

## **Додаток II**

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

**Весна-САП, Подружница Пробиштип  
Барање за дозвола за усогласување  
со оперативен план**

## Додаток II

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

#### СОДРЖИНА

<b>1. ОБЕМ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СТАРТЕР БАТЕРИИ .....</b>	<b>4</b>
2.1    Погон 1 .....	4
2.2    ПОГОН 2.....	11
2.2.1    Опис на технолошкиот процес за производство на полипропиленски кутии и капаци.....	15
2.3    ПОГОН ЗА РЕЦИКЛИРАЊЕ.....	18
2.3.1    Сепарација .....	18
2.3.2    Топење .....	21
2.3.3    рафинација.....	22
2.4    ТРЕТМАН И ИСПУШТАЊЕ НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ .....	23
<b>3. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ.....</b>	<b>24</b>

## ОБЕМ

Весна-САП ДОО, Скопје, подружница Пробиштип, 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 емисиите во атмосферата.

Информациите во овој извештај се уредени така да ги задоволат 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.

# ОПИС НА ТЕХНОЛОШКИОТ ПРОЦЕС ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА СТАРТЕР БАТЕРИИ

Инсталацијата на Весна-САП, за којашто се бара дозволата се состои од два погона кои работат како целина, но можат да делуваат и независно еден од друг. Погоните се означени на слика 2.1 во графичкиот прилог на овој додаток. Првиот погон е проектиран и изведен од германската фирма ВАРТА, додека вториот го проектираше и го изведе "РЕМСТРОЈПРОЕКТ" од бившиот Советски Сојуз.

Иако изведени според различни стандарди, двата погона не се разликуваат значително во однос на применетата технологија.

## 2.1 Погон 1

Шематски приказ на технолошкиот процес за производство на стартер батерии е даден на слика 2.2 во графичкиот прилог на овој додаток.

Оловото и легурата се складираат во магацин за олово и легура во склопот на погонот 2.

Од магацинот оловото со помош на виљушкар се пренесува во **мелничкото одделение** (слика 2.3). Мелничкото одделение е изолирано од другите производни одделенија (оградена просторија со ѕидови во која има три влеза за манипулација во млиноот).

Управувањето со млиновите е автоматско, а командните табли се поставени во посебна изолирана просторија за да не дојде до нарушување на прецизноста на мерните инструменти кои го пратат производниот процес. Конструкцијата на млиновите за мелење на инготите од олово е таква што испуштањето на оловна прашина во околната средина е сведено на најмала можна мерка.

Капацитетот на млиноот е 450 - 500 kg/h. Дозирањето на оловните инготи во млиноот се врши со транспортни траки. На бесконечната спора транспортна трака со брзина од 0,015 m/s со помош на кран се поставуваат 25 оловни инготи со маса од 45-50 kg. и димензии 580 × 100 × 100 mm. Спората транспортна трака ја храни (дозира) брзата транспортна трака на валци која има должина 4 m. Брзината на брзата трака на почетокот изнесува 1,45 m/s, а на крајот изнесува 4,25m/s (се движи со забрзување.). Брзата транспортна трака дозира само по една

---

Ников Консалтинг ДООЕЛ

Барање дозвола за усогласување со оперативен план

Весна-САП ДОО, Подружница Пробиштип

Додаток II.

оловна ингота преку влез кој се отвара со брз удар на инготата врз надворешната површина на вратата само во моментот на уфрлување на инготата. Вратата е со димензии ширина 170 висина 220 и дебелина 12(mm) и секогаш е затворена со помош на опруга. Кога брзата транспортна трака ќе се смири (ќе застане) тогаш од спората транспортна трака се дозира само еден ингот. Бројот на дозирањето во млинот е 10-11 оловни инготи на час. Ротацијата на млинот овозможува автогено мелење на оловото, а добиениот оловен оксид со полжест транспортер се пренесува до чекичен млин, при што се добива оловен оксид во форма на прав со степен на оксидација од 63 - 72%. Над првиот поставен млин кој ротира е поставен вентилатор со капацитет од 50 m<sup>3</sup>/min. кој има улога да ја исфрли водената пара во атмосферата, која се создава од водата која врши ладење на млинот. Ладењето на млинот е со оросување по обимот на ротирниот дел и не е постојано туку повремено. Млинот има метален плашт врз кој се полева вода која се вклучува оној момент кога температурата на воздухот во млинот ќе достигне 185°C. Водата за ладење се вклучува автоматски.

