

## **Додаток II.1**

### **ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИТЕ АКТИВНОСТИ**

**БУЧИМ ДООЕЛ, Радовиш**

**Барање за дозвола за усогласување**

**со оперативен план**

## Додаток II.1

# ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИТЕ АКТИВНОСТИ

## СОДРЖИНА

|  |    |
|--|----|
| Обем .....   | 3  |
| Вовед .....  | 3  |
| Опис на инсталацијата, нејзините технички делови и директно поврзаните активности .....              | 4  |
| 1. Површински коп .....  | 4  |
| Дупчење .....  | 5  |
| Утовар на минираната руда .....  | 8  |
| Транспорт на ископаната руда и јаловина .....  | 8  |
| Помошна опрема .....   | 8  |
| 2. Примарно дробење .....  | 10 |
| Отворен склад .....  | 10 |
| Одлагалиште на рудничка јаловина .....   | 11 |
| 3. Секундарно и терцијарно дробење .....   | 12 |
| 4. Комплекс Флотација .....  | 14 |
| Мелење .....   | 14 |
| Флотација .....  | 15 |
| Складирање и растворање на реагенси .....  | 21 |
| 5. Хидројаловиште .....  | 22 |
| 6. Помошни единици .....   | 23 |
| Скици и карактеристики на опремата за транспорт .....  | 31 |
| Скици на примарно дробење и карактеристики на Дробилката Аллис Цхалмерс супериор црусхер 54-74 ..... | 35 |
| ОДЛАГАЛИШТЕ НА РУДНИЧКА ЈАЛОВИНА .....   | 47 |
| СЕКУНДАРНО И ТЕРЦИЈАРНО ДРОБЕЊЕ .....  | 49 |

## Обем

ДПТУ БУЧИМ ДООЕЛ, Радовиш, со основна дејност вадење на бакарна руда, поднесува барање за дозвола за усогласување со оперативен план до Министерството за животна средина и просторно планирање и според содржината на формуларот на барањето треба да достави информации за постројката, методите, процесите, помошните процеси, системите за намалувањето и третман на загадувањето и искористување на отпадот, постапките за работа на постројката, вклучувајќи и копии од планови, цртежи или мапи и останати поединости, извештаи и помошна документација кои се потребни да ги опишат сите аспекти на активността.

Информациите во овој извештај се уредени така што ги задоволуваат барањата на Министерството за животна средина и просторно планирање во врска со процесот на поднесување барање за интегрирано спречување и контрола на загадувањето, односно барање за дозвола за усогласување со оперативен план.

## Вовед

Рудникот и постројката за подготовка на рудата се изградени со државен капитал и од 1979 год. функционираат како претпријатие во државна сопственост. Во таа форма рудникот функционира до 2001 година, кога е продаден на странска компанија во Македонија регистрирана под името Семцорп, која во 2003 банкрутира, и постројките престануваат со работа. Од средината на 2005 година рудникот почнува со повторни активности на експлоатација и преработка на бакарна руда во рамките на приватната компанија **“ДПТУ Бучим” ДООЕЛ - Радовиш** со седиште на улица **“Маршал Тито” бб**, во **Радовиш**. Компанијата е регистрирана во Р. Македонија со странски капитал.

Се претпоставува дека рударските активности на рудните тела во кои се потврдени околу 40.000.000 тони рудни резерви треба да завршат во 2015 год., односно во временски период помалку од 10 години, ако откопувањето се врши со просечен годишен капацитет од 4.000.000 тони, иако има индикации за зголемување на рудните резерви и продолжување на векот за експлоатација.

# ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКТНО ПОВРЗАНИТЕ АКТИВНОСТИ

## 1. Површински коп

Површинскиот коп претставува класичен пример на каменолом, со етажирање на потребните висини поради нормално движење на транспортните единици, дамперите. Ширината на патиштата достигнува до 20 м. Патиштата редовно се одржуваат со нанесување на тампон и санирање на оштетените места. Телото на површинскиот коп претставува пресечен конус, со поголемата основа нагоре. Радиусот во базата во горниот дел изнесува околу 920 м, тоа се однесува на централното рудно тело со име коп Бучим, чијашто кота на најгорната етажа достигнува 690 м надморска височина. Меѓуетажната разлика изнесува 15 м. Другото рудно тело (коп Чукар) е помало по големина, со радиус од околу 450 м, котата на највисоката етажа изнесува 615 м надморска височина и длабочина околу 60 м. Длабочината на поголемото рудно тело изнесува 225 м и се движи од кота 465 до кота 690. Поради паралелното користење на двете рудни тела, главната сообраќајница поминува кота 585 во помалото рудно тело и до кота 630 поминува покрај машинската работилница, разгранувајќи се лево и десно кон првото (примарното) дробење и одлагалиштето на јаловината.

Поради големата површина на отворот на двете рудни тела, (вкупно 88.25 ха во горната основа) се создава големо сливно подрачје, кое претставува голем водособирник и при најмали атмосферски врнежи. При контакт на водата со стенската маса доаѓа и до растворање на одредени минерали кои ги загадуваат водите. Превземени се неопходните мерки за користење на атмосферските води во технолошкиот процес. Во фаза на изведување е потисниот цевовод во должина од 2100 м и дијаметар на цевката од 150 мм. Со две пумпни станици цевоводот ќе води сè до резервоарите за технолошка вода.

За намалување на фугитивната емисија на цврсти честички при транспортот на рудата низ отворениот коп, една автоцистерна постојано ги прска сообраќајниците со вода. Оваа практика е земена во предвид при определувањето на влијанијата во поглавјето VII од ова Барање.





Слика 2.1.1 Површински коп на рудникот Бучим

Третото рудно тело, кое е во фаза на подготовка е во елипсовидна форма, со длабочина од 75 м, или од кота 690 до кота 615. Тоа рудно тело дел од површинскиот коп, стационарано е на локалитетот “Вршник” и така е именувано.

Во Додатокот 2.1 на овој прилог се прикажани ситуацијата на површинскиот коп и контурите на рудните тела.

## Дупчење

Процесот на експлоатација на рудното тело започнува со подготовка за минирање. Подготовката се состои во дупчење пресметано количество дупки со определена димензија во исто така пресметан распоред.

Дупчачката опрема на Површинскиот коп се состои од вертикални дупчалки од типот Бе-45Р; ДМ-М и ДМ-М/2. Тие служат за дупчење на стенската маса на потребната длабочина со  $\varnothing$ -250 мм на дупките. Распоредот на дупките е поставен според типот на стената (5x5 или 2x2 м.), при што голема улога играат структурата и текстурата на материјалот. Мрежата на дупките го формира минското поле, од коешто зависи големината на минираната маса.

За погон се користи електрична енергија, а моќноста на електро моторите е од 160 до 520 kW.

Во процесот на минирање се користат експлозивите “АНФО” и “СЛАППС” во количество од 180 г/т минирана маса. Особено внимание се посветува на проверка на целокупниот систем на електрично палење на експлозивот. На време се дистанцира целокупниот човечки и материјален потенцијал, како не би дошло до оштетување и несакани последици.

Во табелата 2. 1 е даден преглед на техничките карактеристики на опремата за дупчење со година на производство и ефективни работни часови.

| Вид на опрема | Производ          | Број на<br>шасија | Хлавен<br>компресор                | Дијаметар<br>на шипка | Учинок | Електро<br>мотор | Сер. Бр.<br>На мот. | Год. На<br>производ. | Сос.на<br>раб.час |
|---------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|--------|------------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| БЕ-45Р        | Буцурус-<br>ерие  | 140131            | ХЕРТЗ<br>ХСЦ-220                   | Ф 250 мм              | 16 м   | 160 KW           | -                   | 1982 г.              | 35622             |
| ДМ-М          | Ингерсолл<br>ранд | 2686              | Ингерсолл<br>ранд<br>ХЛ1400<br>цфм | Ф 220 мм              | 18 м   | ХП 400           | -                   | 1988 г.              | 35139             |
| ДМ-М/2        | Ингерсолл<br>ранд | 3736              | Ингерсолл<br>ранд ХЛ<br>1400 цфм   | Ф 220 мм              | 18 м   | ХП 400           | -                   | 1993 г.              | 29106             |
| ЛМ-600        | Ингерсолл<br>ранд | Т-<br>601280Ц     |                                    |                       |        |                  | 64316141            | 1994 г.              | -                 |

Табела 2.1 Технички карактеристики на опремата за дупчење во рудникот Бучим

## Утовар на минираната руда

Утоварната опрема на Површински коп се состои од два багера П&Х 2100 БЛ и еден бегер О&К 90 Ц. Багерите П&Х 1900 АЛ и П&Х 2100 БЛ спаѓаат во фамилијата на утоварни машини кашикари, со различен капацитет на утоварната лопата. За нормално функционирање користат електроенергија од постојниот високонапонски развод кој е поврзан со постојната постројка на 110 кВ трафостаница. Големите механички системи на машината за нормално функционирање, во движечкиот механизам користи пропишани видови на масти и мала, кои во одреден временски период бараат замена или дополнување. Старото масло се складира во буриња на одреден складишен простор.

Багерот О&К 90 Ц спаѓа во истата фамилија на утоварна опрема, само процесниот дел користи дизел гориво, а за утовар се користи хидрауличен погон.

Во додатокот 2.2 на овој прилог се прикажани скици на утоварната опрема и табели со нивните основни карактеристики.

## Транспорт на ископаната руда и јаловина

Транспортната опрема на Површинскиот коп ја чинат 2 дампера “ЊАБЦО” модел 120Ц (слика 2.1.2), 3 дампера модел 510 Е и 3 дампера “ЦАТЕРПИЛЛАР” модел 785. Со нив се врши транспорт на одминирана маса од Површински коп до Примарно дробење, и од Површински коп до Одгалиштето (Јаловиштето).

Скици на дамперите и табели со нивните основни карактеристики се дадени во додатокот 2.3 на овој прилог.

## Помошна опрема

Во склопот на помошната опрема на Површински коп спаѓаат два булдозери “ЦАТЕРПИЛЛАР” модел Д9Н, дозер “ЦАТЕРПИЛЛАР” 824Ц и булдозер “ФИАТ АЛЛИС”.

Тие служат за одржување на патиштата по кои се движат дамперите, одржување на утоварните платоа околу багерите и планирање на депонираниот материјал на Одгалиштето.



Слика 2.1.2 Дампер ЊАБЦО 120С

Булдозерите “ЦАТЕРПИЛЛАР” модел Д9Н се опремени во предниот дел со нож за буткање на растреситиот материјал, чии што капацитет изнесува 27.10 м<sup>3</sup>. Должина на ножот во полето на зафаќање изнесува  $L = 4.316$  м. Висината на истиот изнесува  $x = 2.721$  м. При вршењето на откоп максималната висина на еден слој изнесува 0.619 м.

Дозерот “ЦАТЕРПИЛЛАР” 824С се користи исклучиво за планирање на депониран материјал по сообраќајниците, со одредена дебелина на слоевите, тој е опремен со нож со димензии:  $L = 4.191$  м,  $x = 1.220$  м, длабочина на сечење во единица слој = 0.39 м. Утоварачот УЛТ-20 се користи за утовар на дробен материјал, со капацитет на корпа околу 2.00 м<sup>3</sup>. Целокупната помошна опрема користи дизел гориво и пропишаните мазива и масти.

Техничките карактеристики на помошната опрема се претставени во додатокот 2.3 на овој прилог.

## **2. Примарно дробење**

Примарното дробење влегува во состав на стационарниот дел на технолошкиот процес. Овде почнува првото дробење на рудата од Површински коп транспортирана со дамперите. Дробењето се врши со примарна дробилка од типот Аллис Цхалмерс супериор црусхер 54-74. Дробилката е погонувана од 375 КЊ електромотор(според произв.), а преносот се остварува преку вратило и запчеста спојка. Максималниот капацитет на дробилката е 1940 т/х. Максималната големина на парчињата руда на влез во дробилката е 1150 мм, а на излез 210 мм. Функцијата на дробење се изведува со ротационо ексцентрично движење на своното. Дробилката е прицврстена на армирано бетонска конструкција која спаѓа во целината на објектот Примарно дробење. Транспортните единици при истоварот на рудата допираат со задните тркала во армирани бетонски прагови, кои представуваат браник за транспортната единица.

Во додатокот 2.4 на овој прилог се дадени блок шема и технолошка скица на примарното дробење, како и техничките каактеристики на дробилката Аллис Цхалмерс супериор црусхер 54-74.

