одвод на хемиски загадените води. Дебелината на сидовите е $d=50\text{см}$, а дебелината на долната и горната плоча $d=70\text{см}$. Излезната глава за површинските води е проектирана на стационача 1+250,22, веднаш до проектираната АБ шахта. На истата е предвидена решетка.

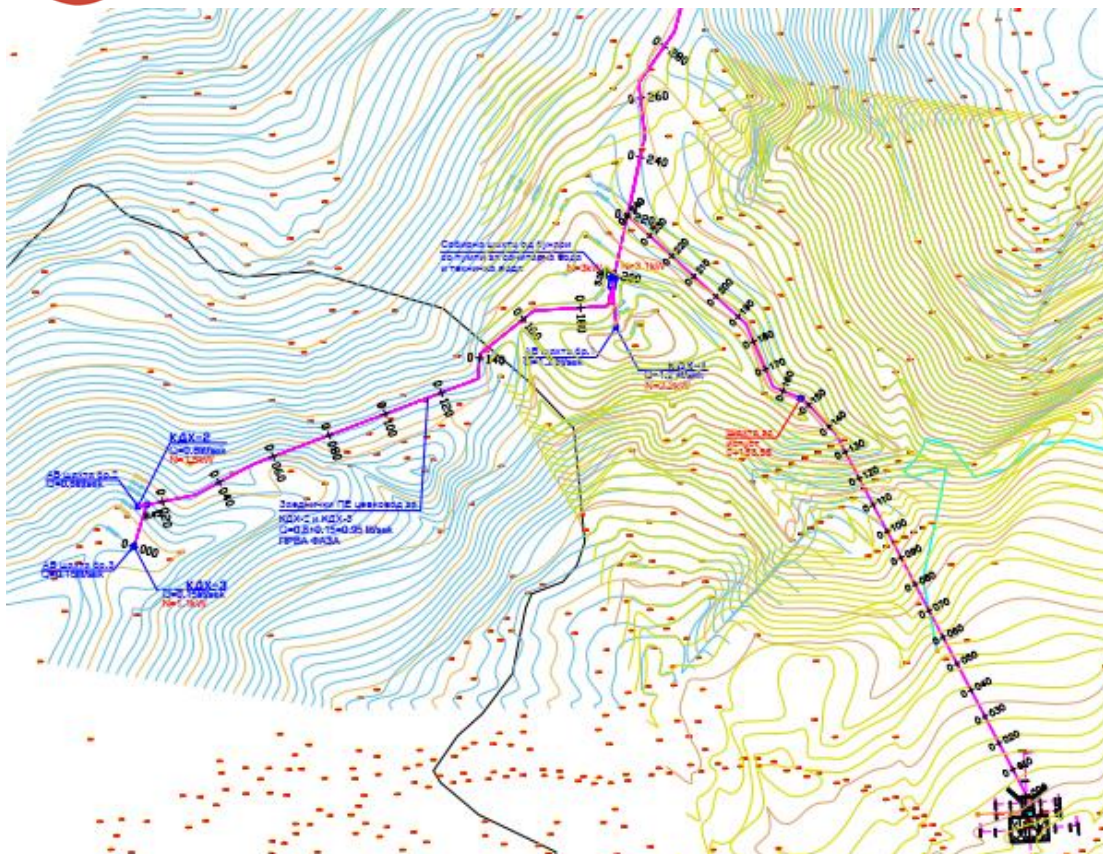
На алиментациониот канал на стационача 0+190,15 проектирана е каскада. Испустната градба за хемиски загадената вода, кон идната акумулација, е проектирана само со поставување на нафрлан камен со дмин.=30см.

По должина на трасата предвидени се АБ шахти. Типот на шахтите е различен поради различната каскадна висина која е усвоена , за подобро вклопување на нивелетата на каналот со насипот. Шахтите се проектирани како заеднички шахти за цевководот, за одвод на површински води и цевководот за одвод на хемиски загадени води.





Изливен базен со одводнување



Принцип на работа на пумпите за полнење на резервоар за техничка вода

Доколку нивото на вода е мин во резервоарот за техничка вода, тогаш од РТ-авт. (во Собирна шахта) се испраќа команда за вклучување на пумпата во Изливниот базен, Пумпата ќе работи се до постигнување на мах во резервоарот за техничка вода. Кога нивото на вода во Изливниот базен дојде до мин, тогаш од РТ-авт. (во Собирна шахта) се испраќа команда за исклучување на пумпата во Изливниот базен, а команда за вклучување на пумпата во Собирната шахта. Пумпата ќе работи се до постигнување на мах во

резервоарот за техничка вода. Кога нивото на вода дојде до мин во Собирна шахта, тогаш од РТ-авт. (во Собирна шахта) се испраќа команда за исклучување на пумпата во Собирна шахта, а команда за вклучување на пумпа од бунарите. Оваа РТ-авт ги следи и нивоата на вода во бунарите.

Брана и акумулација под одлагалиште за рудничка јаловина

Системот за одводнување на рудникот Боров Дол на водите од атмосферски врнежи и подземни провирни води е проектиран да овозможи сигурност во работата и заштита на опремата на таа локација и заштита од загадување на природните води.

Системот за одводнување се состои од два потсистеми и тоа:

- Систем за одведување на хемиски променети води од копот до пречистителна станица, и
- Систем за одводнување на површински природни води од сливот на рудникот

Системот за одведување на хемиски променети води од копот се состои од одводни канали кои ги зафаќаат атмосферските води кои дошле во контакт со рудата која се наоѓа во копот како и подземните води кои ќе се појават при работа на копот, и ја носат водата до низводна мала акумулација од каде се спроведуваат до пречистителна станица и како пречистени се испуштаат во низводниот дел на речното корито. Малата акумулација и малата брана се проектирани да ги акумулираат хемиски променетите води и нивно порамномерно испуштање преку цевковод до пречистителна станица.

Основните параметри на акумулацијата се:

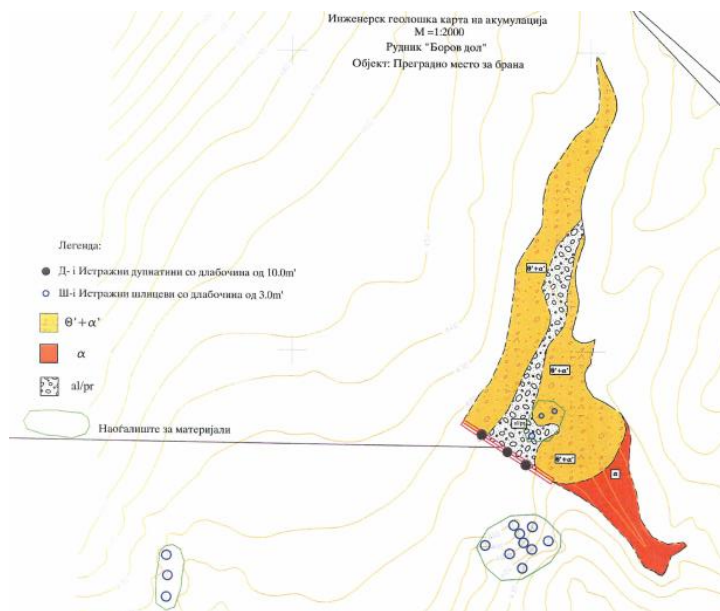
- Локација, низводно под одлагалиштето, а пред ПСОВ
- Сумарен проток на вода која се планира да дотече во акумулацијата при појава на 100 годишни врнежи изнесува 137 l/s , за чие 24 часовно акумулирање е потребен волумен од 12000 m³.
- $Q_{podz.v}=15$ l/s - константни подземни води кои дотекуваат во копот
- $Q_{sl\ akum}=64$ l/s - сопствен слив на акумулацијата со веројатност еднаш во сто години.
- $Q_{odl\ vr}=58$ l/s - протек на вода кој дотекува во акумулацијата од одлагалиште со веројатност еднаш во сто години

Вкупниот волумен на акумулацијата е 29 000 m³. Разликата од максималниот волумен од 29 000 m³ до потребниот нето волумен од 12 000 m³ се предвидува како волумен за таложење на суспендирани честици и хавариски (резервен волумен).

Браната е изградена со насип од земјен материјал од возводна локација на позајмиште на 80м од преградниот профил. Во состав на браната има преливник, доводен орган и темелен испуст. Преливникот, е димензиониран на 100 годишна голема вода. За работата на технолошкиот комплекс предвиден е зафатен објект кој е поврзан со темелниот испуст кој овозможува целосно празнење на акумулацијата.

За возводното лице на браната и на целиот акумулационен простор, предвидено е обложување со геомембрана, со технички спецификации прикажани во продолжение.

Во однос на наоѓање на поволни наоѓалишта на материјали за изградба на телото на браната истражени се три наоѓалишта и тоа Рид-1, Рид-2 и Рид-3, од кои најповолно е наоѓалиштето Рид-3 лоцирано возводно од преградниот профил на левиот брег на потокот во андезитите и туфитите.



Слика 102 Геолошка карта на акумулацијата, на преградното место за браната

Браната е изведена со насип од хомоген земјен материјал (распаднати андезити и туфови) од позајмиште во акумулациониот простор на лева страна, оддалечено околу 80м од профилот на браната. Функцијата на акумулацијата, создадена со изградба на браната е да ги акумулира хемиски променетите води и нивно порамномерно испуштање преку цевковод до пречистителна станица.

Браната е изведена со симетрични косини од 1:2. Круната на браната е со ширина од 4 m. Вкупната висина на браната изнесува 12,0 m. Волуменот на насипот за телото на браната изнесува 15000 m³. Со изградба на браната и акумулацијата се создава вкупен акумулационен простор од 29 000 m³ и нормално ниво 414,00 м.н.в. Работниот волумен на езерото изнесува 12000 m³ и истиот е ограничен со котата 411,80 м.н.в. Од оваа кота до котата на нормалното ниво се наоѓа резервен хавариски волумен од околу 17 000 m³. *Со цел заштита на почвите и подземните води, целиот акумулационен простор и браната од возводната страна се обложени со двокомпонентна геомембрана и геотекстил (Bentofix BGF 5300 X2 и Secutex R 501), на вкупна површина од 18.920 m², производство на NAUE.* Техничките карактеристики на геомембраната и геотекстилот се доверливи информации и истите ќе бидат доставени во Барањето за А ИЕД со назнака за доверливост.

За нормално работење на акумулационото езеро, предвиден е доводен објект темелен испуст, димензиониран така што овозможува континуирано испуштање на 50l/s вода и празнење на акумулацијата за максимум 4 дена. На влезниот дел има зафатен бетонски објект (блок) со всисна корпа, на кота 405,00 м.н.в., што е за 0.5m повисоко од дното, како заштита од пополнување со нанос.

Цевководот под притисок е изграден од пластична цевка PE 100, PN6 Ø350 со вкупна должина од околу 98 m. На крајот на доводот-темелниот испуст има распределителна шахта, во која на доводниот цевковод има два шибер затворачи (помошен и главен) со кој може да се врши регулирано испуштање на водата. Кога доводот работи како темелен испуст, двата затворачи се целосно отворени. Од распределителната шахта, водата од овој двоенаменски објект оди директно во пречистителна станица.

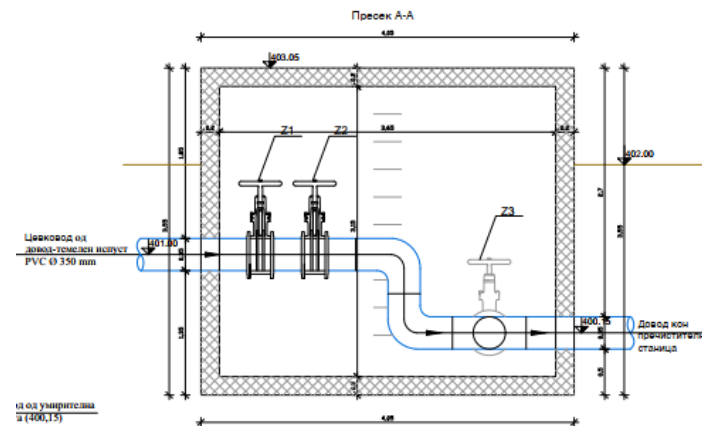
Z1 - Помошен шибер вентил

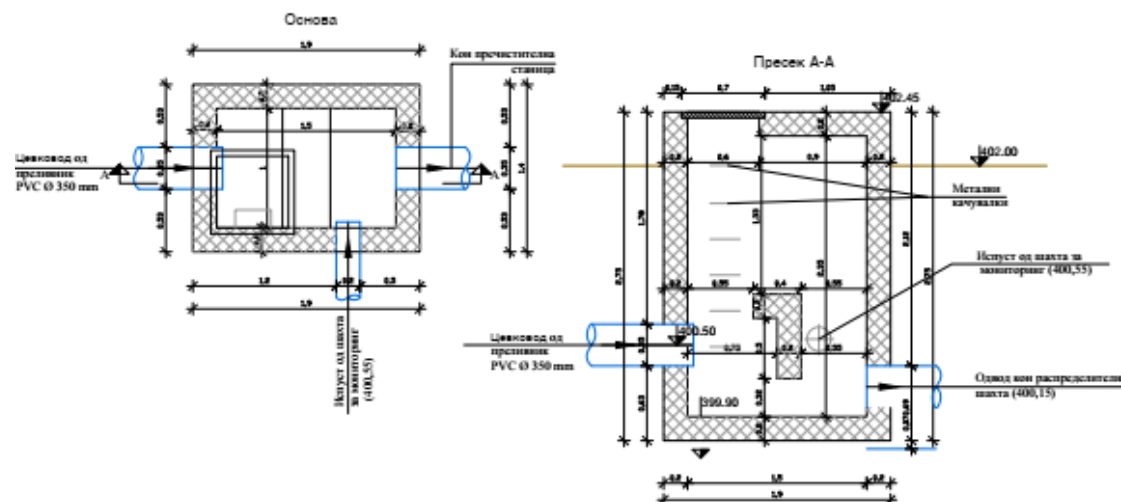
Z2 - Главен шибер вентил

Z3 - Главен шибер вентил

За евакуација на големите води усвоен е шахтен преливник (шахтен испуст), лоциран на левата страна од профилот на браната и истиот се состои од собирна шахта и одводен вкопан цевковод. Преливната ивица е поставена на котата на нормалното ниво (414,00 м.н.в.). Меродавната вода за димензионирање на преливниот објект е максимален дотек во акумулацијата при појава на 100 годишни врнежи од 137 l/s. Одводниот цевковод завршува со умирителна затворена шахта од каде потоа со цевен систем се одведува до пречистителната станица.

Испусната цевка завршува во затворена умирителна шахта. На внатрешните површини на умирителната шахта, кои доаѓаат во допир со водата, поради заштита се премачкани со сулфатно отпорен премаз.





Умирителна шахта - преливник

Распределителната шахта, е сува затворена шахта која има повеќе наменска функција, истата е опремена со потребните затварачи и останатата придружна опрема за нормално двојно функционирање во услови на експлоатација, работа под притисок на довод-темелен испуст и работа по гравитачен пат кога се испуштаат преливните и дренажните води.

Дренажен систем кај браната

Согласно функцијата на езерото, акумулирање на хемиски загадена вода, во состав на браната се предвидува дренажен систем за следење на околното земјиште од евентуално загадување. Дренажниот систем се состои од дренажа под возводната страна на браната (песок и чакал со дебелина 30 cm) кој се поврзува со дренажен тепих, во најдолниот дел на браната (речишниот дел). На низводната ножица изграден е дренажен сид, кој се фундаира во карпа, така што ќе овозможи стопирање на евентуално дренираната вода. На низводниот дел на дренажниот тепих поставена е дренажна цевка $D=200\text{mm}$ со должина 10m. Дренажната цевка, преку пластична цевка е поврзана со шахтата за мониторинг, во која се врши мерење на квалитетот и квантитетот на дренираната вода. Евентуално појавената дренажна вода по мерењето се испушта во умирителната шахта од каде со заедничкиот одвод се одведува гравитационо во пречистителната станица.

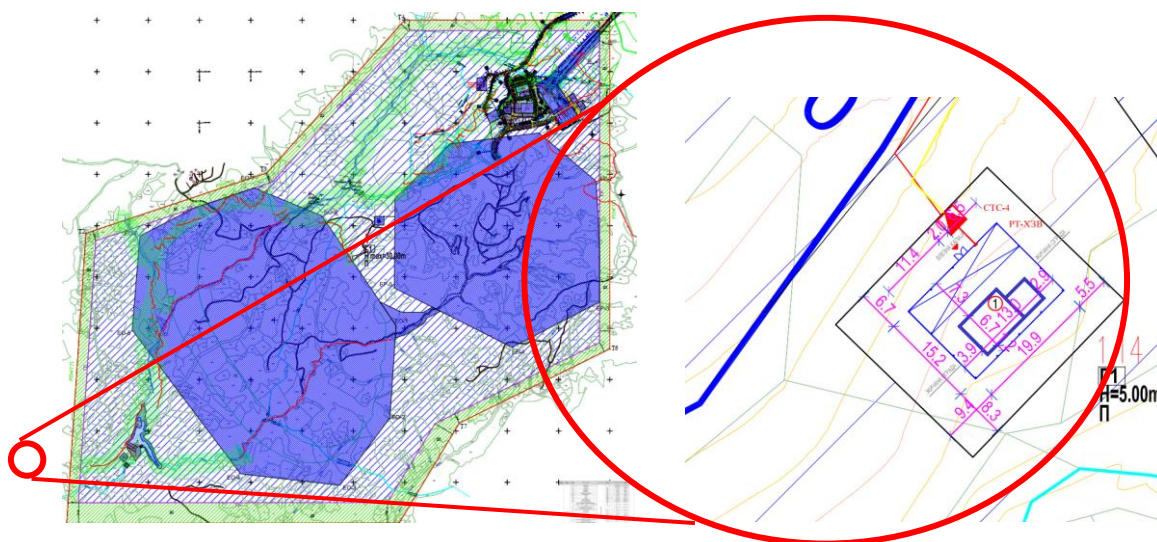
Предвидено е секојдневно визуелно набљудување на браната и придружните објекти и контрола на функционирањето на опремата на доводот и темелниот испуст. Во средишниот дел на браната се планира и изведба на отворен пиезометар со чија помош, во случај на дефект на геомембраната, може да се прати евентуална филтрација на акумулираната вода низ телото на браната.

Пречистителна станица за отпадни води од површинскиот коп со довод до акумулација во рудник Боров Дол

Контаминираните води од површинскиот коп и оние од одлагалиштето постои веројатност да содржат метали и да имаат одредена киселост, па затоа планирано е тие да бидат третирани соодветно во пречистителната станица пред да бидат испуштени во површински тек Пенлив Дол. Примарниот третман се одвива во собирната акумулација со таложење на суспендираните материи присутни во водите. Во пречистителната станица предвидено е водите да бидат подложени на физичко-хемиски третман заради неутрализација на киселоста и отстранување на металите.

По третманот, пречистителните води предвидено е да се испуштат во Пенлив дол (спој на Боров и Крондилов дол).

Лоцирана е на југозападниот дел од рудникот Боров Дол, веднаш под малата акумулација под одлагалиштето (Слика 103).



Слика 103 Објектот на пречистителната станица во однос на рудникот „Боров Дол“

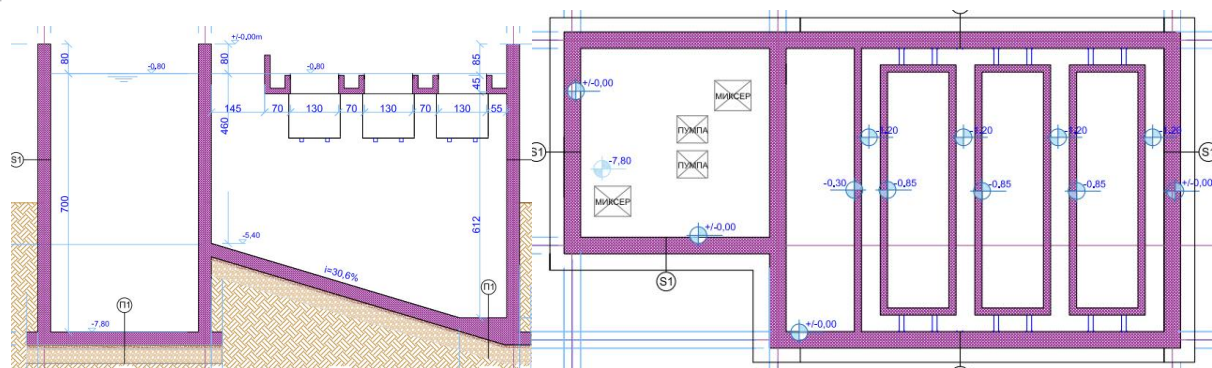
Копот се одводнува со пумпање на водите со 3 пумпни станици од каде водата се носи во изливен базен, од каде хемиски променетата вода гравитационо се транспортира до пречистителната станица, а дел се пумпа за технолошки потреби во резервоар од 400 m³. Водите кои провираат од телото на одлагалиштето, како и површинските води кои се формираат од врнежи на одлагалиштето, се собираат со канали и се носат до низводната акумулација која служи како примарен таложник на пречистителната станица, од каде потоа се спроведуваат до самата пречистителна станица.

При редовен режим на работа, рудникот ќе генерира околу 22 l/s отпадна вода за пречистување. Во случај на зголемени дотеци на вода (во случај на пообилни врнежи или поплава), потребниот капацитет на пречистување на отпадни води изнесува 50 l/s. Пречистителната станица е проектирана за проток од 50 l/s кој се регулира со цевковод од акумулациониот резервоар.

Пречистителната станица се состои од еден ограден објект со површина од 78,73 m². Од внатрешната страна на објектот поставена е соодветна хидроизолациона заштита поради РН вредноста на отпадната вода, која содржи високи концентрации на сулфат.

Пречистителната станица се состои од следните објекти (Слика 104):

1. Собирен бетонски базен за егализација и неутрализација на отпадни технолошки води ($V=100\text{ m}^3$), опремен со 2 миксери;
2. Бетонски базен, таложник со капацитет $V=200\text{ m}^3$;
3. Силос за складирање и дозирање на коагулант (хидрирана вар), со капацитет од 50 m³, комплет со полжавест конвејор за дозирање на вар со капацитет од 60 kg/h и 5 rpm;
4. Хоризонтален вакум филтер за концентрирање на суви материи, со капацитет од 10 m³/h.



Слика 104 Графички приказ на составни објекти на ПСОВ за отпадни води од површински коп и одлагалиште во рудник Боров Дол

Бетонските базени на ПСОВ за отпадни води од површински коп и одлагалиште се премачкани со соодветни премази кои се дадени ПРИЛОГ-II. 35 Технички карактеристики на адитиви кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини).

Предностите на овој процес на пречистување се: ниски концентрации на сулфат во третираната вода, дополнително отстранување на метали и други параметри, не се генерира течен отпад и минимални количини на генериран опасен цврст отпад.

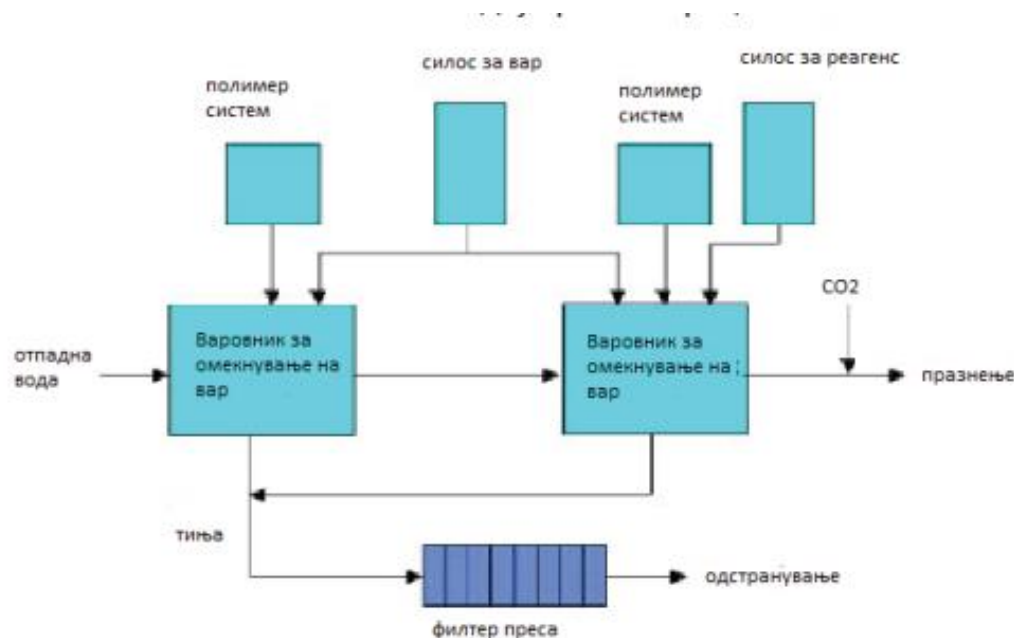
Предложената технологија е економски исплатлива за отстранување на сулфати на помалку од 100 mg/l преку употреба на коагулант. Додавањето на комерцијалниот реагенс на водата третирана со вар доведува до создавање на сулфат како речиси нерастворливо соединение на калциум – алумина - сулфат познато како еtringит. Формирањето на еtringит може да создаде ефект на полирање кој овозможува таложење на тешко отстранливи метали како хром, арсен, селен и кадмиум, како и бор и флуорид и до 30 проценти од хлоридот и нитратот во водата може да се отстранат. Металите и другите состојки кои ги отстранува еtringитот не се цедливи, што овозможува нивно отстранување како неопасен отпад. Економски исплатливиот процес за отстранување на сулфати користи секвенцијален дизајн за одвојување на сите метални хидроксидни талози од другите талози.

Економски исплатливиот процес за отстранување на сулфати е екстензија на третманот на отпадни води со вар, така што може да ги исполни построгите барања за отстранување на сулфатите.

Економски исплатливиот процес за отстранување на сулфати се состои од 4 чекори:

1. Иницијално таложење на сулфатот како гипс

2. Таложење на метали како хидроксиди во гипс структури
3. Дополнително отстранување на талогот од калциум сулфатот преку преципитација на ентригит
4. Редукција на pH со неутрализација



Слика 105 Шематски приказ на применетата технологија во слични индустрии каде е потребно само отстранување на сулфат

Процес на пречистување на отпадните води од површинскиот коп и одлагалиштето

Севкупните отпадни води кои се генерираат од површинскиот коп на рудникот Боров Дол, гравитационо од преливниот базен (1.9) се насочени кон акумулацијата (1.13), а од тука со постојан проток водата тече по пат на гравитација до пречистителната станица за отпадни води од површинскиот коп.

1. Опис на процесот на пречистување на отпадни води од коп и одлагалиште при редовен режим на работа

Чекор 1 – Иницијална реакција на сулфатот со вар

Процесот на пречистување на отпадните води се одвива во 2 базени. За отпадна вода со одредена содржина на метали и концентрација на сулфат помала од 800 mg/l, најпрво се користи хидрирана вар за таложење на најголемиот дел од сулфатот како гипс. Ваквото таложење се јавува на ниво на рН кое е под нивото на кое ќе се таложат металите.

Во првиот базен за иницијална хемиска реакција на сулфатот со вар,отпадната вода се носи преку цевковод (DN 355 / PN 16 од материјал РЕ 100). Од силосот за чување на хидрирана вар ($V=50m^3$) се дозира 60 kg/h вар директно во базенот за иницијална реакција на сулфатот со вар. рН вредноста во базенот автоматски се контролира со рН апарат. Овој базен е опремен со 2 пумпи со капацитет 108 m³/h, од кои едната работна а другата резервна и 2 миксери монтирани на страничните ѕидови на базенот.

Мешање во времетраење од 40 до 60 минути е соодветно за иницијално таложење на сулфат.

Техничко технолошки карактеристики:

| Компонента | Единица | Проектирано |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| Количина на отпадна вода | m ³ /ден | 1920 |
| Часовен проток на отпадна вода | m ³ /час | 80 |
| Максимален дневен проток | m ³ /час | 80 |
| Минимален дневен проток | m ³ /час | 40 |
| Број на базени | број | 2 |
| Волумен на базени | m ³ | 300 |
| Висина на воден столб | m | 7 |

Чекор 2 – Таложење на метални хидроксиди

Потоа водата со помош на фекална потопна пумпа (модел: Grundfos SEV.100.100.75 со номинален проток Q=100 m³/h), и соодветен цевковод се префрла од резервоарот за иницијална хемиска реакција во базенот за таложење.

Следниот чекор е процесот на отстранување на сулфатот до потребната концентрација. Процесот на отстранување на сулфатите трае 120 минути. Талогот лесно се одвојува и може да се употреби за различни намени.

Чекор 3 – Отстранување на талогот (гипсот) од системот

Талогот (гипс, CaSO_4) кој се таложи на дното од базенот за таложење, со пумпа се испумпува и транспортира до вакуумскиот филтер. Дехидрираниот талог се собира во контејнер, а чистата вода се испушта во реципиентот.

Техничко технолошки карактеристики се прикажани во следната табела:

| Компонента | Единица | Проектирано | Капацитет |
|------------------|--------------|-------------|---------------------------|
| ПВЦ ламели | m^3 | 26 | |
| Потопна пумпа | Бр. | 2 | $20 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| Вакуумски филтер | бр | 1 | $10 \text{ m}^3/\text{h}$ |

Во овој базен инсталирани се ПВЦ ламели за забрзување на процесот на таложење. Исталожениот талог (тиња) од базенот за таложење со помош на фекална потопна пумпа (модел: Grundfos SEV.80.100.40 со номинален проток $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$), се префрла на хоризонтален вакуумски филтер за обезводнување на гипсот, комплет со вакуум пумпа и електро контролен уред (модел: CXDU2-630 со проток на талог $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$, моќност од 22 KW, димензии на гумениот филтрациски ремен $13,2 \times 0,63 \text{ m}$ и должина од 13,6 mm со филтрациона површина 2 m^2). ПРИЛОГ-II. 12.2 .

Филтерот се испира со помош на вертикална пумпа, модел: Grundfos CR 5-11 со номинален проток $Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$ со вода од полиетиленскиот резервоар за чиста вода.

Чистата вода преку цевковод (DN 355 / PN 16 од материјал PE 100) од резервоарот за таложење тече до полиетиленскиот резервоар за чиста вода и од тука со цевковод се испушта кон реципиентот постоечкиот дол - Пенлив дол кој се наоѓа во непосредна близина на самата пречистителна станица за отпадни води.

Подетален шематски приказ на процесот на пречистување на отпадните фекални води е даден во Прилог 1. **Error! Reference source not found.**

- Опис на процесот на пречистување на отпадни води од коп и одлагалиште при хавариски режим на работа

Чекор 1 – Иницијално таложење

Во случај на обилни врнежи, проектираниот проток за третман на атмосферската вода е димензиониран на капацитет од 50 l/s. За отпадна вода со одредена содржина на метали и концентрација на сулфат помала од 200 mg/l, нема да се користи вар за таложење на ниските вредности на сулфатот.

Водата од акумулацијата (каде се врши примарно таложење), ќе се носи до базенот за егализација. Овој базен е опремен со 2 пумпи со капацитет 108 m³/h, од кои едната работна а другата резервна и 2 миксери монтирани на страничните сидови на базенот.

Во хаварискиот режим на работа, мешањето ќе биде исклучено со цел зголемено таложење на суспендираните материи. Поради големата количина на вода во хавариски режим, ќе бидат вклучени двете пумпи од 108 m³/h за да се постигне капацитет од 50 l/s, со кој капацитет акумулацијата ќе може да се испразни во рок од 3 дена и 20 часа.

Чекор 2 – секундарно таложење

Процесот на секундарно таложење на суспендираните материи од атмосферската вода ќе трае 60 минути, по што повторно создадениот талог со помош на 2 пумпи ќе се одведе во хоризонталниот вакум филтер со цел финално отстранување на создадениот талог.

Чекор 3 – отстранување на талогот од системот

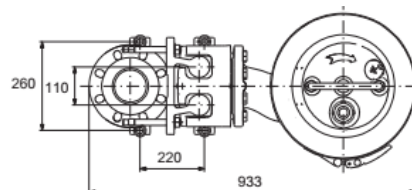
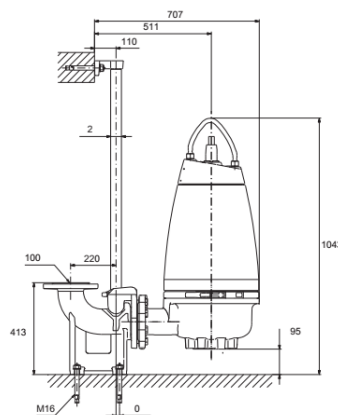
Талогот од суспендирани материи кој се таложи на дното од базенот за таложење, со пумпа се испумпува и транспортира до вакумскиот филтер. Дехидрираниот талог се собира во контејнер, а чистата вода се испушта во реципиентот.

Со цел успешно функционирање на системот за пречистување на отпадните води, уште од самиот почеток е неопходно да се следи режимот на внесување на вода во системот, повремена контрола на хемискиот состав на ефлуентот, контрола на работата на миксерите, пумпите, pH вредноста во системот и контрола на целокупната опрема.

Машинска опрема за ПСОВ од коп и одлагалиште

Пумпи

А) Потопни пумпи со автоматско поврзување за префрлање на отпадната вода од базенот за хемиска реакција во базенот за таложење:



Слика 106 Центрифугална пумпа за префрлање на отпадната вода од базенот тип SEV.100.100.75.A.4.50B R 50 Hz.

Техничките карактеристики на пумпата се прикажани во табелата:

| Параметар | Технички карактеристики на потопна пумпа |
|------------------|--|
| Бројност | 2 |
| Моќност на мотор | 7,5 kW |
| Проток | 100 m ³ /час |
| Висина | 11 m |
| Излез на пумпа | DN 100 |

Б) Потопни пумпи тип SEV.80.100.40.A.4.50B R со автоматско поврзување за префрлање на талог од базенот за таложење на хоризонталниот вакумски филтер:

| Параметар | Технички карактеристики на потопна пумпа |
|-----------|--|
| Бројност | 2 |

| | |
|------------------|------------------------|
| Моќност на мотор | 4 kW |
| Проток | 20 m ³ /час |
| Висина | 15 m |
| Излез на пумпа | DN 100 |



Г) Вертикална, центрифугална пумпа тип CR 5-11 A-A-A-E-HQQE за испирање на хоризонталниот вакумски филтер

| Параметар | Технички карактеристики на пумпа |
|------------------|----------------------------------|
| Бројност | 1 |
| Моќност на мотор | 2,2 kW |
| Проток | 6,26 m ³ /час |
| Висина | 54,49 m |
| Излез на пумпа | 1 ¼ inch |



Д) Миксери/агитатори за мешање на вода со коагулант (вар) во 100 m³

| Параметар | Технички карактеристики на миксер |
|------------------|-----------------------------------|
| Бројност | 2 |
| Моќност на мотор | 1,6 kW |
| Проток | 87,2 l/s |
| Аксијална сила | 310 N |



резервоарот за иницијална хемиска реакција од

Ѓ) Силос со конвеер за складирање и дозирање на коагулант.

| Параметар | Технички карактеристики на силос |
|------------------|----------------------------------|
| Бројност | 1 |
| Волумен на силос | 50 тони |

Се состои од отвор, механички протресуван статички филтер, со ракодржач, сонди за минимално и максимално ниво, лептир вентил со



челични скали за искачување и сервисирање дувалка и единица за микро дозирање.