Постројката за отпрашување на оловнооксидните честички ја сочинува вреќасти филтри. Честичките од оксидот се налепуваат на надворешните страни на вреќите, од каде со противструјно програмирано продување со помош на компримиран воздух се истресуваат. Еден вентилатор со капацитет од 45 m<sup>3</sup>/min. поставен над филтер со три комори, а во секоја комора има по 18 вреќи со димензии 1750 x Ø200 mm кои ја собираат оловната прашина, а отпрашениот воздух преку вентилаторот се исфрла во атмосферата. Над чекичниот млин е поставен филтер и вентилатор со капацитет од 85 m<sup>3</sup>/min. Филтер е со три комори, и во секоја комора има по 18 вреќи со димензии 3350 x Ø200 mm и тука отпрашениот воздух преку вентилаторот се исфрла во атмосферата. Квалитетот на платното дралон од кое се направени вреќите е со пропусливост 190-200 L/min/dm<sup>2</sup>, цврстина 24 kg/cm, има отпорност на температура до 140°C, а масата на платното изнесува 330 g/m<sup>2</sup>.

Добиениот полупроизвод од мелничкото одделение, (оловооксидниот прашок) преку полжест транспортер и елеватор (херметички затворени) се транспортира во бункери (два) за складирање, во одделението за подготовка на паста и пастирање. Капацитет на еден бункер е 30t.

Во **одделението леарница** се инсталирани пет машини за леење на решетки и една машина за леење на прачки за заварување.

Појдовна суровина за овие полупроизводи е олово-антимоновата легура која со помош на виљушкар се донесува во оваа одделение. Олово-антимоновата легура се растопува во казан кој се загрева со пропан-бутан гас. Секоја машина за леење на решетки има казан кој ја храни машината и може да собере 800kg олово-антимонова легура. Во склоп на самата машина за леење на прачки има казан кој има капацитет од 1000kg. Материјалот од кој се изработени казаните е котловски лим отпорен на температура. Согорените гасови од ложиштето на казанот преку гасовод и оџак се исфрлаат во атмосферата, а за секоја машина има посебен извод. Загревањето и топењето на олово-антимоновата легура е индиректно. Согорените гасови од пропан бутанот не се мешаат со гасовите од растопената олово-антимонова легура, бидејќи топлината и гасовите од горивото поминуваат низ огноотпорна цевка со пречник надворешен од 100 (mm) и дебелина на ѕидот од 3,6 (mm), која е потопена во казанот. Оваа цевка е поставена во казанот хоризонтално, а краевите од цевката се во вертикална положба. Горивото влегува од едниот крај на цевката, а од другиот крај на цевката согорените гасови преку оџакот излегуваат во атмосферата. Затоа преносот на топлина од горивото врз олово-антимоновата легура е индиректен.

Над секоја ливечка машина е поставена хауба која има улога да ги собира гасовите кои се создаваат над калупите за леење на решетки. Сите хауби и изводи над казаните се поврзани со еден канал кој е поврзан со вентилатор кој има капацитет 15000m<sup>3</sup>/h. Преку вентилаторот се исфрлаат овие гасови во атмосферата.

Нуспродуктот (троската или згурата) што се создава на површината од растопената легура се собира со помош на посебни алатки во метални сандучиња и со виљушкар се носи во погон за рециклирање. Технолошкиот отпад при леење на решетки се враќа во казанот и повторно се претопува. Капацитетот на една машина за леење на решетки е 10 одливци /мин. или 1,1-2,0kg/min.