Примарно издробената руда паѓа на куса транспортна лента (2010) со должина од 5 м и ширина од 2.2 м. Со оваа транспортна лента издробениот материјал само се извлекува од дробилката и се истура врз еден долг ленточен транспортер (2015) со кој материјалот се пренесува до отворениот склад. Должината на овој транспортер е 247.6 м, а неговата ширина е 1.2 м.

Иако се добиваат крупни паричња, примарното дробење е поврзано со создавање прашина која би се емитирала во атмосферата ако не постои соодветен систем за отпрашување. Во Бучим за оваа намена се користи батерија од два циклона. Детали за циклоните се дадени во поглавјето 8 на ова барање.

### **Отворен склад**

Отворениот склад служи за складирање на издробената руда, која се транспортира од Примарното дробење со транспортер 2015. Складираната руда претставува резерва за несметано одвивање на технолошкиот процес сè до силосите, коишто ги опслужуваат млиновите во одделот за секундарно дробење. Површината која што ја зафаќа депонираната руда во основата на конусот изнесува 1887 м<sup>2</sup>. Висината на конусот изнесува 36.60 м. Максимален вкупен капацитет на складот изнесува 93612 т. Активен (жив) капацитет на складот изнесува 36810 м<sup>3</sup> количина на руда, која се користи во случај на застој на опслужување од Површински Коп.



Поради големата висина на паѓање на рудата од транспортерот 2015 од околу 20 до 30 м, доаѓа до емисија на прашина која главно се таложи на површина од 6.28 ха. Оваа прашина повремено се собира и се внесува во технолошкиот процес.

На сл. 2.4.4 во додатокот 2.4 е претставена скица на отворениот склад.

Под отворениот склад има т.н. грла низ кои рудата паѓа врз 4 ленточни транспортери (2111-2114), а од нив на друг ленточен транспортер (2120). Овој транспортер ја префрла рудата на последниот со којшто се пренесува во силосите на одделот за секундарно и терцијарно дробење.

Во додатокот 2.5 на овој прилог се дадени карактеристиките на ленточните транспортери во Површински коп и Примарно дробење.

## **Одлагалиште на рудничка јаловина**

Одлагалиштето на Површински Коп служи за одлагање на јаловината којашто се довозува со дамперите. Тоа зафаќа површина од околу 80 ха. Лоцирано е југозападно од површинскиот коп и во негова непосредна близина, кон патот Штип - Струмица.

На овој локалитетот постоеле водотеци и пред тој да се користи за одлагање на рудничка јаловина. Вододелницата на Јасенов Дол, која што зафаќа должина од 4.200 м е сливник за подрачје со површина од околу 98.5 ха. Во додаток на повремениот атмосферски води, постојното врело стационирано на 78 м под машинската работилница на Површински коп, обезбедува перманентен проток од 1.5 л/с.

Изложеноста на ископаната јаловина на воздух и влага доведува до бавна трансформација на бакарниот сулфид во оксид и сулфурна киселина кои реагираат меѓу себе образувајќи растворлив бакар сулфат, којшто е основниот загадувач на површинските и подземните води на подрачјето на Рудникот Бучим. Слично се однесуваат и некои други тешки метали.

На одлагалиштето за рудничка јаловина има околу 130.000.000 т јаловина, од кои само околу 12.000.000 се резултат на работењето на операторот кој го подготвува ова барање. Без оглед на тоа, Во Бучим се преземаат мерки за елиминирање на влијанијата од растворањето на бакар од рудничката јаловина, а деталите за нив се дадени во поглавјето 7 и 8 од ова барање.

**Дополнување:** Во периодот од поднесување на првата верзија на барањето до сега, дополнителна количина на рудничка јаловина одложена на ова одлагалиште изнесува околу 28.000.000 тони.

Одлагалиштето на рудничка јаловина детално е обработено во додатокот V.3 на ова барање.

### 3. Секундарно и терцијарно дробење

На сликата 2.7.1 во додатокот 2.7 на овој прилог е претставена технолошката шема на процесот во рудникот Бучим.

Од отворениот склад со помош на четири лентести хранилки и заедничка транспортна лента рудата се транспортира до постројката за секундарно и терцијарно дробење односно во бункерите (8) пред секундарните дробилки. Техничките карактеристики на транспортерот 2125 се претставени на сл. 2.7.2, а.

Со лентеста хранилка (9) од бункерот за секундарно дробење рудата се дозира на вибрационо сито (10). Горната мрежа од ситото го задржува материјалот покрупен од 76 мм, а долната мрежа пропушта оној поситен од 25 мм. Производот под ситата со помош на транспортни ленти (19, 20) се транспортира во бункерите за дефинитивно издобен руда. Производот над ситата се упатува во две секундарни дробилки **CSMOHC ЦОНЕ ЦРУСХЕР 7ФТ СТАНДАРД** (11) со капацитет од 550-650 т/х.

Секундарно издробената руда со транспортни ленти (15,16, 17 и 18) се транспортира во бункери пред терцијарно дробење (14), а оттаму со помош на лентести додавачи (13) се носи на вибросита. Производот над ситата се одведува на терцијарно дробење во краткокonusни терцијарни дробилки тип **CSMOHC ЦОНЕ ЦРУСХЕР 7ФТ СХОРТХЕАД** (12) со поединечен капацитет од 250 т/х, кои со виброситата работат во затворен систем. Опремата е димензионирана така да може максимално да се искористи гравитациското движење на рудата со што се намалува потрошувачката на електрична енергија.

На сликата 2.3.1 е прикажана внатрешноста на халата за секундарно и терцијарно дробење.

Просејувањето на рудата се врши на сита **ТСЛЕР 6'ц16'** (13\*) со две просевни површини тип **Ф1406 – Ц**. Вградени се две секундарни и шест терцијарни сита од горниот тип, како и две терцијарни сита тип **БЕРГЕ АНД ЕЛЛИВАР 16**. горната мрежа има квадратни отвори од 25 мм, а долната од 12.7 мм.

Просевот или дефинитивниот производ (издробена и просеана руда) од погонот секундарно и терцијарно дробење е руда со ГГГ 21 мм, (80%-12.7 мм) која со помош на транспортни ленти (19, 20) се



складира во бункери за дефинитивно издробена руда со вкупен капацитет од 16 000 тони.

Целокупниот транспорт на рудата од одредени уреди и машини до други, како и од еден склад до друг се врши со гумени транспортни ленти додавачи и транспортери со вкупна вградена должина (на гумени ленти од повеќе типови) од 2954 метри односно приближно 3 километри.

Во постројката за секундарно и терцијарно дробење вградени се инсталации за одржување, работа и контрола на загадувањето на средината. Главно, тоа се кран за манипулирање и одржување на дробилките, систем за отпрашување и водособирници.



Слика 2.3.1 Поглед на приземјето на халата за секундарно и терцијарно дробење. (Во предниот дел е фундамент на една од Симонс дробилките со амортизационите федери и високонапонскиот мотор за погон)

Системот за отпрашување се состои од седум мокри отпрашувачи (ротоклони), од кои пет се модел M22 и два модел M20. Детали за системите за намалување на емисиите се дадени во поглавјето 8 на ова Барање.

**Дополнување:** Според последните анализи на рудникот, ротоклоните 3, 5, 6 и 7 ќе останат во употреба, додека ротоклоните 1, 2 и 4 ќе бидат исфрлени од употреба.

### **Бункери за ситна руда**

Постојат два бункера за складирање на ситна руда. Бункерите се со дијаметар од 17 м, високи се 30 м и имаат капацитет од 8000 тони секој. Количината на влез на руда во бункерите ја одредува програмата за работа во постројката за секундарно-терцијарно дробење, додека излезот на рудата се засновува на работната динамика во погонот флотација.

Рудата се зема од секој бункер со помош на три паралелни лентести хранилки при што секоја хранилка се празни со заеднички транспортер којшто ја пренесува рудата до еден од двата млина на мелење.

На сликата 2.7.4 во прилогот 2.7 е прикажана поставеноста на бункерите за ситна руда како и врската од нив до млиновите во погонот за флотација.

## **4. Комплекс Флотација**

Погонот Флотација се состои од две идентични секции чиј поединечен номинален капацитет е 250 т/х (вкупен влез во флотација е 500 т/х).

Флотацијата ги опфаќа процесите на мелење, флотирање, згуснување, складирање на концентрат и подготовка на реагенси.

### **Мелење**

Рудата од бункерите за ситна руда со помош на транспортни ленти (4041 и 4042) се додава во млиновите за мелење.

Мелењето е едностепено. Се врши во млин со челични топки одтипот **АЛЛИС ЦХАЛМЕРС 16.5' Ц 30.0'** ( Ø 5.03 ц 9.14м ). На излез од млинот се врши класификација. Крупната фракција се враќа во млинот, а ситната се упатува на натамошен третман.

Класирањето на сомелениот материјал се врши во батерија од хидроциклони тип **КРЕБС Д26Б Ø 660**.

Рудата која доаѓа со помош на транспортна лента од складот за ситна руда (околу 250 тони цврста материја на час по секција) заедно

со подливот (песок) од хидроциклоните, кои заедно прават околу 150% циркулациона шаржа се додава во секој млин каде што се врши мелењето, а измелената руда преку барабанесто сито на млинот оди во млински кош каде што цврстата фаза се движи околу 70 %.

Од млинскиот кош со помош на циклонска пумпа тип **ЊАРМАН** пулпата се носи на циклонирање. Подливот од циклонот со густина на пулпата од околу 65% цврста матерја се враќа повторно на мелење во млинот. Преливот од хидроциклоните со големина на честичките од 50 - 55% класа -0.074 мм, а со 32 - 34 % цврста фаза, по слободен пат оди во кондиционер, каде се врши мешање на пулпата. Време на кондиционирање на вкупната шаржа во кондиционерите е околу 6 минути.

## Флотација

Со оглед на тоа дека додавањето на флотациски реагенси почнува веќе во млинскиот кош, не е лесно да се направи прецизна граница меѓу одделите за мелење и флотација. Во секој случај таа го следи мелењето.

Милта од сомелената бакарна руда се меша со варно млеко за да се постигне базна средина, борово масло за да се создадат меури, алкохол за да се направат меурите поотпорни и колектор, најмногу се користи еколошки поприфатливиот синтетички колектор СКИК БЗ-2000 (МСДС е даден во додатокот ИВ).

Колекторите се додаваат во милта во мали количества (5-15 г/т). Подолу е прикажан начинот на делување на колекторите преку примерот на Калиум амил ксантат.

Ксантат е молекула со долга јаглеводородна низа. Едниот крај од низата (јонскиот дитиокарбонат) е поларен и се прилепува кон сулфидните минерали, додека другиот крај е неполарен. Поради јаглеводородната низа последниов е хидрофобен, па го привлекуваат неполарните јаглеводородни молекули на маслото.



Зголемувањето на pH овозможува поголема јонизација на поларниот крај и да има многу поголем афинитет кон халкопиритот ( $\text{CuFeS}_2$ ), оставајќи го пиритот ( $\text{FeS}_2$ ) практично недопрен со другите минерали. Добра делективност се постигнува кога pH на пулпата е во опсегот од 11.7 до 11.9.

Во ќелијата се дува воздух и со силно мешање се создава густа пена.

Молекулите на колекторот коишто со едниот крај ги обвиткуваат халкопиритните зрна, со другиот се обидуваат да се извлечат од водата. Тие се прикачуваат на замастените воздушни меури. Меурите, сега обвиткани со халкопиритни зрнца, испливуваат на површината, се усмеруваат кон преливниот систем и прелеваат преку преградата. На тој начин, во неколку степени, бакарот се концентрира до конечна вредност од околу 22%. Честичките без халкопирит не се прикачуваат на меурите и паѓаат на дното на ќелијата. Отпадниот материјал кој излегува од дното на ќелијата е жаловина. Жаловината е, практично, само сомелена стена од која се отстранети бакарните минерали. На сликата 2.4.1 е даден поглед на халата со флотациски ќелии.

Кондиционерот е втората позиција каде што се дозираат флотациони реагенси при што се додава 5% раствор од колектор, а се дозира и одредено количество пенливец.

Типот и количината на реагенсите кои се дозираат во процесот на флотација најмногу зависи од содржината на бакар во бакрната рудата како и од чистотата на рудата.

Флотирањето на минералите на бакарот во рудникот Бучим се врши во секција за основно (грубо) флотирање и три степенa на прочистување со тоа што концентратот на основното флотирање се домелува како меѓупроизвод.