Е) Конвеер

Полжавест конвеер за дозирање на прашкасти соединенија, изедначување и хемиска реакција.

| Параметар | Технички карактеристики на конвеер |
|-------------------|------------------------------------|
| Бројност | 1 |
| Максимален проток | 60 kg/мин |
| Моќност на мотор | 0,18 kW |



Ж) Хоризонтален вакумски филтер

Хоризонталниот вакумски филтер се состои од рамка, филтер плоча со лента, систем за вакум со вакум пумпа и електричен контролен кабинет. Овој филтер служи за обезводнување на гипсот и дополнително сушење на талогот од базенот за таложење.

| Параметар | Технички карактеристики на вакумски филтер |
|----------------------------|--|
| Бројност | 1 |
| Максимален проток на талог | 10 m ³ /h |
| Вкупна моќност | 23 kW |
| Филтрациски притисок | 0,6 MPa |
| Филтрациски појас | 2 m ² |



3) Ламели за забрзување на процесот на таложeње

За забрзување на процесот на таложeње на ситните честички во отпадните води се користат ламеларни пвц структури кои директно ја зголемуваат контактната површина.

| Параметар | Технички карактеристики на ламели |
|-------------------|-----------------------------------|
| Бројност | 6 |
| Максимален проток | 250 m ³ /h |
| Материјал | пвц |
| Димензии | 1200x1400x2500 mm |



S) Електромоторен вентил DN 350 PN 16 за регулација на дотокот на вода од 50 l/s во пречистителната станица.

| Параметар | Технички карактеристики на електромоторен вентил |
|-------------------|--|
| Бројност | 1 |
| Напон | 400 V, 50Hz |
| Сила на затварање | 25 kN |
| Брзина на движење | 1 mm/s |

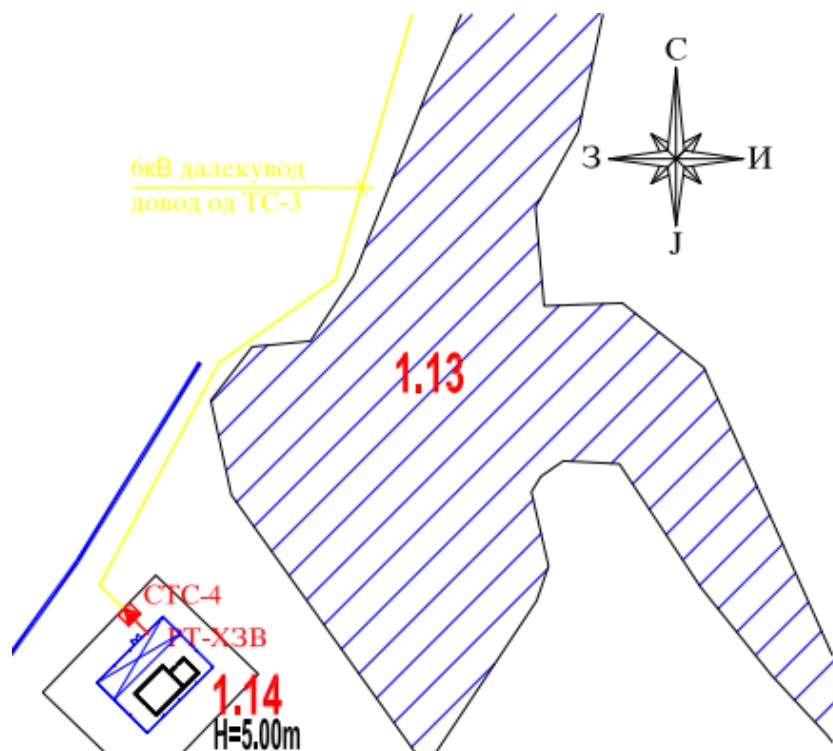


И) Механички филтер за дополнително фаќање на нечистотии од водата која доаѓа од резервоарот за таложeње како пречистена вода.



Напојувањето со електрична енергија е предвидено од СТС-4 до РТ-Х3В со кабел. Шематски приказ на напојувањето на ПСОВ со електрична енергија е даден во Прилог 3

Прилог II.14..



Ситуација за енергетско напојување на ПСОВ под одлагалиште

II.3.5. Опрема која се користи за извршување на работите во рудникот „Боров Дол“

Целокупната опрема која ќе се користи во рудникот „Боров Дол“ е прикажана во

Табела 14.

Табела 14 Список на опрема

| Назив | Производител | Марка | Количина |
|--|--------------|-----------------------|----------|
| Хидрауличен багер дизел | Komatsu | PC3000D | 1 |
| Хидрауличен багер електричен | Komatsu | PC3000E | 1 |
| Дампери | Komatsu | HD785-7 | 10 |
| Булдожер | Komatsu | D275AX-5E0 | 2 |
| Булдожер | Komatsu | D155AX-6 | 1 |
| Булдожер | Komatsu | WD600-6 | 1 |
| Ровокопач утоварач | Komatsu | WB97S-5 E0 | 1 |
| Бушалици | Sandvik | 550 | 1 |
| Бушалици | Epiroc | 60 | 1 |
| Багер | Komatsu | PC490LC-11 | 1 |
| Возило | Terex | TA300 | 1 |
| Грејдер | Komatsu | GD705-5 | 1 |
| Виљушкар | Hyundai | 130D-9 | 1 |
| Виљушкар | Caterpillar | DP70N | 1 |
| Утоварувач | Komatsu | WA380 | 1 |
| Дробилица | Metso | C160 | |
| Теренско возило за превоз на работници (4x4) | УАЗ | УАЗ 3741/374195/ | 1 |
| Теренско возило за превоз на работници (4x4) | УАЗ | УАЗ 390995-562-04 | 2 |
| Возило брза помош | УАЗ | УАЗ Класик 396295-550 | 1 |

II.3.6. Електрично поврзување

За обезбедување на електрична енергија за опремата и целокупниот технолошки процес во „Боров Дол“, планирана е изградба на 20kV вод ТС 110/20/6kV „Бучим“- ТС 20/6/0,4kV „Боров Дол“ .

Согласно плановите на инвеститорот, се предвидува изградба на сложен линиски инфраструктурен објект кој би се состоел од три основни дела: подвижна трака за пренесување на руда, сервисен пат за одржување на траката и 20kV вод за напојување на копот „Боров Дол“ со електрична енергија. Коридорот потребен за овој

инфраструктурен објект е предвиден со широчина од 15 метри во кој ќе бидат сместени трите споменати објекти. Согласно плановите, предметниот 20kV вод ќе биде сместен на десната страна од споменатиот коридор, гледано од Боров Дол кон Бучим.

ТС 20/6/0,4kV Боров Дол ги снабдува со електрична енергија:

- површинскиот коп;
- рудничкиот круг и примарната дробилка со отворен склад;
- пумпи за одводнување;
- осветлување на просторот каде ќе се врши експлоатација на руда, одлагање на јаловина и руднички круг.

За енергетско напојување со електрична енергија на новото рудно тело Боров Дол, а воедно и на транспортните ленти предвидена е реконструкција во постојната ТС110/6kV Бучим, а тоа значи воведување на ново напонско ниво од 20kV преку промена на два од трите двонамотајни енергетски трансформатори со тринамотајни енергетски трансформатори, како и инсталирање на нова 20kV постројка 20kV вод ТС 110/20/6kV „Бучим” - ТС 20/6/0,4kV „Боров Дол” е наменет за напојување на новиот коп „Боров Дол”.

ТС 20/6/0,4kV Боров Дол ги содржи:

Новата 20kV постројката се состои од 2 доводни ќелии, 2 трафо ќелии, 1 изводна ќелија резерва и една мерна ќелија, со единечен систем на собирници, гас изолирани, типски испитани и фабрички произведени од еминентен произведувач.

Сите активни средно-напонски компоненти на овие ќелии се сместени во херметички затворени со гас SF6 наполнети/изолирани оддели со што се комплетно заштитени од агресивни атмосферски влијанија, нечистотија, прашина и штетници. Ќелиите располагаат со двоен систем на собирници, вграден фиксен вакуумски прекинувач 24kV, 800A, 25kA, 63 kA и останата среднонапонска опрема како раставувачи, СМТР, НМТР, и заземјувачи.

Новата 6kV постројката ќе се состои од 2 трафо ќелии 6kV, 2 трафо ќелии 0,4kV 6/0,4 трафо ќелии, 8 изводни ќелии за потрошувачи по површински коп, 1 изводна ќелија резерва, и една мерна ќелија, со единечен систем на собирници, гас изолирани, типски испитани и фабрички произведени од еминентен произведувач.

Новата НН 0,4kV постројката ќе се состои од 9 изводи (управна зграда, менза со кујна, машинска работилница, магацин со бензинска станица, надворешно осветлување, исправувач на еднонасочен напон, компензација и резервни изводи).

За осветлување на **површинскиот коп** се предвидуваат 4 стационарни столбови поставени на четирите главни страни и 2 мобилни (полустационарни) столбови на

откопите, кои ќе се поместуваат во зависност од динамиката на површинското ископување. Напојувањето на рефлекторите за осветлување на копот се предвидува од извод од ННТ со кабел тип NAY2Y. Секој рефлектор ќе биде опремен со 2 халогенски сијалици, секој со моќност од 5000 kW.

За осветлување на **надворешното одлагалиште** се предвидуваат 2 мобилни столбови кои ќе се поставуваат на соодветни етажи од одлагалиштето. Напојувањето на рефлекторите за осветлување на одлагалиштето се предвидува од извод од ННТ со кабел тип NAY2Y. Секој рефлектор ќе биде опремен со 4 халогенски сијалици, секој со моќност од 2500 kW.



Слика 107 Столб за осветлување на површински коп



Слика 108 Мобилен столб за осветлување на
површински коп и одлагалиште (со хибридно напојување: електричен кабел/дизел агрегат))

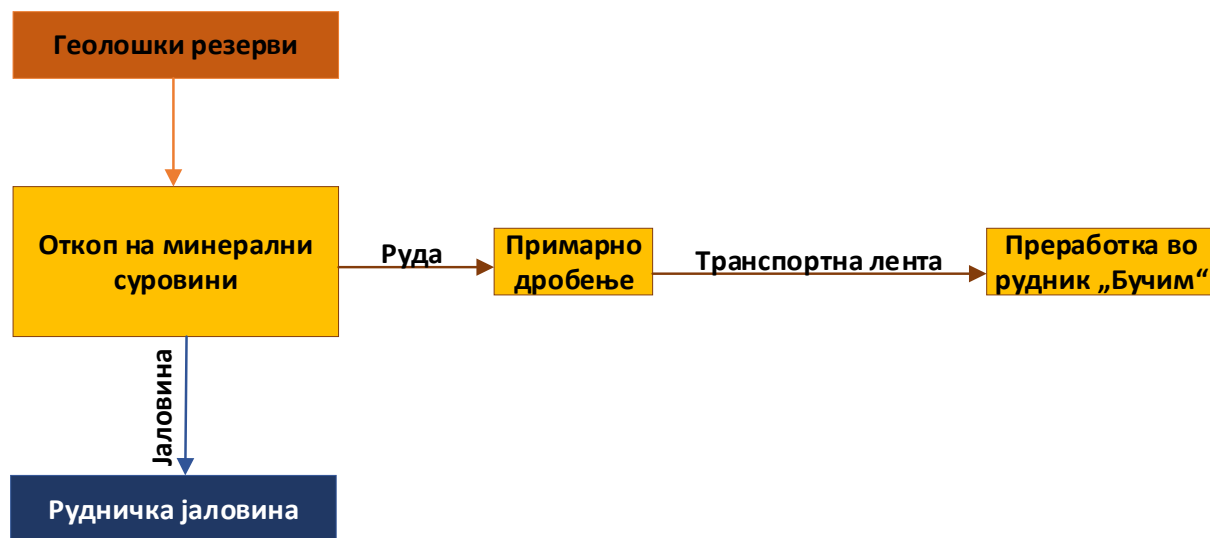
На просторот каде се сместени резервоарите и автоматите за течно гориво - нафта се поставени лед светилки монтирани на метални столбови со височина од 6 m со степен на заштита на светилките IP54.



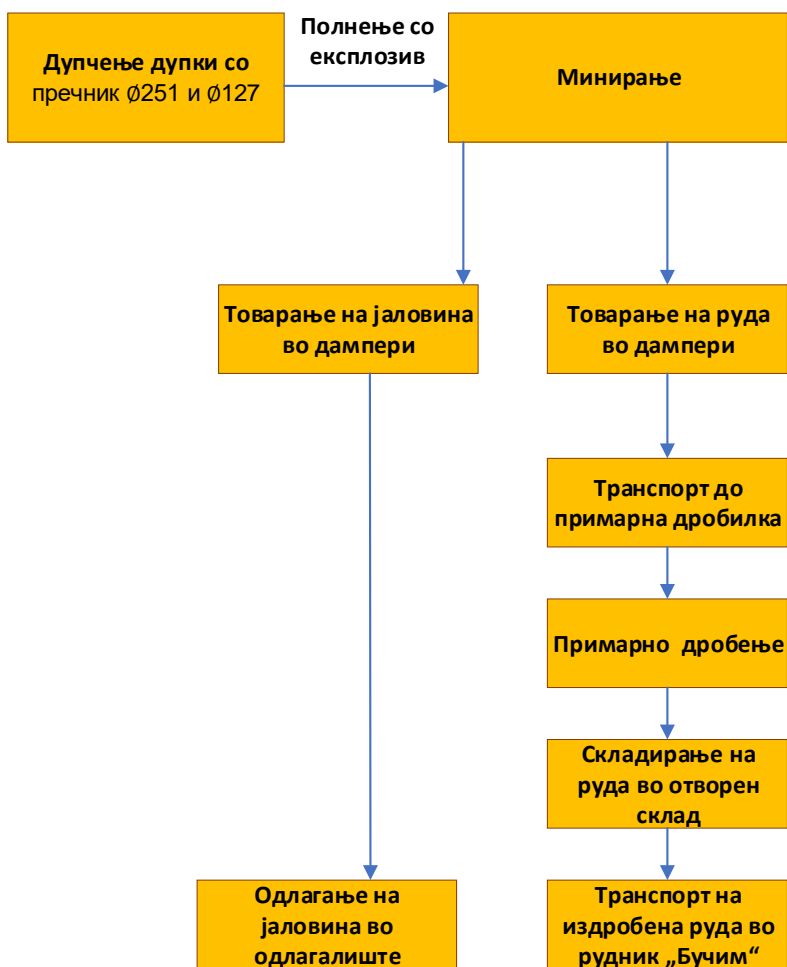
Слика 109 Пример на фиксен столб за осветлување на руднички круг

II. ДОДАТОК КОН ПРИЛОГ II

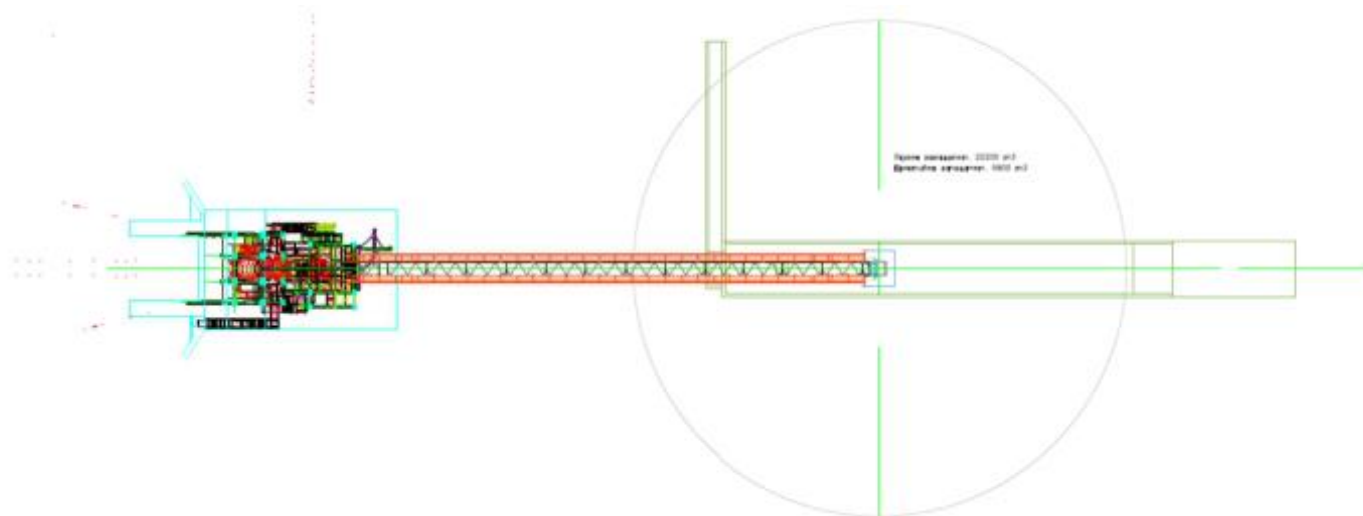
ПРИЛОГ-II. 1 Шематски приказ на процесот на експлоатација и преработка на минералните сировини во рудник „Боров Дол“



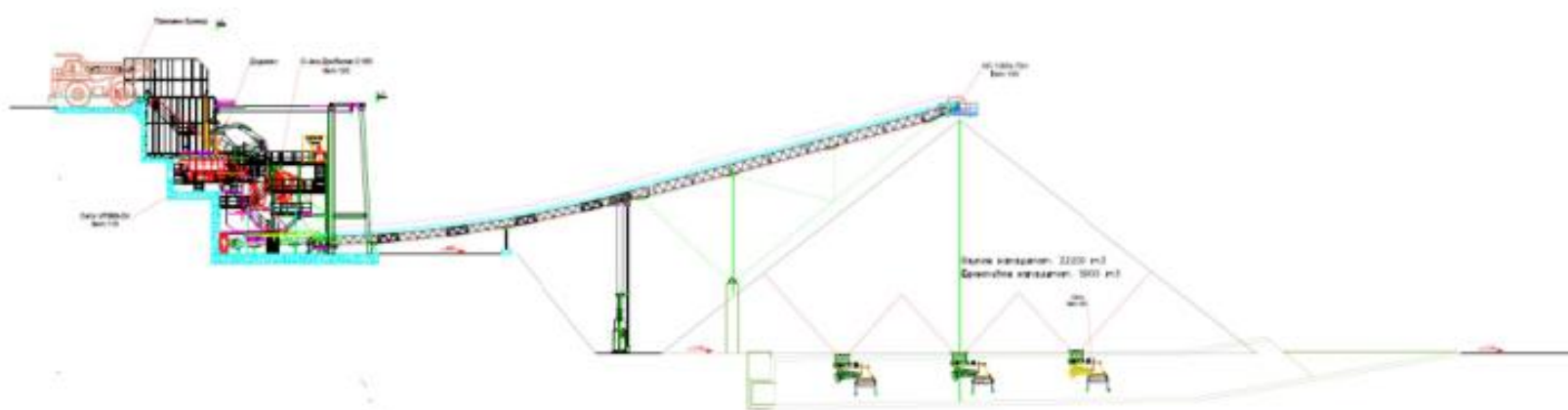
ПРИЛОГ-II. 2 Технолошки процеси кои се одвиваат во рамки на инсталацијата Боров Дол



ПРИЛОГ-II. 3 План на дробилка и отворен склад



ПРИЛОГ-II. 4 Пресек на дробилка и отворен склад



ПРИЛОГ-II. 5 Пресеци на дробилка

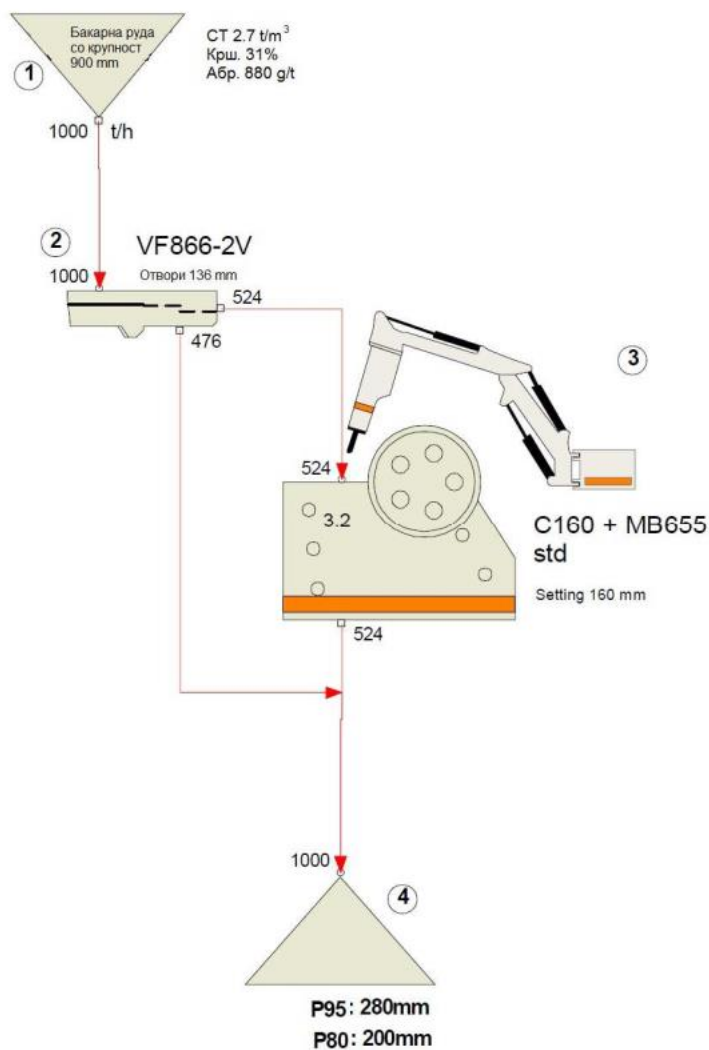
Пресек А-А



Пресек Б-Б

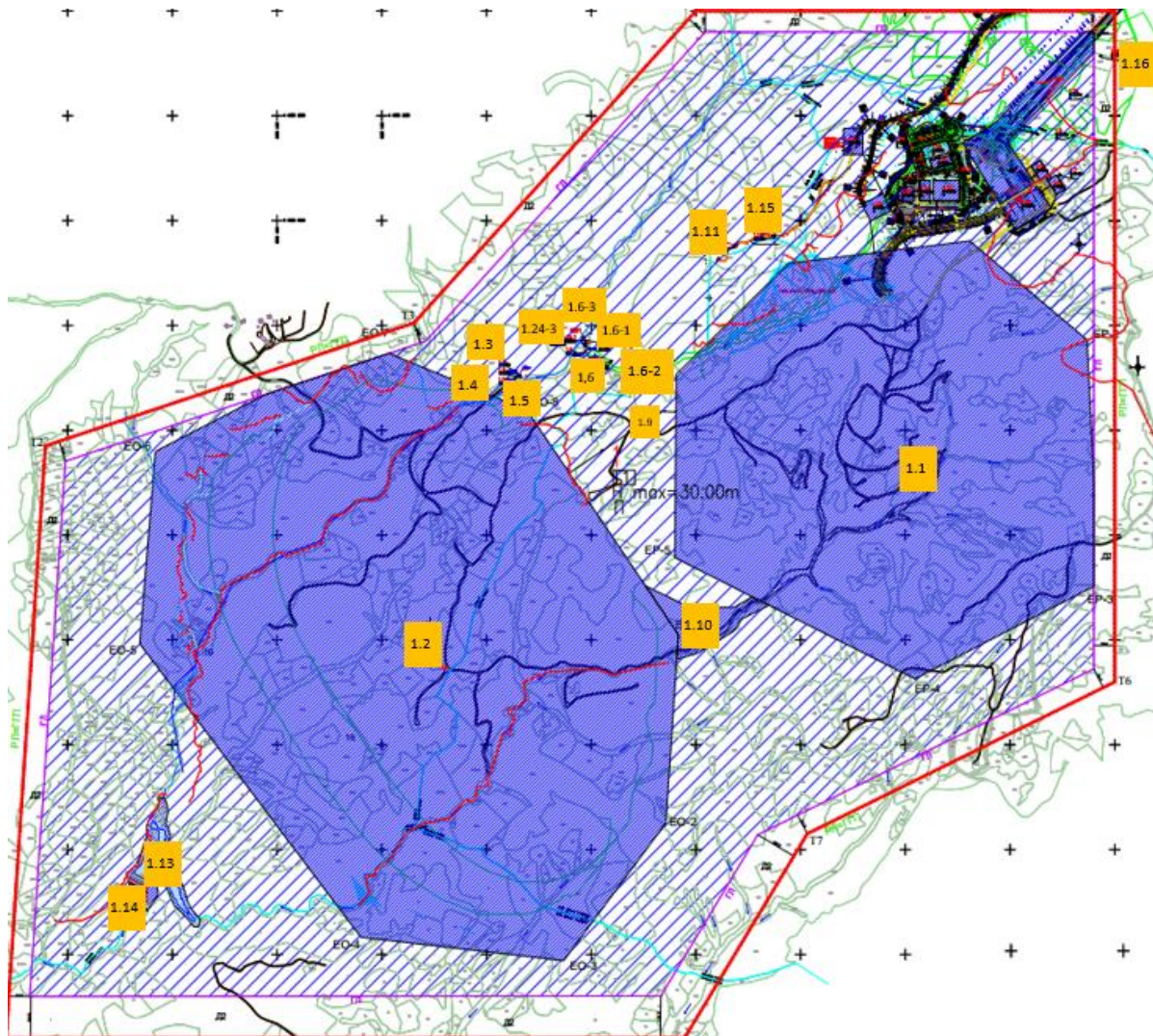


**ПРИЛОГ-II. 6 Шема за примарно дробење на бакарна руда - Боров Дол со
челусна дробилка C160 (преземени од каталог)**



ПРИЛОГ-II. 7 Објекти во опсег на рудникот Боров Дол

На Слика 110 се прикажани објектите отворен површински коп и одлагалиште на рудничка јаловина заедно со останатите објекти во нивна околина.



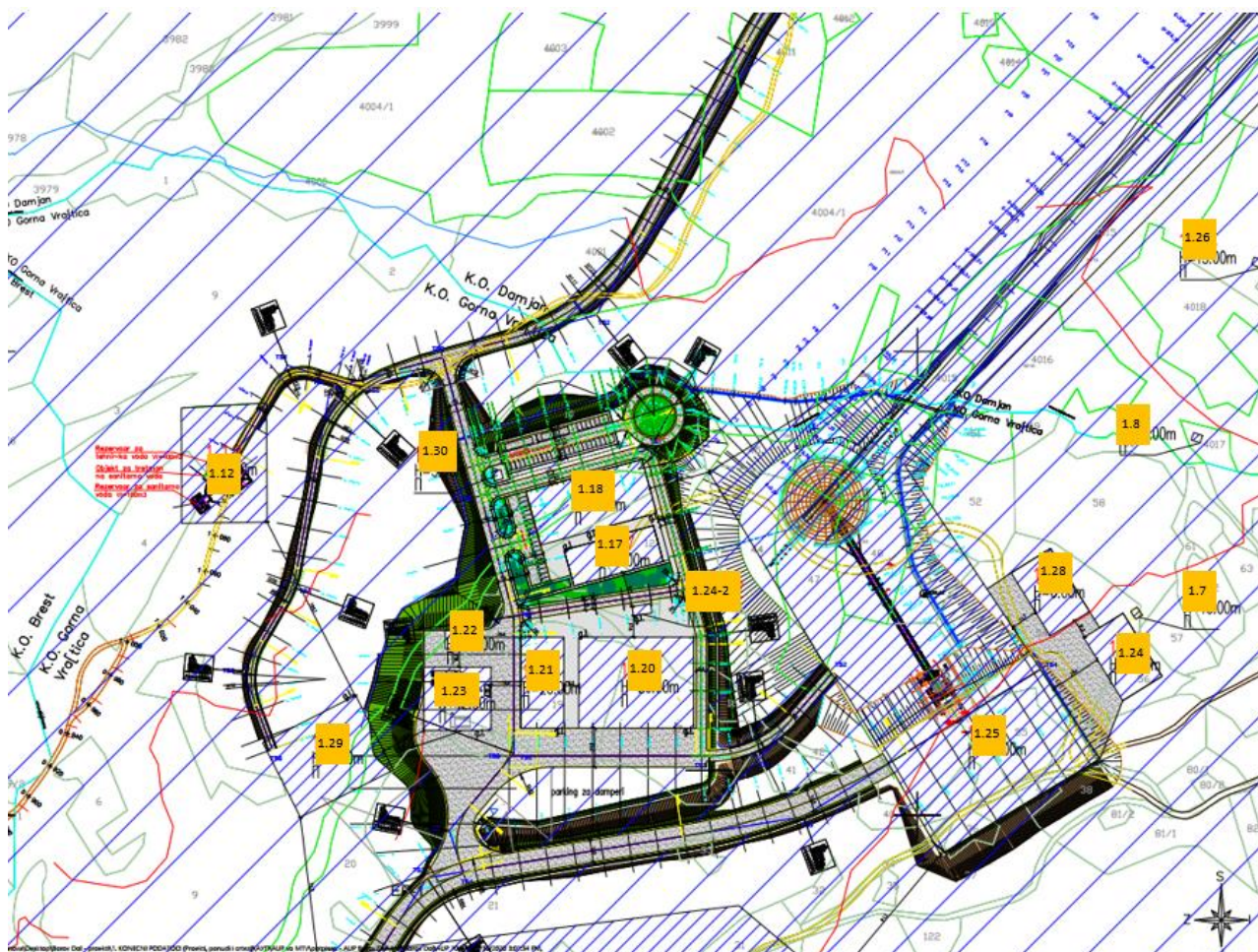
Слика 110 Шематски приказ на објектите во рудничкиот круг

Табела 15 Намена на објектите прикажани на Слика 110

| Ознакај на објекти | Објект |
|--------------------------|-------------|
| 1.1 | Отворен коп |
| 1.2 | Одлагалиште |
| 1.3 | Шахта |
| 1.4 | Бунар КДХ 2 |
| 1.5 | Бунар КДХ 3 |

| | |
|--------|--|
| 1.6 | Бунар КДХ 1 |
| 1.6.1 | Собирна шахта од бунар |
| 1.6.2 | Шахта за испуст |
| 1.6.3 | шахта |
| 1.9 | Изливен базен од ПК |
| 1.10 | Пат за поврзување |
| 1.11 | Шахта за воздушен вентил |
| 1.13 | Брана и акумулација под одлагалиште за акумулирање на вода од ПК |
| 1.14 | Пречистителна станица за вода од ПК со довод со акумулација |
| 1.15 | Шахта за испуст |
| 1.16 | Столб |
| 1.24.3 | Трафостаница 6/0.4 Борово Дол |

На Слика 111 е даден шематски приказ на објектите (административните објекти, машинската работилница, магацини итн.) во горниот дел на рудникот

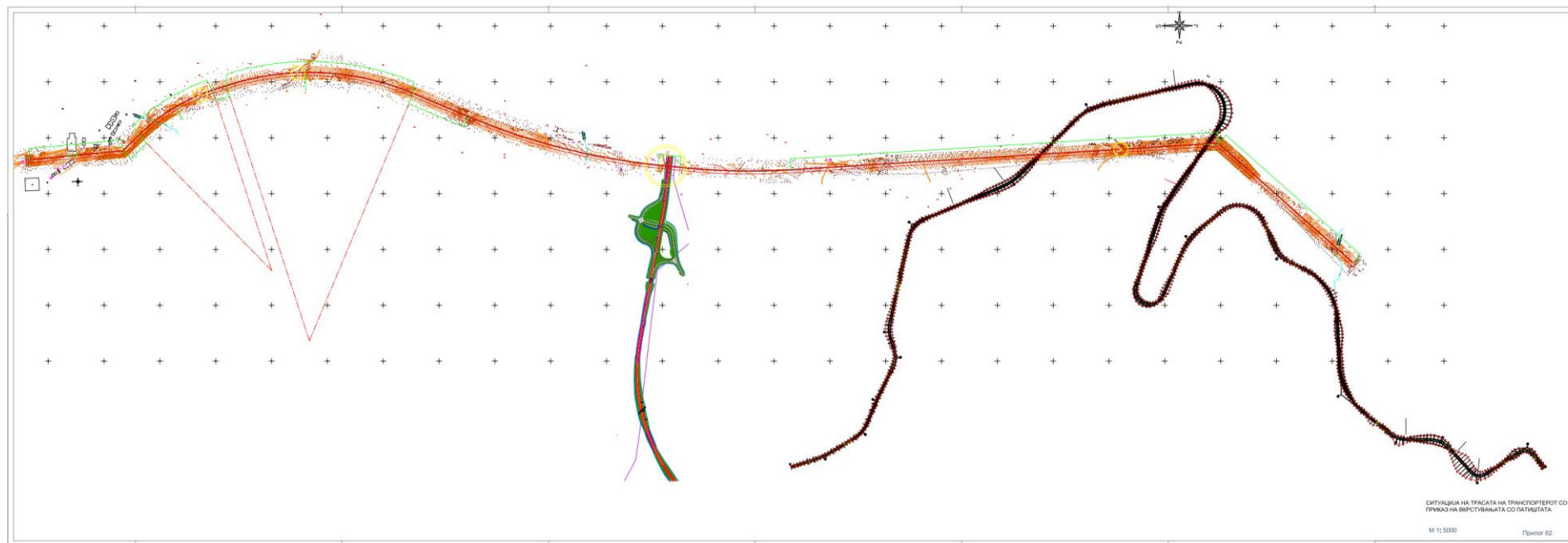


Слика 111 Шематски приказ на објектите (административните објекти, машинската работилница, магацини итн.) во рудничкиот круг

Табела 16 Намена на објектите прикажани на Слика 111

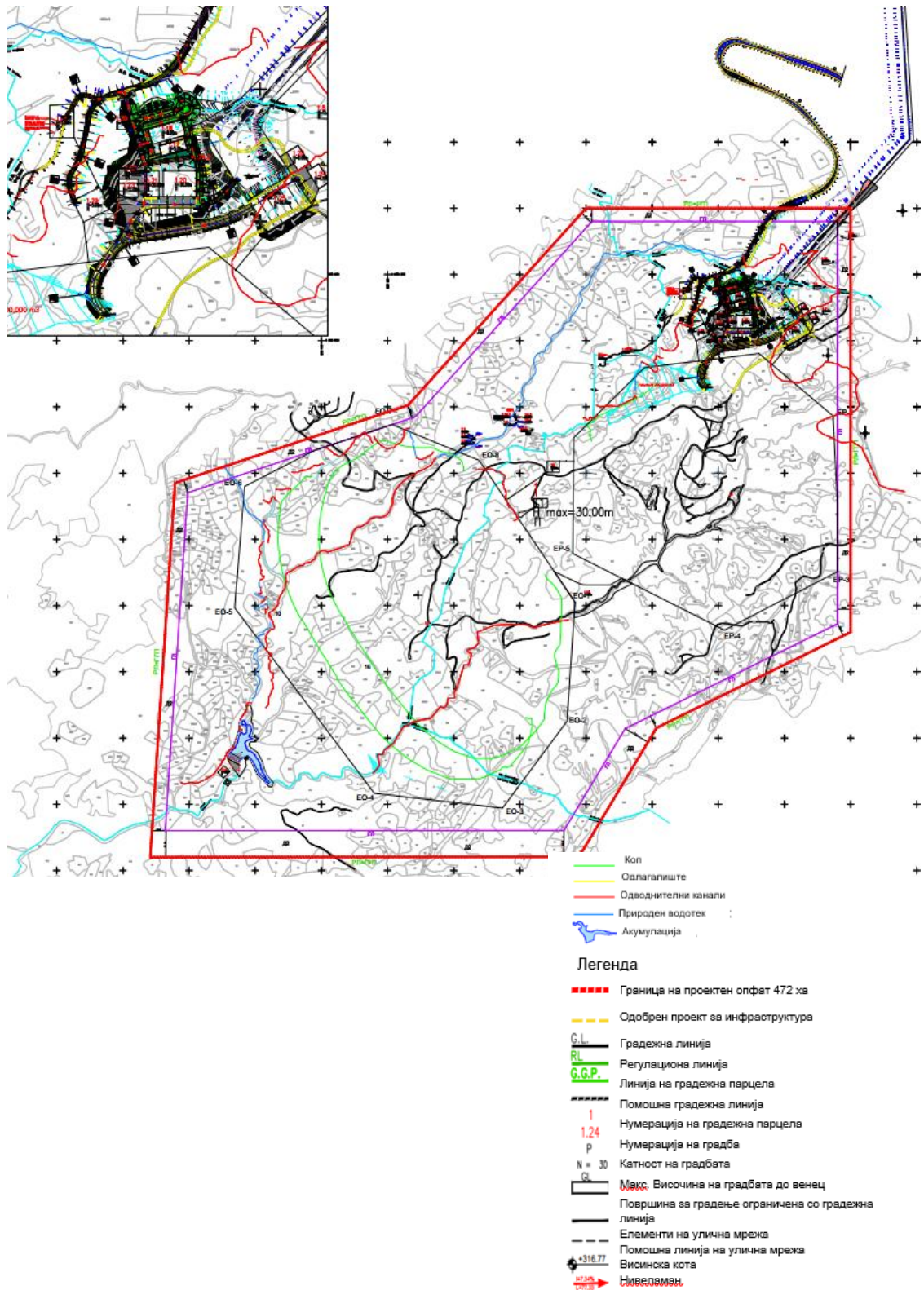
| Ознака на објект | Објект |
|------------------|--|
| 1.7 | Столб |
| 1.8 | Столб |
| 1.12 | Објект за третман на санитарна вода/филтер станица/ и резервоар за техничка и санитарна вода од ПК |
| 1.17 | Управна зграда |
| 1.18 | Ресторан, тушеви, амбуланта и оддел за централно греење |
| 1.20 | Машинска работилница за тековно одржување на рударска механизација |
| 1.21 | Магацин за складирање на опрема за тековно одржување, резервни делови и потрошен материјал |
| 1.22 | Склад за масла и масти |
| 1.23 | Бензиска пумпа со автомати и цистерни за точење на гориво |
| 1.24 | Трафостаница 20/6/0.4 Боров Дол |
| 1.24.2 | Трафостаница 6/0.4 Борово Дол |
| 1.25 | Примарно дробење со склад |
| 1.26 | Столб |
| 1.28 | Отворен склад за материјали |
| 1.29 | Пречистителна станица за отпадни води (контејнерски тип) |
| 1.30 | Стражара |

Шематски приказ на трасата на транспортна лента од рудникот Боров Дол до отворен склад во рудник Бучим е даден на Слика 112.