Излеаните решетки се редат на дрвени палети во количина од 4000 парчиња и се сместуваат во погонското складиште на метални регали.

Во **одделението за пастирање** се приготвува паста за пастирање на решетки. Главни компоненти во составот на пастата се оловен оксид со степен на оксидација од 63 - 72%, воден раствор на сулфурна киселина со густина 1.275gr/cm<sup>3</sup> деминерализирана вода и

постојани полимерни влакна (флокен) кои овозможуваат поголема компактноста на пастата, да не дојде до нејзино распаѓање. При приготвување на паста за негативни електроди освен овие горе наведени компоненти се додаваат и други додатоци - раширители (експандери), кои овозможуваат формирање на сунѓерасто олово и поголем порозитет на негативната електрода.

Процесот на приготвување на паста се состои од мешање на рецептурните количини од наведените материјали во периодично активна мешалка. Оловниот оксид од бункерите (складиште на оловнооксиден прашок) се транспортира со полжест транспортер и елеватор во затворен систем до автоматска вага, која ја мери потребната количина која се испушта во мешачот. На автоматска вага за течности се додава потребната количина деминерализирана вода во мешалката, а потоа се мери и се додава и растворот на сулфурна киселина. Вагата за цврста и вагата за течни компоненти имаат конусна форма. Кога се приготвува негативна паста се додаваат и раширители во претходно припремена суспензија која се дозира во мешалката со компримиран воздух. Мешалката е херметички затворена, а целокупниот процес на припрема на паста е околу 30 min. Мешалката е поврзана со вентилатор кој дозира свеж воздух при припремањето на пастата. Реакцијата е егзотермна. Над мешалката е поставен воден филтер кој ги соборува цврстите честички од гасовите, а прочистениот воздух се пропушта во атмосферата. Капацитетот на вентилаторот кој го исфрлува прочистениот воздух во атмосферата е 33 m<sup>3</sup>/min или 1980 m<sup>3</sup>/h.

Припремената паста се испушта во прифаќач на паста во облик на конус, кој постепено врши дозирање во кошот кој ја храни пастирната машина која врши нанесување на паста на решетката т.е. пастирање.

Пастираните плочи потоа минуваат низ сушара, која се загрева со пропан - бутан гас. Во сушарата се вградени два вентилатори. Едниот вентилатор го уфрлува во сушарата загреаниот воздух додека другиот вентилатор го исфрлува влажниот воздух и согорените гасови од пропан-бутанот во атмосферата преку гасовод и оџак. Капацитетот на еден вентилатор изнесува 1250m<sup>3</sup>/h. Температурата во сушарата се одржува од 180 - 250°C.

На влезот на сушарата влагата на пастираните плочи изнесува 13%, додека на излезот од сушарата влагата се намалува и изнесува 7-

9%. На крајот од сушарата е поставена додатна отсисна вентилација која го исфрла влажниот воздух во атмосферата. Сушењето на пастираните плочи овозможува да не дојде до меѓусебно залепување при поставување на плочите на дрвена палета.

При пастирањето се создава отпадна паста. Дел од неа се враќа во кошот и се користи за пастирање, а дел се меша со вода и преку посебни канали се носи во таложници обложени со киселоотпорни плочки. Талогот кој се создава кај водниот филтер исто така оди во овие канали. На дното се таложува пастата, а на горниот дел преливната вода оди во станица за пречистување. Отпадната наталожена паста се вади од таложинците со помош на вакум цистерна и се носи во погонот за рециклирање.

Пастираните плочи се поставуваат на дрвени палети се носат во кјулинг (посебна просторија) за зрење.