Слика 2.4.1 Поглед на дел од погонот за флотација

Основното флотирање се врши во две секции со по два реда , во секој ред 12 флотациони машини односно 24 по секција. Флотационите машини се од типот **ЊЕМЦО** модел **120**, со волумен од  $8.5 \text{ м}^3$ . Флотационите келии обезбедуваат време на флотирање околу 14 минути.

Во првите 4 ќелии (И каскада) на секој ред се врши грубото флотирање, во наредните 4 ќелии се врши И контролно флотирање (ИИ каскада) и во последните 4 се врши ИИ контролно флотирање (ИИИ каскада). Првото и второто контролно флотирање претставуваат позиции каде се додава флотациски реагес - колектор.

Околу 14000 л/мин пулпа со приближно 34 % цврста материја по слободен пат оди од кондиционерот (28) во разделувачи на пулпа (36) кои обезбедуваат рамномерен проток на двата реда, од каде што пулпата оди во флотациони келии на основно флотирање.

Пенливиот груб концентрат (Гк) од сите четири реда на флотационите келии се собира во еден собирник (35) каде што на грубиот концентрат се придружува и меѓупроизводот од вториот степен на прочистување (М2).

Комбинација на концентратот од груба флотација и меѓупроизводот на вториот степен на прочистување со помош на пумпа се траспортира во собирник (32) каде се меша со материјалот којшто излегува од млинот за домелување тип **ЦОППЕРС 10'6" и 13'6"** кој се шаржира периодично со челични топки Ø 30 мм во зависност од степенот на домелување. Материјалот од млинот за домелување претставува 250% циркулациона шаржа и свежата пулпа ( Гк + М2) која содржи околу 60 тони цврста материја на час се траспортира во батерија од хидроциклони тип **КРЕБС Д15В** која работи во затворен круг со млинот за домелување.

На сите позиции каде е поставена пумпа за транспорт на масите е предвидено обезбедување во случај на дефект, а исто така има обезбедено и по една батерија хидроциклони на двете секции.

Остатокот од циклонот со густина на пулпата од околу 65% цврста материја се враќа во млинот за домелување на дополнително мелење, а додека преливот од циклонот се траспортира на прво прочистување. Меѓупроизводот од првото прочистување (М1) се враќа повторно преку разделувачи на основно флотирање, а концентратот од првиот степен на прочистување оди на втор степен на прочистување.

Флотационите келии за втор степен на прочистување обезбедуваат време на задржување од околу 19 минути. Концентратот од овие келии гравитационо истекува до ќелијата за трет степен на прочистување. Меѓупроизводот од второто прочистување истекува до собирникот за груб концентрат до основно флотирање.

Флотационата ќелија за трето прочистување прима 600 л/мин. пулпа на концентратот со 20% цврста материја. Во овие услови се постига време на флотирање од околу 14 минути. Меѓупроизводот од ќелиите за трет степен на прочистување истекува во флотационите келии за прво прочистување.

Пената со концентрат од ќелиите на третиот степен на прочистување содржи околу 21% цврста материја и е со содржина на бакар околу 21% и претставува финален производ од процесот на флотирање кој понатаму се одведува на обезвудување и филтрирање.

Истекот од основното грубо флотирање претставува дефинитивна флотациска јаловина, која се траспортира гравитациски преку отворен канал - каналети. Каналетата има полукружен пресек со пречник од 50 цм. и хидруличен наклон од 0.71% којшто овозможува јаловината да истече до хидројаловиштето оддалечено 3 километри. Браната на хидројаловиштето се изградува со песок од

флотациската јаловина, кој се добива со хидроциклонирање на јаловината, додека преливот се одведува во таложното езеро на хидројаловиштето. Избистрената вода од таложното езеро со помош на систем на пловна и стационарна пумпна станица се пумпа до резвоарите со капацитет од 2ц2000 м<sup>3</sup> како повратна вода во технолошкиот процес.

Повторното користење на водата од хидројаловиштето во технолошкиот процес има позитивно влијание како на потрошувачката на вода така и на потрошувачката на вар, бидејќи водата која доаѓа од езерото има рН во интервал од 9.50 до 10.50, додека обичната површинска вода има рН околу 7.

За заптивање на пумпите и за потребите на филтрирање се користи техничка вода, која преку две пумпни станици се пумпа од хидро акумулацијата Мантово до резервоар со капацитет од 2000 м<sup>3</sup>.

### **Одводнување и филтрирање на бакарниот концентрат**

Одводнувањето на бакарниот концентрат најнапред се врши во два згуснувачи од типот **ЕИМЦО**. Во згуснувачот концентратот се одводнува до приближно цврсто : течно = 1 : 1 односно од околу 21% цврста материја се доаѓа до околу 65% цврста материја. Потоа со помош на пумпи се пумпа до еден од двата филтри. Водата која прелива од згуснувачите пред да се упати кон хидројаловиштето поминува низ серија од три таложници каде што по гравитациски пат се исталожуваат и оние најситни честички кои не се исталожиле во згуснувачите. Од неодамна во таложниците се дозира и флокулант кој го помага го помага процесот на таложење. На сликата 2.4.2 е прикажан еден од згуснувачите и системот таложници.

Во рудникот Бучим за филтрирање на концентратот се користат два филтера и тоа: филтер преса **ЛАРОЏ 25А** и керамички вакуум филтер **ВДФК-30**. Двата филтера имаат доволен капацитет за целокупниот згуснат бакарен концентрат.

**ЛАРОЏ** – филтер пресата е од Финско производство, има вкупна работна површина од 25 м<sup>2</sup> или поточно 16 плочи, работи дисконтинуирано односно на циклуси. Еден циклус се состои од следниве фази: полнење на згуснатиот концентрат, пресување, сушење со воздух и исфрлање на исфилтрираниот концентрат. Влагата во финалниот концентрат се движи од 7 до 8 %, што е задоволително и е во рамките на планираното. Еден циклус трае од 10 до 15 минути, при што целиот процес е автоматизиран и откако ќе заврши еден циклус автоматски започнува следен.





Слика 2.4.2 Поглед на еден од згуснувачите за концентрат. Пената се разбива со млаз вода, цврстите честички концентрат се упатуваат кон дното, а преливната вода поминува преку серија од три таложници кои се гледаат во позадината на сликата.

**ВДФК - 30** е од Руско производство и за разлика од **ЛАРОЦ** филтерот работи континуирано. Се состои од 30 м<sup>2</sup> корисна керамичка површина која континуирано се потопува во корито со пулпа. Концентратот се нафаќа на површината на плочите како резултат на капиларните појави коишто се појавуваат на микропорите од керамичките плочи. Водата која преку капиларите навлегува во внатрешноста на керамичките плочи се одведува со помош на вакуум пумпа. Нафатениот концентрат од плочите се симнува со помош на ножеви кои се поставени на секој ред со плочи. После одредено време на работа доаѓа до делумно затнување на порите на керамичките плочи, затоа се врши испирање на плочите со азотна киселина. Испирањето трае половина до еден час, по што филтерот е оспособен да продолжи со работа. Всушност испирањето претставува единствено нарушување на континуитетот на работата, но со оглед на тоа што потреба за испирање се јавува еднаш на 24-48 часа, може да се каже дека филтерот работи континуирано.



Влажноста на финалниот концентрат е во рамки на планираното и се движи од 6 до 8%.

Досегашното искуството со овој филтер е позитивно. Се работи за софистицирана машина која располага со голем капацитет, ефикасност и лесно управување.

### **Складирање и растворање на реагенси**

Во технолошкиот процесот во погонот флотација се користат повеќе видови на реагенси и тоа: колектори, пенливек, вар, азотна киселина и флокулант.

Во рудникот Бучим се користат следниве типови на колектори: **Бз - 2000** кој по хемиски состав е 2-мерцаптобензо-тиазол, се наоѓа во течна агрегатна состојба, во метални буриња од 250 кг, при што пред употреба се раствора како 5 % раствор.

- Натриум изопропил ксантат, калиум етил ксантат, калиум изобутил ксантат се добиваат во тврда агрегатна состојба (прашкест или во гранули), во метални буриња од 110 до 130 кг, пред употреба се раствараат како 5% раствори.

Освен колекторите во флотацискиот процес се користи и пенливек чија функција е да создаде пена (меури) на кој што ќе нафатат претходно третираниите бакарни минерални честички и со тоа ќе успеат да исфлотираат, да се оделат од јаловината.

Како пенливек во Бучим се користи **ДН-250** кој по хемиска состав претставува Полипропиленегликол метил етер. Пенливецот се наоѓа во течна агрегатна состојба и не се раствора како поразреден раствор туку се дозира директно, концентриран.

Колекторите и пенливецот се складираат во флотацискиот подрум на место каде што е лесна манипулацијата со кран за да се пренесат колекторите до кондиционерите во коишто се врши растварањето.

Различните типови на колектори се раствараат во посебни кондиционери со капацитет од околу 15 м<sup>3</sup>, од каде со пумпи се префрла до кацни на кој е поврзано систем од дозери тип КНЕЛСОН со кои се регулира протокот на реагенси. Празните метални буриња кои остануваат после растварањето добро се проперуваат и се складираат на отворен склад.

Варта во Бучим пристига како **ЦаО** (негасена вар), се складира во два бункера, со капацитет од по 200 тони. Од бункерите со

транспортен систем се транспортира во постројка за гасење вар. Капацитетот на постројката е 5 тони на час со густина на растворената вар од околу 1060 г/л. Истовремено со влезот на ворта во постројката се доведува и вода за растварање на негасената вар. Постројката е опремена со лопатки кои ја усмеруваат ворта кон отворот за излез. Суспензијата од варно млеко оди во сепаратор каде се задржува извесно време. Од сепараторот со преливање варното млеко оди во собирник од каде со пумпа се транспортира до кондиционери во коишто непрекинато се меша. Дозирањето на ворта се врши преку автоматски вентил кој е поврзан со систем на електроди кои континуирано ја мерат рН средината.

Азотната киселина која е со концентрација од 55 до 60%, а се употребува за испирање на керамичките плочи од ВДФК - 30 филтерот, се добива во отпорен на киселина метален сад од 500 литри. Преку соодветно црево се поврзува за истоветен метален сад, од каде со помош на специјална пумпа отпорна на дејство на киселина, опремена со регулатор на проток, се пумпа во цевковод со проток на вода. Киселината се дозира со проток од 30 до 40 литри на час. При контактот со водата, киселината се разрежува до 1%, потоа таквата разрежена киселина се испушта во згуснувачите каде има големо количество на вода со рН средина преку 11, така да доаѓа до комплетна неутрализација на киселината и таа воопшто не ја загадува животната средина.

## **5. Хидројаловиште**

Хидројаловиштето е всушност основната активност поради која Бучим поднесува барање за добивање дозвола за усогласување со оперативен план.

Профилот на акумулацијата се наоѓа на околу 500 м узводно од с.Тополница. Акумулацијата се протега узводно до устието на потокот кој се слива од с. Почивало во должина од околу 1000 м. Акумулациониот простор од обете страни е ограничен со планинските венци на Плачковица. Во целна, морфолошки, подрачјето има брановиден изглед во кој на десната страна има издигнување на акумулационите висови: Орљак и Таши Бајир, а на левата страна Масала ( 801 м ).

Самото место предвидено на кое е изградено јадрото на браната се наоѓа во амфиболитските шкрилци и гнајсевите кои на површината се распадливи и оголени. Ширината на профилот на висината на котата на успонот изнесува 265 м. Во целина профилот е

симетричен. Левата страна има нагиб од околу  $30^{\circ}$  и е пострма во однос на десната чиј нагиб изнесува околу  $20^{\circ}$  (Слика 2.5.1), карта и профил во стручната документација на рудникот “Бучим”.



Слика 2.5.1 Преградниот профил на местото на браната на Тополничка река со нивото на котата на успорот

Пред изградбата на јадрото на браната биле извршени детални испитувања на геофизичките, геомеханичките, геохемиските и хидрогеолошките карактеристики на поширокиот терен. Во додаток, направени се и прегледи на сеизмичките активности и последиците од нив. Конструкцијата на браната е изведена имајќи ги во предвид сите наоди од претходните испитувања. Во додатокот V.3 многу подетално се опишани хидројаловиштето, активностите на одлагање на флотациската јаловина на него, како и сите активности и документи во врска со стабилноста, спречувањето на хаварии и намалувањето на последиците од нив ако тие сепак се случат.