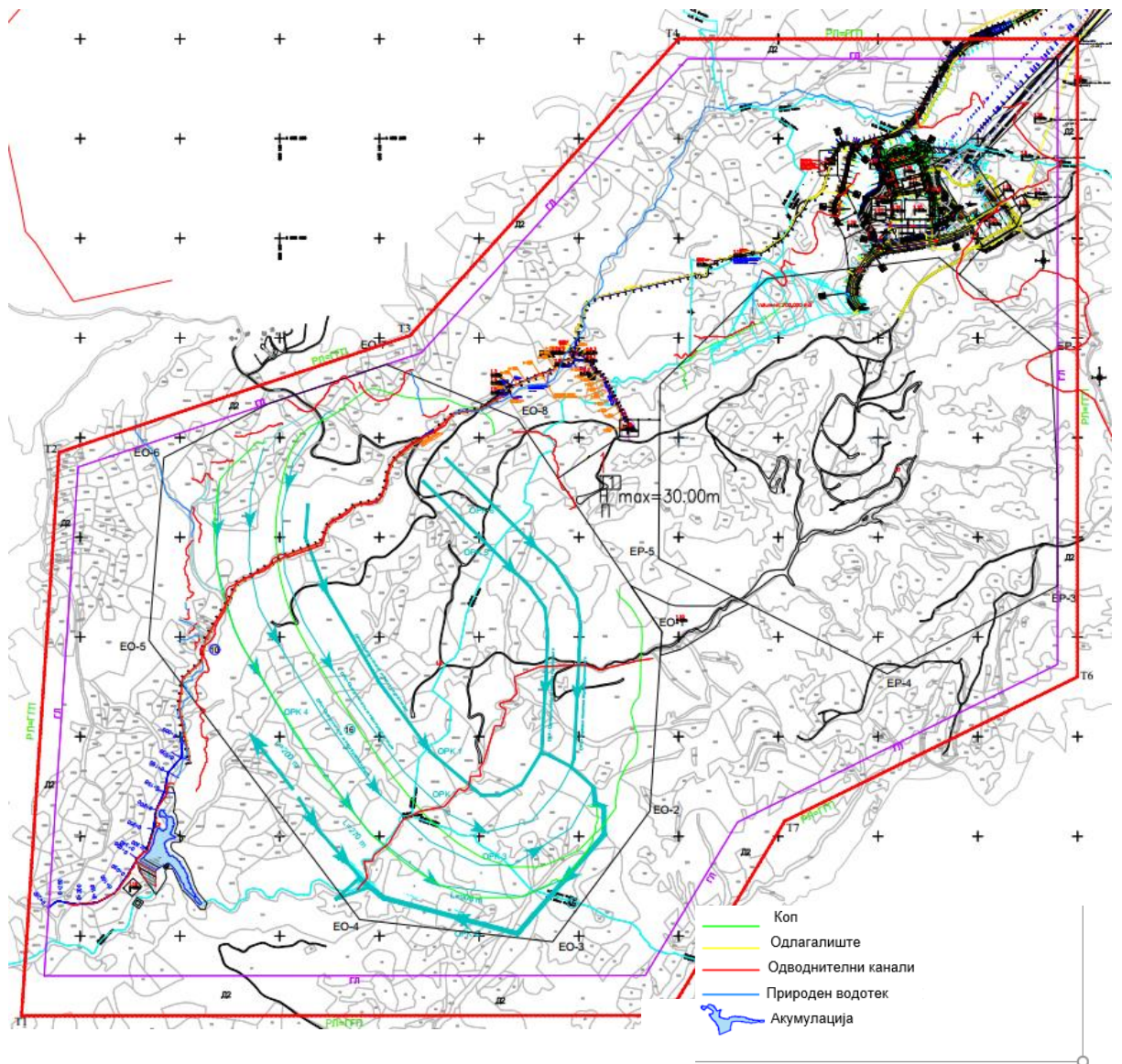


Слика 112 Траса на транспортна лента од рудник Боров Дол до отворен склад во рудник Бучим

ПРИЛОГ-II. 8 Сообраќано решение во рудникот



ПРИЛОГ-II. 9 Инфраструктура во рудникот



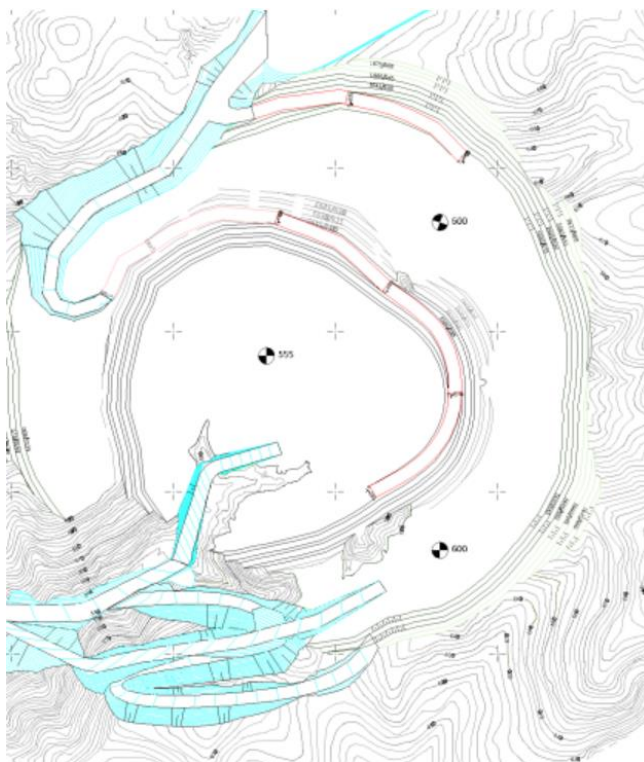
ИНСТАЛАЦИИ

- Електрика /постојна/
- 20kV далекувод/планиран/
- Нисконапонски напонски кабел /планиран/
- Три цевководи во заеднички ров /планиран/
 - За санитарна вода
 - за техничка вода
 - Одводна вода од коп
- Одводен колектор /планиран/
- Одводни канали за вода од одлагалиште /планиран/
- Гравитационен цевковод /планиран/
- Примарно дробење/планиран/

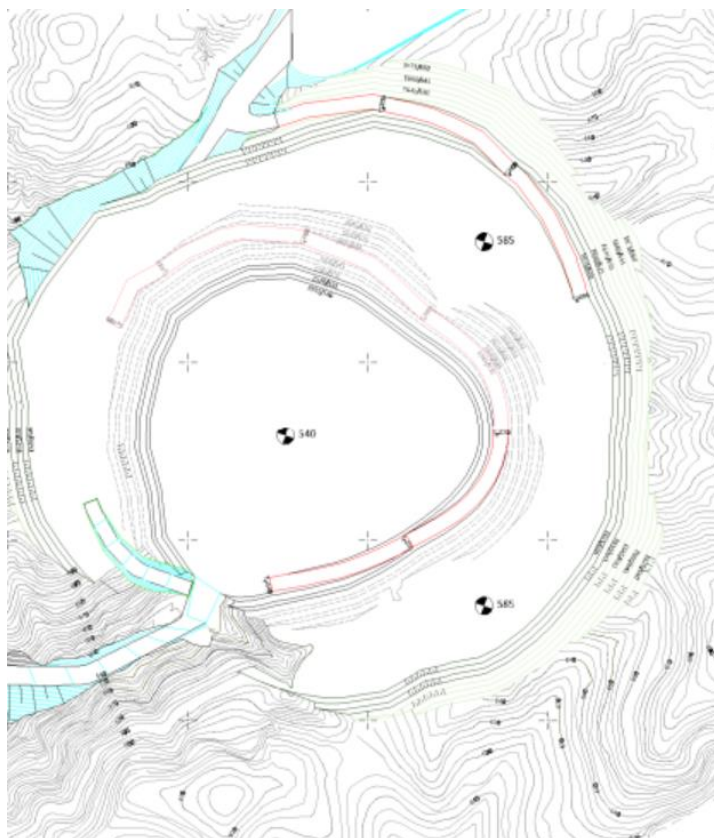
ПРИЛОГ-II. 10 Приказ на динамика на отворање и развој на површинскиот коп 2018-2028 година



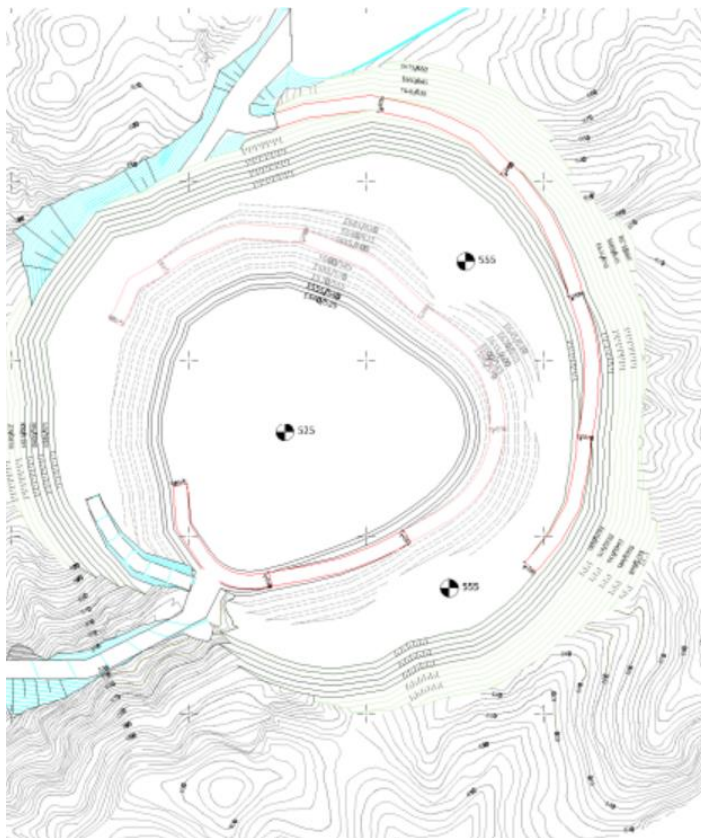
Слика 113 Приказ на динамика на отворање и развој 2018



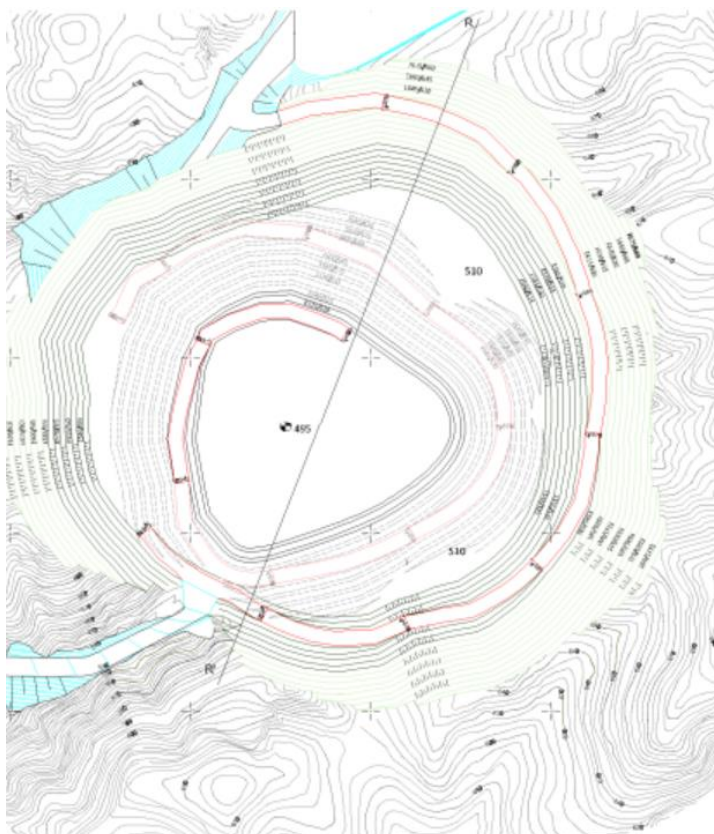
Слика 114 Приказ на динамика на отворање и развој 2019



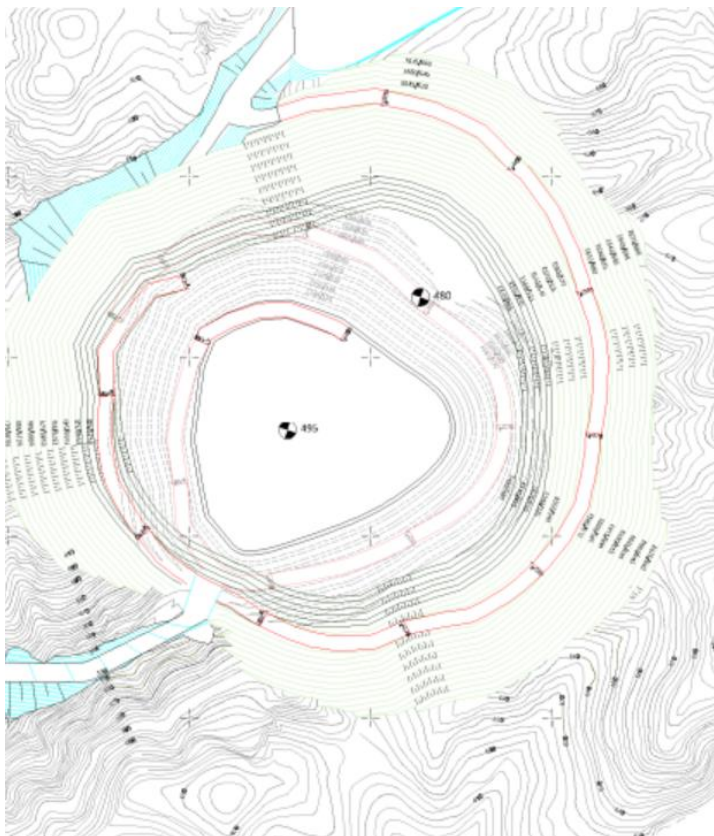
Слика 115 Приказ на динамика на отворање и развој 2020



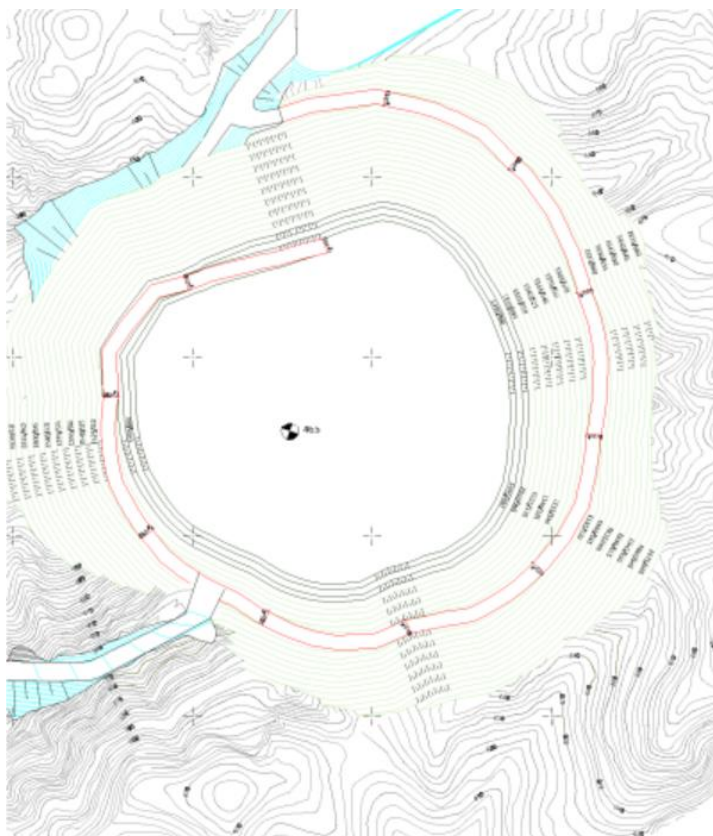
Слика 116 Приказ на динамика на отворање и развој 2021



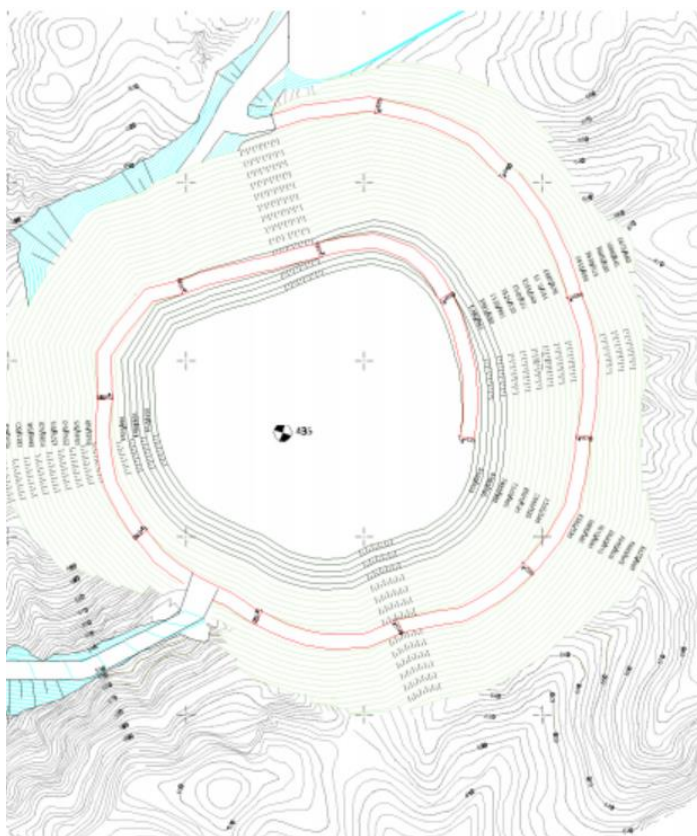
Слика 117 Приказ на динамика на отворање и развој 2022



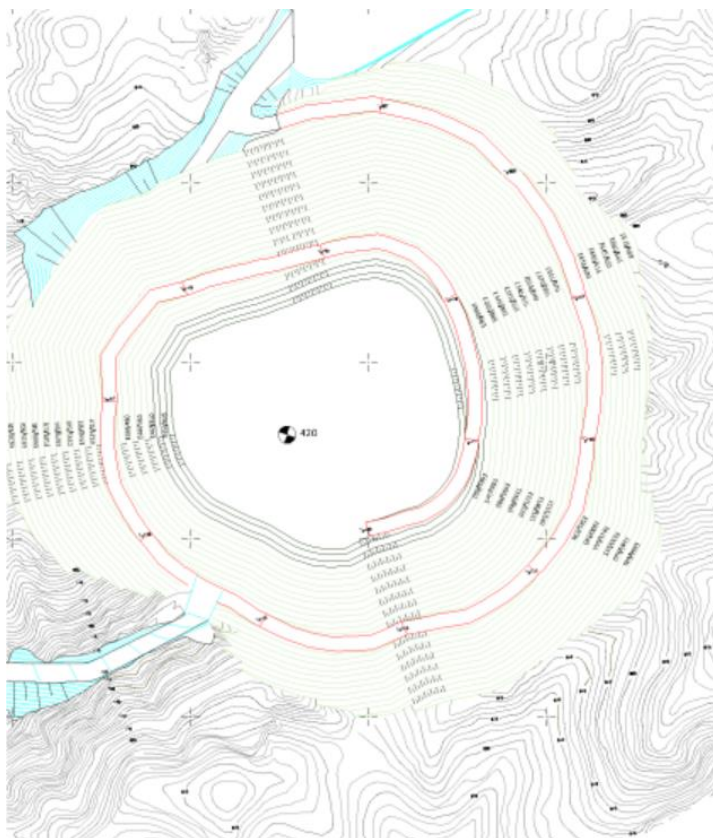
Слика 118 Приказ на динамика на отворање и развој 2023



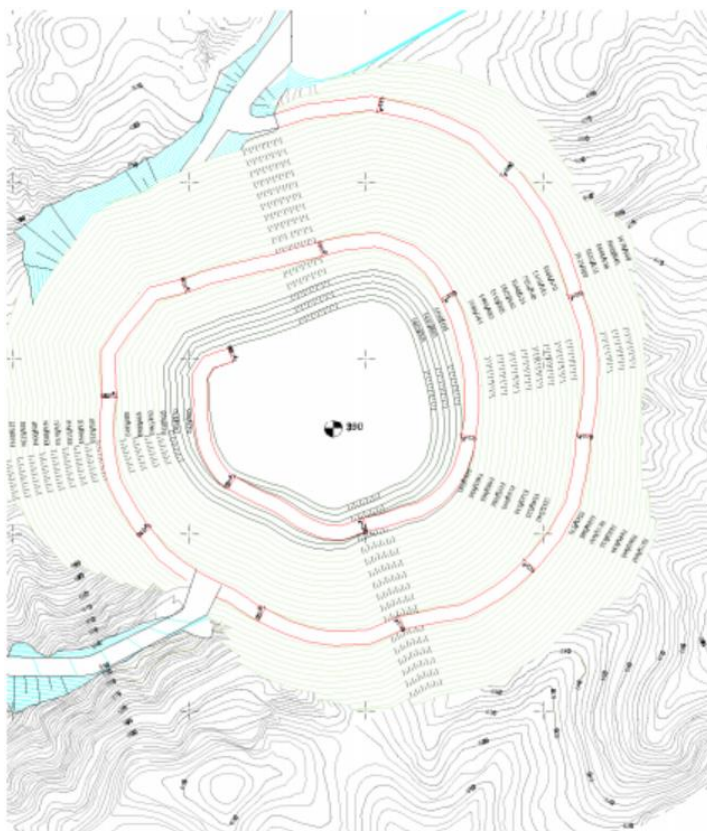
Слика 119 Приказ на динамика на отворање и развој 2024



Слика 120 Приказ на динамика на отворање и развој 2025



Слика 121 Приказ на динамика на отворање и развој 2026



Слика 122 Приказ на динамика на отворање и развој за 2027 година

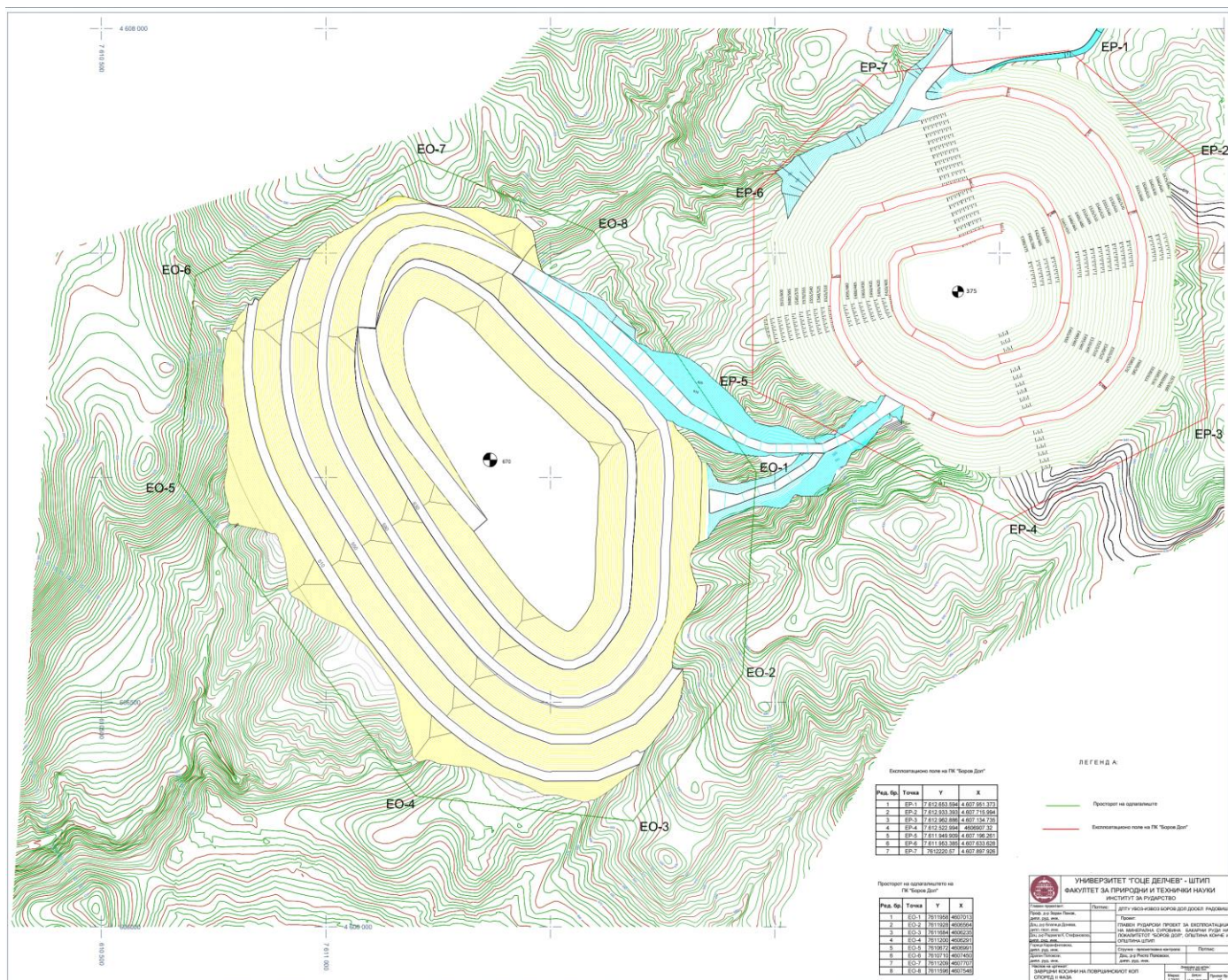
Topographic map showing contour lines, a river, and a lake. A red line indicates a proposed road or path. A legend in the bottom right corner explains the symbols used on the map.

Легенда

1. Изображение рельефа (линии и точки)
2. Изображение водных объектов (река, озеро)
3. Изображение населенных пунктов (деревня, село)
4. Изображение дорог (асфальтовая, грунтовая)
5. Изображение железной дороги
6. Изображение электрических линий
7. Изображение границ (государственная, административная)
8. Изображение объектов культурного наследия (памятник, музей)
9. Изображение объектов инфраструктуры (аэропорт, станция)
10. Изображение объектов окружающей среды (лес, поле)
11. Изображение объектов животного мира (заповедник, охотничий угодье)
12. Изображение объектов неживой природы (горы, скалы)
13. Изображение объектов хозяйственного назначения (завод, фабрика)
14. Изображение объектов общественного назначения (школы, больницы)
15. Изображение объектов военного назначения (армия, флот)
16. Изображение объектов космического назначения (спутники, ракеты)
17. Изображение объектов биологического назначения (растения, животные)
18. Изображение объектов геологического назначения (горы, скалы)
19. Изображение объектов исторического назначения (памятники, музеи)
20. Изображение объектов культурного назначения (театры, музеи)

174 / 240

Завршни косини на површински коп за фаза 2

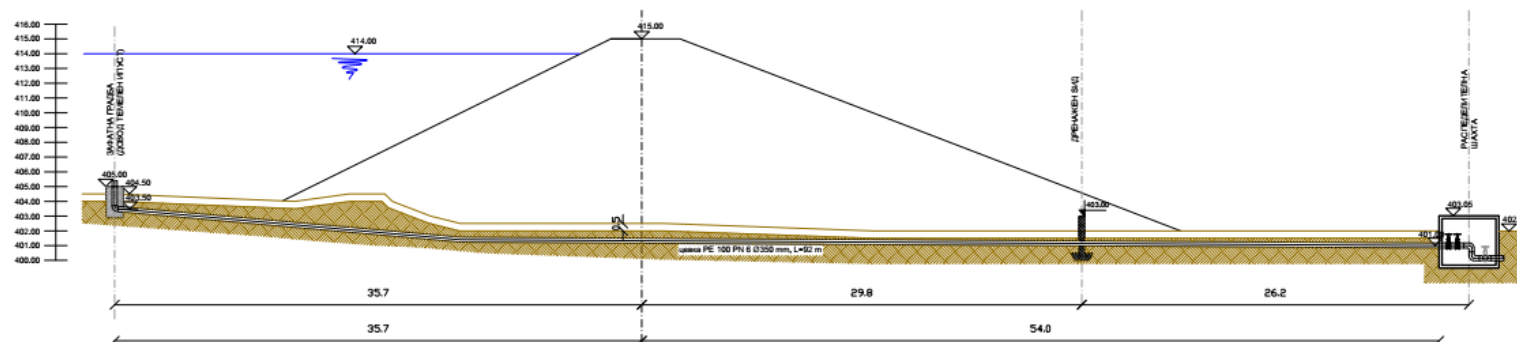




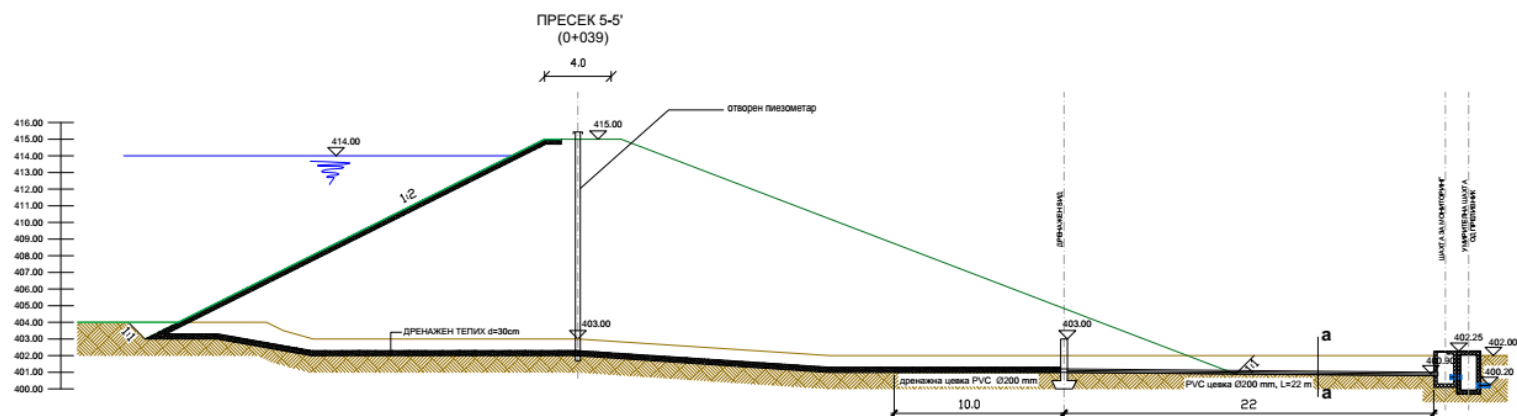


| ПРОЈЕКТ/ПРОЈЕКТ | НАМЕН | НАМЕН/НАМЕНОВА | НАМЕН/НАМЕНОВА |
|---|---|---|--|
| ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ „МАКЕДОНИЈА“ АД Ул. „Димитаров“ бр.52, 1000 Скопје, Република Македонија веб: www.gin.com.mk | | | |
| ОБЈЕКТ БУДУЋА БРАНА ЗА ЗАШТИТА РЕГИОНАЛНА РАЈОНСКА | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 (намена: заштитна на контролу и управување Борова Дол Општина Штип, Република Македонија) | НАМЕН НА ПРОЈЕКТОТ Изградба бране на нивоу Г1 | |
| ОБЈЕКТ ОСНОВНИ ПРОЈЕКТ | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 | НАМЕН НА ПРОЈЕКТОТ Изградба бране на нивоу Г1 | |
| ОБЈЕКТ ХИДРОЕЛЕКТРАНА | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 | НАМЕН НА ПРОЈЕКТОТ Изградба бране на нивоу Г1 | |
| ОБЈЕКТ Делови на круна на брана | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 | НАМЕН НА ПРОЈЕКТОТ Изградба бране на нивоу Г1 | |
| НАМЕН НА ПРОЈЕКТОТ БУДУЋА БРАНА ЗА ЗАШТИТА РЕГИОНАЛНА РАЈОНСКА | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 | НАМЕН Изградба бране на нивоу Г1 |