Во **киселинско одделение** се врши припрема на разредени раствори на сулфурна киселина и вода. Концентрираната сулфурна киселина се чува во затворен железен резервоар. Капацитетот на резервоарот е 32t. Се транспортира со компримиран воздух. Разредената киселина се прифаќа во пластични резервоари, а се транспортира со киселоотпорни пумпи и пластичен цевовод (киселоотпорен) до местото каде се користи.

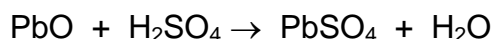
.Евентуално ако се истури киселина на подот, кој е од киселоотпорни порцелански плочки, се усмерува кон цевоводите за кисела вода кои се поврзани со станицата за пречистување на отпадни води, каде се врши неутрализација на киселата вода. Железниот резервоар за концентрирана сулфурна киселина е ограден во простор (танк-вана) заштитен со киселоотпорни плочки и поврзан преку канализацијата со пречистителна станица. Резервоарот се наоѓа од надворешната страна на погон 1, поставен до киселинско одделение (позиција 7.2 од распоред на опрема во погон 1 прилог број 10).

Во **одделението за формирање** се одвива процес на формирање на пастираните плочи, кој процес овозможува добивање на оловен диоксид на позитивните плочи и сунѓерасто олово на негативните плочи, под дејство на еднонасочна електрична струја. Формирањето се врши во ебонитни кади. Во кадите се поставени странични и средишни чешли кои го фиксираат растојанието на пастираните плочи кои наизменично (позитивни и негативни) се редат



во кадите. Потоа во кадата се налева разредена сулфурна киселина и се вклучува еднонасочна електрична струја. Процесот на формирање е околу 20 часа.

При потопувањето на пастираните плочи во електролит, се случува следната хемиска реакција:



По вклучувањето на еднонасочна електрична струја, паралелно со сулфатизацијата која продолжува, започнува процесот на десулфатизација со следната хемиска реакција:



При формирањето се јавува киселинска магла (ситни капки од сулфурна киселина) кои се пренесуваат во воздухот од кадите за формирање. Киселинската магла е како резултат на електролитско разложување на водата и одделување на гасови на водорот и кислород на електродите, кој процес е најинтензивен на крајот од формирањето. Зголемената количина на гасови на електродите, механички ги носи на површината на електролитот (во воздухот) ситните капки од електролит, кои ствараат киселинска магла на површината на кадите. За да се намали ефектот на делување на киселинската магла на надворешната средина, се користат средства за пенење. Гасот кој се одделува од кадите, со помош на средствата за пенење се собираат на површината како јајцевидна пена. Средството за пенење (пенушавец) ја задржува киселинската пареа на површината, ја кондензира и повторно ја враќа во електролитот.

Подот во одделението за формирање е обложено со киселоотпорни плочки, а истурената киселина оди во канали кои се поврзани со станицата за прочистување на отпадни води каде се врши неутрализација на киселата вода.

Во одделението се инсталирани 6 центрифугални вентилатори поставени на ѕид од надворешната страна на формација, за

извлекување на гасовите кои би можеле да се појават во процесот на формирање. Капацитетот на три вентилатори за секој поединечно изнесува 7000 m<sup>3</sup>/h, додека капацитетот на останатите три вентилатори поединечно изнесува 5000 m<sup>3</sup>/h. Вентилаторите се поставени на три реда за формирање кои работат со самозаварување (на секој ред има поставено два вентилатори), додека на останатите редови за формирање кои работат со заварување не се поставени вентилатори бидејќи во нив се додава пенушавец кој ги задржува испарливите материји на површината и повторно ги враќа во електролитот.