## **6. Помошни единици**

### **1. Котлара**

Инсталацијата за добивање на врела вода е проектирана врз основа на потребите, на објектите кои треба да се затоплуваат преку топловодните раводи до грејните тела. Во својот состав таа има три котли, од кои два со поголем капацитет ( $2 \times 2.3 \text{ MW}$ ) и еден помал ( $230 \text{ KW}$ ). Од поголемите котли, секогаш еден е во функција, додека вториот е резервен. Овие котли обезбедуваат греење на објектите во зимната сезона. Помалиот котел работи само во топлите периоди и се користи за обезбедување на топла вода за комунали потреби на рудникот (кујна, тушеви и сл.).

За потребите на топла вода до 70<sup>0</sup>Ц во внатрешниот систем се поставени два противструјни апарати, од кои едниот е резервен. Во состав на опремата влегуваат:

- Експанзионен сад (затворен) за вреловодниот систем
- Експанзионен сад (затворен) за топоводниот систем
- Експанзионен сад за котелот за топла вода (санитарна) во летен режим
- Два компресорски агрегати тип Е.К-65 за одржување на притисокот во Е.С.
- Боца со азот за одржување на притисокот
- Топловоден котел тип 200, кој служи за загревање на бојлерите за топла вода во летниот период
- Бојлер за санитарна топла вода  $V = 8.00 \text{ м}^3$  (вода за капење)
- Бојлер за топла вода  $V = 1.5 \text{ м}^3$ , за добивање на топла вода за потребите на сервисот
- Омекнувач на вода
- Пумпи за гориво

Топловодните разводи се изведени видливо изолирани со тервол во ролна и терисана хартија. Во котларата постојат: санитарен јазол, работилница, склад за делови, просторија за престој. Надвор од објектот се стационарни цистерните за гориво со капацитет  $2 \times 80 \text{ м}^3$ , поставени на армирани бетонски јастуци, во тампон зона, со надворешна хидроизолација, постојан вентилационен систем, и внатре стационарни мерни летви.

Рециркулациониот систем е така изведен да во подниот дел рачно се собира водата и се носи во фекален собирник.

За против пожарна заштита објектот е опремен со:

- хидрант
- апарат за суво гаснење
- сандак со песок и лопата.

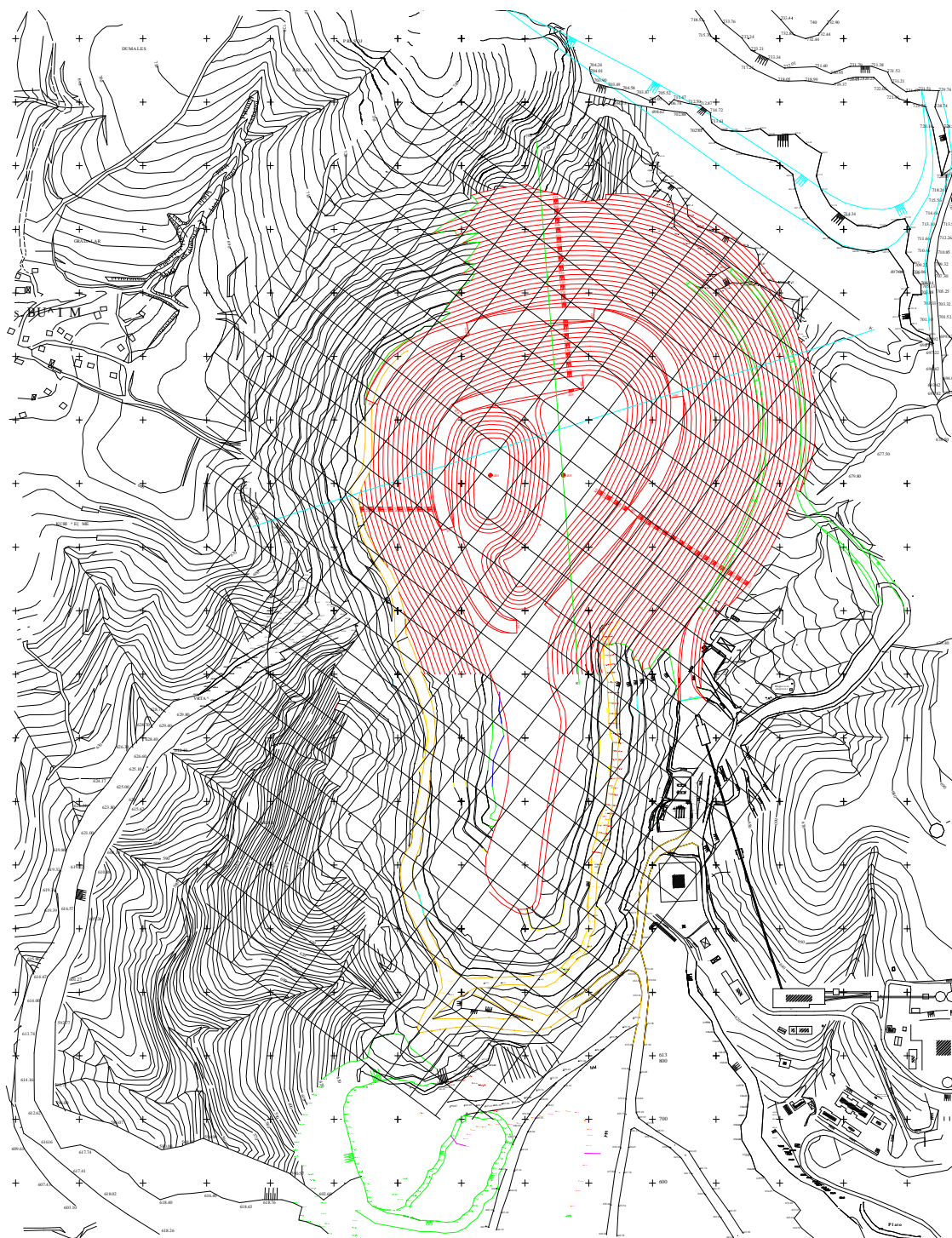
## **2. Машинска работилница Површински коп**

Машинската работилница на Површински коп располага со површина од  $1200 \text{ м}^2$ , во неа се стационарни две машински хали со моќни кранови, чии што распони изнесуваат 18.50 м и 13.50 м. Капацитетот на поголемиот кран изнесува 25 МП, а на помалиот 10 МП. Во машинската хала, каде што е стационаран кранот од 25 МП се вршат сервисирања на транспортната опрема, делови од утоварната

опрема, како и делови од помошната. Во малата хала, каде што е стационаран помалиот кран се врши сервисирањена подсклоповите, кои се транспортираат од поголемата хала. Во објектот е стационарана и дреарска работилница, каде што се врши изработка на делови потребни за одржување на дотичната опрема на Површинскиот коп. Надвор во машинскиот двор се стационарани сервисни канали, каде што се врши менување на мазива и масти на опремата. При менувањето истите се складираат во празни буриња и се транспортираат на складиштето за искористени компоненти. Вишокот што се растура во каналскиот дел се скалдира во обезмастувачи, кои се со капацитет од 4.8 м<sup>3</sup>, каде што се врши повремено испуштање на водата по настанатиот хемиски процес на одвојување на мастите. По одвојувањето мастите се транспортираат со помош на пумпа во складишниот простор. Целокупниот објект е опремен со санитарен јазол, со одвод на фекалиите во септичка јама со попивателен бунар.

## **ДОДАТОК 2.1**

### **СИТУАЦИЈА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП**

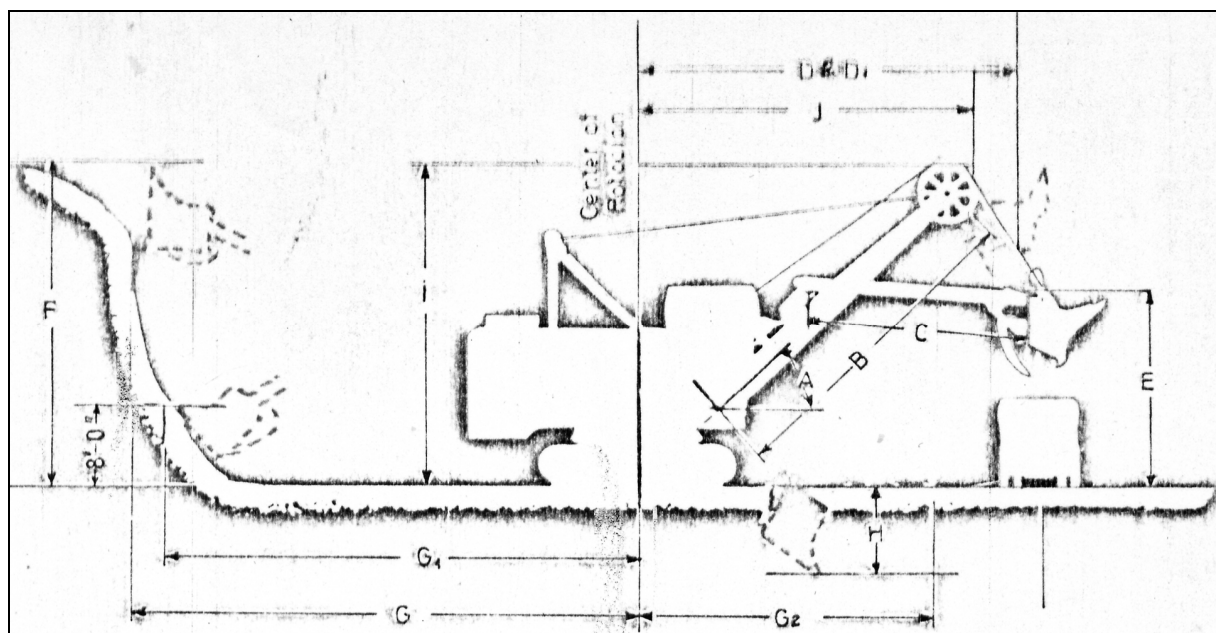


## **ДОДАТОК 2.2**

### **СКИЦИ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА УТОВАРНАТА ОПРЕМА**

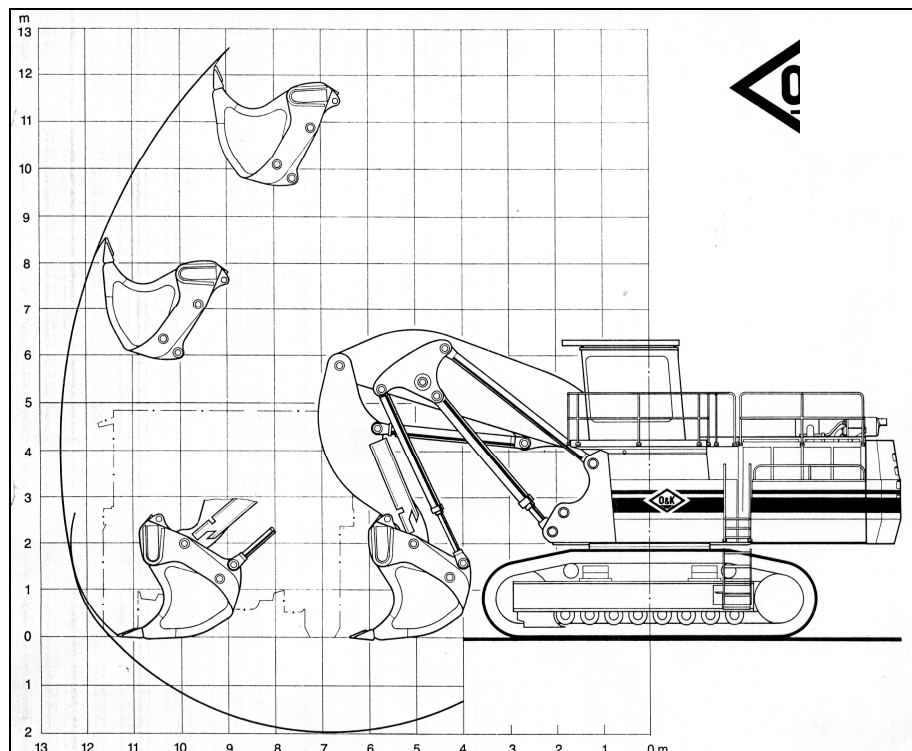
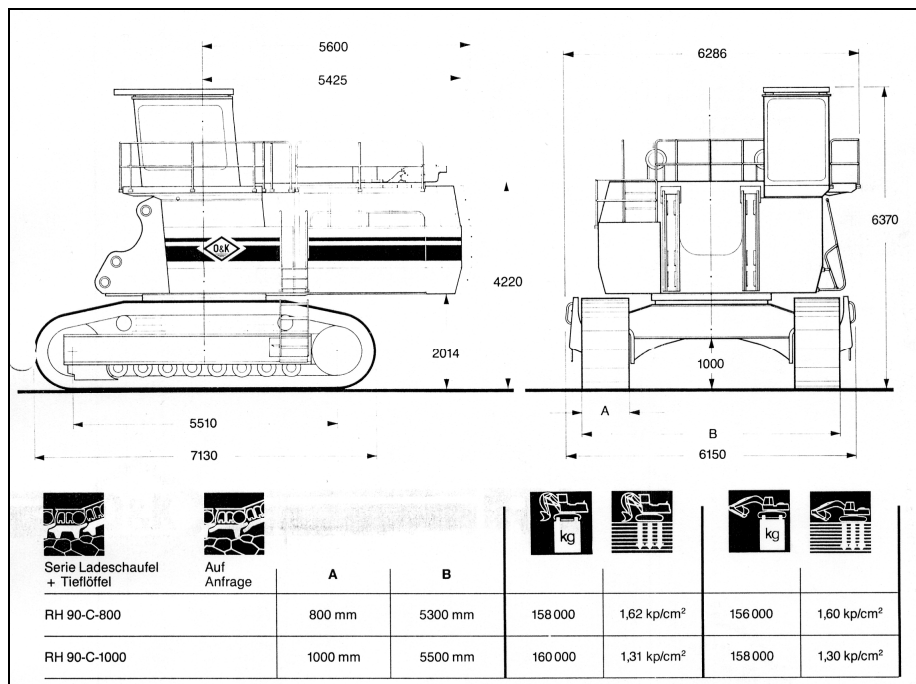