НАДОЛЖЕН ПРОФИЛ НА ДОВОД-ТЕМЕЛЕН ИСПУСТ

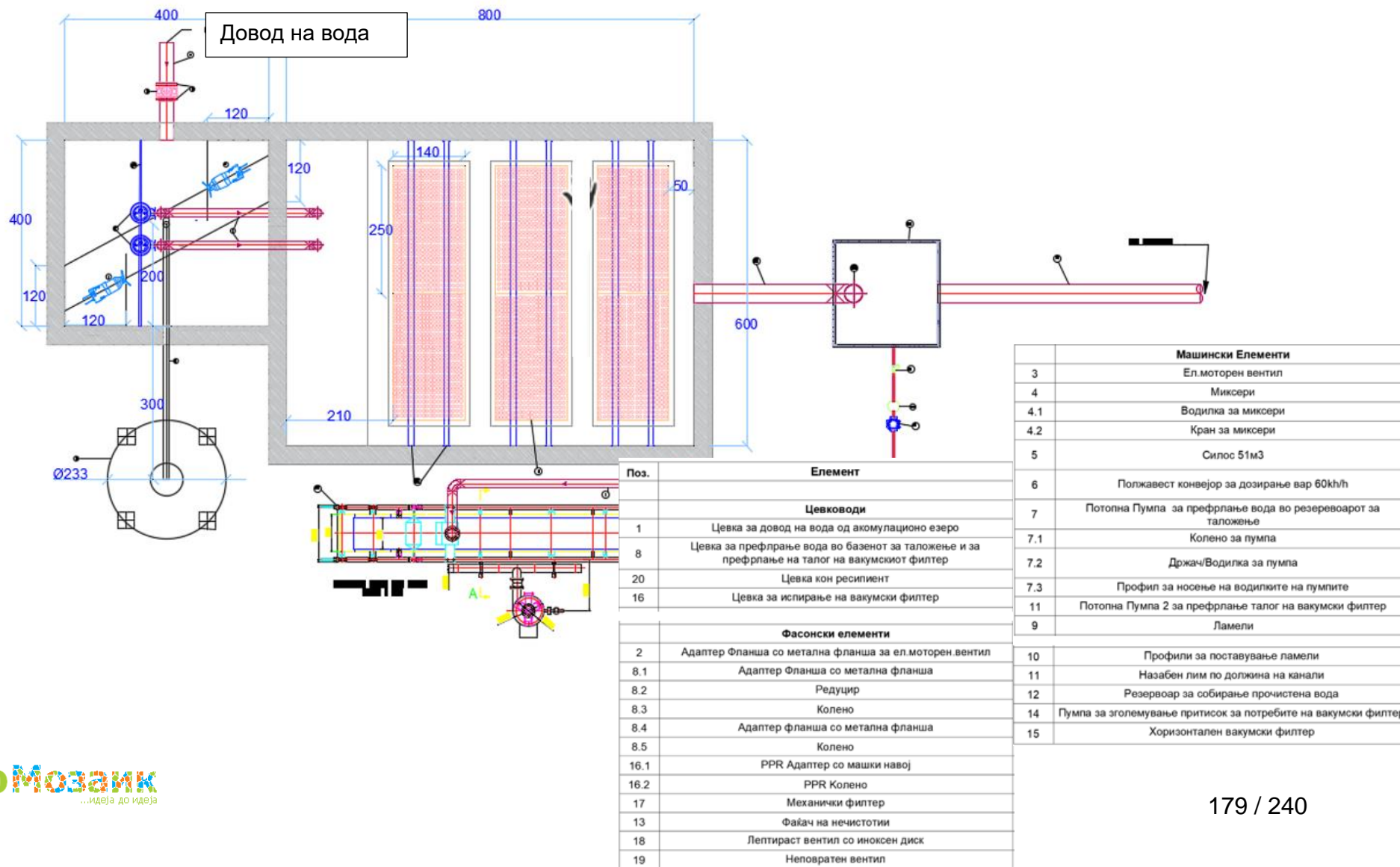


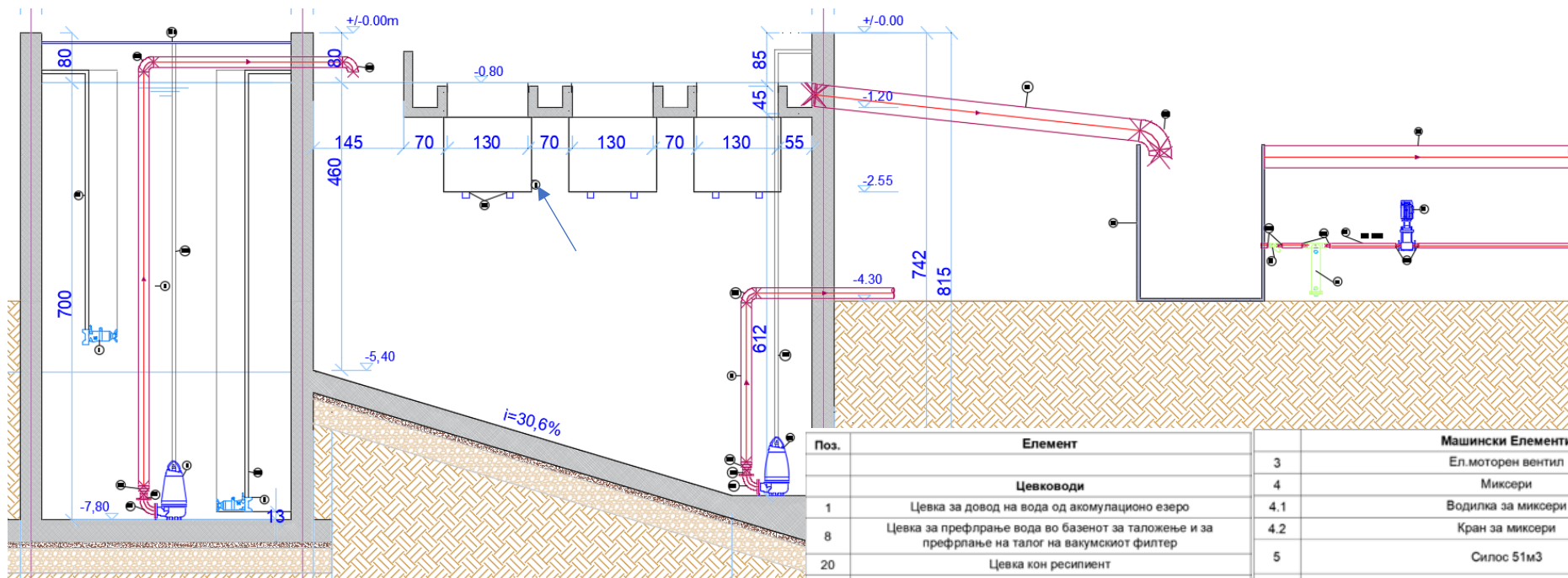
НАДОЛЖЕН ПРОФИЛ НА ДРЕНАЖЕН СИСТЕМ



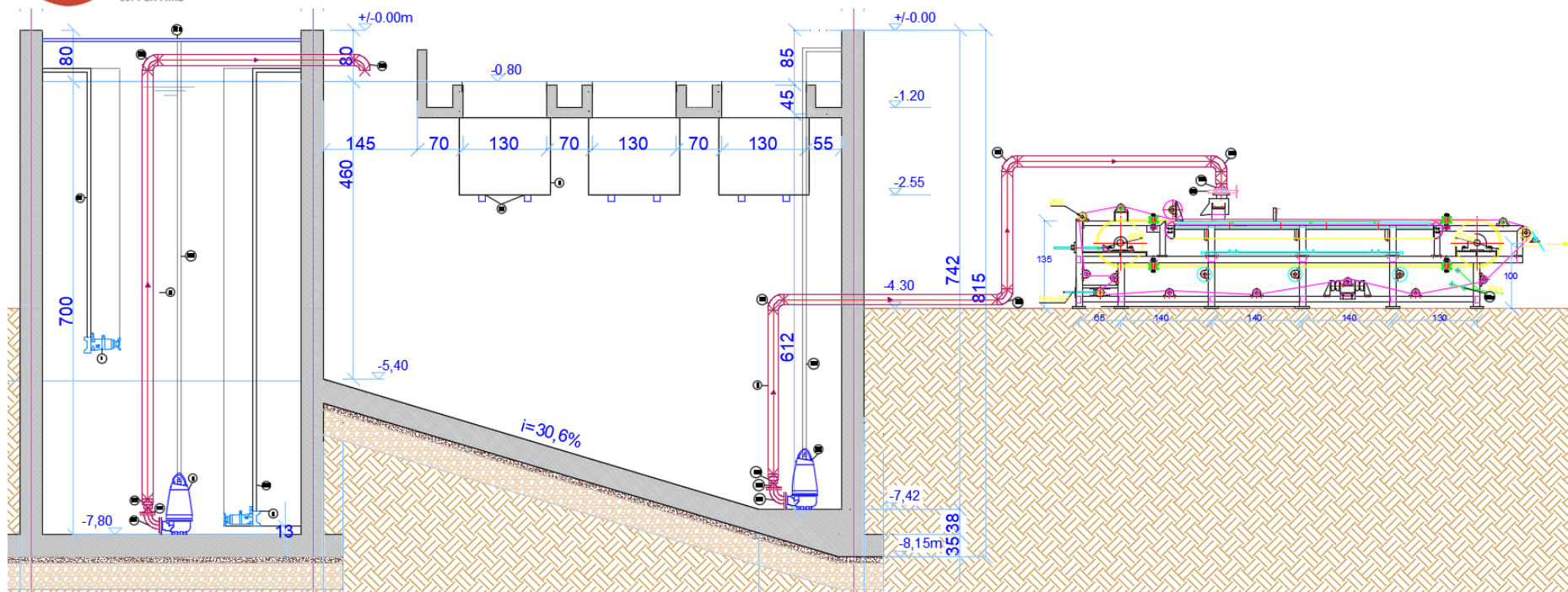
ПРИЛОГ-II. 12 Технолошки процес во ПСОВ за отпадни води од површински коп и одлагалиште со машинска опрема

ПРИЛОГ-II.12.1 Довод на вода

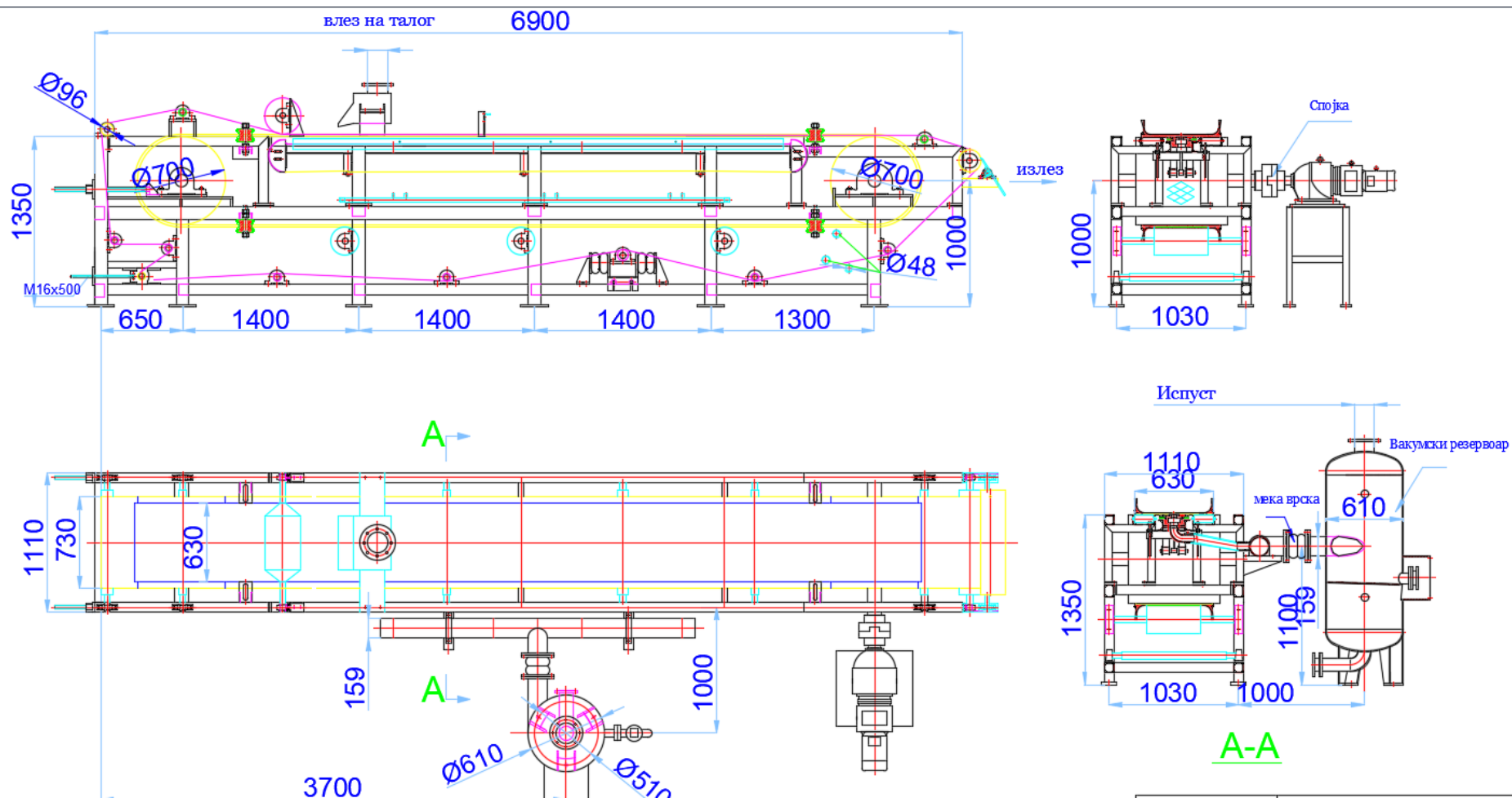




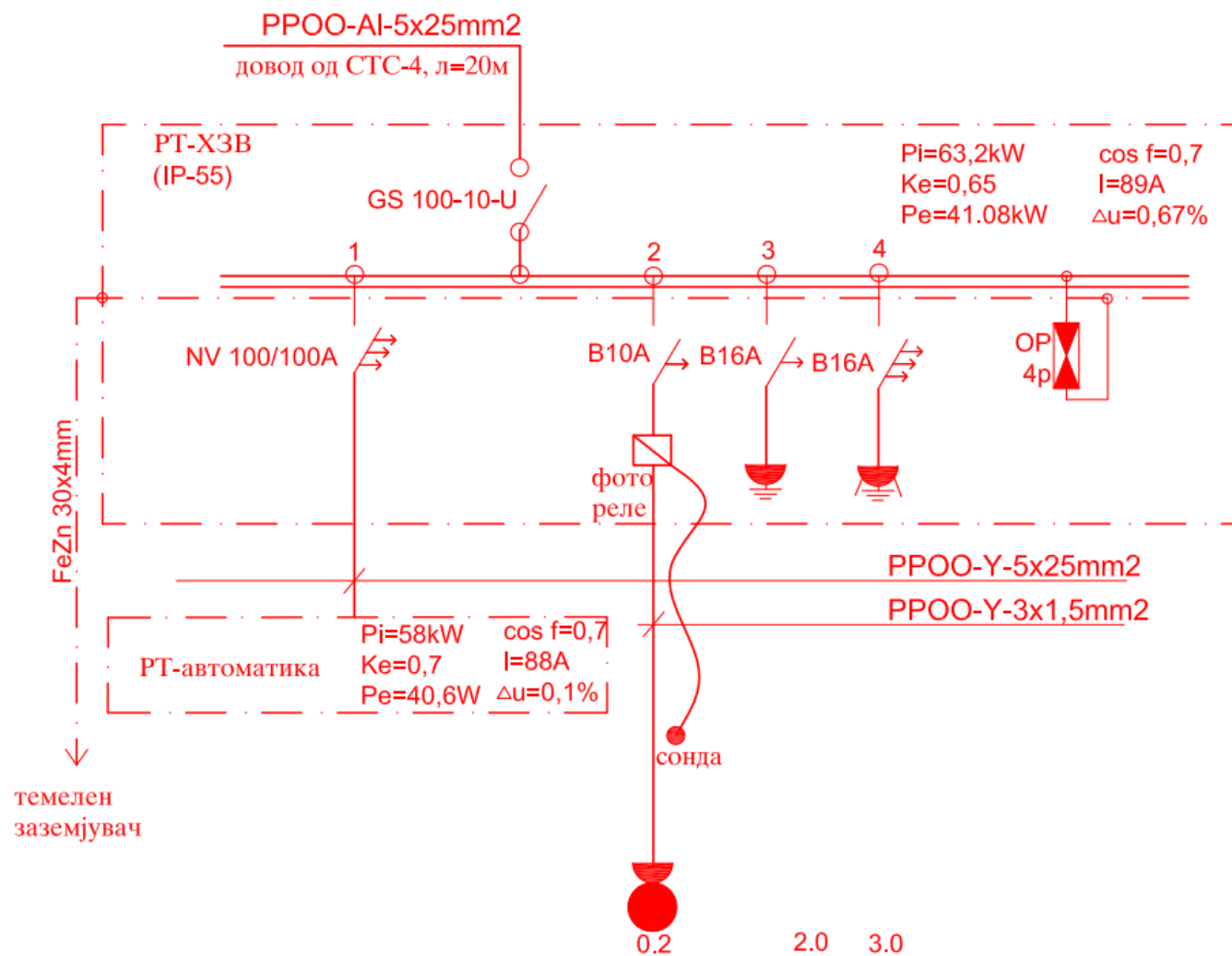
| Поз. | Елемент | Машински Елементи |
|------|---|--|
| | Цевководи | 3 Ел.моторен вентил |
| | | 4 Миксери |
| 1 | Цевка за довод на вода од акумулационо езеро | 4.1 Водилка за миксери |
| 8 | Цевка за префрлање вода во базенот за таложење и за префрлање на талог на вакумскиот филтер | 4.2 Кран за миксери |
| 20 | Цевка кон респиент | 5 Силос 51м ³ |
| 16 | Цевка за испирање на вакумски филтер | 6 Полжавест конвејор за дозирање вар 60kh/h |
| | Фасонски елементи | 7 Потопна Пумпа за префрлање вода во резервоарот за таложење |
| 2 | Адаптер Фланша со метална фланша за ел.моторен вентил | 7.1 Колено за пумпа |
| 8.1 | Адаптер Фланша со метална фланша | 7.2 Држач/Водилка за пумпа |
| 8.2 | Редуцир | 7.3 Профил за носење на водилките на пумпите |
| 8.3 | Колено | 11 Потопна Пумпа 2 за префрлање талог на вакумски филтер |
| 8.4 | Адаптер фланша со метална фланша | 9 Ламели |
| 8.5 | Колено | |
| 16.1 | PPR Адаптер со машински навој | 10 Профили за поставување ламели |
| 16.2 | PPR Колено | 11 Назабен лим по должина на канали |
| 17 | Механички филтер | 12 Резервоар за собирање прочистена вода |
| 13 | Фајач на нечистотии | 14 Пумпа за зголемување притисок за потребите на вакумски филтер |
| 18 | Лептираст вентил со иноксен диск | 15 Хоризонтален вакумски филтер |
| 19 | Неповратен вентил | |

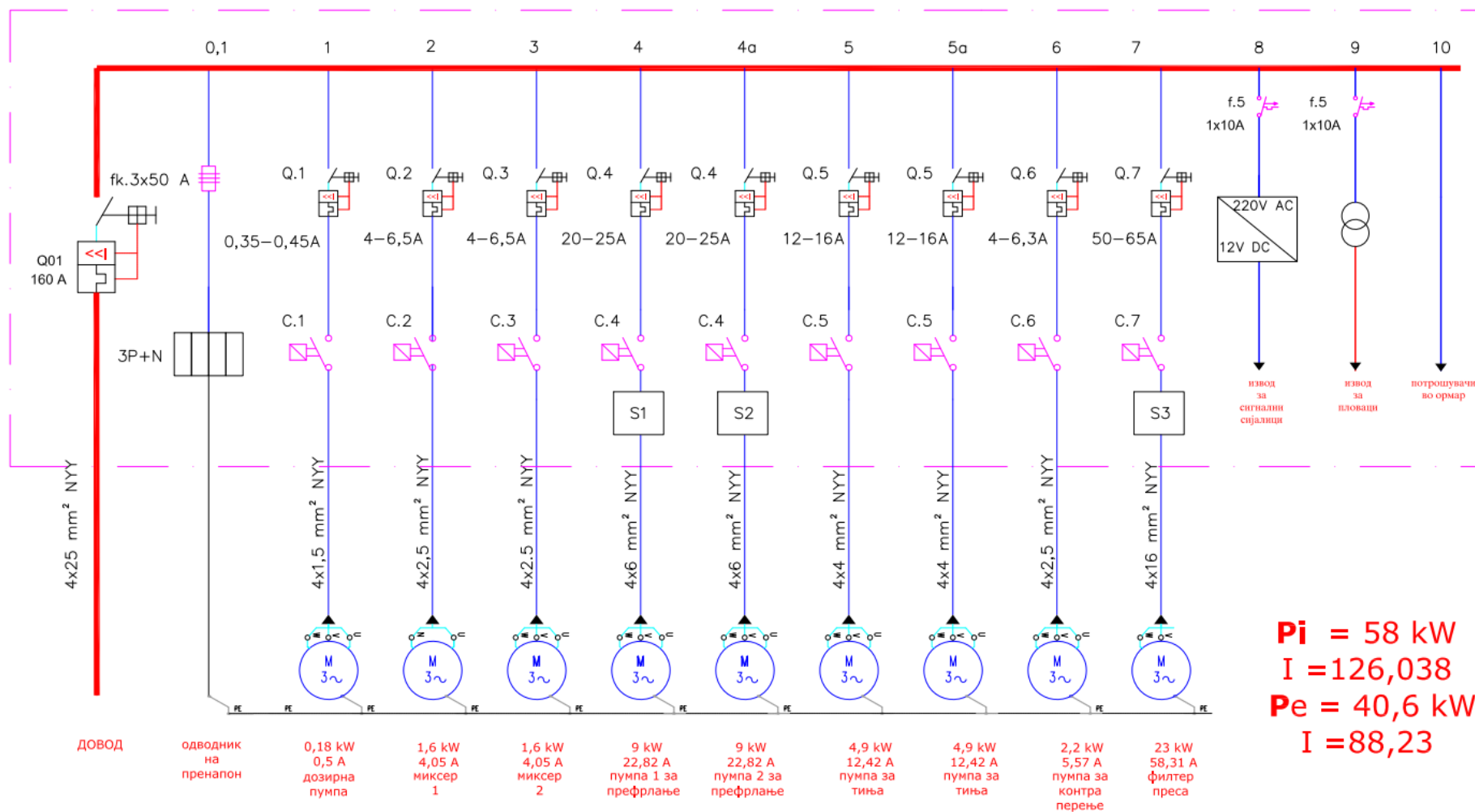


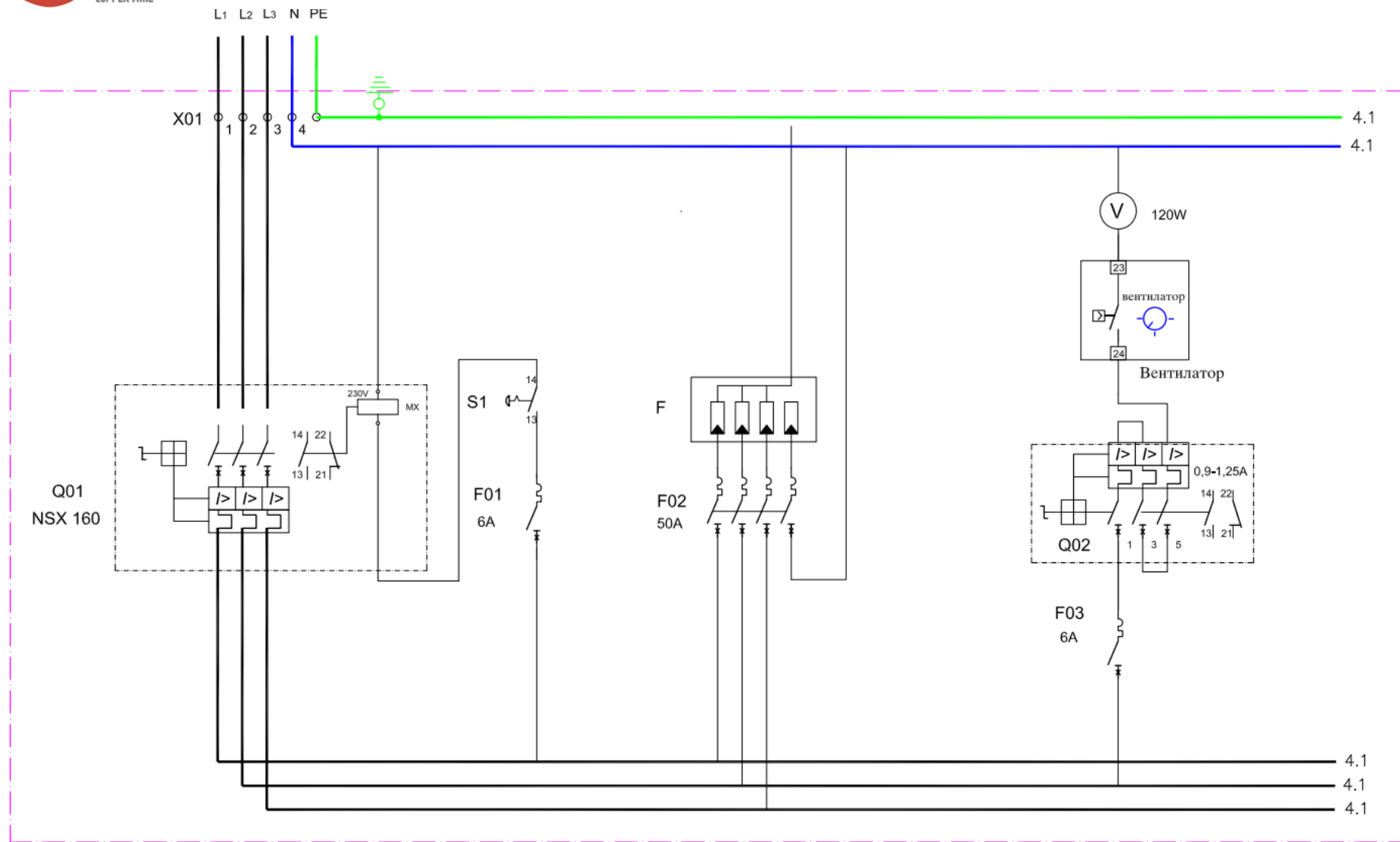
ПРИЛОГ-II. 12.2 Хоризонтален вакуумски филтер



ПРИЛОГ-II.12.3 Шематски приказ на напојувањето на ПСОВ од ПК со електрична енергија