Формираните електроди се носат во **одделението за доработка** односно сушење и сечење на електроди. Сушењето на двојните електроди се врши во тунелски сушари кои се загреваат со прегреана водена пареа. Постои сушара за сушење на позитивни електроди и сушара за сушење на негативни електроди. Со поставување на негативните електроди на корпи, тие поминуваат низ прскалки со вода кои ја остраниваат сулфурната киселината, потоа поминуваат низ раствор на H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> кој ги заштитува од понатамошна оксидација формирајќи заштитен слој на површината и делумно врзување со активната маса на електродите и минуваат низ тунелски сушари за остранивање на влагата од електродите. Негативните електроди минуваат низ две тунелски сушари. Секоја сушара има вградено по шест вентилатори кои го мешаат топлиот воздух при процесот на сушење, а ја исфрлаат влагата одземена од електродите во атмосферата, преку три вертикални канали вградени на секоја сушара. Ова укажува дека два вентилатори имаат еден извод (еден оџак) за излез на влагата во атмосферата или двете сушари имаат по три оџаци. Капацитетот на секој вентилатор изнесува 10000 m<sup>3</sup>/h. Истата постапка за сушење е и за позитивните електроди, со таа разлика што тие не се потопуваат во раствор на борна киселина, а во системот за сушење има само една тунелска сушара. Во сушарата се вградени шест вентилатори. Два вентилатори имаат еден извод, така да на сушарата се вградени три изводи (оџаци). Температурата на сушарата е во зони (150°C → 80°C). Капацитетот на вентилаторите во една сушара е 60000m<sup>3</sup>/h. Ова се објаснува со фактот дека електродите треба да се добро исушени со максимална влага од 0,5%.

Потоа двојните исушени електроди се раздвојуват(сечат). Над машината за сечење е поставен воден филтер кој ја соборува прашината, а чистиот воздух се испушта во атмосферата. Вентилаторот со капацитет од 1980 m<sup>3</sup>/h го испушта во атмосферата одпрашениот воздух.

**Во монтажното одделение** се врши оформување на елементите од позитивни и негативни електроди кои се поставуваат наизменично, а меѓу нив се поставуваат PVC или PE сепаратори. Како енергент за растопување на олово-антимоновата легура, за да се оформи мостот на елементот, се користи пропан-бутан гас. За поврзување на елементите со полни мостови и формирање на ќелии се користи КОС машина. Готовите ќелии се ставаат во кутии од полипропилен и потоа се врши меѓукелиско заварување на истите, лепење на кутијата со капакот од полипропилен, а потоа се врши оформување на изводите со наварување. Отсисна вентилација на TBS монтажната линија е поставена над КОС машината, лепење на капак со кутија, наварување на изводите и преку центрифугален вентилатор се исфрлаат гасовите во атмосферата. Капацитетот на вентилаторот е 15000 m<sup>3</sup>/h.

На ПП монтажната линија исто така е поставена отсисна вентилација над КОС машината, лепење на капак со кутија, наварување на изводи и над местото каде се врши сервисирање на батерии. Преку два центрифугални вентилатори се исфрлаат гасовите во атмосферата. Капацитетот на еден вентилатор изнесува 15000 m<sup>3</sup>/h.

Готовите батерии во погон 1 се складираат на палети и со виљушкар се транспортираат во магацин за готови производи.

## **2.2 ПОГОН 2**

Шематски приказ на технолошкиот процес за производство на стартер батерии, кој е идентичен на оној од првиот погон, е даден слика 2.1.

Оловото и легурата се чуваат во магацин за олово и легура кој се наоѓа во погон 2.

Од магацинот оловото се пренесува со виљушкар до **мелничкото одделение** (Слика 2.4), кое е изолирано од останатите производни одделенија (оградена просторија со ѕидови во која има два влеза за манипулација со млинот). Управувањето со мелниците е автоматска, а командните табли се поставени во изолирана просторија

за да не дојде до нарушување на прецизноста на мерните инструменти кои го пратат производниот процес. Конструкцијата на млиновите за мелење на оловните инготи е таква што не дозволува испуштање на оловната прашина во воздушната средина на просторијата.