## Основни технички карактеристики на Багер П&Х 1900 АЛ



| Ознака на цртежот | Карактеристика                                     | Ед.мерка            |
|-------------------|--|---------------------|
|                   | зафатнина на лопатата                              | 7,65 м <sup>3</sup> |
| А                 | агол на нагиб на катарката                         | 45°                 |
| В                 | должина на катарката                               | 12,19 м             |
| С                 | должина на подвижната катарка                      | 8,23 м              |
| Д                 | радиус на истовар при максимална истоварна висина  | 15,85 м             |
| Д <sub>1</sub>    | максимален радиус на истовар                       | 16,15 м             |
| Е                 | висина на истовар при максимален радиус на истовар | 5,30 м              |
| Е <sub>1</sub>    | максимална висина на истовар                       | 8,33 м              |
| Ф                 | максимална висина на откопување                    | 12,95 м             |
| Г                 | максимален радиус на откопување                    | 17,62 м             |
| Г <sub>1</sub>    | радиус на откопување (на работното ниво)           | 16,21 м             |
| Г <sub>2</sub>    | минимален радиус на откопување (на работното ниво) | 10,36 м             |
| Н                 | длабочина на откопување (под работното ниво)       | 2,74 м              |
| И                 | максимална габаритна висина на багерот             | 13,11 м             |
| Ј                 | радиус при вртење (на максимална габаритна висина) | 12,27 м             |

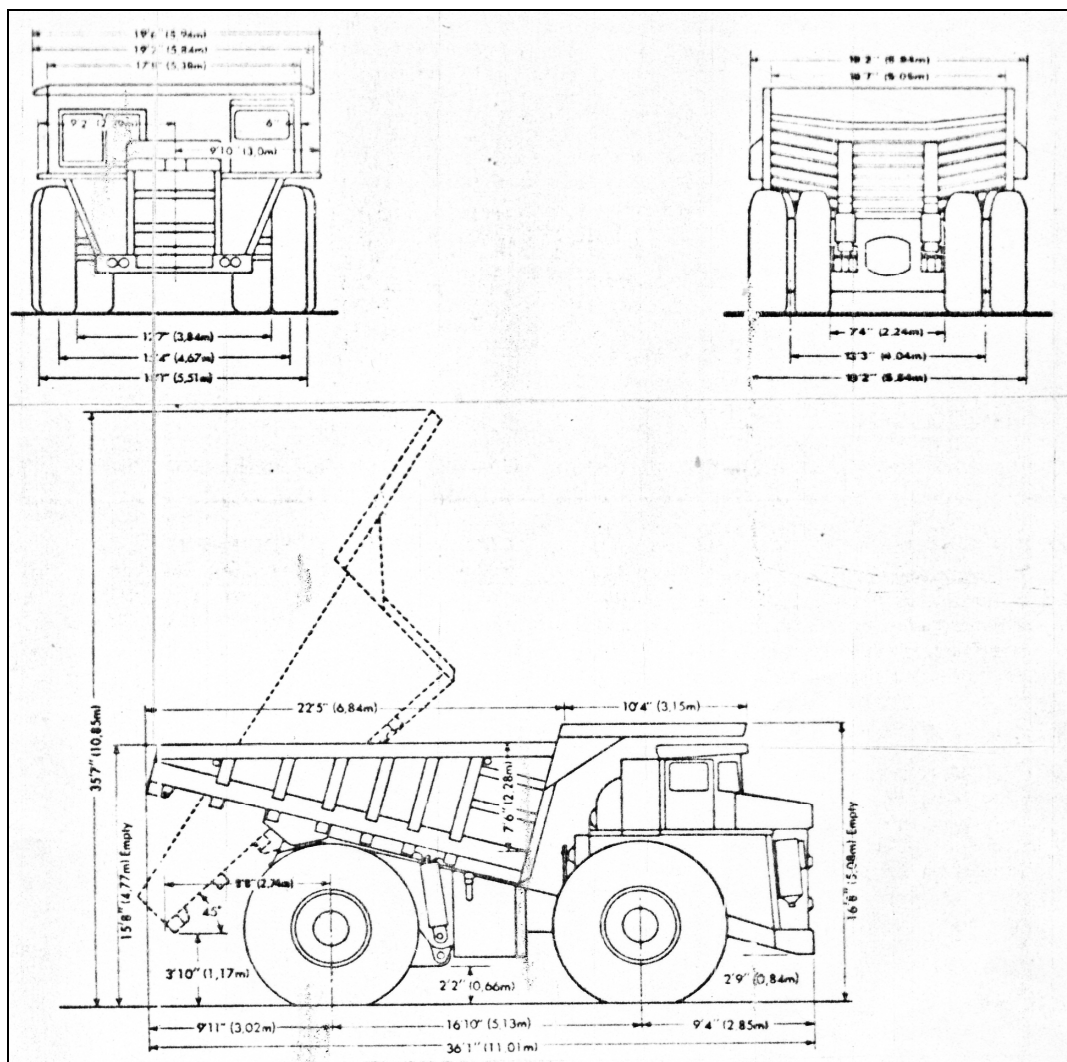
## Основни технички карактеристики на Багер O&K 90 С



## **ДОДАТОК 2. 3**

### **СКИЦИ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОПРЕМАТА ЗА ТРАНСПОРТ**

## Основни технички карактеристики на дампер „ЊАБЦО” модел 120 С



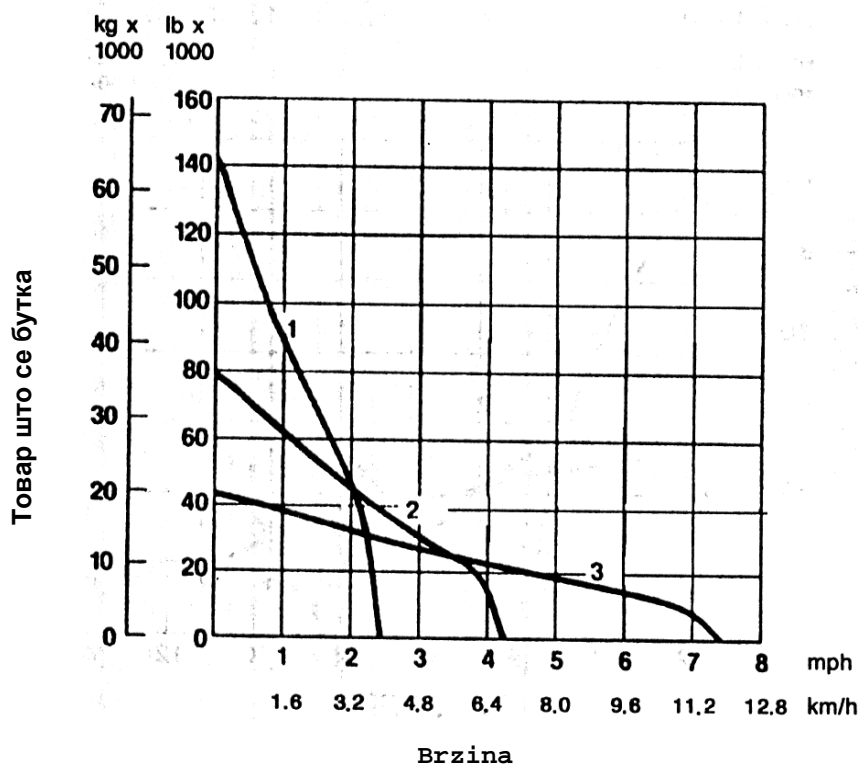
|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| Дизел мотор „Цумминс” КТА 2300 С1200  | снага 895 КЊ      |
| Носивост (техничка)                   | 108 т             |
| Сопствена тежина                      | 78,85 т           |
| Терет на предната осовина             | 34,643 т          |
| Терет на задната осовина              | 44,213 т          |
| Вкупна тежина (бруто)                 | 186,856 т         |
| Сандак                                | тип С-80 (Стд)    |
| Зафатнина (рамно натоварен)           | 59 м <sup>3</sup> |
| При сооднос 2:1                       | 76 м <sup>3</sup> |
| Макс.брзина на движење                | 51 км/час         |
| Влечни електромотори Генерал елецтриц | 772 В / 776 Х     |

## Технички карактеристики на дампер „ЦАТЕРПИЛЛАР” модел 785

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Дизел мотор модел 3512            | 962 КЊ            |
| Сопствена тежина                  | 96353 кг          |
| Максимална брзина на движење      | 56 км/час         |
| Распоред на тежина (празен)       | предна оска 47 %  |
|                                   | задна оска 53 %   |
| Распоред на тежина (товарен)      | предна оска 33 %  |
|                                   | задна оска 67 %   |
| Максимален капацитет              | 136 т             |
| Сандак                            | 57м <sup>3</sup>  |
| При сооднос 2:1                   | 78 м <sup>3</sup> |
| Капацитет на резервоар за гориво  | 1893 л            |
| Гуми                              | 33.00-51          |
| Должина                           | 11,02м            |
| Висина (празен)                   | 4,98м             |
| Висина (при макс.подигнат сандак) | 11,2м             |