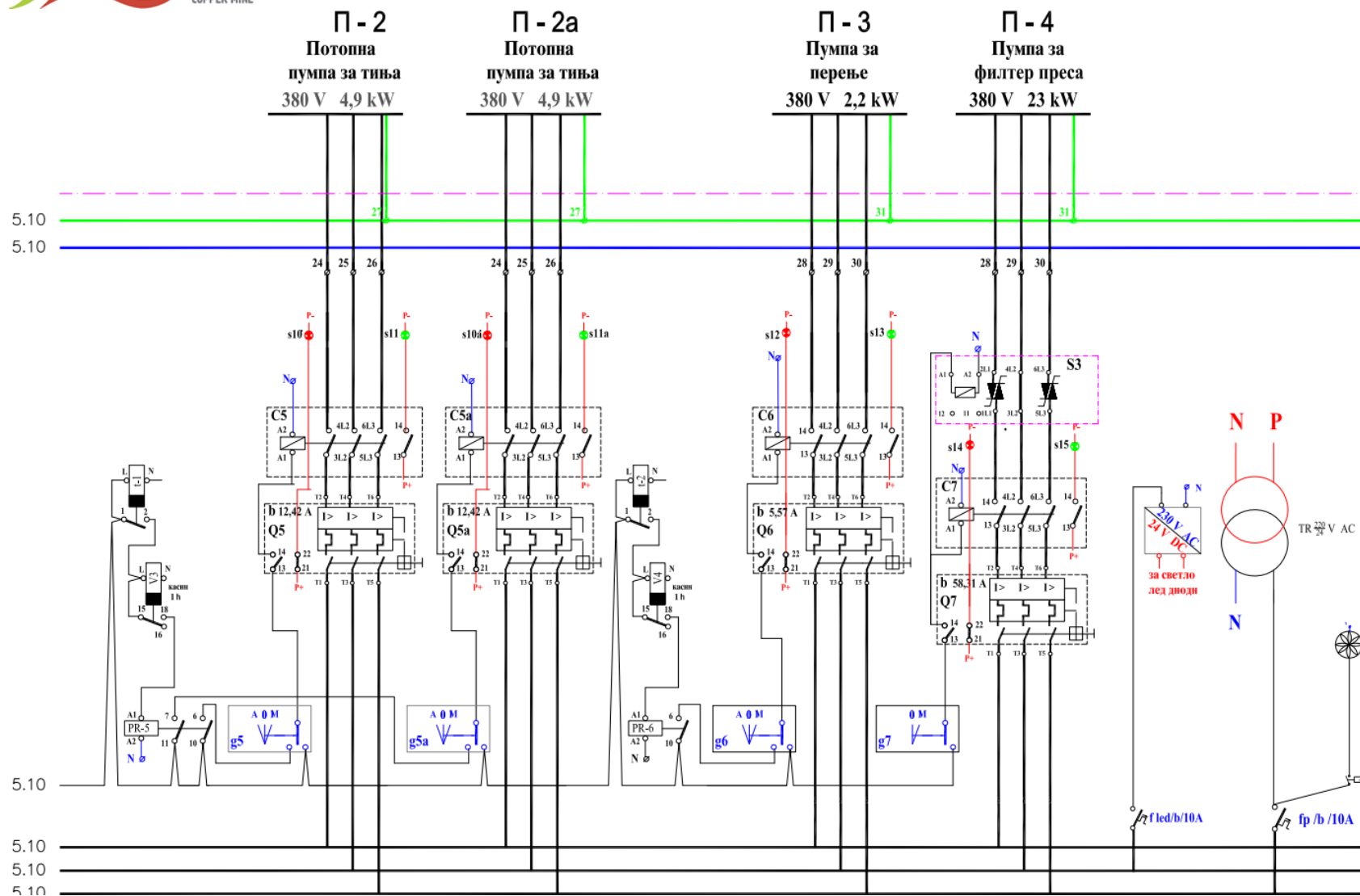






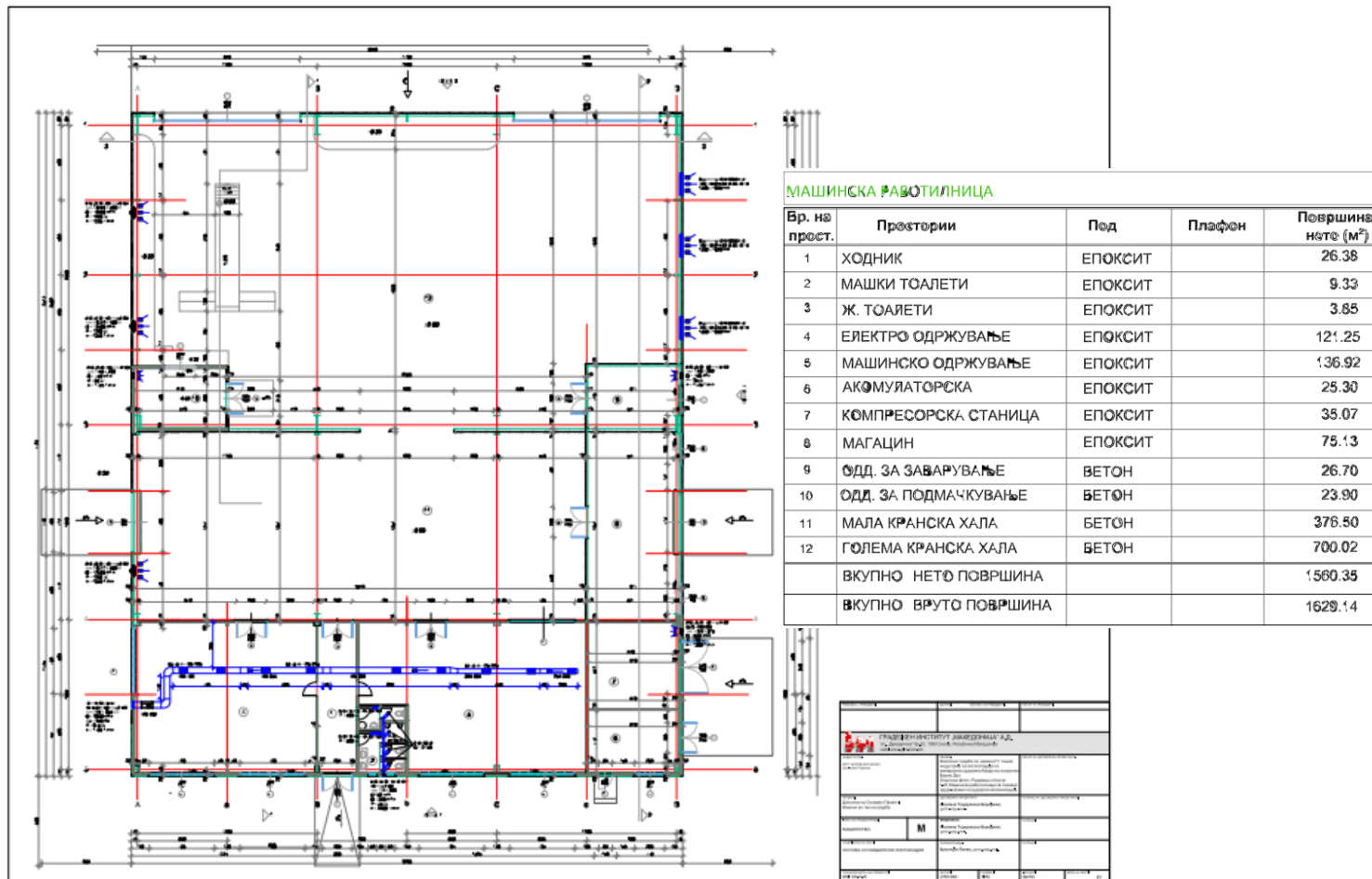




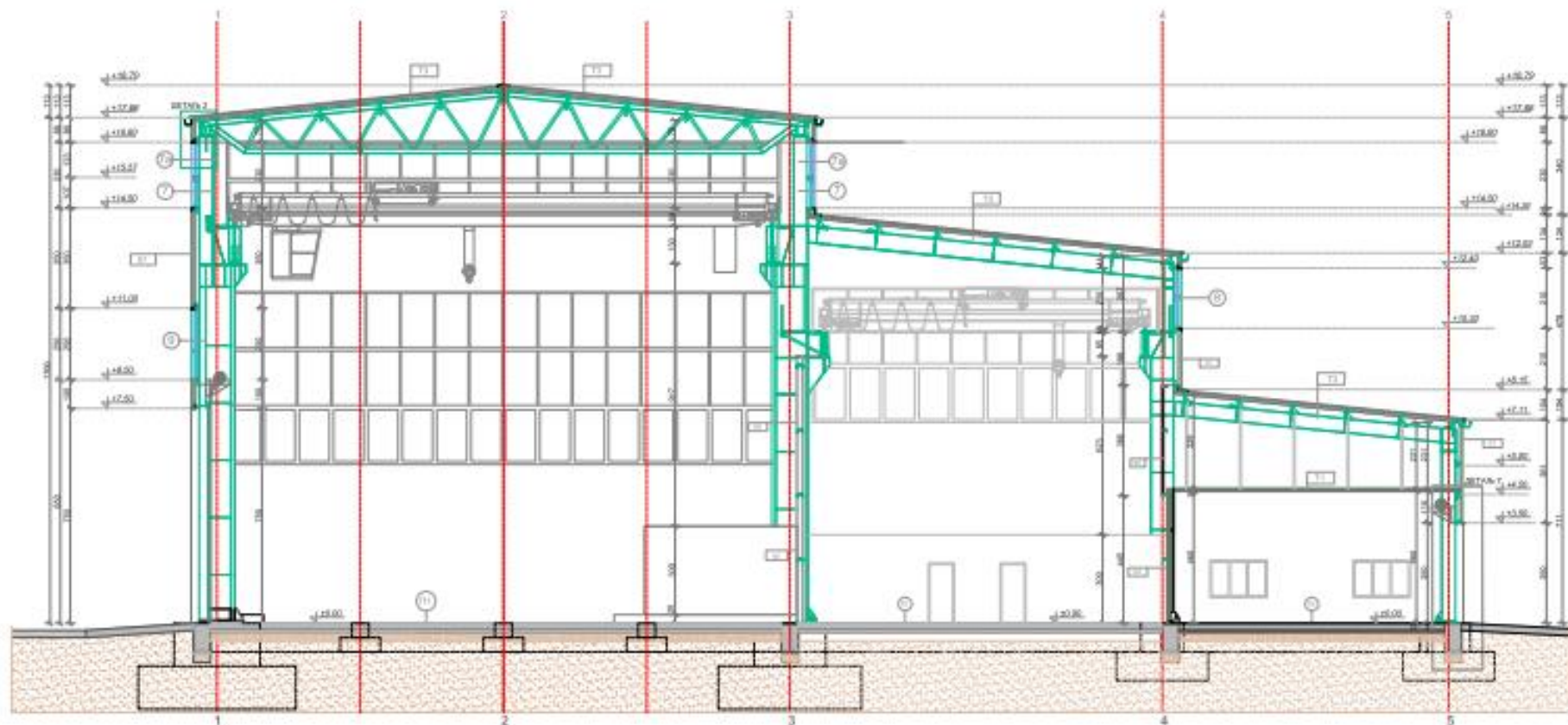


ПРИЛОГ-II. 13 Машинска работилница

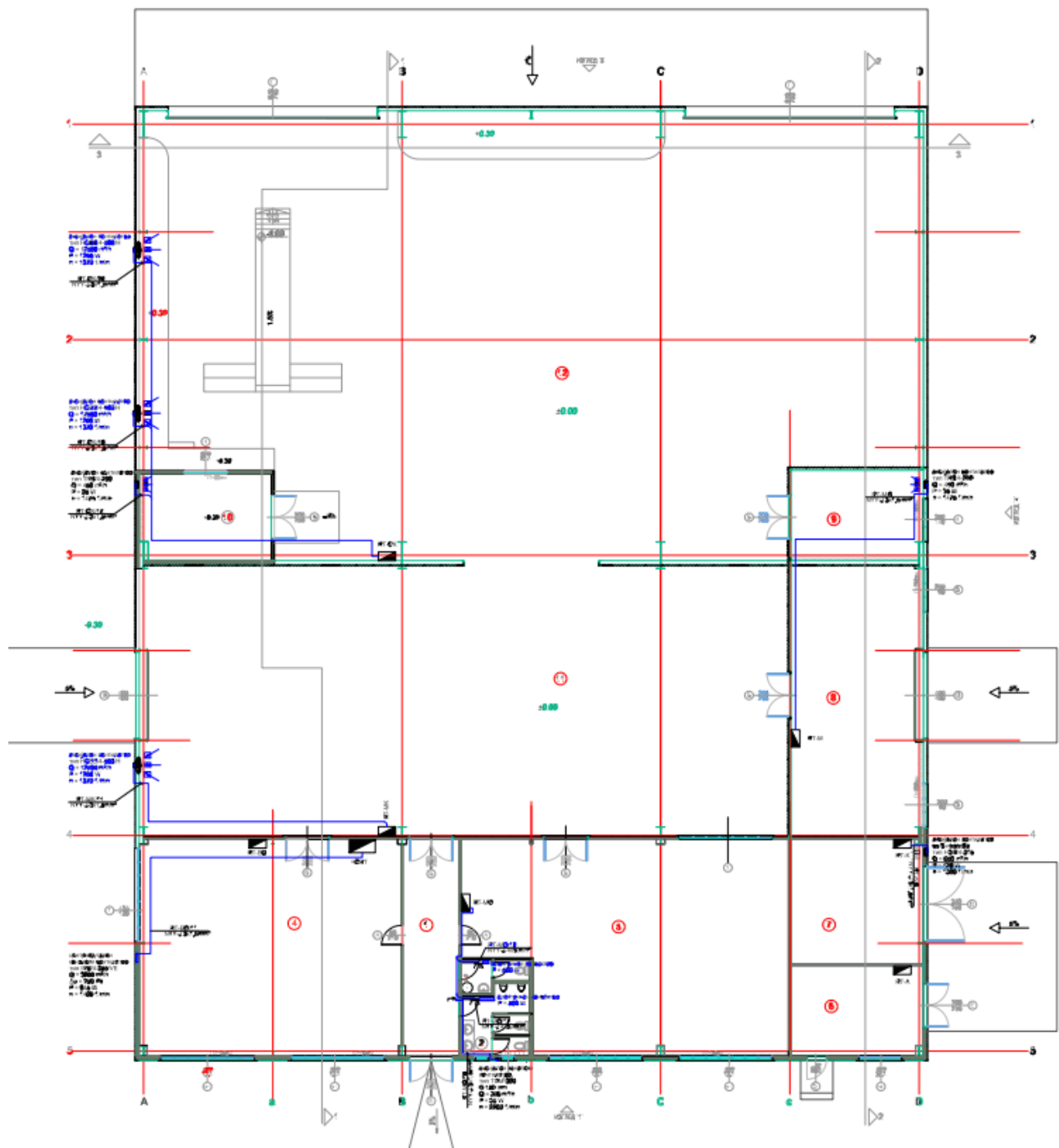
Прилог II.13.1 Распоред на оддели/простории во машинската работилница



Прилог II.13.2 Напречен пресек на машинската работилница со преглед на челична конструкција



Прилог II.13.3 Вентилација и греење во машинската работилница



ЛЕГЕНДА

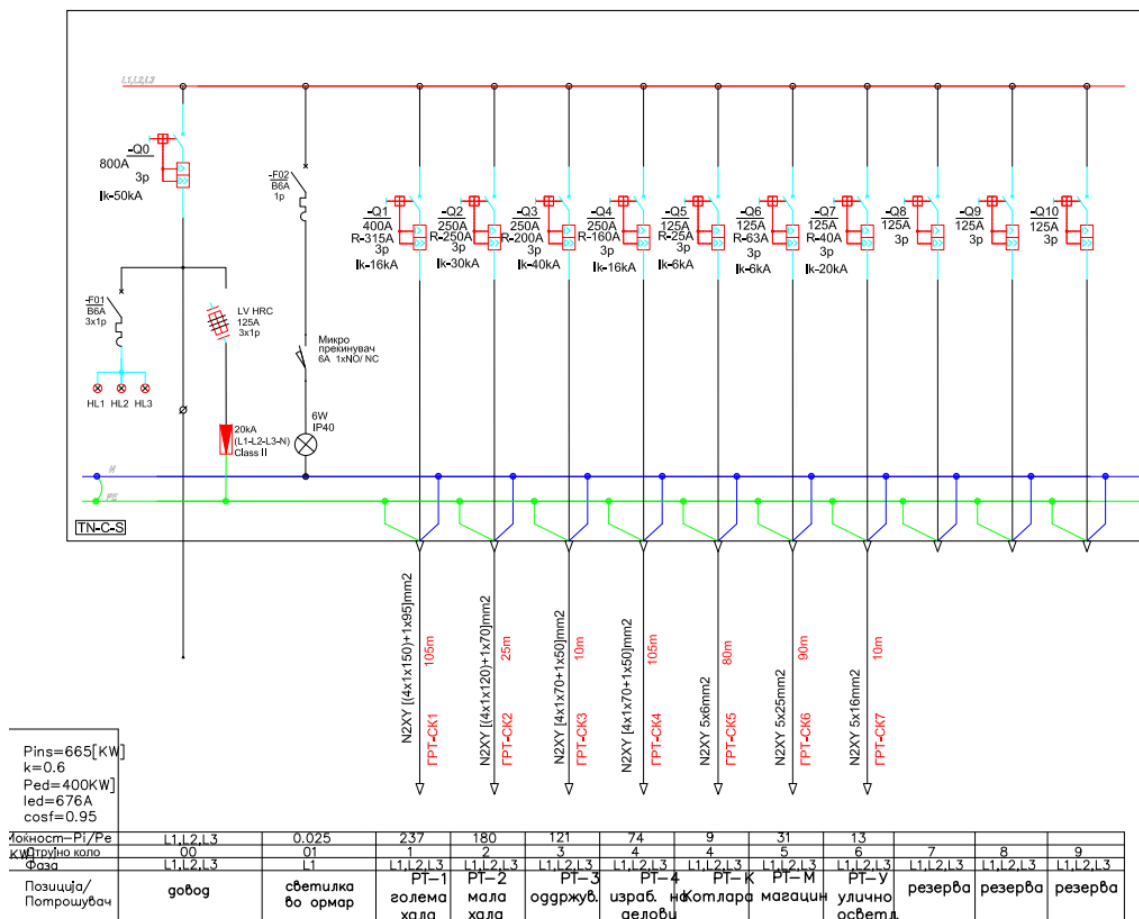
| СМЕСОЛ | ОПИС |
|--------|--------------------------|
| 51-1 | LED1705/840/134.0K17000m |
| 52-1 | LED380/840/40.0K3800m |
| 53-1 | LED380/840/40.0K3800m |
| 54-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 55-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 56-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 57-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 58-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 59-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 60-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 61-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 62-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 63-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 64-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 65-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 66-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 67-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 68-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 69-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 70-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 71-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 72-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 73-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 74-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 75-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 76-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 77-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 78-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 79-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 80-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 81-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 82-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 83-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 84-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 85-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 86-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 87-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 88-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 89-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 90-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 91-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 92-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 93-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 94-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 95-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 96-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 97-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 98-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 99-1 | LED105/830, PSU, 11W |
| 100-1 | LED105/830, PSU, 11W |

| СМЕСОЛ | ОПИС |
|--------|-----------------------------|
| 70-1 | Општина куќа |
| 71-1 | Монофазно напојување во вид |
| 72-1 | Монофазно напојување во вид |
| 73-1 | Монофазно напојување во вид |
| 74-1 | Монофазно напојување во вид |
| 75-1 | Монофазно напојување во вид |
| 76-1 | Монофазно напојување во вид |
| 77-1 | Монофазно напојување во вид |
| 78-1 | Монофазно напојување во вид |
| 79-1 | Монофазно напојување во вид |
| 80-1 | Монофазно напојување во вид |
| 81-1 | Монофазно напојување во вид |
| 82-1 | Монофазно напојување во вид |
| 83-1 | Монофазно напојување во вид |
| 84-1 | Монофазно напојување во вид |
| 85-1 | Монофазно напојување во вид |
| 86-1 | Монофазно напојување во вид |
| 87-1 | Монофазно напојување во вид |
| 88-1 | Монофазно напојување во вид |
| 89-1 | Монофазно напојување во вид |
| 90-1 | Монофазно напојување во вид |
| 91-1 | Монофазно напојување во вид |
| 92-1 | Монофазно напојување во вид |
| 93-1 | Монофазно напојување во вид |
| 94-1 | Монофазно напојување во вид |
| 95-1 | Монофазно напојување во вид |
| 96-1 | Монофазно напојување во вид |
| 97-1 | Монофазно напојување во вид |
| 98-1 | Монофазно напојување во вид |
| 99-1 | Монофазно напојување во вид |
| 100-1 | Монофазно напојување во вид |

| СМЕСОЛ | ОПИС |
|--------|----------------------|
| 81-1 | Електропривод во вид |
| 82-1 | Електропривод во вид |
| 83-1 | Електропривод во вид |
| 84-1 | Електропривод во вид |
| 85-1 | Електропривод во вид |
| 86-1 | Електропривод во вид |
| 87-1 | Електропривод во вид |
| 88-1 | Електропривод во вид |
| 89-1 | Електропривод во вид |
| 90-1 | Електропривод во вид |
| 91-1 | Електропривод во вид |
| 92-1 | Електропривод во вид |
| 93-1 | Електропривод во вид |
| 94-1 | Електропривод во вид |
| 95-1 | Електропривод во вид |
| 96-1 | Електропривод во вид |
| 97-1 | Електропривод во вид |
| 98-1 | Електропривод во вид |
| 99-1 | Електропривод во вид |
| 100-1 | Електропривод во вид |

Прилог II.13.4 Еднополна шема – ГРТ

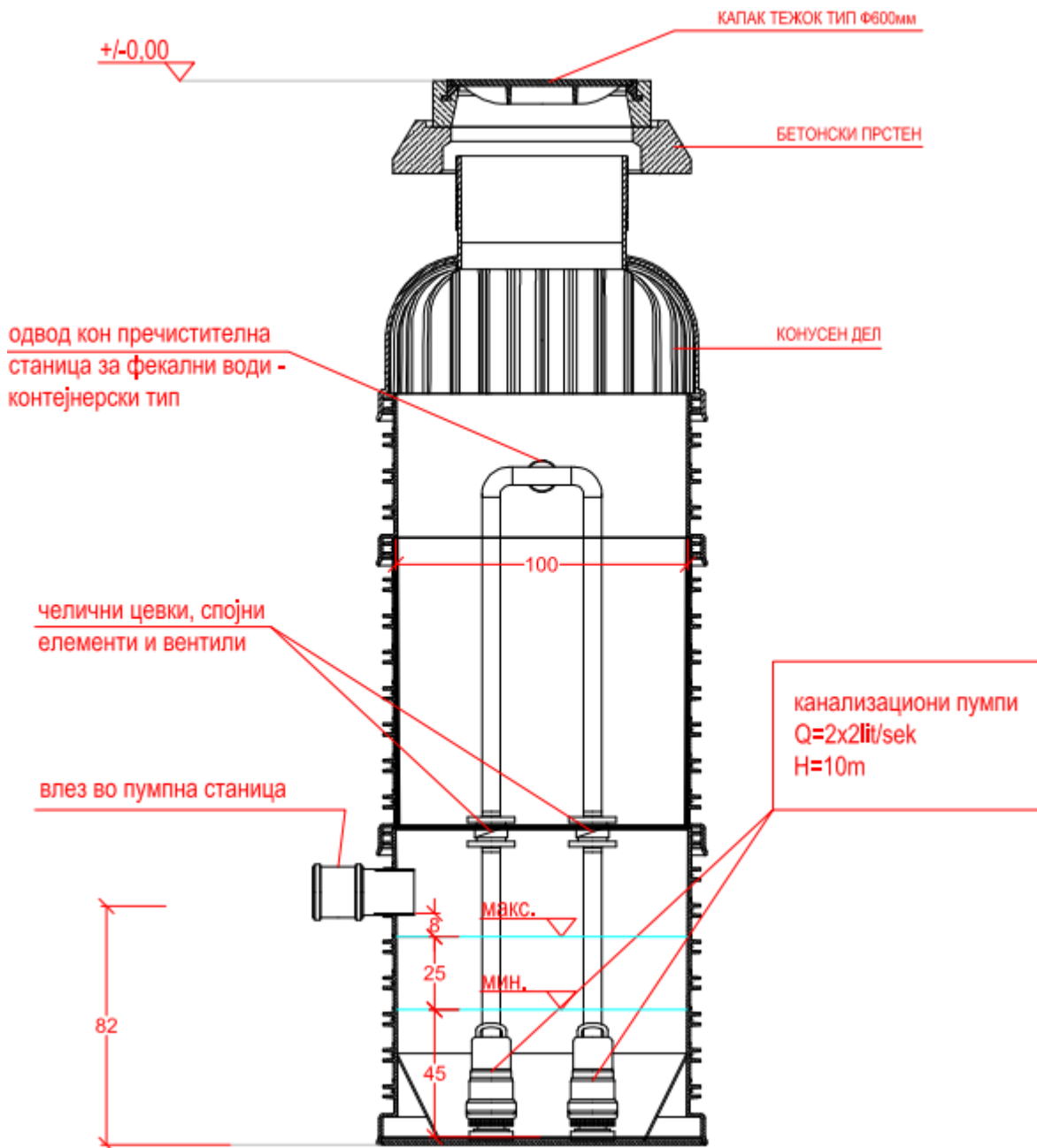
ГРТ



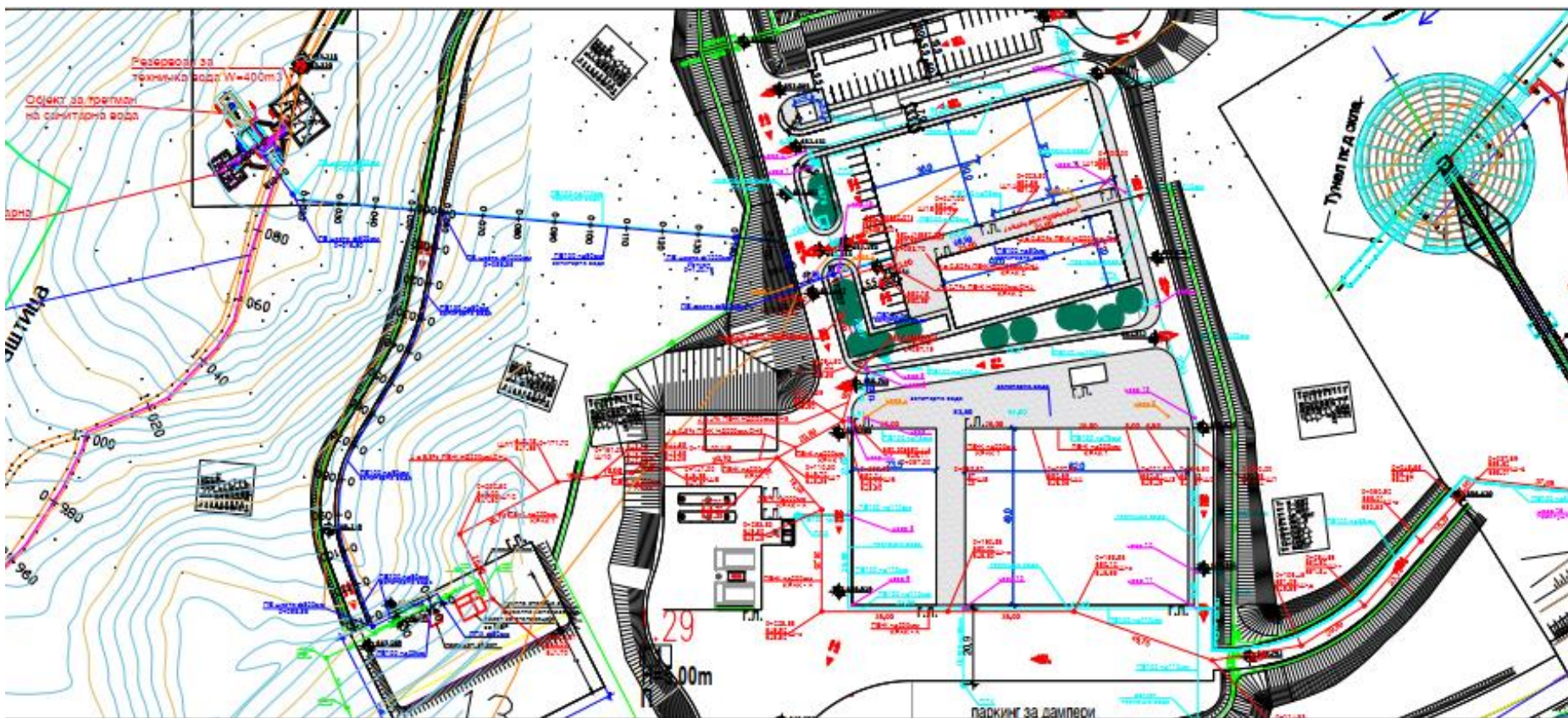
| ОД | ДО | ПОТРОШУВАЧ НА К.ТИП НА И/ПРЕСЕК | ДОЛЖИНА |
|-----|---------------------------|--------------------------------------|---------|
| ГРТ | РТ1-ГОЛЕМАРАЗВОДН ГРТ-СН1 | N2XY [(4x1x150)+1x85]mm ² | 105 |
| ГРТ | РТ2-МАЛАРАЗВОДН ГРТ-СН2 | N2XY [(4x1x120)+1x70]mm ² | 25 |
| ГРТ | РТ3-СДРЖАРАЗВОДН ГРТ-СН3 | N2XY [(4x1x70)+1x50]mm ² | 10 |
| ГРТ | РТ4-ИЗРАРАРАЗВОДН ГРТ-СН4 | N2XY [(4x1x70)+1x50]mm ² | 105 |
| ГРТ | РТК-НОТЛАРАЗВОДН ГРТ-СН5 | N2XY 5x6mm ² | 80 |
| ГРТ | РТМ-МАГРАЗВОДН ГРТ-СН6 | N2XY 5x25mm ² | 90 |
| ГРТ | РТУ-УЛИЧРАЗВОДН ГРТ-СН7 | N2XY 5x16mm ² | 10 |

ПРИЛОГ-II. 14 Пречистителна за фекални води

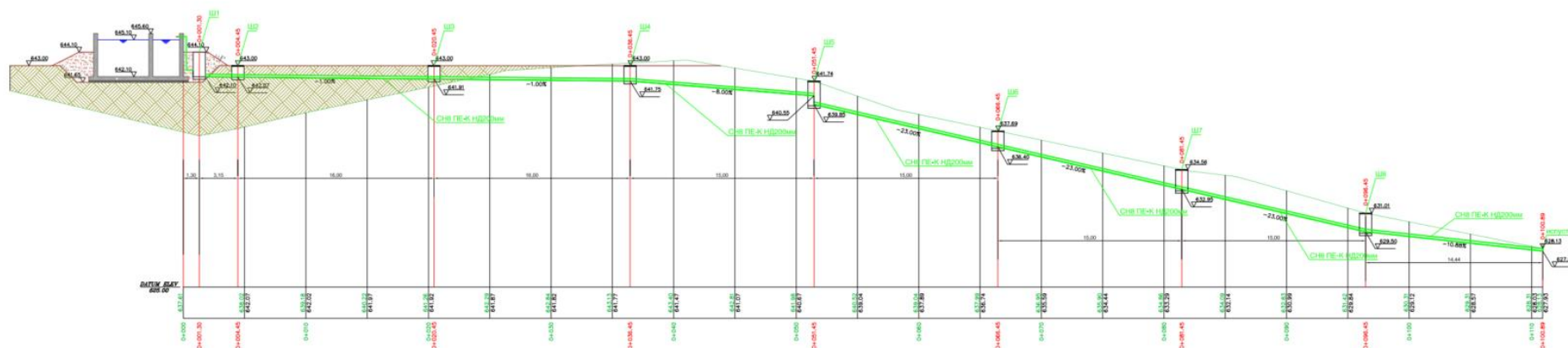
Прилог II.14.1 Шематски приказ на составни делови на пумпна станица



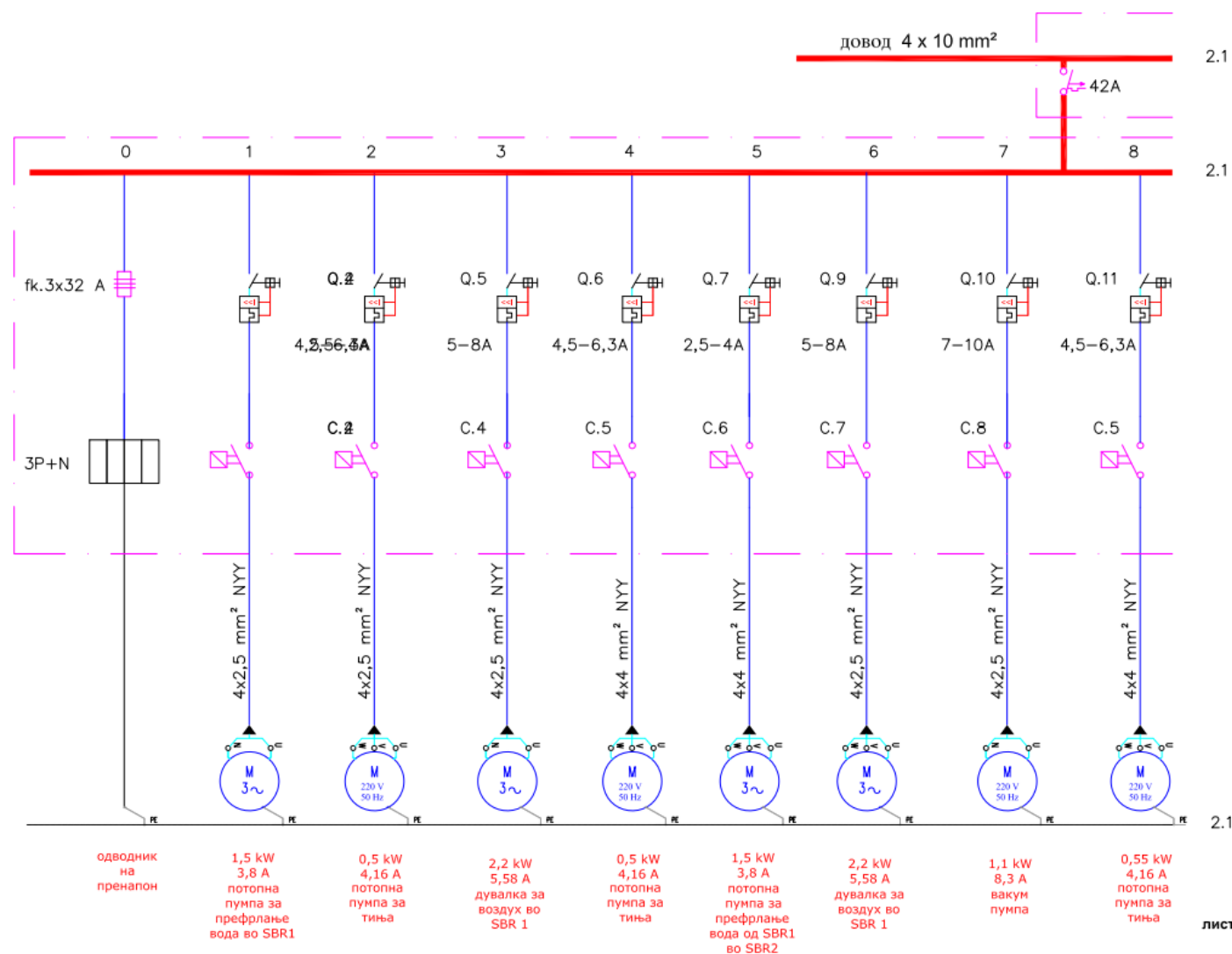
Прилог II.14.2 Графички приказ на трите крака цевководи кои ја носат водата во ПСОВ за фекални води

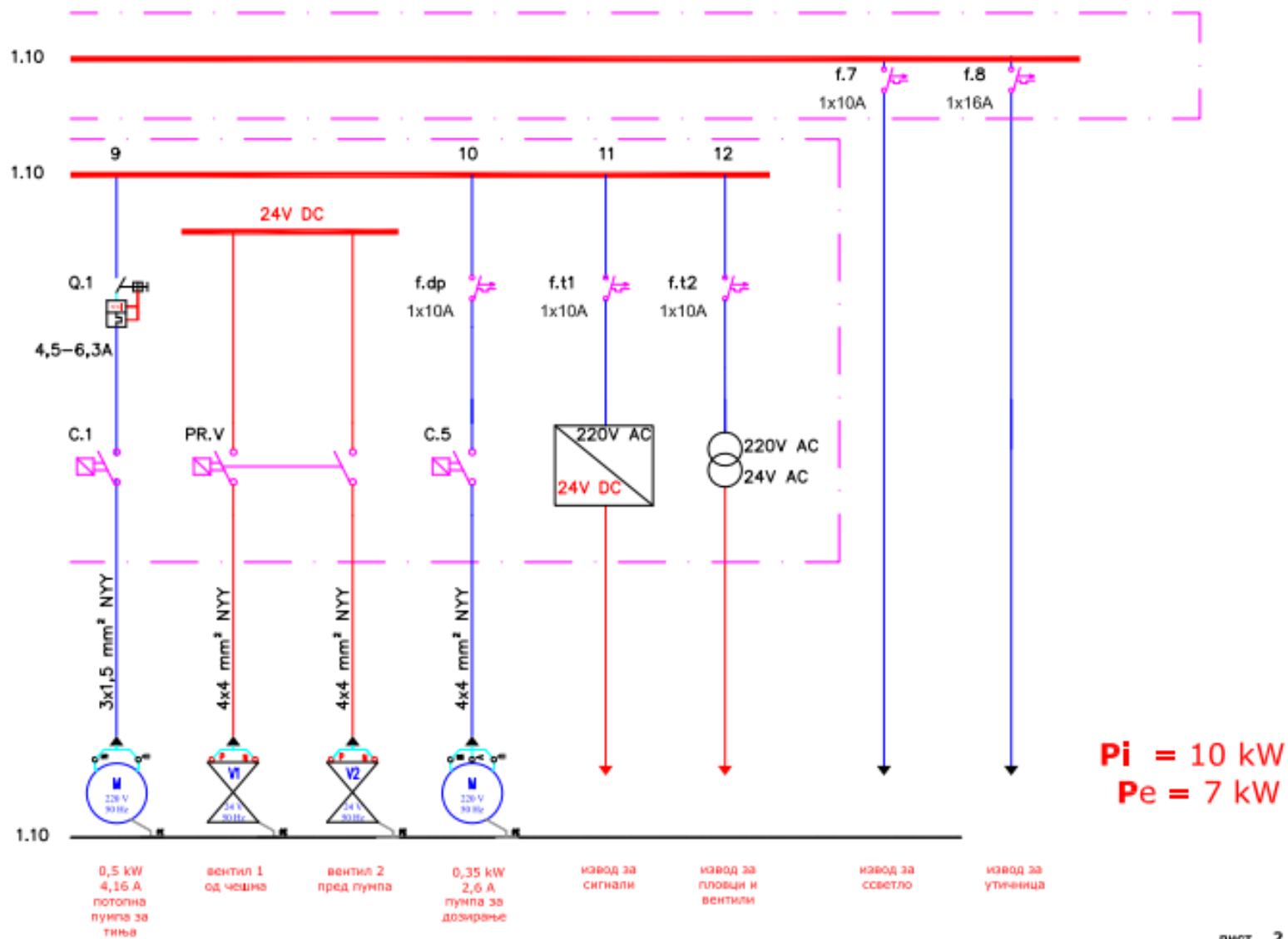


Прилог II.14.3 Испуст од пречистителна станица за отпадни фекални води во Боров Дол

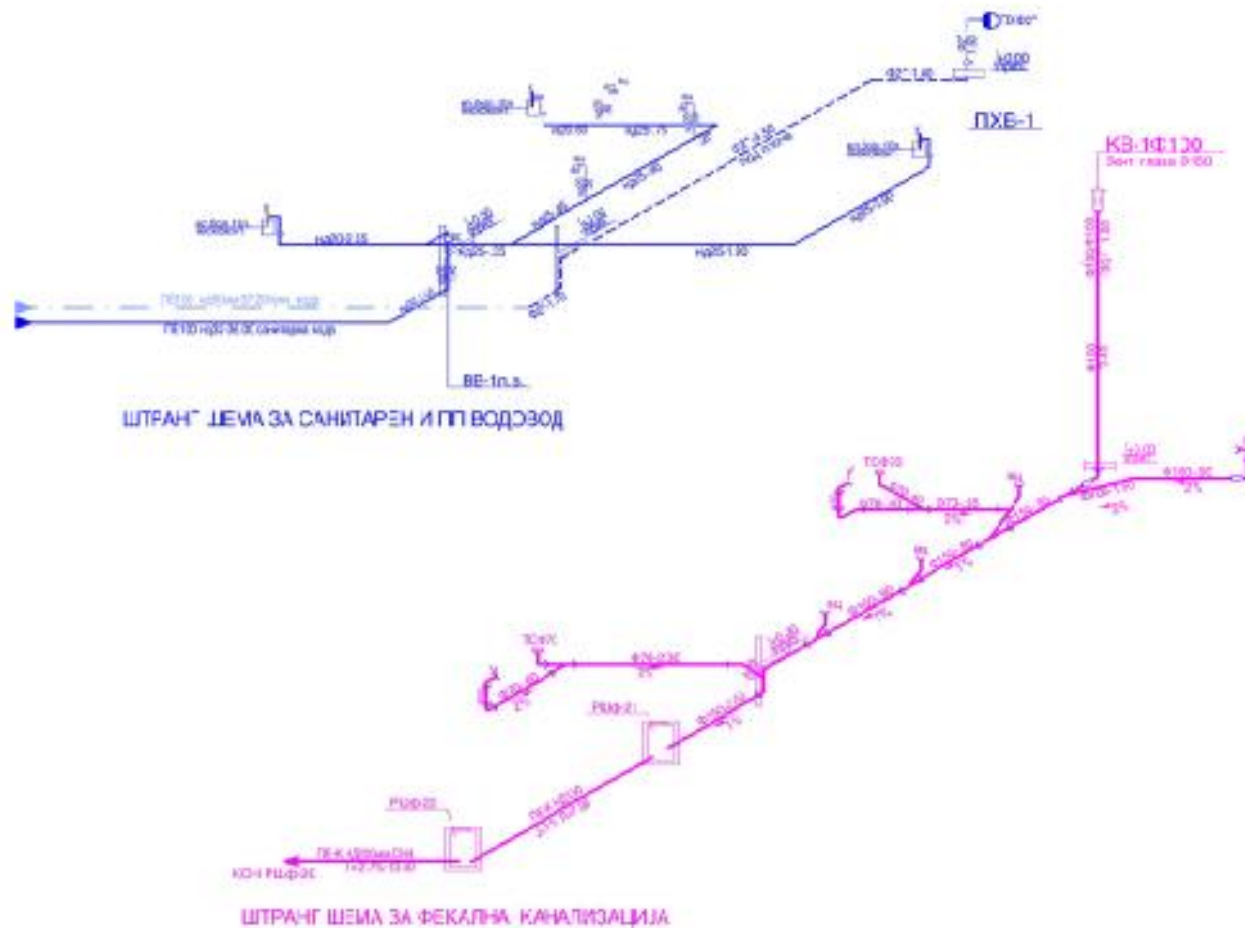


Прилог II.14.2 Шематски приказ на напојувањето на ПСОВ со електрична енергија





ПРИЛОГ-II. 15 Штранг шема за санитарен водовод и фекална канализација во управна зграда



ПРИЛОГ-II. 16 Потврда за усогласеност со минималните барања за енергетска ефикасност на објектот на управна зграда на рудник Боров Дол

Тех.бр 55/2019
Датум 05.07.2019

ПОТВРДА

ЗА УСОГЛАСЕНОСТ СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА ЗГРАДИТЕ

Јас долу потпишаниот, потврдувам под кривична, материјална и морална одговорност дека:

Основниот проект за изградба на зграда:

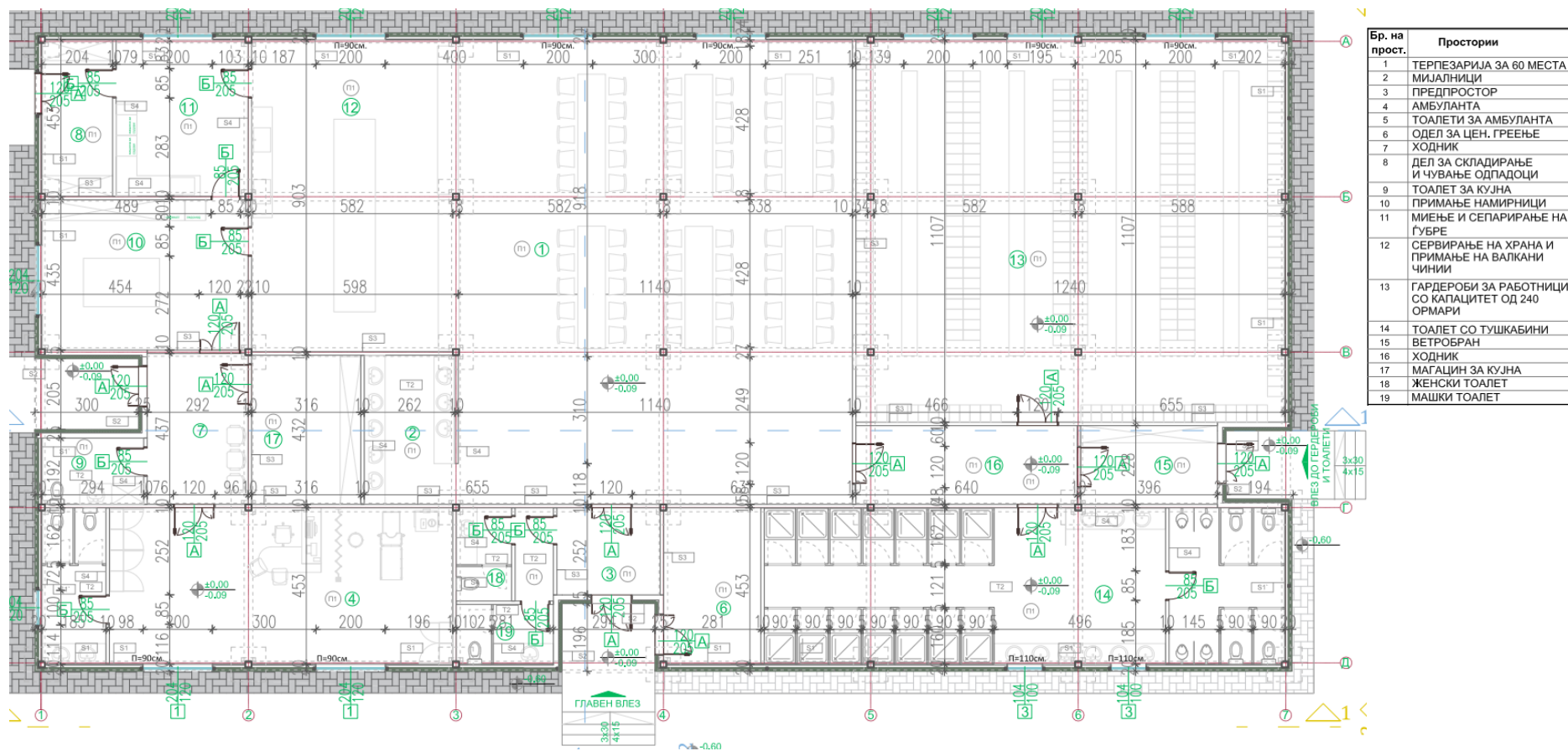
**ОСНОВЕН ПРОЕКТ
ОБЈЕКТ УПРАВНА ЗГРАДА,
ГП 1.17 (АУП) локалитет Боров Дол, КО Горна Враштица, општина Конче**

Инвеститор: ДПТУ Боров ДОЛ ДООЕЛ Радовиш
Проектант: Стефан Коцевски д.н.а.
Соработник: мр.инжарх. Елена Илиј
мр.инжарх. Ива Димовска
мр.инжарх. Андреј Прошевски

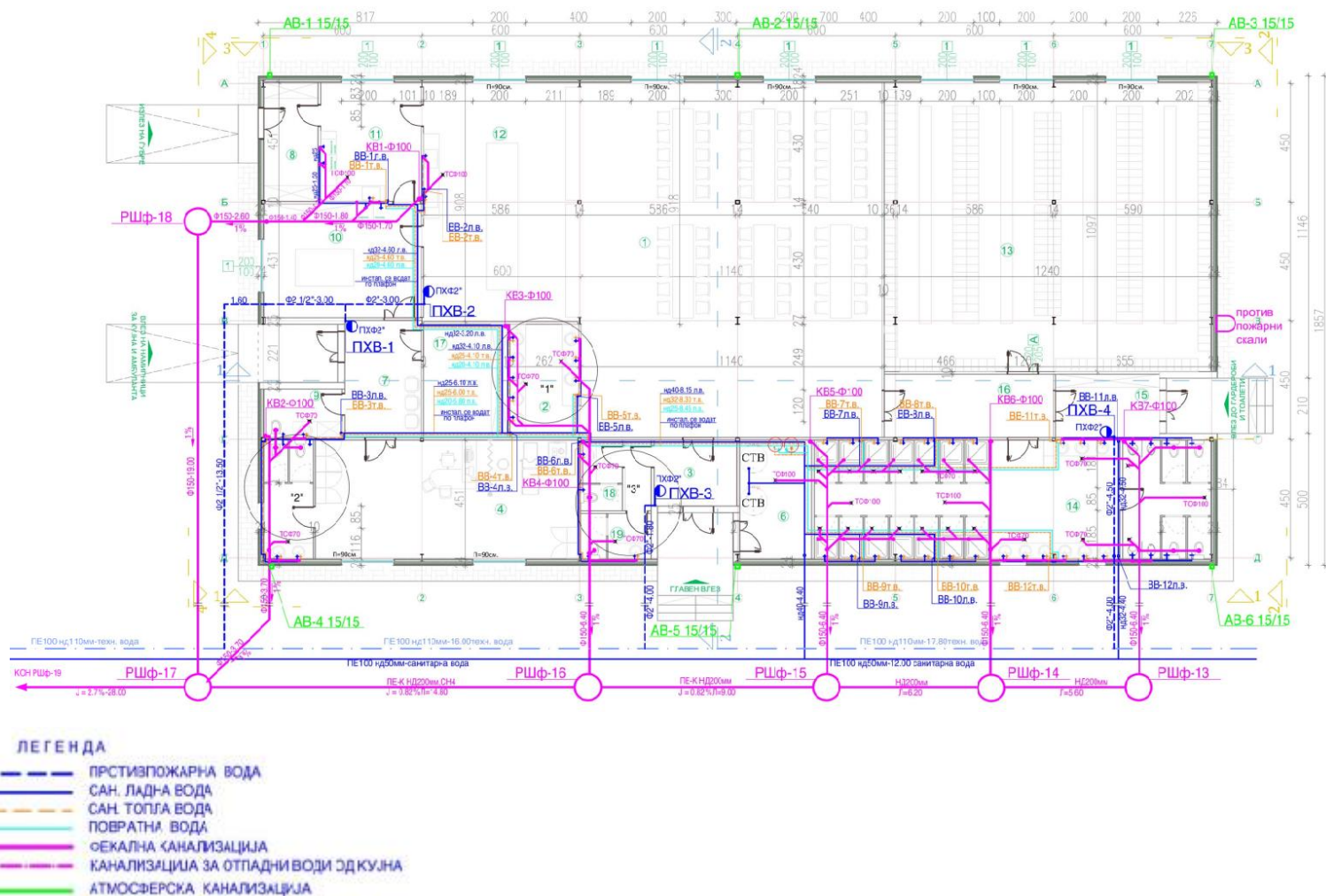
Друштво за проектирање, инженеринг и градежништво
ВИАДУКТ Скопје

Тех. Број. 90/2019 од 06.2019
дека **ГИ ИСПОЛНУВА** минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на зградите.

ПРИЛОГ-II. 17 Распоред на оддели/простории во објект ресторан, амбуланта и оддел за централно греење



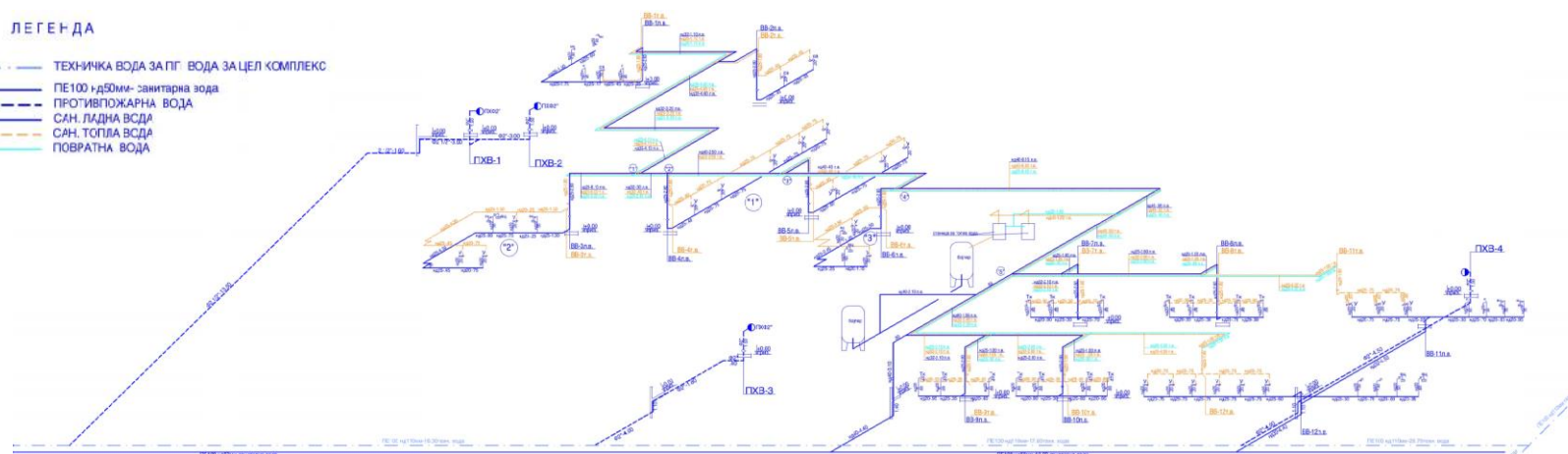
ПРИЛОГ-II. 18 Мрежа на водовод и канализација во објектот на ресторан, амбуланта, котлара во рудник Боров Дол



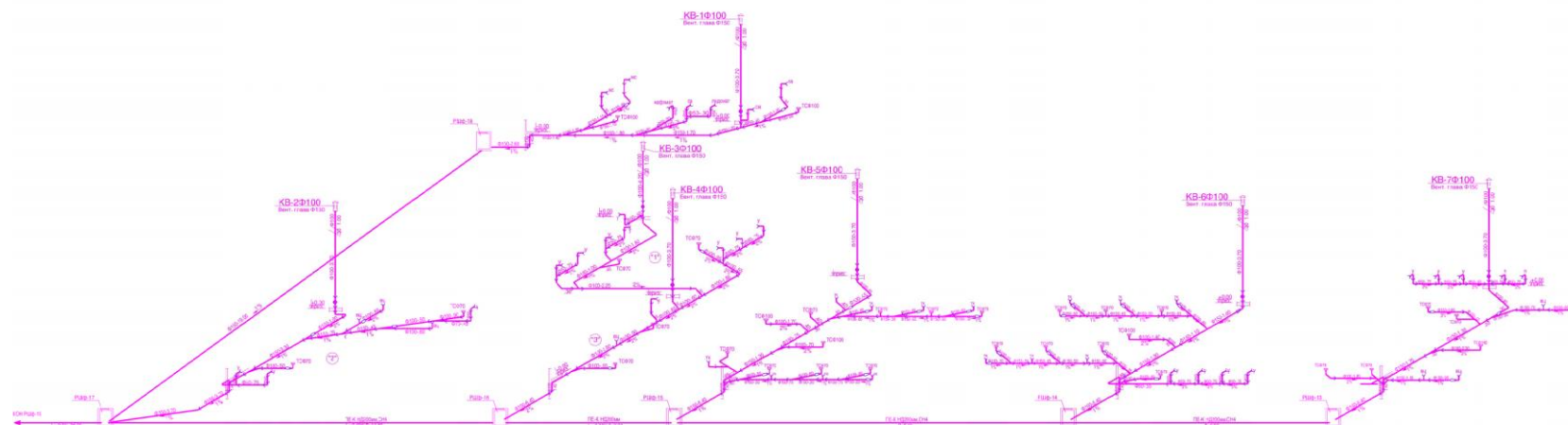
Прилог II. 18.1 Штранг шема за санитарен и ПП водовод во објектот на ресторан, амбуланта и котлара за централно греење

ЛЕГЕНДА

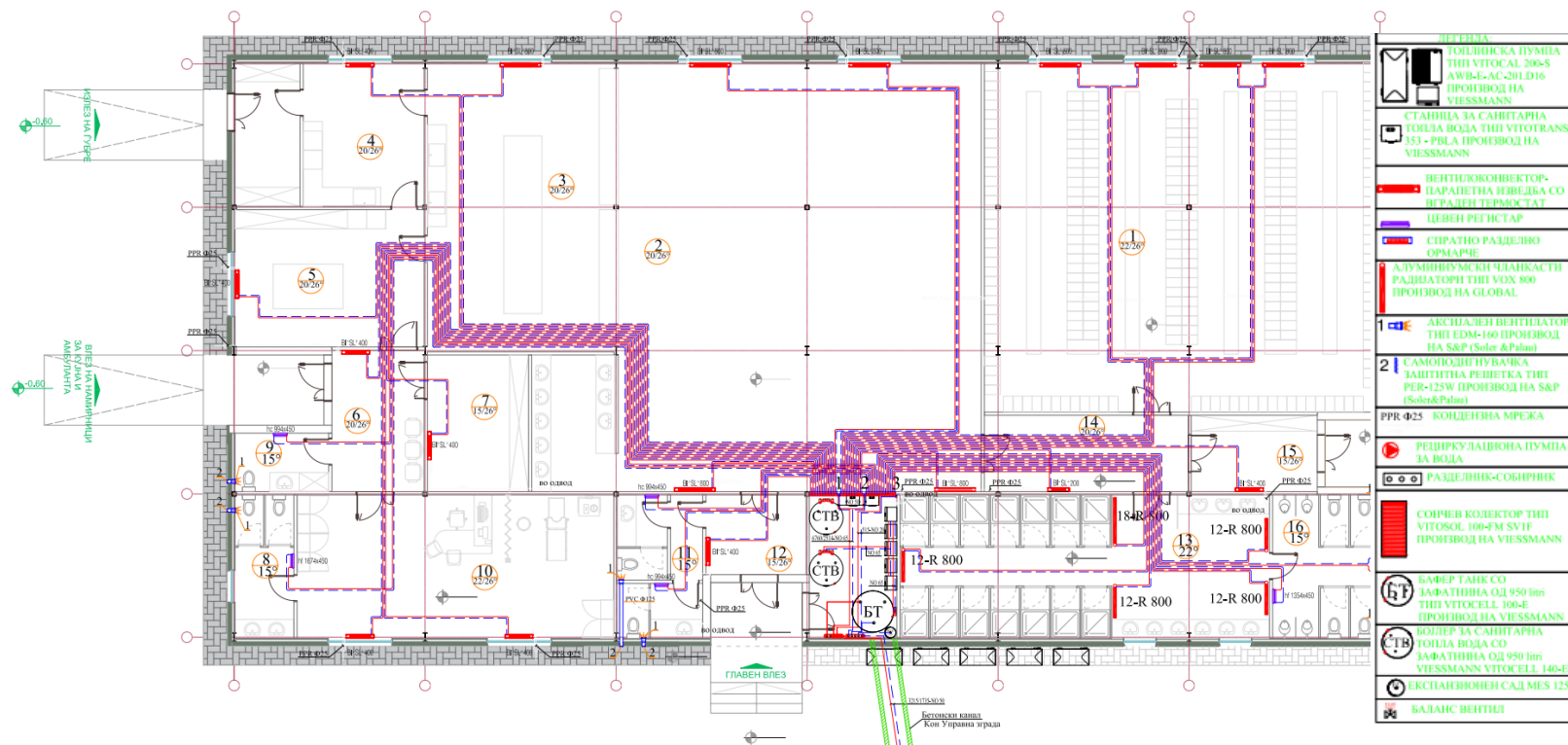
- — — — — ТЕХНИЧКА ВОДА ЗА ПП ВОДА ЗА ЦЕЛ КОМПЛЕКС
- — — — — ПЕ100 и до 50мм- санитарна вода
- — — — — ПРОТИВПОЖАРНА ВОДА
- — — — — САН. ЛАДНА ВОДА
- — — — — САН. ТОПЛА ВОДА
- — — — — ПОВРАТНА ВОДА



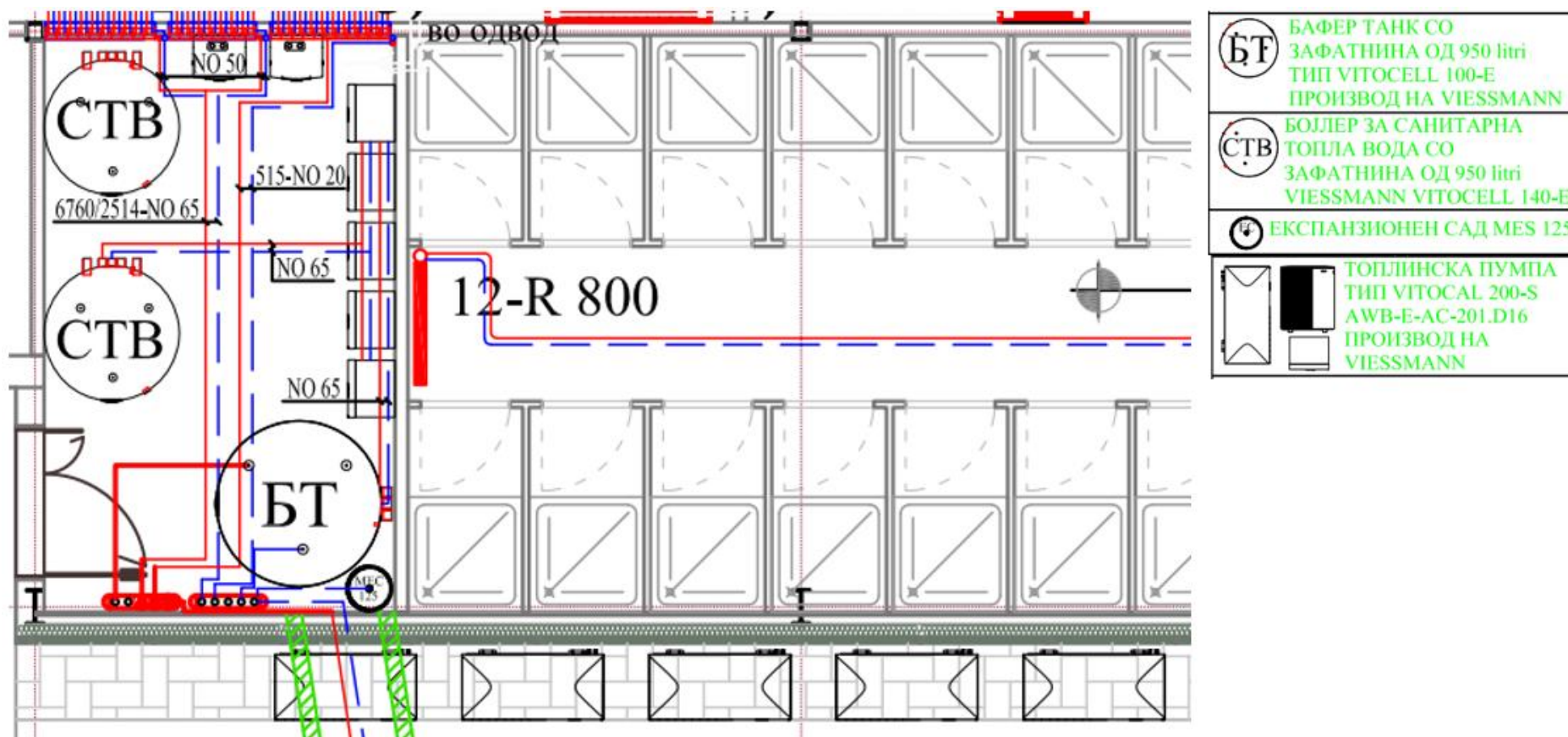
Прилог II. 18.1 Шематски приказ на фекална канализација во објектот на ресторан, амбуланта и котлара за централно греење



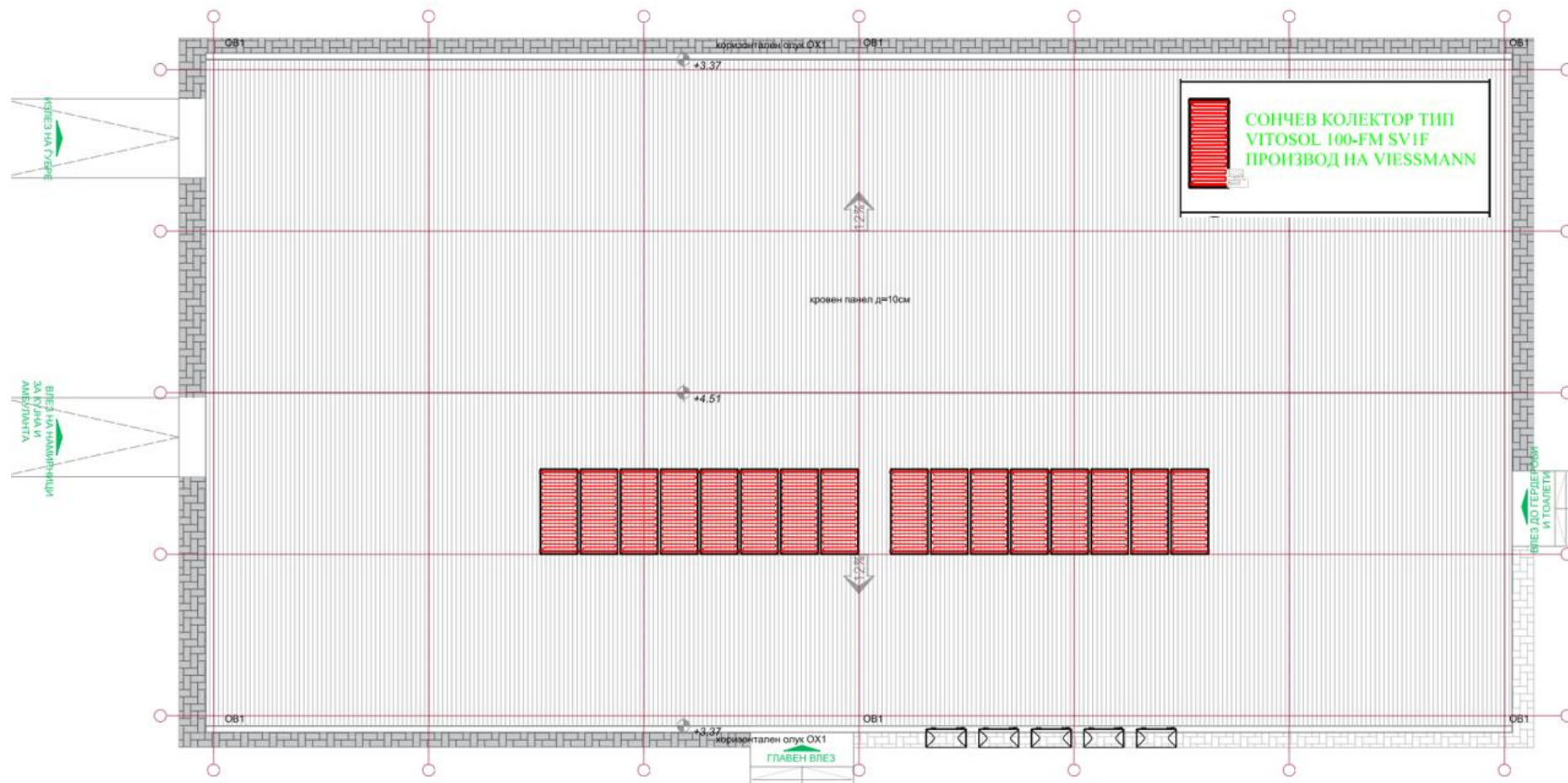
ПРИЛОГ-II. 19 Шематски приказ на основа на објект 1.18 цевна мрежа, вентилоконвектори, вентилатори и опрема во котлара



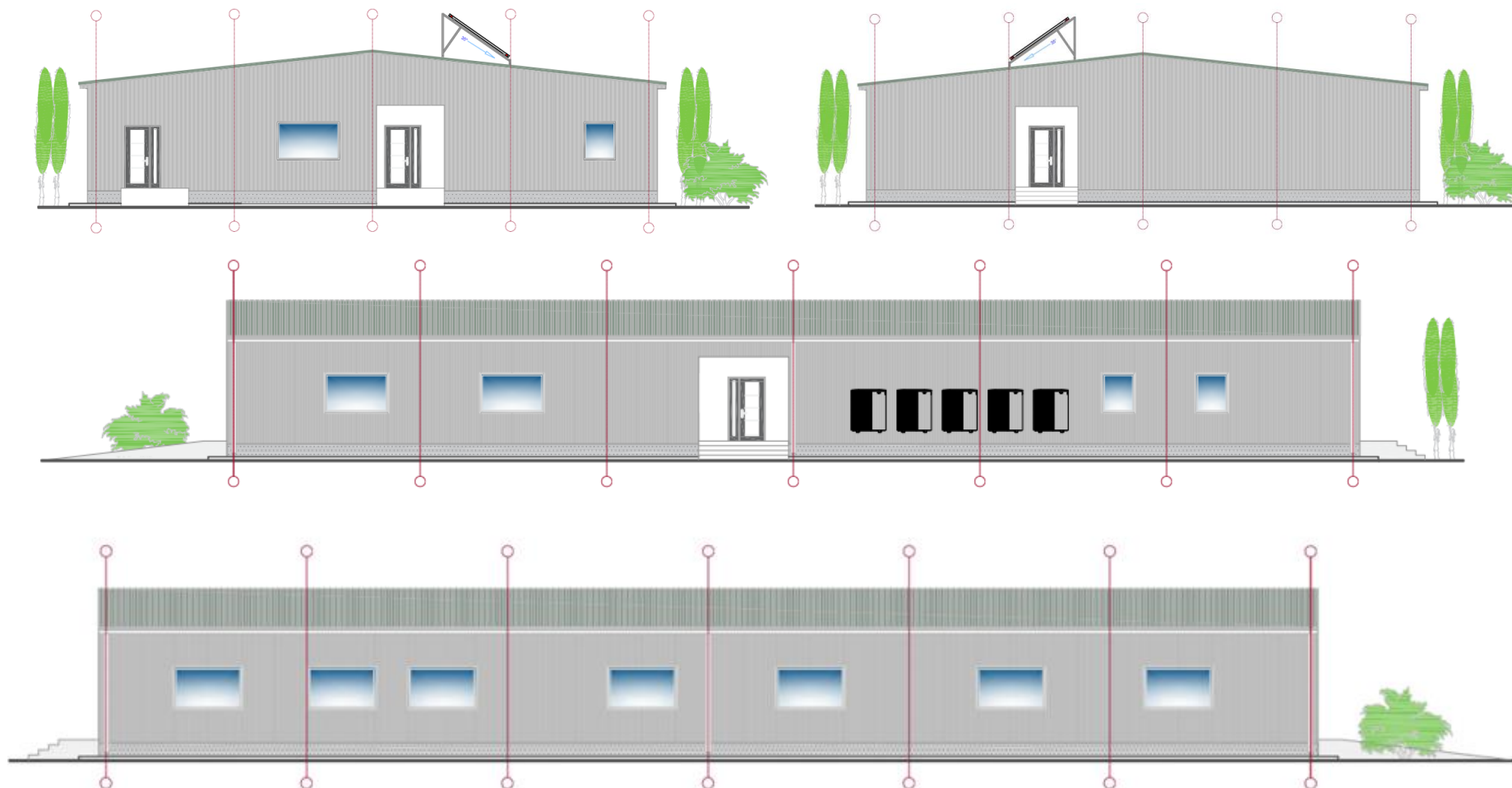
ПРИЛОГ-II. 20 Котлара со бојлер за санитарна топла вода, бафер танк, експанзивен сад и топлинска пумпа



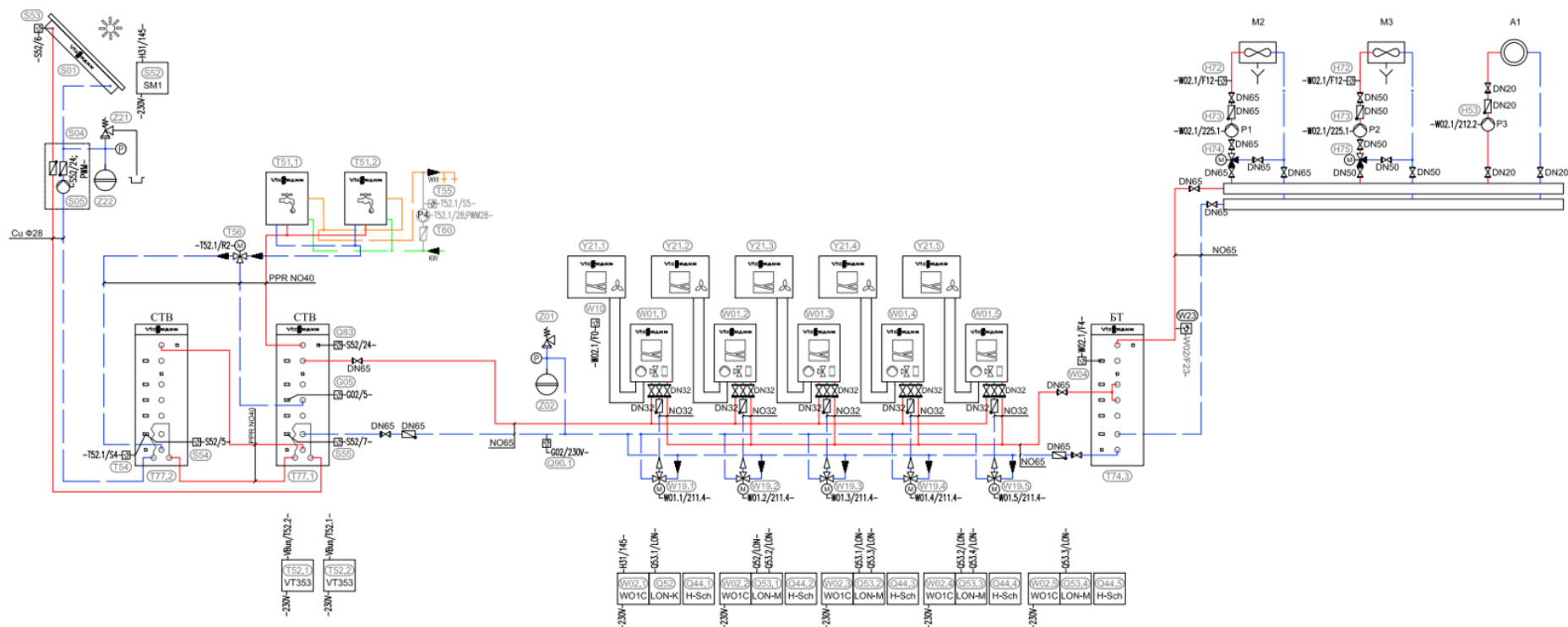
ПРИЛОГ-II. 21 Положба на сончеви колектори на кровот на објектот



ПРИЛОГ-II. 22 Диспозиција на сончеви колектори (горе) и надворешни единици од топлински пумпи (долу)



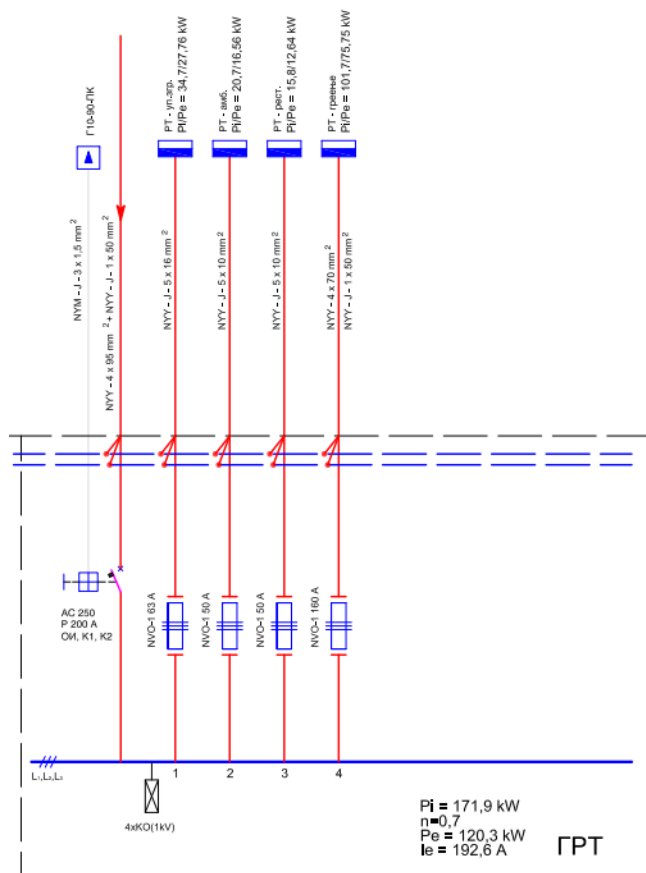
ПРИЛОГ-II. 23 Шематски приказ на функционална шема на греење/ладење на објектот на ресторанот, амбуланта и оддел за централно греење



ПРИЛОГ-II. 24 Шеми на вертикали - вентило конвектори (горе) и вертикали - цевни регистри