Постројката за отпашување на гасовите ја сочинуваат вреќест филтер и така наречен апсолутен филтер. Филтерот за прашина е направен од мека челична плоча, на која се поставени 20 филтер вреќички, секоја со должина од 1830(mm) и пречник од 115(mm). Вреќите се од материал терилен. Честичките од оксидот на оловото се налепуваат на надворешните страни на вреќите, од каде со противструјно програмирано продувување со помош на компримиран воздух се истресуваат, додека отпашените гасови минуваат преку центрифугален вентилатор и апсолутниот филтер и се исфрлаат во атмосферата. Центрифугалниот вентилатор има капацитет 35,5(m<sup>3</sup>/min). Апсолутниот филтер е од лавиринтски тип со еспарто материал за филтерот. Димензиите на апсолутниот филтер се должина 610(mm), ширина 610 mm и висина 210 mm.

Во погон 2 има три млина, на секој млин има по еден вреќест филтер и апсолутен филтер. Ако млинот работи во нормални граници непрекинато повеќе од година дена, тогаш сите вреќи и апсолутниот филтер се менуваат на 12 месеци, или ако притисокот во вреќастиот филтер за прашина достигне 250 mm воден столб, тогаш се менуваат вреќите во филтерот, додека апсолутниот филтер се менува кога притисокот во него достигне 150 mm воден столб.

Секој млин работи самостојно, независно еден од друг. Капацитетот на секој млин е 450 - 500 kg/h да преработи оловни инготи. Масата на инготите изнесува од 45-50 kg. со димензии 580×100×100(mm). Тие со кран се редат на ланчест транспортер кој дозира по една оловна ингота, која со компримиран воздух се уфрлува преку влез во млинот кој се отвара со брз удар на инготата врз надворешната површина на вратата. Влезот е затворен со вратничка направена од челичен лим и која секогаш е затворена со опруга. Дозирањето е 10-11 оловни инготи на час. Ротацијата на млинот овозможува автогено мелење на оловото. Степенот на оксидација на PbO прашок изнесува 62 - 67%. Оловнооксидниот прашок од мелничкото одделение со непрекинати полжасты транспортери и елеватори, кои се херметички затворени се носи во бункери за складирање, во одделението за подготовка на паста и пастирање.

Во моментот не работи млинското одделение во погон 2 поради искористеноста на капацитетот од 20%.

Во **одделението леарница** е инсталирана опрема за добивање на решетки, ситни делови и прачки за заварување. Појдовна суровина за овие полупроизводи е олово-антимонова легура која со помош на виљушкар се донесува во леарницата.

Олово-антимоновата легура се растопува во казани кои се загреваат со пропан-бутан гас. Согорените гасови од ложиштата на казаните преку гасовод и оџак се исфрлаат во атмосферата.

Над сите машини за леење на решетки т.е. над сите калапи се поставени хауби поврзани со канали и еден центрифугален вентилатор кој поврзува три машини. Капацитет на еден вентилатор изнесува 36650 m<sup>3</sup>/h Системот за вентилирање е опремен и со регулациони клапни кои се наменети за подесување на подпритисокот.

Капацитетот на една машина за леење на решетки изнесува 1,1 - 2,0 kg/min.

Нуспродуктот (згурата), што се создава на површината на растопената легура, се собира со посебни алатки во метални сандучиња и со виљушкар се носи во погонот за рециклажа. Технолошкиот отпад при леење на решетки се враќа повторно во казанот за претопување.

Во **одделение за пастирање** се врши припрема на паста и пастирање на излеаните решетки. Главни компоненти за припрема на пастата се оловнооксидниот прашок со степен на оксидација од 62 - 67%, разредената сулфурна киселина со густина 1,4 gr/cm<sup>3</sup>, вода и хемиско постојани полимерни влакна (флокен) кои овозможуваат поголема компактност на масата, за да не дојде до нејзино распаѓање. При приготвување на паста за негативната електрода освен овие компоненти се додаваат и таканаречени раширители (експандери), кои овозможуваат формирање на негативната електрода сунѓерасто олово и поголем порозитет.