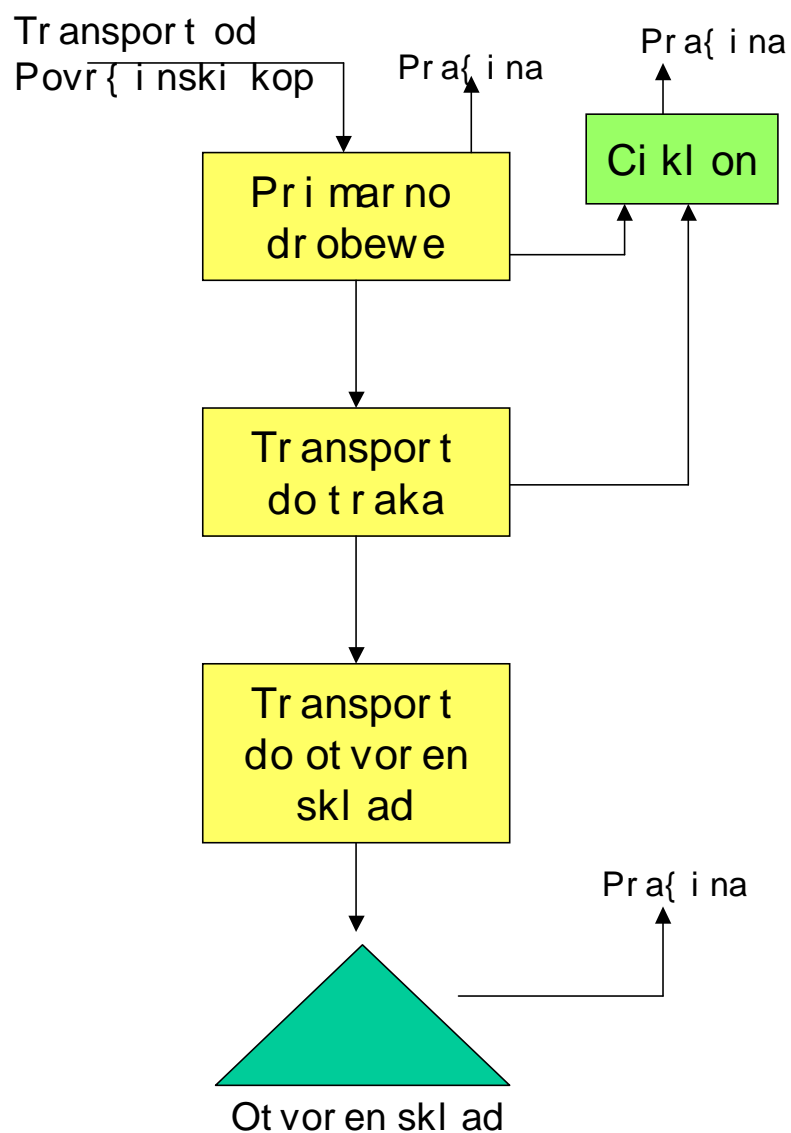
## Технички карактеристики на булдожер „ЦАТЕРПИЛЛАР” модел Д9Н

|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| Тип на мотор                  | 3408                |
| Бр. на вртежи на мотор        | 1900                |
| Јачина на мотор               | 276 КЊ              |
| Бр. на цилиндри               | 8                   |
| Тежина                        | 42542               |
| Ширина на траг                | 610                 |
| Бр. на ролни                  | 16                  |
| Должина на траг               | 3470                |
| Тип на ножот                  | 9СУ                 |
| Капацитет на ножот            | 27,1 м <sup>3</sup> |
| Тежина на ножот               | 5803 кг             |
| Ширина на ножот               | 4316 мм             |
| Висина на ножот               | 2721 мм             |
| Максимална длабочина на откоп | 619 мм              |



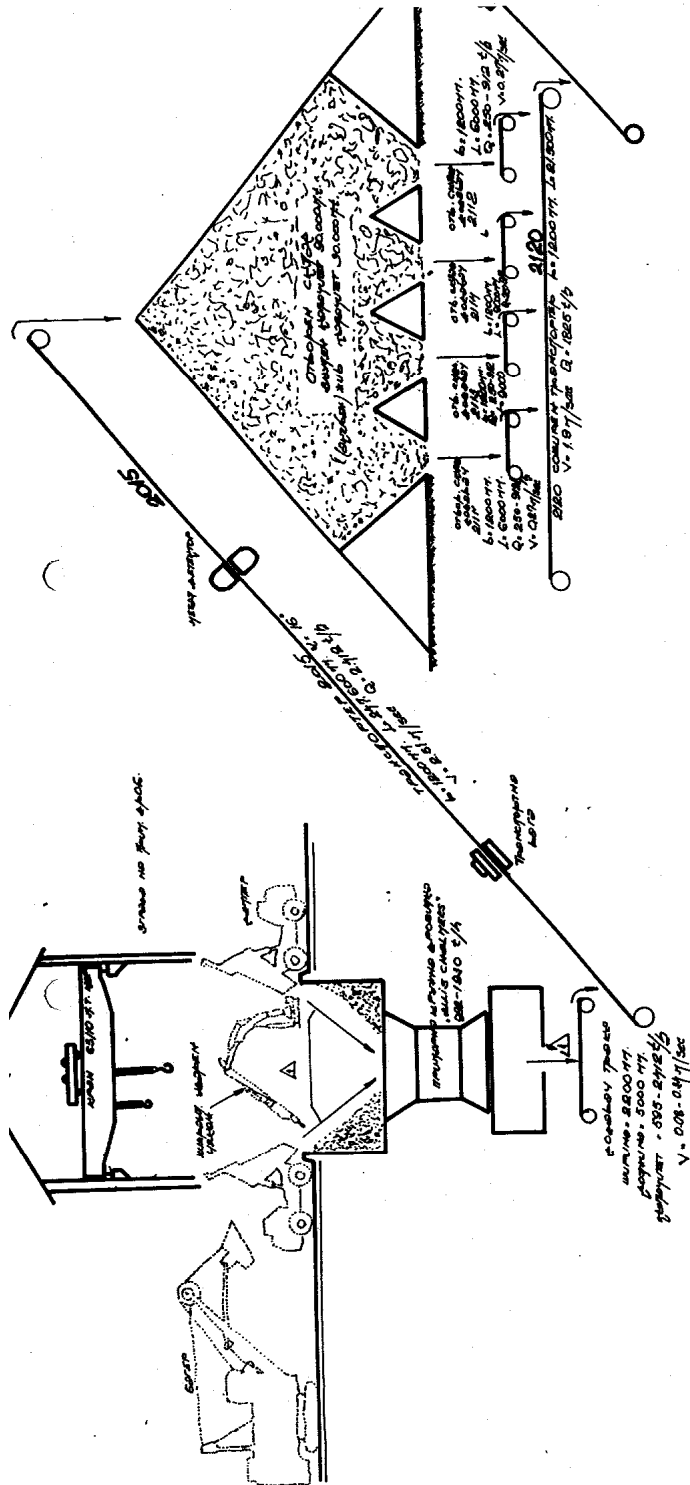
## **ДОДАТОК 2. 4**

### **СКИЦИ НА ПРИМАРНО ДРОБЕЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДРОБИЛКАТА АЛЛИС ЦХАЛМЕРС СУПЕРИОР ЦРУСХЕР 54-74**



Блок шема на Примарно дробење





ПРОЦЕС НА ДРОБЕЊЕ

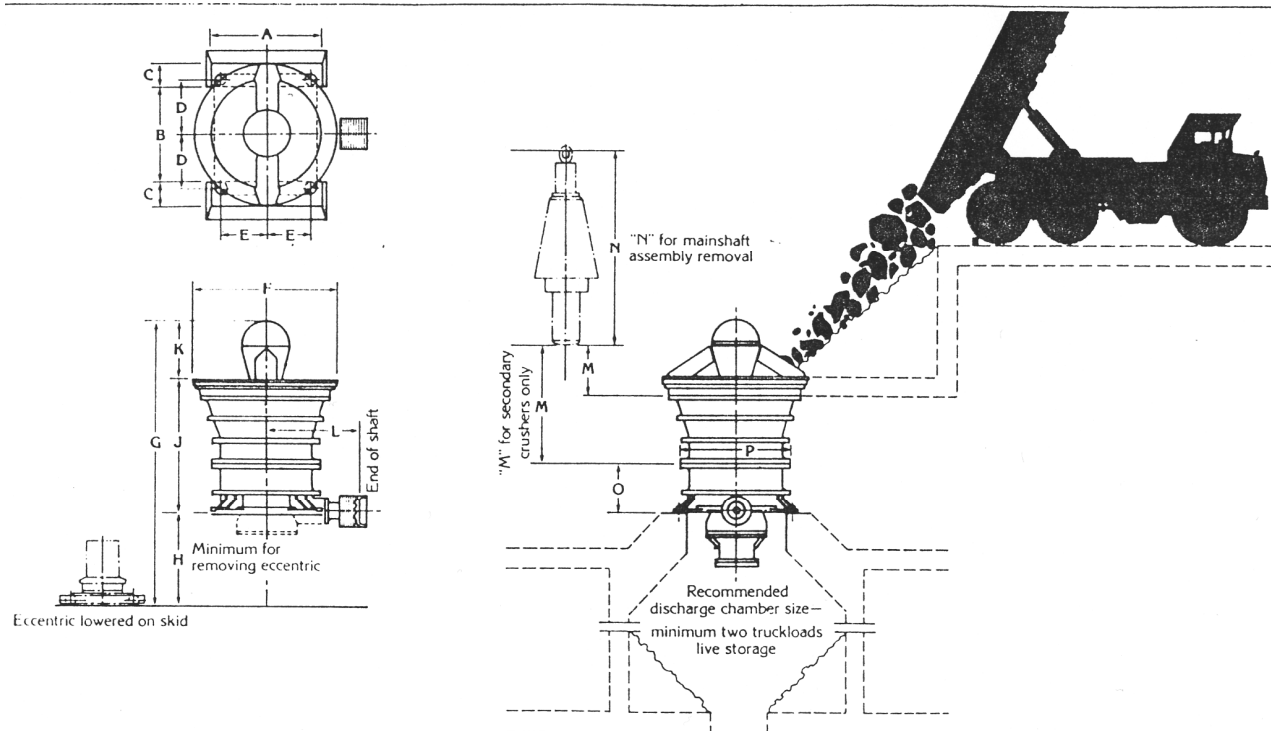
| ОПРЕДЕЛУВА | ПРОЦЕС НА ДРОБЕЊЕ | ПРОЦЕС НА ДРОБЕЊЕ | ПРОЦЕС НА ДРОБЕЊЕ |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| АВТО       | ВАЗО              | 1                 | 2                 |
| 1          | УЧУВА             | 992               | 200 - 912         |
| 2          | ВРШИ              | 1282              | 250 - 912         |
| 3          | БУЧИ              | 1330              | 250 - 912         |

12

| ОПРЕДЕЛУВА | ВАЗО | УЧУВА | ВРШИ |
|------------|------|-------|------|
| 1          | 1    | 1     | 1    |
| 2          | 1    | 1     | 1    |

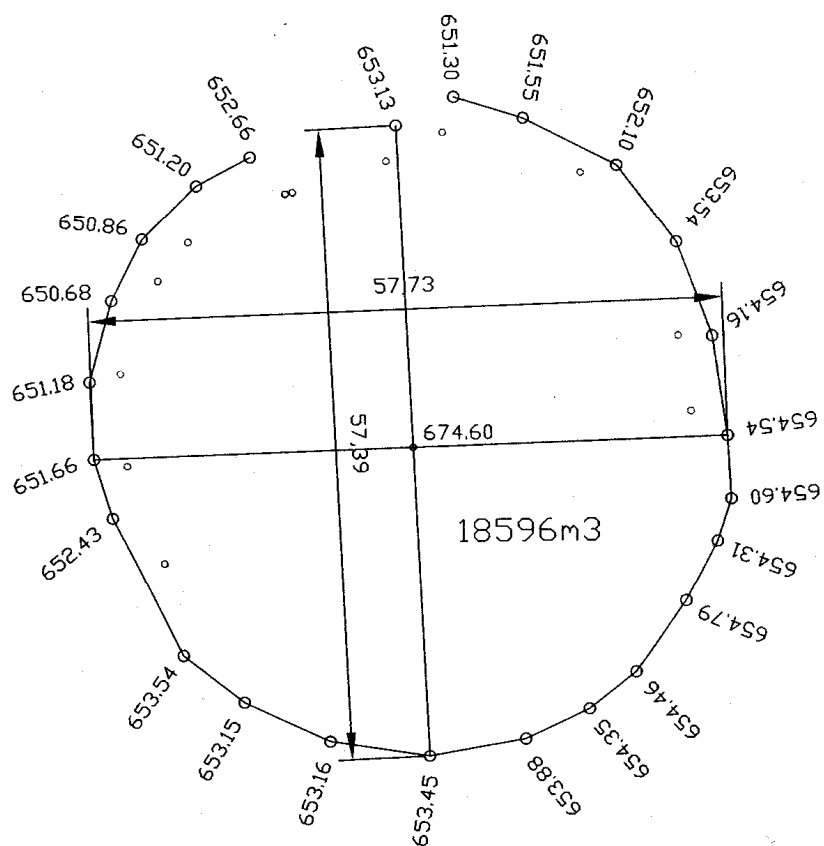
Технолошка скица на процесот на примарно дробење

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРИМАРНА КРУЖНА ДРОБИЛКА АЛЛИС ЦХАЛМЕРС 54-74



### Димензии:

| Един. мерка | A     | Б     | Ц    | Д     | Е     | Ф     | Г     | Х     | Ј   | К     | Л     | М    | Н     | О     | П     |
|-------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| цм          | 345,4 | 279,4 | 80,6 | 170,2 | 138,4 | 492,8 | 865,8 | 274,3 | 435 | 156,5 | 268,6 | 15,2 | 649,9 | 145,4 | 331,5 |