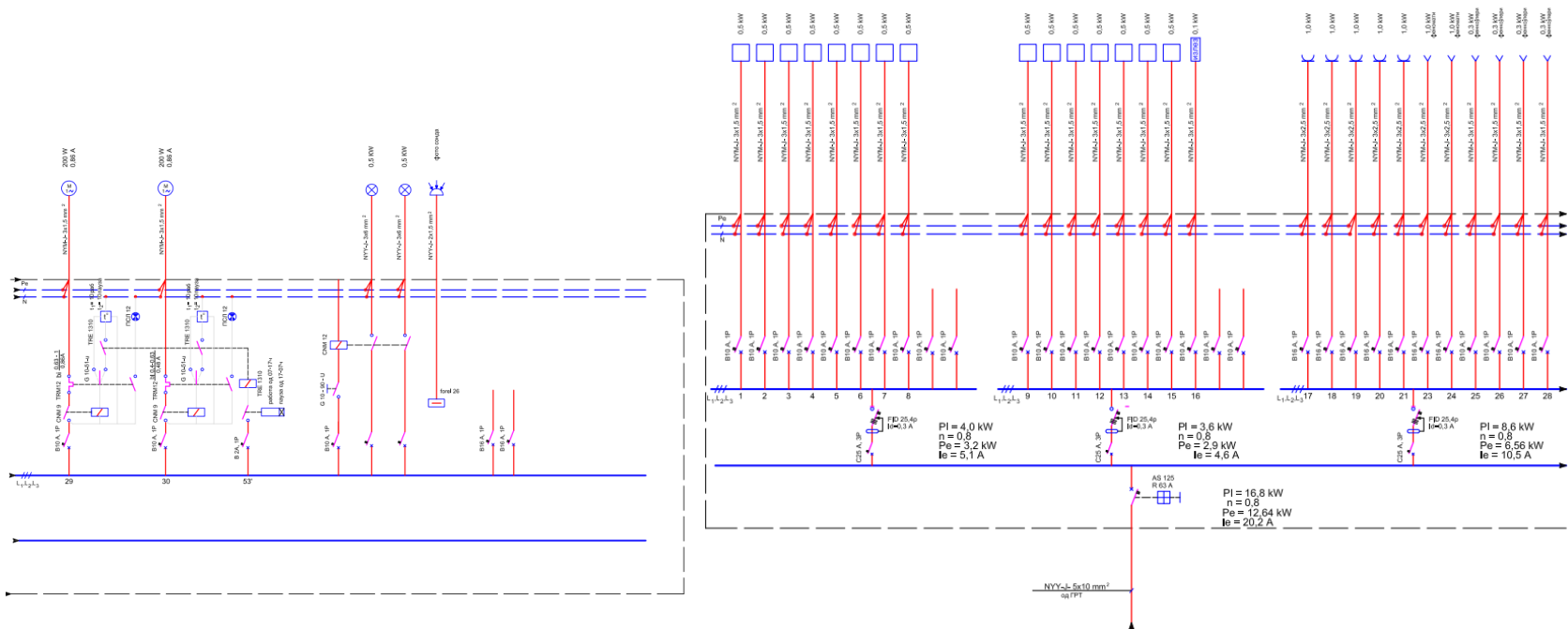
ПРИЛОГ-II. 25 Еднополна шема – ГРТ



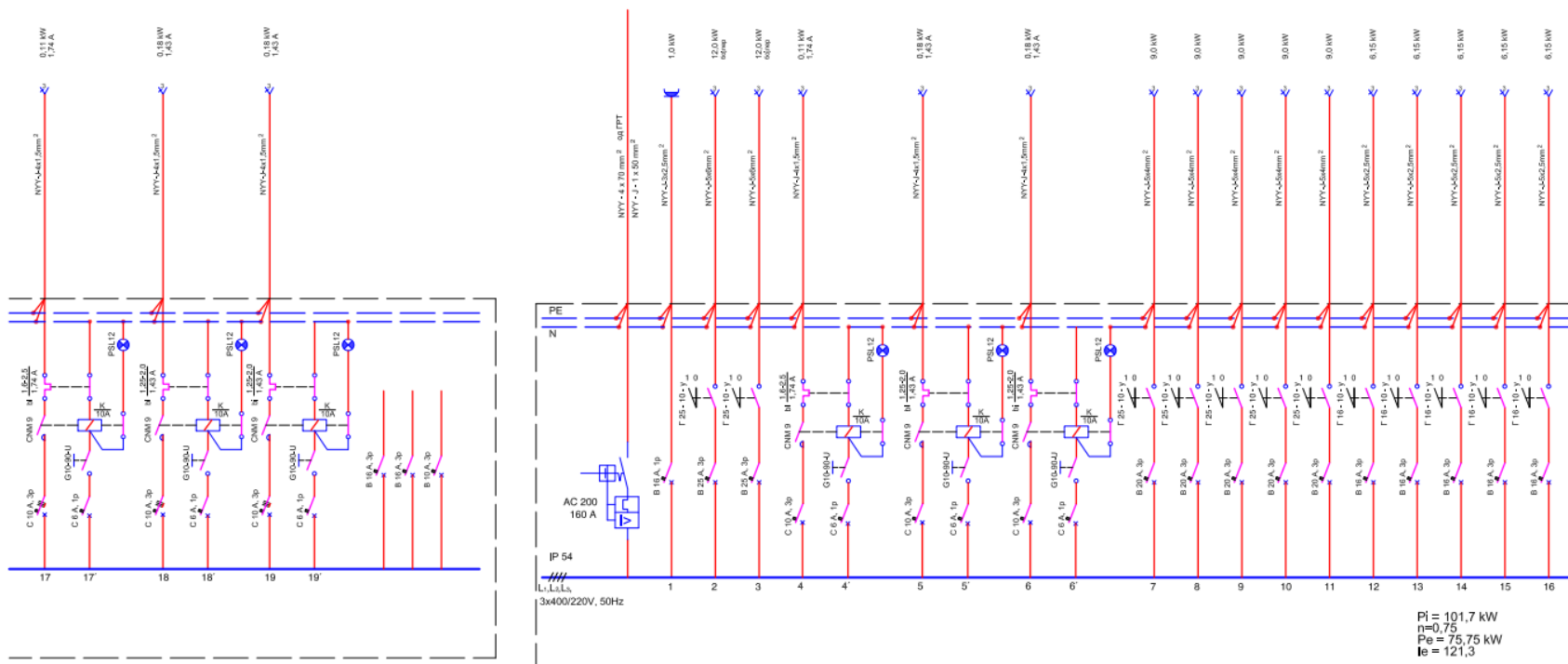
Еднополна шема на ГРТ



Прилог II. 25.2 Еднополна шема – РТ - ресторан



Прилог II. 25.3 Еднополна шема – РТ - греење



ПРИЛОГ-II. 26 Потврда за усогласеност со минималните барања за енергетска ефикасност на зградите за објектот на ресторан, амбуланта и оддел за централно греење

Тех.бр. 54/ 2019
Датум 05.07.2019

ПОТВРДА

ЗА УСОГЛАСЕНОСТ СО МИНИМАЛНИТЕ БАРАЊА ЗА ЕНЕРГЕТСКА ЕФИКАСНОСТ НА ЗГРАДИТЕ

Јас долу потпишаниот, потврдувам под кривична, материјална и морална одговорност дека:

Основниот проект за изградба на зграда:

**ОСНОВЕН ПРОЕКТ
ОБЈЕКТ АМБУЛАНТА, ТРПЕЗАРИЈА И ГАРДЕРОБИ СО ТУШЕВИ,
ГП 1.18 (АУП) локалитет Боров Дол, КО Горна Враштица, општина Конче**

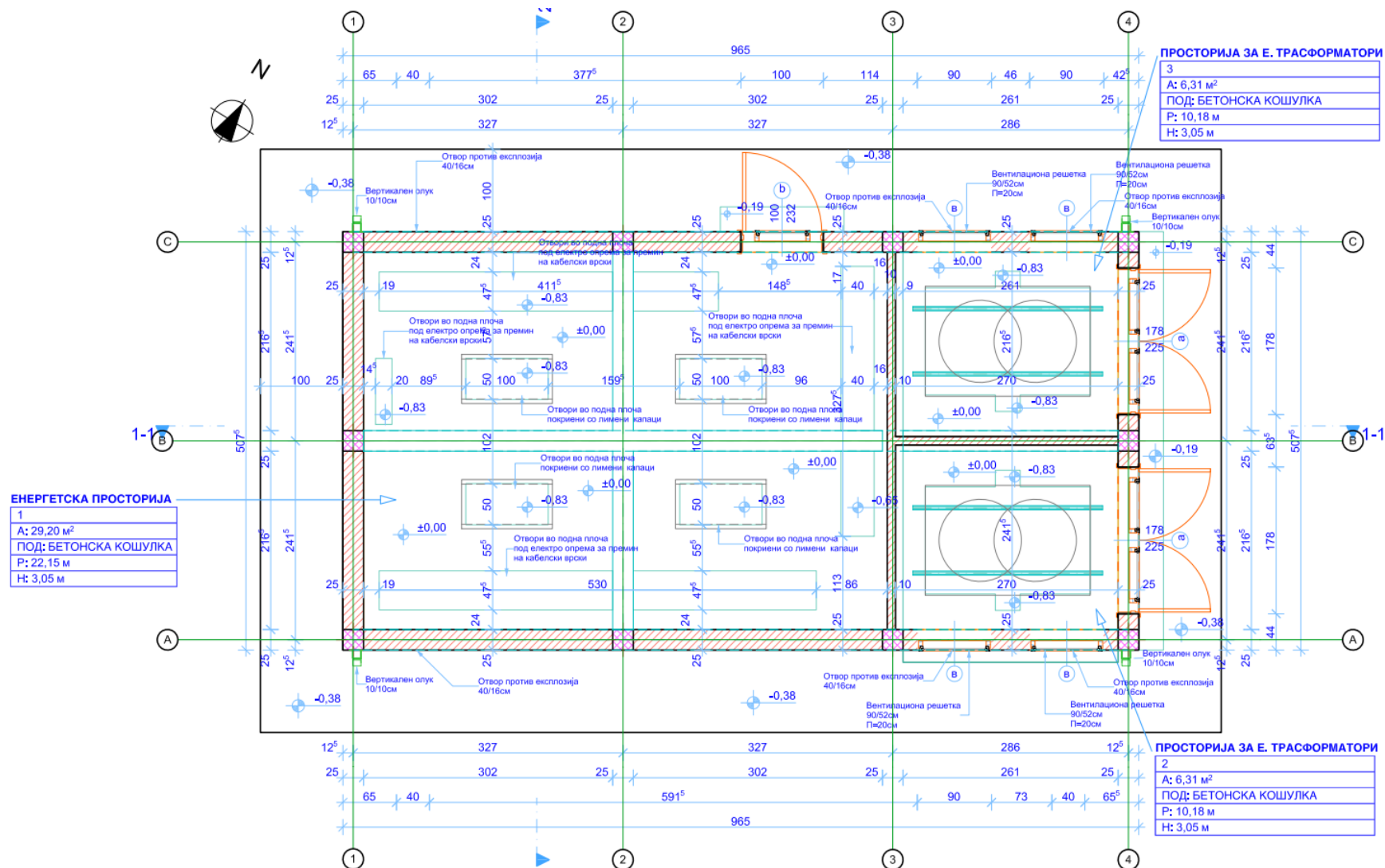
Инвеститор: ДПТУ Боров ДОЛ ДООЕЛ Радовиш
Проектант: Стефан Коцевски д.и.а.
Соработник: мр.инж.арх. Елена Илиќ
 мр.инж.арх. Ива Димовска
 мр.инж.арх. Андреј Прошевски

Друштво за проектирање, инженеринг и градежништво
ВИАДУКТ Скопје

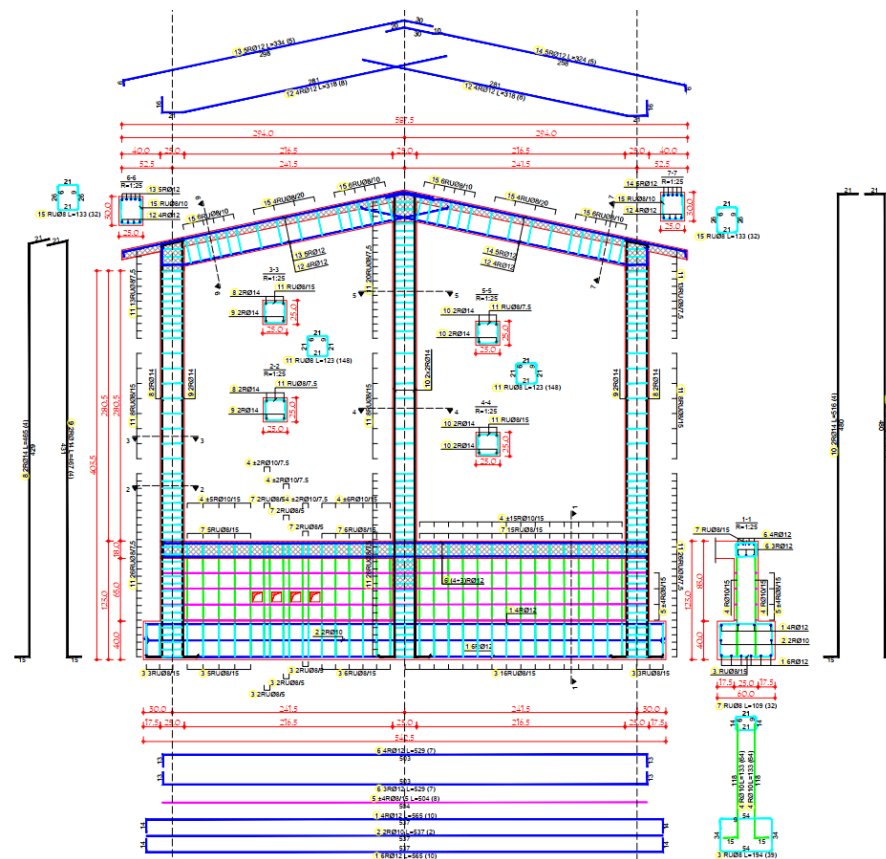
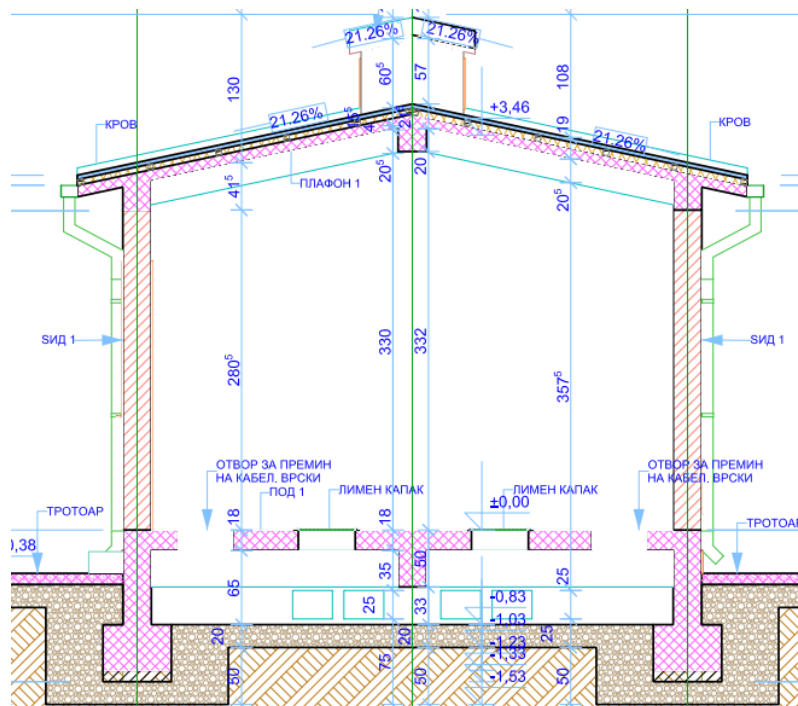
Тех. Број. 98/2019 од 06.2019

дека **ГИ ИСПОЛНУВА** минималните барања за енергетски карактеристики на зградите утврдени во Правилникот за енергетски карактеристики на зградите.

ПРИЛОГ-II. 27 Распоред на простории во трансформацијата



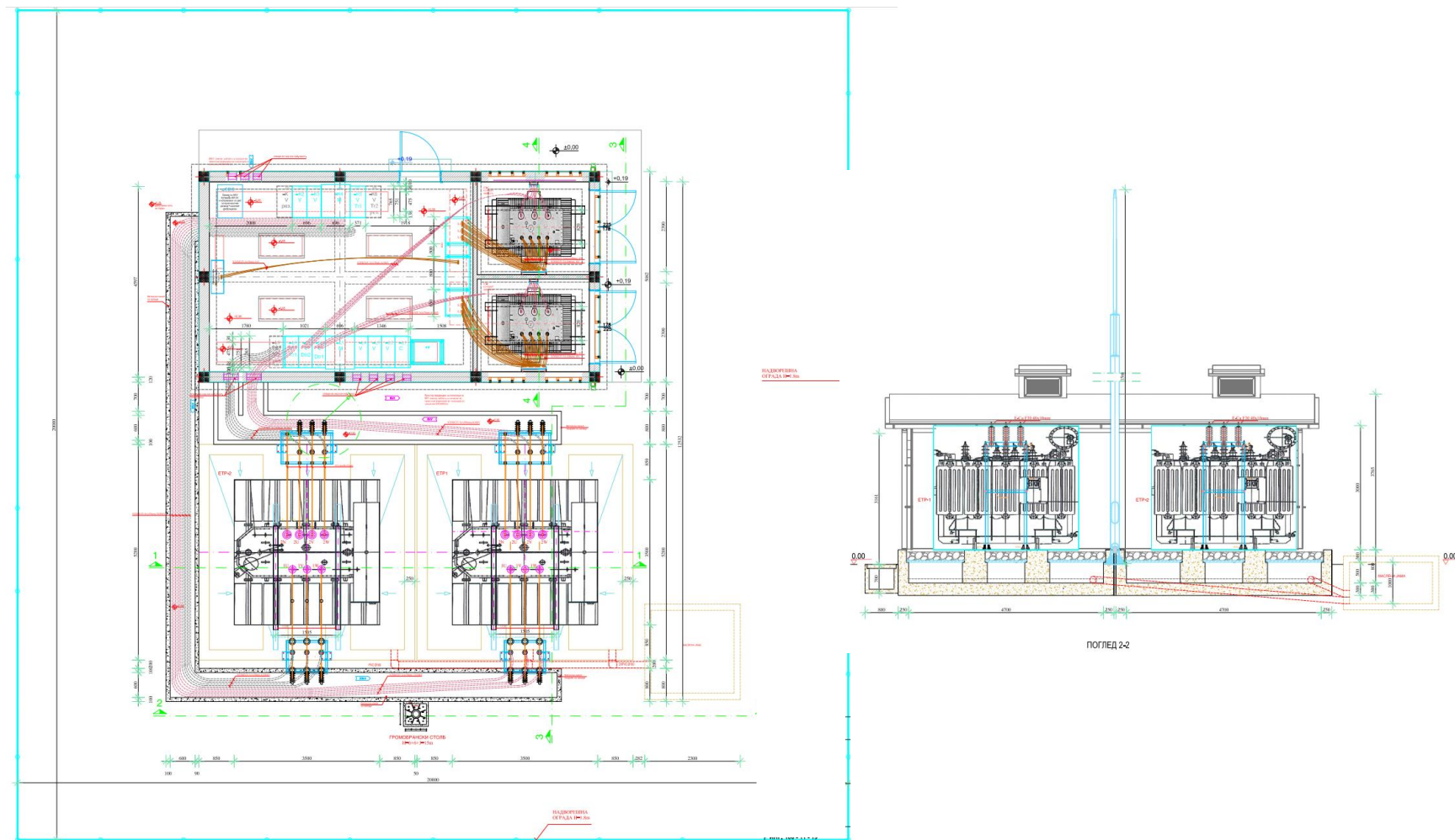
ПРИЛОГ-II. 28 Напречен пресек на трафостаница со преглед на конструкција од МБ 30 и арматура РА 400/600



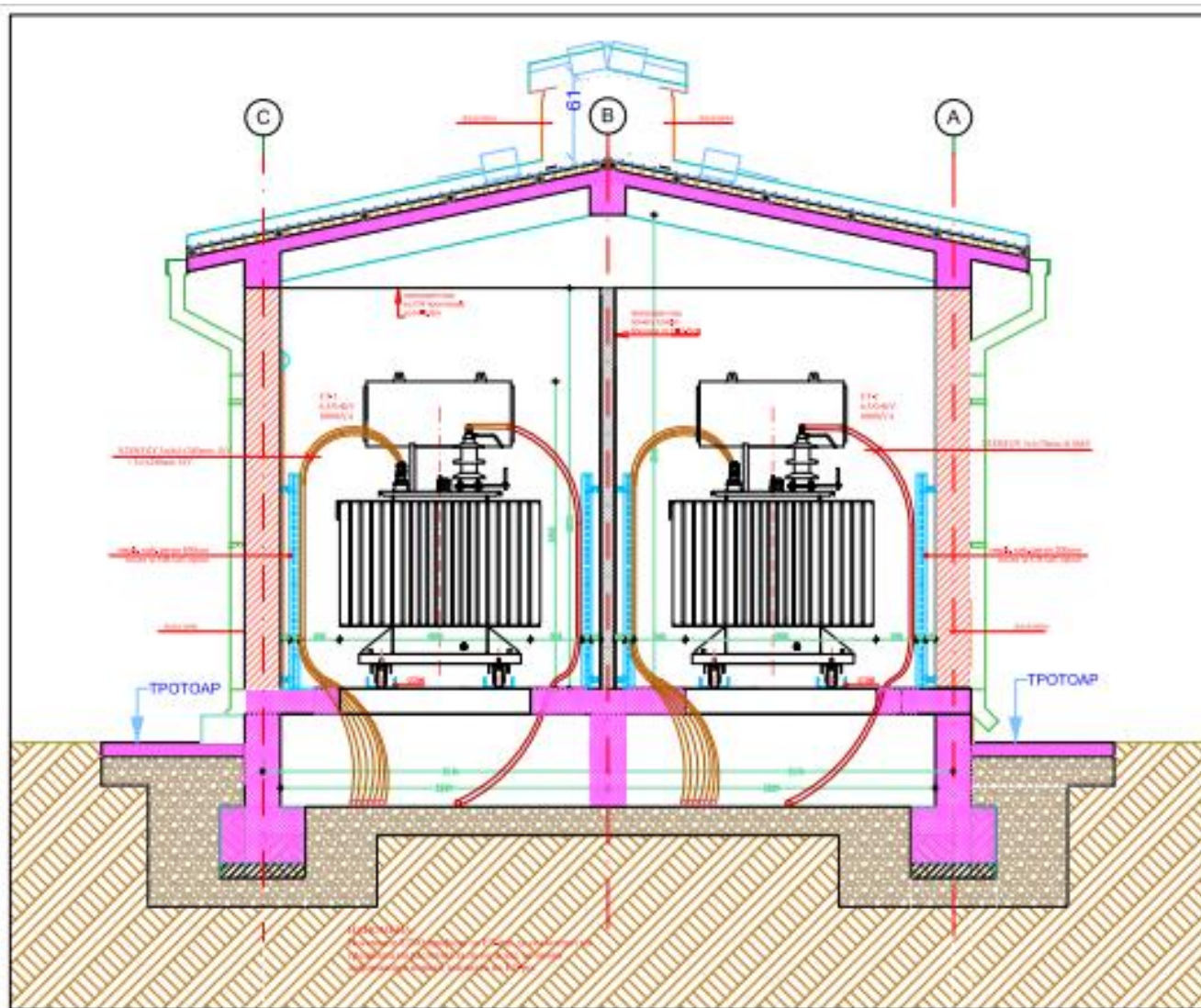




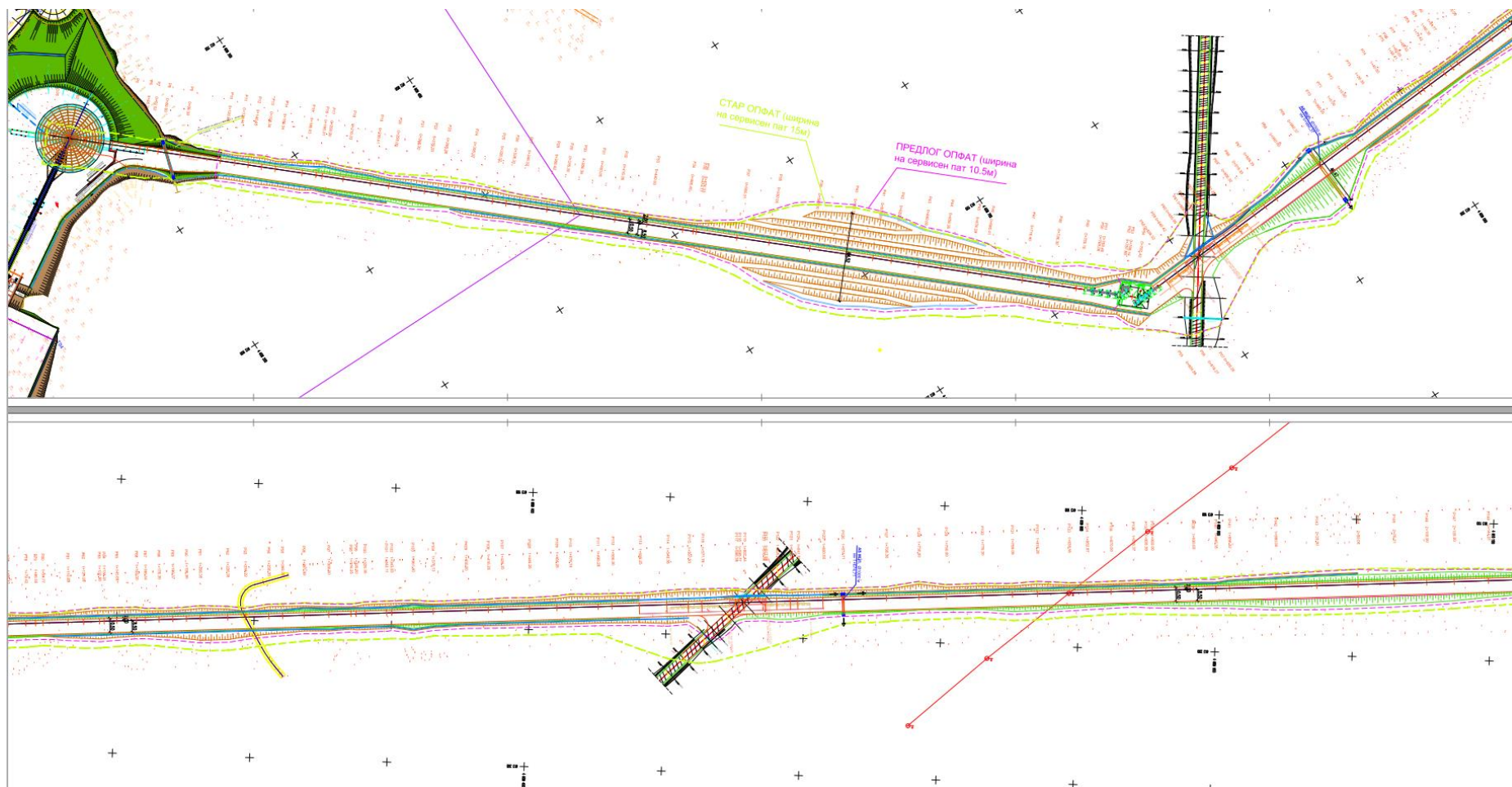
**ПРИЛОГ-II. 31 Диспозиција на трансформаторите во трафостаницата и надолжен пресек на трансформатор со
маслена јама**

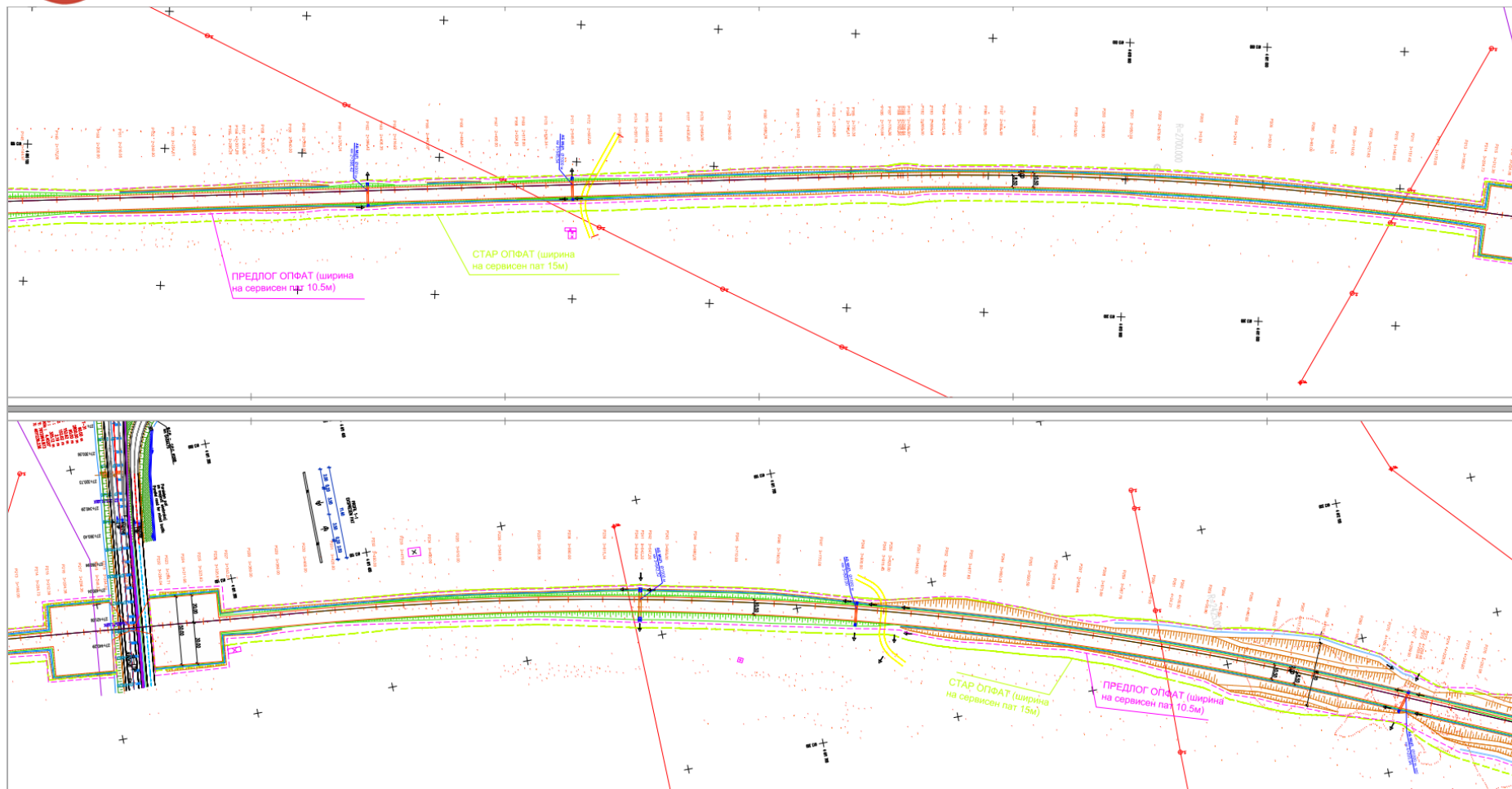


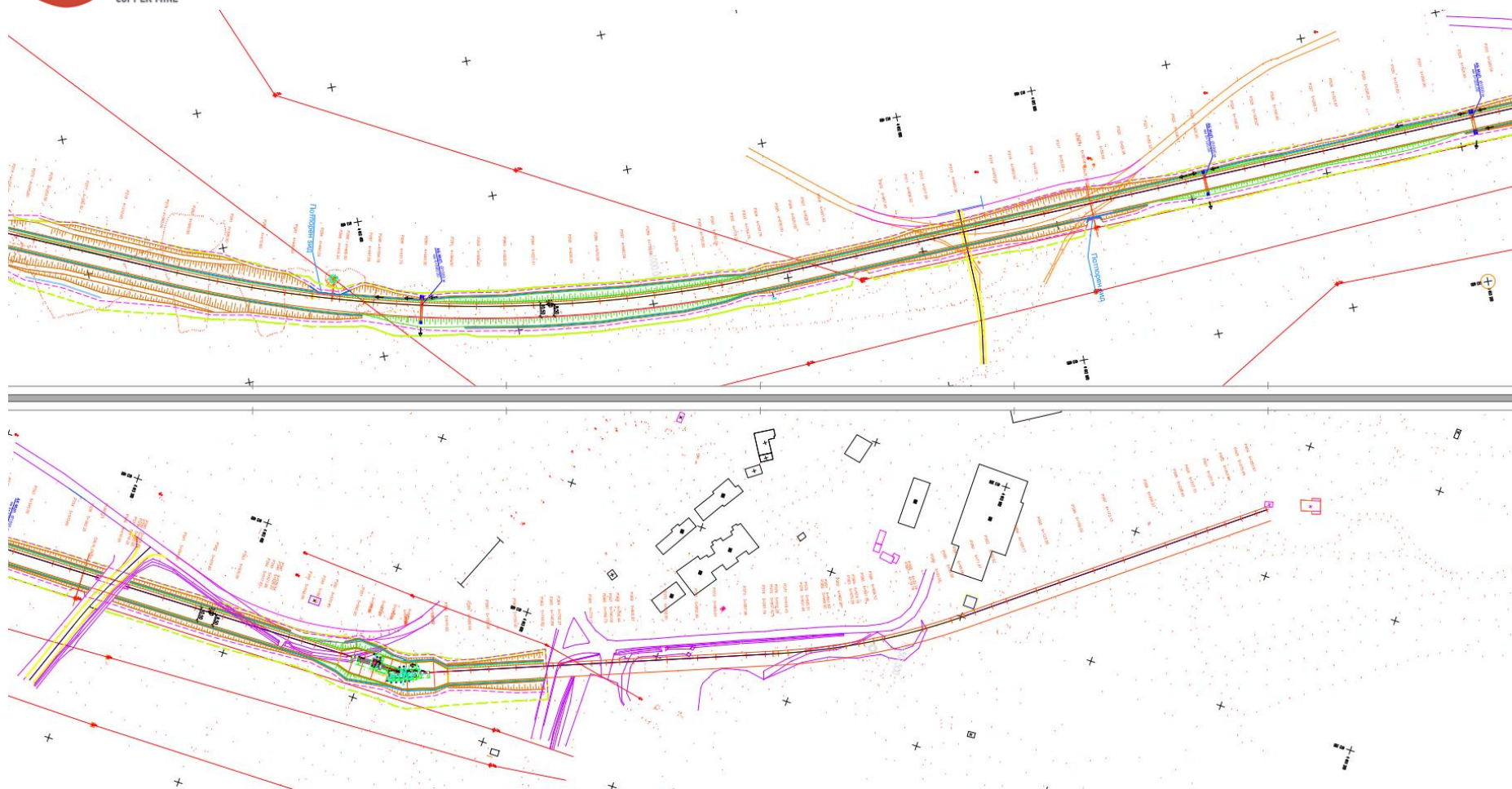
ПРИЛОГ-II. 32 Напречен пресек на трафостаница



ПРИЛОГ-II. 33 Приказ на подвижна трака за пренесување на руда, сервисен пат за одржување на траката и 20kV вод за напојување на копот „Боров Дол“ со електрична енергија







ПРИЛОГ-II. 34 Хоризонтално решение на новопроектираните улици во рамките на рудникот Боров Дол



ПРИЛОГ-II. 35 Технички карактеристики на адитиви кои се користат во рудник Боров Дол за заштита на бетонски површини

Извештај од испитување на адитив Хидропласт за водонепропусност на бетон

од Технике

ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ
 МАКЕДОНИЈА АД
 Бр. 1103-1304/3
 15.12.2016 год.
 Скопје

НАРАЧАТЕЛ:

СТП ДООЕЛ - ТЕТОВО

ЛОКАЦИЈА:

ул. 29 Ноември бр.11 Тетово

ИЗВЕШТАЈ ОД ИСПИТУВАЊЕ

ПРЕДМЕТ:

Извештај од испитување на Хидропласт

ТЕХНИЧКИ БРОЈ НА ИЗВЕШТАЈОТ:

АБК-08/16-998

ДАТУМ:

АВГУСТ 2016




 ГРАДЕЖЕН ИНСТИТУТ
 МАКЕДОНИЈА

TÜV TÜV TÜV
 AUSTRIA AUSTRIA AUSTRIA
 INSTITUT INSTITUT INSTITUT

ул. Дрезденска бр.52, 1000 Скопје
 Република Македонија

тел: +389 2 3066 821 / +389 2 3066 818
 факс: 02 3066 828

web: www.gim.com.mk
 e-mail: gim_laboratorija@gim.com.mk


 ДУШКО КОСТАДИНОВ
 дипл.градинж.
 ГРАДЕЖНИШТВО
 А.2. НАДЗОР 1253


 ИЗВЕДУВАЧ

| | |
|------------------------------------|--|
| Нарачател: | СТП ДООЕЛ - ТЕТОВО |
| Извршител на испитувањата: | ГИ.Македонија АД. Скопје Централна лабораторија ул.Дрезденска бр.52, 1000 Скопје |
| Број на договор/понуда: | 1101-1301/1 од 16.08.2016 |
| Производ: | Хидропласт |
| Производител: | СТП ДООЕЛ - ТЕТОВО |
| Одговорен инженер на испитувањето: | Васка Ристоски |
| Теренски/лабораториски испитувања: | Љупчо Јанев |
| Обработка: | Васка Ристоски |
| Извештај број: | АБК-08/16-998 |
| АВГУСТ 2016 | |


 Директор на Завод ЛАБОРАТОРИЈА
 МАКЕДОНИЈА
 АД
 Скопје
 Годише Гошев, дипл.град.инж.