Суштината на процесот на приготвување на пастата се состои во тоа што оловниот прашок се носи во вагата каде автоматски се мери одредена количина, потоа се додава деминерализираната вода, претходно припремениот раствор на сулфурна киселина и суспензија и

сите овие дефинирани количини се додаваат преку автоматска вага за течности. Во точно одреден временски интервали се испуштаат овие компоненти во мешалката. Мешалката работи под вакуум и над неа е поставен кондензатор во кој сите испарливи материи се кондензираат во течна фаза и повторно се враќаат во мешалката т.е. во пастата. Со оваа не се врши загадување на околината. Процесот на пастирање е ист како во погон 1. Сушарата за сушење на пастираните плочи се загрева со пропан-бутан гас. Согорените гасови преку гасовод и оџак се исфрлаат во атмосферата. На излезот од сушарата постои локална отсисна вентилација која го исфрла влажниот воздух во атмосферата. Отпадната паста исто така се собира од таложниците со вакуум цистерна и се носи во погонот за рециклажа. Во моментот не работи овој дел поради искористување на капацитетот од 20%.

Во **киселинско одделение** се врши припрема на раствор на сулфурна киселина и вода за потребите на производниот процес. Концентрираната сулфурна киселина се складира во железни цистерни, кои се внатре во киселинското одделение, кои се поставени во заграден простор (танк-вана) и обложен со киселоотпорен асфалт. Транспортот на концентрираната киселина до резервоарот кој служи за прифаќање, се врши со компримиран воздух. До колку дојде до излевање на киселина, таа истекува во канализација која е поврзана со прочистителна станица во која се врши неутрализација на киселата вода. Целокупниот транспорт на разредената сулфурна киселина се врши низ пластични цевки, бидејќи не ги нагризува. Во моментот не работи киселинското одделение.

Во **одделение за формирање** се формираат пастираните плочи, а целокупниот електрохемиски процес е ист како во погон 1.. Одделението не работи поради малото искористување на капацитетот.

Во **одделението доработка** се сушат и сечат двојните електроди. Сушењето се одвива во тунелски сушари во кои со помош на вентилатори се уфрлува топол воздух, загреан со електрични греачи. Влагата од исушените електроди од трите тунелски сушари преку отсисни канали, поврзани со центрифугален вентилатор се исфрлува во атмосферата.

По сушењето двојните електроди се раздвојуваат на единечни со машини за штанцање. Над трите машини за раздвојување со штанцање е поставен систем за отсисна вентилација, односно над секоја машина е поставена хауба и преку канали поврзани со

вентилатор се исфрла воздухот во атмосферата. Единечните електроди се поставуваат на дрвени палети и се носат со виљушкар во одделението за монтажа.

Во **монтажното одделение** има четири монтажни линии на кои се монтираат батерии за земјоделски, градежни и товарни транспортни возила.

Формирање на келиите од позитивни и негативни електроди, сепаратори и ситни делови се врши на монтажни столови. На сите монтажни столови и работното место каде се врши комплетирање на келии има отсисна вентилација. По извршената монтажа на батериите преку ролнаст транспортер се складираат во магацинот за готови производи лоциран во погон два.

Отсисната вентилација во сите работни одделениа во погон 2 оди преку водени филтри (во моментот не работат), центрифугални вентилатори и отпрашениот воздух се исфрла во атмосферата. Исто така во погон 2 во сите работни одделенија има инсталирано потисна вентилација за уфрлување на свеж воздух.

### **2.2.1 Опис на технолошкиот процес за производство на полипропиленски кутии и капаци**

Технолошкиот процес за производство на полипропиленски производи (кутии, капаци, чепови) се состои од следните стадиуми:

Прием, чување и контрола на суровините;

Дотур на полипропилен и леење на производи;

Складирање и контрола на готовите производи;

Преработка на отпадоците;

## 1. Прием , чување и контрола на суровините

Суровините се довозуваат до фабриката со камионски транспорт. Истовар се врши со виљушкар. Вреќите со маса од 25 kg поставени на дрвени палети се носат во магацин за суровини. Пред пуштање во производство, секоја партија на суровини подлежи на контрола согласно пропишаните технички услови.