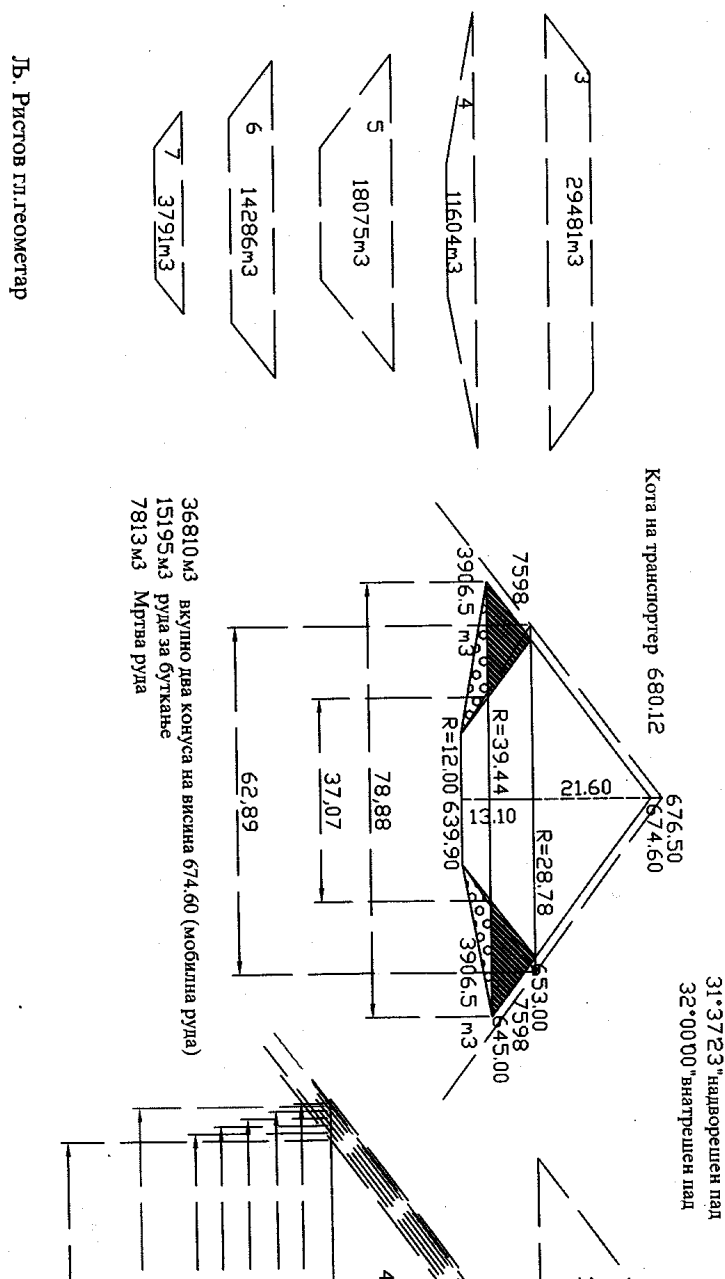
1.06.2005  
Л. Ристов  
одгов. геометар

10

#### Сл. 2.4.4 Ситуација на отворениот склад

# Попречен пресек на Отворен склад за руда

10



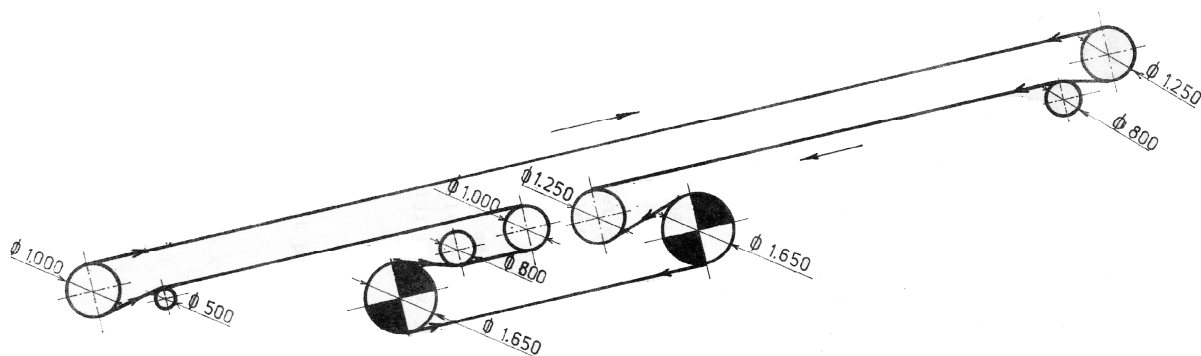
Др. Ристов гл.геометар

Сл. 2.4.5 Попречен пресек на еден конус од отворениот склад

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕР СО ЛЕНТА 2015

Намена на транспортерот:

-Транспорт на примарно издробена руда од транспортер 2010 до отворен склад за руда



| Параметар  | Единица           | Вредност   |
|--|-------------------|------------|
| Насипна густина на примарно издробената руда                 | кг/м <sup>3</sup> | □ = 1650   |
| Должина на транспорт (меѓуоскино растојание)                 | м                 | Л = 247,6  |
| Агол на поставеност на транспортерот                         | °                 | φ = 15°32' |
| Висина на подигање   | м                 | Х = 66,3   |
| Ширина на транспортната лента                                | мм                | Б = 1200   |
| Брзина на движење на транспортната лента                     | м/с               | в = 2,5    |
| Агли на опфаќање на погонските барабани                      | °                 | φ = 200°   |
| Коефициент на главните отпори                                |                   | φ = 0,025  |
| Коефициент на споредните отпори                              |                   | ц = 1,27   |
| Коефициент на триење помеѓу транспортната лента и барабаните |                   | м = 0,35   |
| Степен на искористување на преносот на силата                |                   | η = 0,9    |
| Јачина на погонски ел.мотори                                 | КЊ                | 2 315      |

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕР СО ЛЕНТА

2111-2112

Намена на транспортерот:

-Транспорт на примарно издробена руда од отворан склад до транспортер 2120

|  |                      |
|--|----------------------|
| Маса на примарно издробената руда                            | $\gamma = 1,65$      |
| Должина на транспорт (меѓуоскино растојание)                 | $L = 6\text{м}$      |
| Агол на поставеност на транспортерот                         | $\phi = 0^0$         |
| Ширина на транспортната лента                                | $B = 1200\text{мм}$  |
| Брзина на движење на транспортната лента                     | $v = 0.29\text{м/с}$ |
| Агли на опфаќање на погонските барабани                      | $\phi = 180^0$       |
| Коефициент на главните отпори                                | $\phi = 0,025$       |
| Коефициент на споредните отпори                              | $\psi = 1,27$        |
| Коефициент на триење помеѓу транспортната лента и барабаните | $m = 0,35$           |
| Степен на искористување на преносот на силата                | $\eta = 0,9$         |
| Јачина на погонски ел.мотор                                  | 11 КЊ                |

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕР СО ЛЕНТА

2113-2114

Намена на транспортерот:

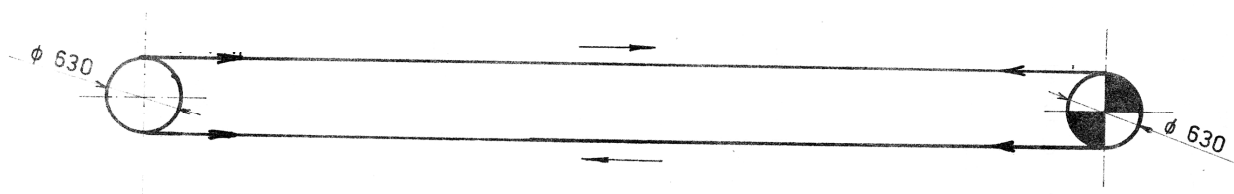
-Транспорт на примарно издробена руда од отворан склад до транспортер 2120

|  |                      |
|--|----------------------|
| Маса на примарно издробената руда                            | $\gamma = 1,65$      |
| Должина на транспорт (меѓуоскино растојание)                 | $L = 9\text{м}$      |
| Агол на поставеност на транспортерот                         | $\phi = 0^0$         |
| Ширина на транспортната лента                                | $B = 1200\text{мм}$  |
| Брзина на движење на транспортната лента                     | $v = 0.29\text{м/с}$ |
| Агли на опфаќање на погонските барабани                      | $\phi = 180^0$       |
| Коефициент на главните отпори                                | $\phi = 0,025$       |
| Коефициент на споредните отпори                              | $\psi = 1,27$        |
| Коефициент на триење помеѓу транспортната лента и барабаните | $m = 0,35$           |
| Степен на искористување на преносот на силата                | $\eta = 0,9$         |
| Јачина на погонски ел.мотор                                  | 11 КЊ                |

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕР СО ЛЕНТА 2120

Намена на транспортерот:

-Транспорт на примарно издробена руда од транспортери 2111-2114 до транспортер 2125



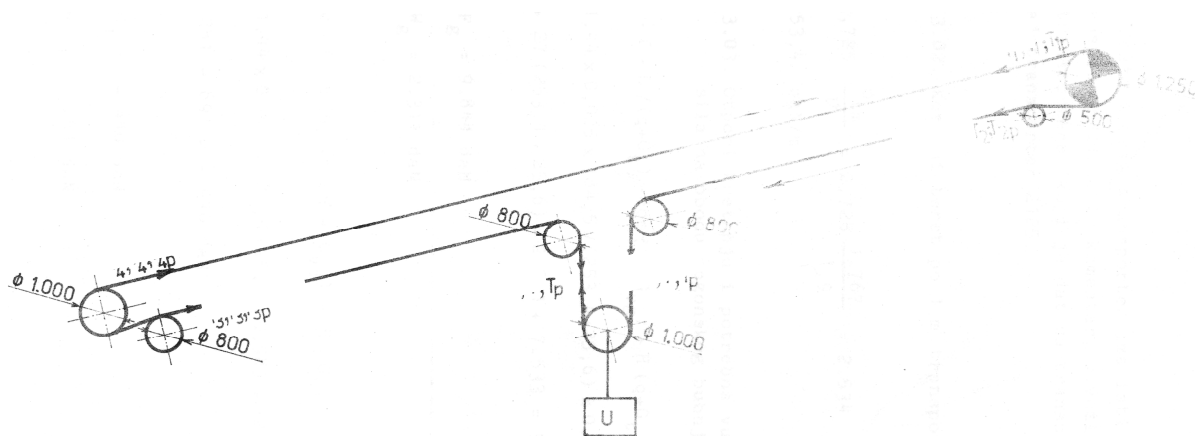
|  |                     |
|--|---------------------|
| Маса на примарно издробената руда                            | $\gamma = 1,65$     |
| Должина на транспорт (меѓуоскино растојание)                 | $L = 21,5\text{м}$  |
| Агол на поставеност на транспортерот                         | $\phi = 0^\circ$    |
| Ширина на транспортната лента                                | $B = 1200\text{мм}$ |
| Брзина на движење на транспортната лента                     | $v = 1,9\text{м/с}$ |
| Агли на опфаќање на погонските барабани                      | $\phi = 190^\circ$  |
| Коефициент на главните отпори                                | $\phi = 0,03$       |
| Коефициент на споредните отпори                              | $\psi = 3,11$       |
| Коефициент на триење помеѓу транспортната лента и барабаните | $\mu = 0,35$        |
| Степен на искористување на преносот на силата                | $\eta = 0,85$       |



## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТРАНСПОРТЕР СО ЛЕНТА 2125

Намена на транспортерот:

-Транспорт на примарно издробена руда од отворан склад од транспортер 2120 под отворен склад до секундарни складови во погон секундарно-терцијално дробење



|  |                       |
|--|-----------------------|
| Маса на примарно издробената руда                            | $\gamma = 1,65$       |
| Должина на транспорт (меѓуоскино растојание)                 | $L = 184,5\text{м}$   |
| Агол на поставеност на транспортерот                         | $\phi = 8^{\circ}25'$ |
| Висина на подигање   | $H = 27\text{м}$      |
| Ширина на транспортната лента                                | $B = 1200\text{мм}$   |
| Брзина на движење на транспортната лента                     | $v = 1,9\text{м/с}$   |
| Агли на опфаќање на погонските барабани                      | $\phi = 190^{\circ}$  |
| Коефициент на главните отпори                                | $\phi = 0,025$        |
| Коефициент на споредните отпори                              | $\psi = 1,44$         |
| Коефициент на триење помеѓу транспортната лента и барабаните | $m = 0,35$            |
| Степен на искористување на преносот на силата                | $\eta = 0,9$          |
| Јачина на погонски ел.мотори                                 | 315 КЊ                |