КОНТРОЛНИ ИСПИТУВАЊА

РЕЗУЛТАТИ ОД ФИЗИЧКО - МЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА " ХИДРОПЛАСТ "- АДТИВ ЗА ВОДОНЕПРОПУСНОСТ НА БЕТОН

- Име на производ: Хидропласт
- Датум на испитување: 17.08.2016 год.
- Место на испитување: ГИМ, Скопје

1. Дополнителни својства при еднаква конзистенција на референтен бетон:

- Дозирање: 1.5 % од масата на цементот

2. Конзистенција - slump test:

- Тип на сламп: вистински
- Резултат: 8 cm

3. Јакост на притисок во однос на еталон:

- Стандард: МКС EN 12190
- Димензии на пробите: 150mm x 150mm x 150mm
- Резултати:

| | Еталон | | Проба | |
|------------------------------|--------|-------|--------|-------|
| Старост во денови | 28 | 90 | 28 | 90 |
| Максимално оптоварување [kN] | 793.33 | 883.6 | 848.67 | 889 |
| Јакост на притисок [MPa] | 35.26 | 39.27 | 37.72 | 39.51 |

- Барања на стандардот МКС EN 934-2: $\geq 85\%$ од контролна мешавина

4. Содржина на воздух

- Стандард: МКС EN 12350-7
- Резултати: 1,9%
- Барања на стандардот МКС EN 934-2: $\leq 2\%$

5. Капиларна апсорпција

- Стандард: МКС EN 480-5

| | | |
|---|--------|--------|
| Капиларна апсорпција (g/mm ²) | 24 h | 7 дена |
| Контролна мешавина | 0,0083 | 0,0079 |
| Тест мешавина | 0,0052 | 0,0041 |

- Датум на испитување: 13.12.2016 год.
- Место на испитување: ГИМ, Скопје
- По 90 дена негување на призмите направена е капиларна апсорпција:

| Капиларна апсорпција (g/mm ²) | 24 h | 7 дена | 28 дена |
|---|---------|---------|---------|
| Контролна мешавина | 0.01097 | 0.01263 | 0.00935 |
| Тест мешавина | 0.00647 | 0.00797 | 0.00559 |

6. Содржина на хлориди растворливи во вода

- Стандард: MKC EN 480-10
- Резултат: <0,005%
- Барања на стандардот MKC EN 934-2: ≤0,1%

7. Содржина на алкалии

- Стандард: MKC EN 480-12
- Резултат: 0,05 %
- Барања на стандардот MKC EN 934-2: ≤ 2,0 %

РЕЗУЛТАТИ

| Метода на испитување | Барање на стандардот според: MKC EN 934-2 T9 | Добиени резултати: |
|--|--|--|
| Јакост на притисок MKC EN 12390-3 | После 28 дена $\geq 85\%$ од контролна мешавина | 102 % - поголема јакост од контролната мешавина |
| Количина на воздух MKC EN 12350-7 | $\leq 2\%$ на пробата во однос на контролната мешавина, или наведена е од страна на производителот | 1,9 % |
| Капиларна апсорпција MKC EN 480-5 | 7 дена, на призми со старост од 7 дена $\leq 50\%$ од контролна мешавина. 28 дена, со старост 90 дена, тест мешавината $\leq 60\%$ од масата на еталонот | 37 %, по 90 дена старост: 59% |
| Метода на испитување | Барање на стандардот според: MKC EN 934-1 T1 | Добиени резултати: |
| Содржина на хлориди растворливи во вода MKC EN 480-10 | 0.1 % од масата, или да не ја надминува максималната декларирана вредност од страна на производителот | 0,005 %, (chloride free) |
| Содржина на алкалии MKC EN 480-12 | Да не ја надминува декларираната вредност од страна на производителот | 0,05 % |

Изложените резултати се однесуваат исклучиво на испитаниот примерок. Не се превзема никаква одговорност во поглед на веродостојноста на земањето на примероците освен ако е извршено во присуство на претставник на Градежниот Институт Македонија АД Скопје. Извештајот не смее да се умножува, освен во целина и со одобрение од ГИМ.

ПРИЛОГ-II. 36 Технички карактеристики на премаз во боја за заштита на бетонски површини Антикорозин ББ

ТЕХНИЧКИ ПРОСПЕКТ
ИЗДАНИЕ 06/2019



АНТИКОРОЗИН ББ

Антикорозивен премаз во боја за заштита на бетонски површини, произведен на акрилатна основа.

Одговара на EN 1504-2, метода 1.3(C)-површинска заштита од продори, метода 2.2(C) - контрола на влага, метода 8.2 (C) - зголемена отпорност

ОБЛАСТ НА ПРИМЕНА

За завршна антикорозивна и декоративна обработка на стари, нови и репарирани бетонски површини. Се препорачува кај конструкции изложени на атмосферски влијанија, мраз, соли како и блага хемиска агресија: АБ мостови, потпорни видови, АБ фасадни елементи, силоси, индустриски објекти, фабрики, тунели, пристанишни објекти и сл.

СВОЈСТВА

Еднокомпонентна обоена смеса;
Поседува одлична адхезија за подлогата;
Го спречува процесот на карбонизација на бетонот;
Водонепропусен;
Паропропусен;
Нетоксичен;
Едноставна изведба;
Бактериолошки отпорен;
Декоративен-можност за изработка во повеќе бои;
Постојан на мраз, сол, солена вода, атмосферски агресии и стареење;
Лесен за одржување;
Висока покривност.

ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

| СВОЈСТВО | МЕТОД | ДЕКЛАРИРАНА ВРЕДНОСТ |
|---|---------------|--|
| Изглед | - | обоена пастозна смеса |
| Густина | EN ISO 2811-1 | (1,4 – 1,5) g/cm ³ |
| Временски период помеѓу два слоја на температура од 20 -25°C | / | 12 h |
| Пропустливост на водена пареа | ISO 7783 | Класа I, SD < 5 m |
| Капиларна апсорпција | EN 1062-3 | < 0,1 kg/(m ² ·h ^{0,5}) |
| Адхезивна јакост (врела) | EN 1542 | ≥ 1,5 MPa |
| Термичка компатибилност (мрзнење/размрзување со соли за одмрзување) | EN 13687-1 | ≥ 1,5 MPa |
| Пропустливост на CO ₂ | EN 1062-6 | SD>50m |
| Реакција на пожар | EN 1350 -1 | Еврокласа Б Класа Б-S1, d0 |

МЕТОДОЛОГИЈА НА ИЗВЕДБА

1.ПОДГОТОВКА НА ПОДЛОГАТА

Антикорозин ББ се нанесува на подлога од бетон, армиран бетон, цементен малтер и сл. Подлогата треба да биде здрава, чиста, обезмастена, обезпрашена, без присутни лабилни делови на

Страна 1 од 3



АДИНГ АД, Скопје, Новоселски пат (ул. 1409) бр.11,1060 Скопје, Северна Македонија;
Тел.: +38902 2034 840; Факс + 38902 2034 850; е-пошта: ading@ading.com.mk; www.ading.com.mk



www.ading.com.mk

ЗАШТИТНИ ПРЕМАЗИ

површината каде се нанесува премазот. Максимална дозволена влажност во подлогата изнесува 7 %, додека амбиенталната и температурата на подлогата треба да е во граници од 5°C до 35°C. Бетонската подлога на која се нанесува Антикорозин ББ треба да биде одлежана минимум 14 дена. Доколку има сегрегации, оштетувања или пори на бетонските површини, истите треба да се обработат со Репаратур малтер Ф. За да се добијат идеално мазни бетонски површини истите треба да се глетуваат со Репаратур глет или Хидроглет Ф, кој треба да се остави потполно да врзе минимум 3 дена на t=20°C пред нанесување на завршните премази. Доколку Антикорозин ББ се нанесува на бетонска подлога на која претходно има изведено премази (стари, постоечки), тогаш треба да се испита стабилноста на постоечкиот премаз и истиот треба да има адхезиона јакост $\geq 1,0$ МПа. Доколку врската не задоволува, постоечките премази треба да се одстранат по механички пат или со пескарење, се до постигнување на здрава бетонска подлога која ќе овозможи постигнување на јака врска со новонанесуваните премази од Антикорозин ББ.

2. ВГРАДУВАЊЕ И НЕГА

Вградувањето се врши со крзнен ваљак (два до три премази), четка (два до три премази) или со airless распрскување до постигнување на бараниот изглед. Материјалот за првиот слој се разредува со додавање на 5% до 10% вода и се меша со бавен мешач до потполна хомогенизација. Вториот слој се нанесува без разредување по целосно сушење на првиот слој (мин. 12 часа при температура од 20°C) и се нанесува во нормален правец (90°) во однос на првонанесениот слој. Нанесените слоеви со Антикорозин ББ треба да бидат заштитени од врнежи, силен провек во период од 24 часа. За машинско нанесување потребно е да бидат исполнети следните услови:
- притисок: (150-200) bar
- димна (млазница): 6.35; 7.45; 8.45
- агол на прскање: под агол од 60° - 90° во однос на подлогата и растојание од 20-40 cm.

ПОТРОШУВАЧКА:

Нанесување со четка или крзнен ваљак:
За еден слој: 0,20 – 0,25 kg/m²
За два слоја: 0,40 - 0,50 kg/m²

ЧИСТЕЊЕ НА АЛАТОТ И ОПРЕМАТА:

Алатот и опремата се чистат со вода, веднаш по употребата.

ПАКУВАЊЕ

Во пластични канти од 20 kg.


СКЛАДИРАЊЕ

Во оригинална, затворена амбалажа, во суви простории, на температура од 5°C до 35°C, заштитен од директно изложување на сонце и замрзнување. Рок на употреба 12 месеци.

СТАНДАРДНИ БОИ

RAL 7032; RAL 7046; RAL 7047; RAL 9003.
Забелешка: Дел од останатите RAL бои можат да се изработат при минимална порачка од 90 kg.

СЕ ОЗНАКА :

| | |
|---|---|
|  2032 | |
| АДИНГ АД Скопје Новоселски пат(улица 1409)бр.11, 1060 Скопје, Северна Македонија 13 2032-CPR-11.5D EN 1504-2:2004 АНТИКОРОЗИН ББ Антикорозивен премаз за површинска заштита на бетон од продори и контрола на влага | |
| Пропустливост на водена пара: | Класа I, SD < 5 m |
| Капиларна абсорпција: | $w < 0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}^{0,5}$ |
| Термичка компатибилност | Јакост на врската по |
| Дел 1: | 50 циклуси мрзнење |
| Мрзнење/ размрзување | - размрзување |
| со соли за одмрзување | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ |
| Адхезивна јакост со pull-off тест: | $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ |
| Паропропустливост на CO ₂ : | SD>50m |
| Реакција на пожар: | Еврокласа B |
| | Класа B-S1,d0 |
| Опасни супстанции: | Својството не е определено |

Опасност по здравјето: Потребно е да се избегнува контакт на производот со кожата или очите, како и директно вдишување. При инцидентен контакт на производот со кожата, треба веднаш да се отстранат со вода и сапун. Ако материјалот проне во очи, потребно е веднаш да се исплакнат со многу вода и да се побара медицинска помош. Доколку се преголта, потребно е да се побара медицинска помош.

Пожар: Ослободувањето на опасни супстанции при реакција на пожар, не е определено.

Неварзани остатоци од Антикорозин ББ се чистат со вода. Старата искористена амбалажа потребно е да се депонира според локалните прописи и регулативи за тој тип отпад. Препорачуваме начинот на нанесување и потребните количини да се приспособат кон условите на објектот, како и задолжителна примена на соодветна опрема.

ХИДРОМАЛ ФЛЕКС

Двокомпонентна еластична хидроизолација на цементно - полимерна основа
Одговара на EN 1504-2/2.2 (C); 8-8.2 (C)

ОБЛАСТ НА ПРИМЕНА

За хидроизолација на објекти изложени на позитивен и негативен хидростатски притисок, за изведба на внатрешна и надворешна хидроизолација кај: базени, пречистителни станици, подрумски сидни и подни површини, резервоари за техничка вода и вода за пиење, канали, бетонски цевки, шахти, балкони, санитарни јазли, кујни, перални, вкопани бетонски елементи и сл.

СВОЈСТВА

- двокомпонентен производ, со едноставна подготовка;
- заштита на бетонот од вода и влага;
- отпорен на позитивен и негативен хидростатски притисок;
- овозможува директно лепење на керамички плочки со градежно лепило;
- може да се употребува во резервоари со вода за пиење;
- се нанесува на влажна подлога;
- одлична адхезија за подлогата;
- премостува микропукнатини;
- еластичен;
- бактериолошки отпорен;
- отпорен на мраз;
- не содржи хлориди;
- економичен;
- нетоксичен;
- едноставна изведба.

ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

| СВОЈСТВО | МЕТОД | ДЕКЛАРИРАНА ВРЕДНОСТ |
|---|---------------|---|
| Изглед | | |
| А компонента | - | сив прашак |
| Б компонента | - | бела течност |
| Однос на мешање | - | 1:1 |
| Густина на замешан материјал | MKC EN 1015-6 | 1,14-1,26 g/cm ³ |
| Конзистенција на свежа мешавина | MKC EN 1015-3 | 240±20mm |
| Атхезија | EN 1542 | ≥0,8 MPa |
| Атхезија при термички услови (циклуси на замрзнување и одмрзнување) | EN 13687-3 | ≥0,8 (0,5) MPa |
| Паропропусност | EN ISO 7783-1 | Sd<5m - класа I |
| Капиларна апсорпција и пропусливост на вода | EN 1062-3 | w<0,1kg/m ² h ^{1/2} |
| Издолжување до кинење, на 20°C | - | 15% |
| Реакција на пожар | EN 13501 | F |
| Температура при вградување | | од 10-35°C |
| Отворено време за работа | | 3-4h |
| Време на сушење при температура од 20°C | | |
| површинско сушење | - | 2-3h |
| целосно сушење | - | 24-48h |

Страна 1 од 3

ADING

АДИНГ АД, Скопје, Новоселски пат (ул. 1409) бр.11,1060 Скопје, Р. Македонија;
Тел.: +389/02 2034 840; Факс + 389/02 2034 850; e-mail: ading@ading.com.mk; www.ading.com.mk



www.ading.com.mk

ХИДРОИЗОЛАЦИИ

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| Нанесување на следен слој на 20°C | - | по 12h |
| Лепење на плочки, на 20°C | - | по 24h |
| Употреба | | по 7 дена |

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗВЕДБА

ПОГОТОВКА НА ПОДЛОГАТА

Хидромал Флекс може да се изведе врз подлога од бетон, цементен малтер, камен или гипскартонски плочи. Подлогата треба да биде здрава, чиста, цврста, без пукнатини, лабилни делови, постоечки премази, маснотии и прашина.

За изведба на хидроизолацијата на подни површини, потребно е претходно да се изведе подлога со пад, изработена од квалитетен цементен малтер, со цел да се овозможи компактна подлога.

При изведба хидроизолацијата се препорачува кај конструктивните споеви (хоризонтала и вертикала, под и сид) да се изведе заоблен премин (холкер) од Репаратур малтер Ф или споевите да се бандажираат со АДИНГ самолеплива бутилна трака, со цел да се премости спојот во случај на конструктивни поместувања.

Споевите (прекините) при бетонирање, продорите од инсталациите, продорите од дистанцерите на оплатата и слично, потребно е да се обработат соодветно со Репаратур малтер Ф, АДИНГ самолеплива бутилна трака или со еластичен акрилатен кит Адингакрил, во зависност од деталот или условите на објектот.

Кај големи подни површини, каде хидроизолацијата треба да се изведе на цементна кошулка или на дополнителна бетонска плоча со пад, потребно е таа да се подели (исече) на работни полиња од 9-12m² (24h по вградувањето), а работните fugи да се исполнат со трајноеластичен кит или да се постави АДИНГ бутилна трака, со цел да се намали ризикот од непланирани пукнатини на подлогата, кои треба дополнително да се обработат.

При изведба на санации, потребно е да се отстранат сите лабилни делови и подлогата да се исчисти од сите нечистотии и прашина. Доколку конструкцијата има сегрегации и пукнатини, потребно е тие да се санираат со Ексмал, Репаратур малтер Ф, Адингплекс К, АДИНГ самолеплива бутилна трака или со еластичен акрилатен кит Адингакрил, во зависност од деталот или условите на објектот.

При изведба на хидроизолацијата од Хидромал Флекс на топла и многу сува подлога, за да се спречи прегорување на материјалот, потребно е подлогата претходно да се навлажни со вода.

ВГРАДУВАЊЕ

Хидромал Флекс се приготвува со додавање на Б компонентата (течноста) во А компонентата (прашокот) при постојано мешање со електричен мешач, со средна брзина (300-500вртежи/min). Материјалот е подготвен за употреба кога мешавината е потполно воедначена.

Нанесувањето е со четка или крзнен ваљак во два до три слоја. Нанесувањето на секој следен слој е на потполно сув претходен слој, нормално, под 90°C во однос на претходниот. Временскиот период помеѓу слоевите е од 6-24 часа во зависност од температурата. Вкупната дебелина на слоевите изнесува од 1-2mm.

Доколку настане механичко оштетување на изведената површина, возможна е едноставна корекција со повторно премачкување на површината.

Обработените површини по вградувањето треба да бидат заштитени од врнежи, ветер и мрзнење во период од најмалку 24h. Температурата при вградување треба биде помеѓу 10°C до 35°C.

За експлоатација на површините хидроизолирани со Хидромал Флекс, потребно е тие механички да се заштитат со тefonд, стиропор или цементен малтер кај подземните конструкции, а кај надземните може и со геотекстил, керамички плочки, Адингфлекс или друг тип на премаз на водена основа.

ПОТРОШУВАЧКА

За два слоја: 1,2-1,4 kg/m² (кај кујни)

За три слоја: 1,8-2,0 kg/m² (кај купатила, балкони, базени)

ЧИСТЕЊЕ

Алатот и опремата се чистат со вода, веднаш по употреба.

Страна 2 од 3

ADING

АДИНГ АД, Скопје, Новоселски пат (ул. 1409) бр.11,1060 Скопје, Р. Македонија;
Тел: +389/02 2034 840; Факс + 389/02 2034 850; e-nowta:ading@ading.com.mk;www.ading.com.mk



www.ading.com.mk

ПАКУВАЊЕ

Пластична канта за сет од 10kg
А компонента – 5kg
Б компонента – 5kg

Сет од 40kg
А компонента – 20kg
Б компонента – 20kg

СКЛАДИРАЊЕ

Во оригинална затворена амбалажа, во суви простории, на температура од 5°C до 35°C, заштитен од директно сонце. Рок на употреба: 12 месеци.

ОЗНАКА ЗА СЕРТИФИЦИРАН ПРОИЗВОД

| | |
|--|---|
|  2032 | |
| АДИНГ АД Скопје Новоселски пат (улица 1409) бр.11, 1060 Скопје, Македонија 14 2032 - CPR - 11.5C | |
| EN 1504-2:2004 ХИДРОМАЛ ФЛЕКС Производ за површинска заштита на бетон Двокомпонентен премаз за заштита од влага | |
| Пропустливост на водена пара: | Класа I, $S_d \leq 5 \text{ m}$ |
| Адхезивна јакост (врска): | $\geq 0,8 \text{ (0,6) MPa}$ |
| Капиларна апсорпција | $< 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{h}^0,5)$ |
| Опасни супстанции | неопределено |
| Реакција на пожар | Еврокласа F |

Опасност по здравјето: Потребно е да се избегнува контакт на производот со кожата или очите, како и директно вдишување. При ненадеен контакт на производот со кожата треба веднаш да се отстрани со вода и сапун. Ако материјалот прсне во очи, потребно е веднаш да се исплакнат со многу вода и да се побара медицинска помош. Доколку се проголта, потребно е да се побара медицинска помош.

Пожар: Хидромал флекс е незапалив.

Чистење и депонирање: Неврзани остатоци од Хидромал флекс се чистат со вода. Старата искористена амбалажа потребно е да се депонира според локалните прописи и регулативи за тој тип на отпад. Препорачуваме начинот на нанесување и потребните количини да се приспособат кон условите на објектот, како и задолжителна примена на соодветна опрема.

АДИНГПОКС Н

Епоксидно лепило без растворувачи за врска помеѓу стар и нов бетон

Одговора на: EN 1504-4 /4.4

ОБЛАСТ НА ПРИМЕНА

Конструктивно лепило наменето за остварување на монолитна врска помеѓу свеж бетон или малтер и постоечки (зацврнат) бетон или друг градежен материјал. Притоа, овозможува остварување на адхезија повисока од јакоста на затегнување на бетонот.

Вообичаено се користи за обработка на конструктивни фуги (при прекини на бетонирањето), поврзување на нови бетонски плочи (кошулици) на постоечка бетонска подлога, при замена или зајакнување на оштетени делови на АБ конструкции - при санации.

Адингпокс Н може да се користи и за заливање на анкери, се користи за конструктивни репарации на бетонски и армирано бетонски елементи, за зголемување на заштитниот слој на арматура, за санација на оштетени и сегрегирани места и др.

СВОЈСТВА

- Трокомпонентна смеса;
- Нема појава на собирање при процесот на врзување;
- Одлична адхезија за подлога;
- Високи механички карактеристики;
- Висока јакост на притисок;
- Висока јакост на смолкнување;
- Може да се нанесува и на влажна и водозаситена подлога;
- Водонепропусен;
- Еколошки, без растворувачи

ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

| Својства | Декларирана вредност |
|--|--|
| Изглед на А компонента | Светло кафена вискозна течност |
| Изглед на Б компонента | Килибарна вискозна течност |
| Изглед на Ц компонента | Кварцно полнило |
| Однос на мешање : | А:Б:Ц = 3:1:2 |
| Густина на мешавината: | 1.4-1.5 g/cm ³ |
| Температура на апликација: | од 5°C до 30 °C |
| Јакост на притисок (Според EN 12190) | ≥30 MPa |
| Адхезиона јакост (Според EN 12636) | ≥ 2 MPa; (Ломот настанува во бетонот) |
| Јакост на смолкнување (Според EN 12615) | ≥6 MPa |
| Отворено време на работа при T= 23 °C | 1-2 часа |

МЕТОДОЛОГИЈА НА ИЗВЕДБА

ПОДГОТОВКА НА ПОДЛОГАТА :

Правилната подготовка на подлогата е од суштинска важност за остварување стабилна врска помеѓу слоевите кои се спојуваат.

Бетонската подлога врз која се нанесува Адингпокс Н треба да поседува високи механички карактеристики, да биде чиста, да се отстранети сите лабилни делови (по механички пат, со водено или суво пескарее). Флеки од масло, средства за површинска обработка на подови и останати загадувачи мора да бидат отстранети. При апликацијата на материјалот несмее да има задржана вода на површината на бетонот.

Амбиенталната температура како и температурата на подлогата при апликација на материјалот треба да биде во граници од +10°C до +30°C.

ВГРАДУВАЊЕ:

Материјалот се подготвува на тој начин што најнапред се премешуваат А и Б одделно, а потоа се мешаат меѓусебе во чиста и сува метална канта. Компонентите се мешаат во точно дефинираниот однос со електричен мешач (максимум до 300-500 вртежи во минута). При постојано мешање, постепено се додава Ц компонентата и се меша до потполна хомогенизација.

Вградувањето на материјалот се врши со метална глетарка, тврда четка, шпактла во дебелина од 1 до 2,0 mm. Вградувањето на свежиот бетон (цементна мешавина) треба да се изврши додека е Адингпокс Н сеуште свеж и леплив на допир (во период до 30-60 минути по нанесувањето, во зависност од температурата. Доколку Адингпокс Н стврдне пред да се вгради новата цементно-бетонска мешавина, потребно е пред бетонирањето да се нанесе нов слој по претходно наведената процедура.

ПОТРОШУВАЧКА

Потрошувачката на материјал зависи од степенот на абсорпција и грубоста на подлогата. Исто така потрошувачката зависи и од температурата при апликација (при пониска температура материјалот згуснува и потрошувачката е повисока).

За дебелина на слој од 1 mm-1,4-1,5 kg/m²

ЗАЛЕВАЊЕ НА АНКЕРИ:

Доколку Адингпокс Н се користи за загревање на челични анкери, отворите кои се бушат мора да се со дијаметар најмалку 5mm поширок од дијаметарот на анкерот, како и да биде обеспрашен со воздух под притисок. Во зависност од ширината на отворот во кој се вградува анкерот, Адингпокс Н може да се припреми со користење на помала количина или без користење на Ц-компонентата (кварцен песок), со цел да се добие поголема разливност на готовиот материјал и полесно исполнување на просторот помеѓу челичниот анкер и бетонот. Предвидената количина на Адингпокс Н се налева во отворот (до приближно 1/2 од длабочината), а потоа се набива анкерот така што вишокот на материјал се прелива на целиот простор помеѓу анкерот и бетонот комплетно се исполнува. Алтернативно, анкерите можат да се вградат и со налевање, во кој случај отворот треба да биде поширок (најмалку 10mm поширок од анкерот).

ЧИСТЕЊЕ:

Алатот и опремата се чистат со Растворувач П, веднаш по употребата.

ПАКУВАЊЕ:

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| Во сет од 6,6 kg. | Во сет од 21 kg |
| А компонента: 3,3 kg. | А компонента: 10,5 kg |
| Б компонента: 1,1 kg. | Б компонента: 3,5 kg |
| Ц компонента: 2,2 kg. | Ц компонента: 7 kg |

СКЛАДИРАЊЕ:

Во оригинална, затворена амбалажа, во суви простории, на температура од +10 до +30°C. Рок на употреба 9 месеци.

СЕ ОЗНАКА :

| | |
|---|-------------------------------|
| CE | |
| 2032 | |
| АДИНГ А.Д. - Скопје | |
| Новоселски пат (ул.1409) | |
| бр.11, 1060 Скопје, Република Северна Македонија | |
| 16 | |
| 2032-CPR-11.5D | |
| EN 1504-4 : 2004 | |
| АДИНПОКС Н | |
| Производ наменет за конструктивно поврзување на постоечки бетон и нов свеж бетон или малтер | |
| Трокомпонентно епоксидно лепило | |
| Јакост на притисок | ≥ 30 N/mm ² |
| Адхезивна јакост | Прекин во бетон |
| Јакост на смолкнување | ≥ 6 N/mm ² |
| Линеарно собирање | < 0,1 % |
| Статички модул на еластичност при притисок | ≥ 2000 N/mm ² |
| Подобност за апликација на влажна подлога | Прекин во бетон |
| Време на вградување – отворено време | ≥ 80 min |
| Време на употребливост (pot-life) | 120±20 на (23±2)°C |
| Температура на стаклосување | ≥ 40°C |
| Коефициент на термичка експанзија | ≤ 100·10 ⁻⁶ (1/°C) |
| Истрајност | Поминува |
| Реакција на пожар | Еврокласа F |
| Опасни супстанции | Својството не е определено |

Опасност по здравјето: Потребно е да се избегнува контакт на производот со кожата или очите, како и директно удишување при мешање на А и Б компонентата. При инцидентен контакт, производот треба веднаш да се отстрани со сува крпа или благо наклаксана со Растворувач П, а потоа местото добро да се измие со чиста вода и сапун. Ако материјалот проне во очи, потребно е веднаш да се исплакнат со чиста вода и да се побара медицинска помош. Потребно е да се обезбеди проветрување на просториите каде што се работи со смоли и растворувачи.

Пожар: Адинпокс Н и Растворувач П содржат запаливи растворувачи. Не треба да се користат близу до отворен оган или да се пуши за време на вградувањето.

Чистење и депонирање: Неврзани остатоци од Адинпокс Н се чистат со Растворувач П. Старата искористена амбалажа потребно е да се депонира според локалните прописи и регулативи за тој тип отпад.

Препорачуваме начинот на нанесување и потребните количини да се приспособат кон условите на објектот, како и задолжителна примена на адекватна опрема.

Страна3од3



АДИНГ А.Д. Скопје, Новоселски пат (ул. 1409) no.11,1060 Скопје, Република Северна Македонија;
Тел.: +389/02 2034 840; Факс: + 389/02 2034 850; e-mail: ading@ading.com.mk



ПРИЛОГ-II. 39 Изјава за својства на епоксиден систем за површинска заштита на бетон АДИНГПОКС1

Прилог 5:25

AMK-423-201-25/rev. 1



ИЗЈАВА ЗА СВОЈСТВА

Согласно Регулатива (ЕУ) Бр. 574/2014,
која се однесува на Анекс III од Регулативата (ЕУ) Бр. 305/2011

Бр. GDFC001/4

АДИНГПОКС 1



1. Единствен идентификационен број на типот на производот:
GDFC001
2. Наменета употреба:
Според EN 1504-2:ZA.1e, EN 1504-2:ZA.1f и EN 1504-2:ZA.1g епоксиден систем за површинска заштита на бетон, за контрола на влага и за зголемена физичка и хемиска отпорност на бетонски површини.
Овој производ е наменет за:
 - Контрола на влага (Метода 2.2 според EN 1504-9)
 - Зголемена отпорност (Метода 8.2 според EN 1504-9)
 - Физичка отпорност (Метода 5.1 според EN 1504-9)
 - Хемиска отпорност (Метода 6.1 според EN 1504-9)
3. Производител:
АДИНГ АД Скопје, Новоселски пат (ул. 1409) бр. 11, 1060 Скопје, Р. Северна Македонија
4. Овластен претставник:
/
5. Систем/и на AVCP:
Систем 2+
- 6а. Хармонизиран стандард:
EN 1504-2:2004

Нотифицирано тело:

Научноистражувачки градежен институт - НИСИ (Научноистражувачки строителен институт) ЕООД, Р. Бугарија, Софија 1618, бул. "Никола Петков" № 86 – нотифицирано тело за градежни производи со идентификациски број NB 2032 од регистарот на Европската комисија изврши почетен надзор на производство и на контролата на фабричкото производство и врши континуирано следење, вреднување и оценување на контролата на фабричкото производство под системот 2+ и издаде Сертификат за сообразност на контролата на фабричкото производство бр. 2032-CPR-11.5D

Надзорен орган:

Известување:



CE ОЗНАЧУВАЊЕ

Анекс на Изјава за својства бр. GDFC001/4

| <div>CE</div> <div>2032</div> | |
|--|--|
| <p>АДИНГ АД Скопје, Новоселски пат (улица 1409) бр.11 1060 Скопје, Северна Македонија 17</p> <p>GDFC001/4 EN 1504-2:2004</p> <p>АДИНГПОКС 1 Епоксиден систем за површинска заштита на бетон, за контрола на влага и за зголемена физичка и хемиска отпорност на бетонски површини</p> | |
| Адхезивна јакост со pull-off тест | $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ |
| Капиларна апсорпција | $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$ |
| Пропустливост на водена пара | Класа III, $S_D > 50 \text{ m}$ |
| Отпорност на абразија | $< 3000 \text{ mg}$ |
| Отпорност на удар | Класа II $\geq 10 \text{ Nm}$ Без појава на пукнатини и деламинација |
| Отпорност на силно хемиско влијание | Класа II: 28 дена без притисок $\leq 50\%$ намалување на Шор цврстина по третман во тест-течности: бензин; дизел и моторно масло; 10% CH_3COOH ; 20% H_2SO_4 ; 20% NaOH ; 20% NaCl |
| Реакција на пожар | Еврокласа F |
| Опасни супстанции | Својството не е определено |

ОПОШКИ, ЗДРАВСТВЕНИ И БЕЗБЕДНОСНИ ИНФОРМАЦИИ (REACH)

Информациите и изјавите за безбедност, разлив, соодветност и одговорност на законскиот принцип, се содржат во официјалниот безбедносен лист за производот (SDS).

НАПОМЕНА

Информациите и препораките за соодветно чување, складирање и употреба на Адинговите производи се дадени на основ на нашите најдобри знаења и искуства. Решението во однос на примената на Адинговите производи и нивните резултати не се подготвени на оваа информација. Информатот мора да ги почитува официјалното ниво на технички лист за производот. АДИНГ го зачувува правото да врши промени на своите производи. Правата на сопственост од трети страни мора да се почитуваат. Сите наредби се придвижени под тековни услови на продажба и испорака.



Изјавата за произведени на вистинска материјала за граѓанството, уште од 1969 година.

АДИНГ АД, Скопје, Новоселски Пат (ул.1409) бр.11, 1060 Скопје, Р.Северна Македонија;

Tel.: +389 2 20 34 040; Факс: +389 2 20 34 850; e-mail: ading@ading.com.mk, www.ading.com.mk



7. Декларирани својства:

| Суштински карактеристики | Својства | Хармонизирана техничка спецификација | |
|-------------------------------------|---|--|----------------|
| Адхезивна јакост со pull-off тест | $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ | MKC EN 1504-2:2006 | EN 1504-2:2004 |
| Капиларна апсорпција | $w < 0.1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}$ | | |
| Пропустливост на водена пара | Класа III, $S_D > 50 \text{ m}$ | | |
| Отпорност на абразија | $< 3000 \text{ mg}$ | | |
| Отпорност на удар | Класа II $\geq 10 \text{ Nm}$ Без појава на пукнатини и деламинација | | |
| Отпорност на силно хемиско влијание | Класа II: 28 дена без притисок $\leq 50\%$ намалување на Шор цврстина по третман во тест-течности: бензин; дизел и моторно масло; 10% CH_3COOH ; 20% H_2SO_4 ; 20% NaOH ; 20% NaCl | | |
| Реакција на пожар | Класа F | | |
| Опасни супстанции | Својството не е определено | | |

Својствата на наведениот производ се во сообразност со декларираните својства. Оваа Изјава за својства е издадена, во согласност со Регулатива (ЕУ) Бр. 574/2014 која се однесува на Анекс III од Регулативата (ЕУ) Бр. 305/2011, под исклучива одговорност на производителот идентификуван во точка 3.

За и во име на производителот потпишана од:

Генерален директор,



Благој Дончев, дипл.гр.инж

Скопје, 01.11.2019 год.



Изјавата за врска на производите на неметалски материјали за градежништво, уште од 1969 година.
ADING АД, Скопје, Новоселски Плат (зг. 1409) бр.11, 1030 Скопје, Р. Северна Македонија;
Тел: +389 2 20 34 840; Факс: +389 2 20 34 830; e-mail: ading@ading.com.mk, www.ading.com.mk