### Максимален можен капацитет на транспортерот

$$L_{TM} = 550 (0,9 B - 0,05)^2 \text{ в г } K_a \quad (\text{т/х})$$

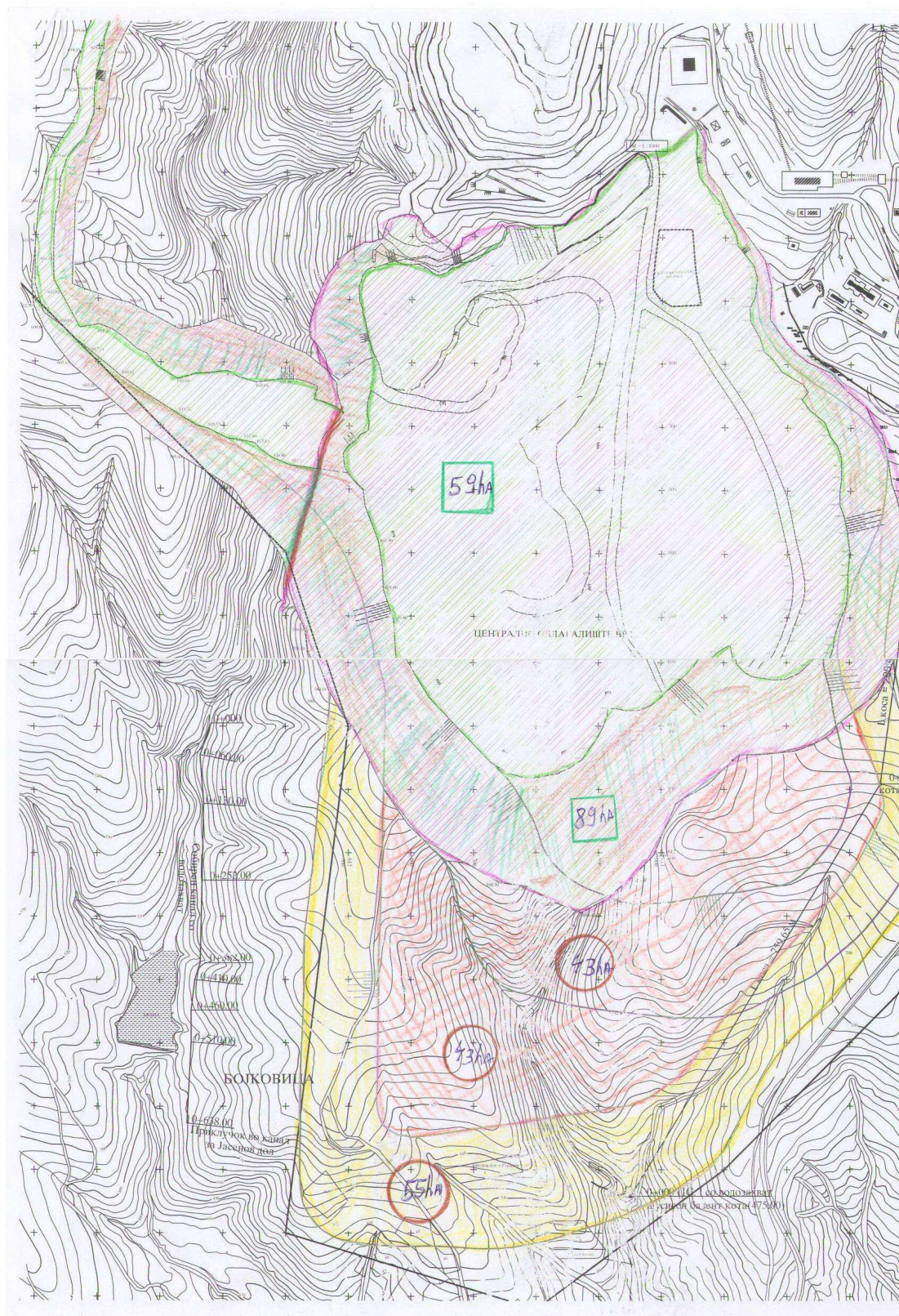
$$L_{TM} = 550 (0,9 \cdot 1,2 - 0,05)^2 \cdot 1,9 \cdot 1,65 \cdot 0,966 = 1767 \quad (\text{т/х})$$

Каде

$K_a$  – коефициент на капацитетот поради нагибот на транспортерот

## **ДОДАТОК 2. 6**

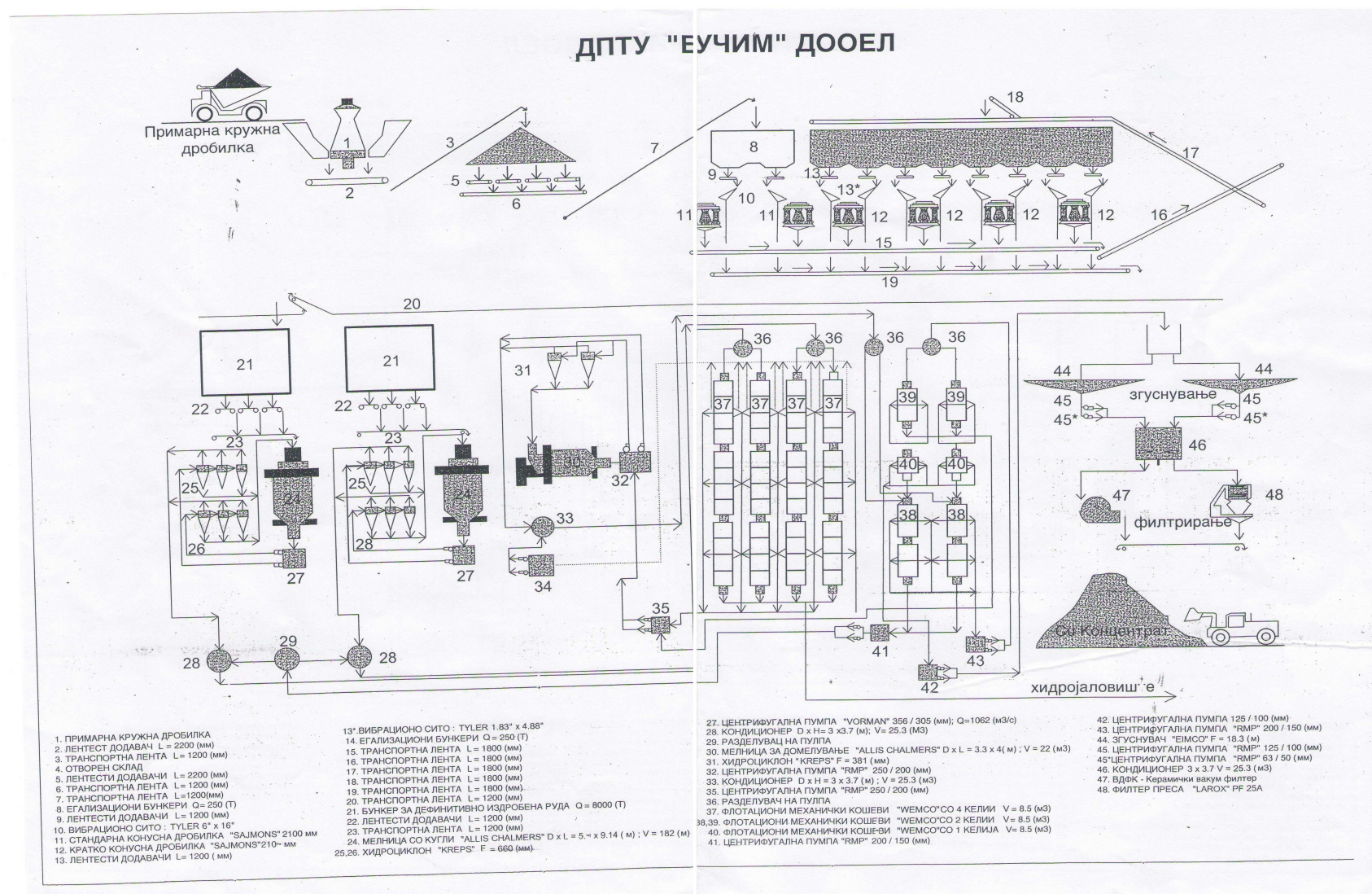
### **ОДЛАГАЛИШТЕ НА РУДНИЧКА ЈАЛОВИНА**





## **ДОДАТОК 2. 7**

### **СЕКУНДАРНО И ТЕРЦИЈАРНО ДРОБЕЊЕ**



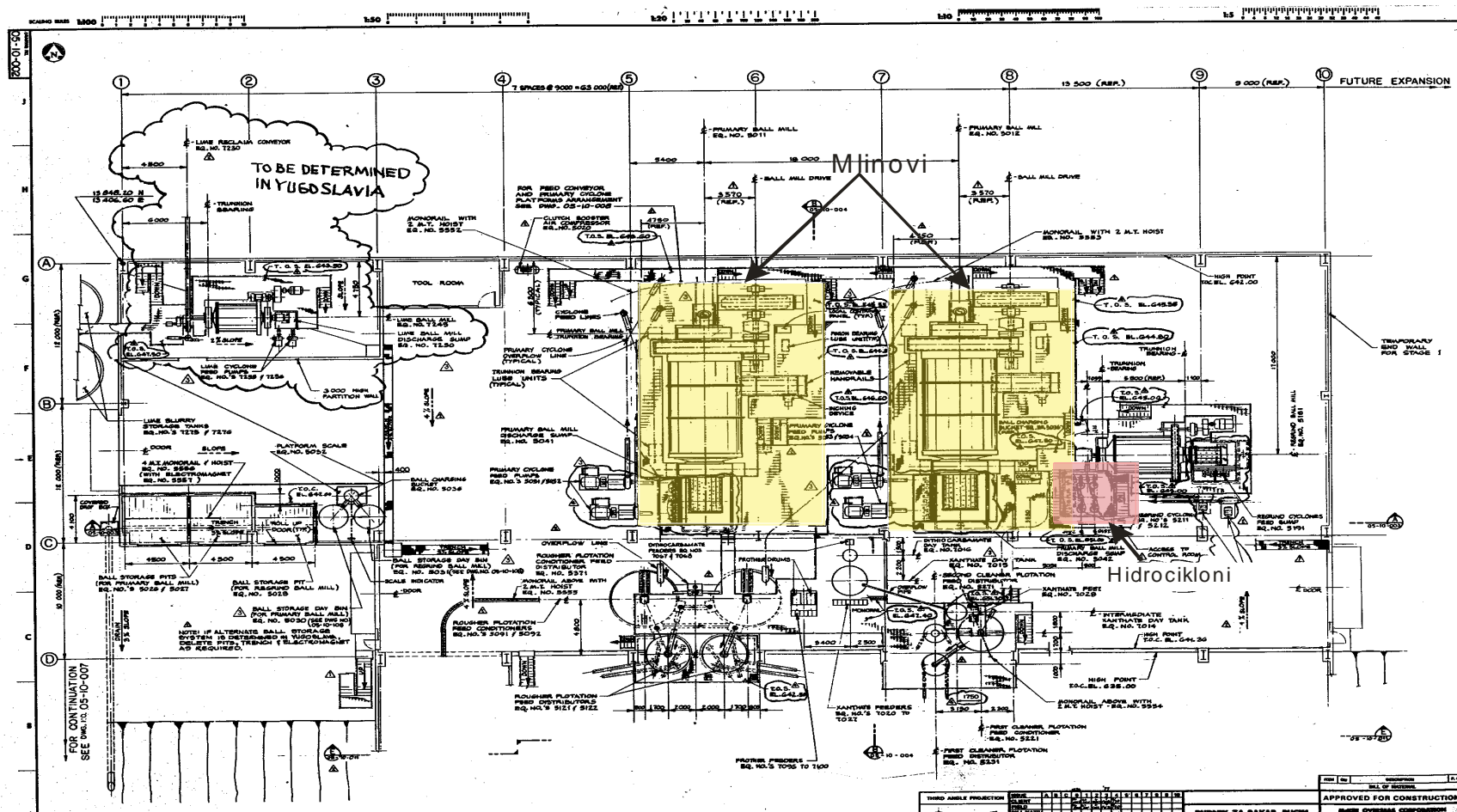
Слика 2. 7. 1 Шема на производниот процес во Бучим

Ников Консалтинг ДООЕЛ

Баране дозвола за усогласување со оперативен план

ДПТУ БУЧИМ ДООЕЛ, Радовиш

Додаток II.1



Слика

## 2.7.2 Диспозиција на млиновите во одделот за флотација

Ников Консалтинг ДООЕЛ  
 Барање дозвола за усогласување со оперативен план  
 ДПТУ БУЧИМ ДООЕЛ, Радовиш  
 Додаток II.1