## 2. Дотур на полипропилен и леење на производи

Палетите со вреќи со полипропилен од складот за суровини се доставува во одделението за леење со помош на електровиљушкар или рачна количка. Вреќите рачно се отвараат и се истураат полипропиленските гранули во конусниот дел (бункер) од машината за леење на пластика. Машините за леење на кутии и капацы работат на автоматски и полуавтоматски режим. Во текот на целиот период на работа, автоматски се одржува бараната температурата во сите зони.

Од бункерот на машината за леење гранулите на полипропиленот се преместуваат со полжаст транспортер до загреаната зона на цилиндерот каде материјалот се пластифицира (растопува). При движење на полжавот растопениот материал се померува по должината на цилиндерот и под притисок се убризгува во затворениот ливен калуп.

Леењето на кутиите и капаците се остварува со излевање на производ од едно гнездо, со исклучок на малите типови на капацы кои имаат две гнезда. По завршувањето на циклусот на леење, готовиот производ се става на дрвени палети и со рачна електрична количка се носи до складиштето за готови производи.

Леењето на чепови се врши исто така со полипропилен, во автомати за леење под притисок. Постојат осум гнезда кои истовремено даваат осум производи. Готовиот производ (чепови) се собира во полиетиленски вреќи и се носат во магацинот каде се чуваат кутиите и капаците.



### 3. Складирање и контрола на готовите производи

Готовите производи се чуваат во магацин за готови производи на кутии и капаці. Секоја партија на готови производи се контролира. Контролата ја врши лабораторија за хемиски анализи, во согласност со пропишаните технички барања.

### 4. Преработка на отпадоци

Производите од полипропилен кои не одговараат на барањата на техничките услови, а исто така и други можни отпадоци од тековното производство, се собираат во амбалажата и се доставуваат во одделението за преработка на отпадоци. Овде е инсталирана тракаста тестера и машина гранулатор. Со тракастата тестера крупно габаритните производи се сечат на делови кои потоа се мелат во гранулаторот. Добиените сомелени гранули се собираат во пластична амбалажа (полиетиленски вреќи) и со помош на рачни колички се доставуваат до одделението за леење каде се додава на основниот материјал.

Отсисната вентилацијата е со кровни вентилатори, а довод на свеж воздух (во зависност од температурата на средината, може да биде загреан или незагреан) се остварува со комори преку кои со вентилатор се уфрлува свеж воздух во халата.

Отсисната вентилација има вкупен капацитет од 27000 m<sup>3</sup>/h, а коморите кои внесуваат свеж воздух се со капацитет од 37000 m<sup>3</sup>/h.

## 2.3 Погон за рециклирање

Овој погон се состои од две одделенија и тоа:

- Одделение за кршење и сепарација на отпадни оловни кисели батерии и
- Одделение за производство на олово и олово-антимонова легура од секундарни суровини.
- Технолошката шема на процесот на преработка на стари акумулатори е претставена на слика 2.5.

### 2.3.1 Сепарација

Основата на процесот го чинат кршењето на акумулаторите и одделувањето на компонентите една од друга. Слика 2.6 е поглед одозгора на постројката за сепарација на стари акумулатори.

#### 2.3.1.1 Кршење на акумулаторите

Цели отпадни акумулатори (со максимална должина од 610 mm и максимална маса од 45 kg) вклучително со куќишта, капачиња и киселина се носат во одделот за дробење на дрвени палети и рачно, еден по еден се поставуваат на тракаст транспортер со променлива брзина којшто ги шаржира во сипката на дробилката.

Дробилката е опремена со чекани коишто се обесени на дискови, а тие пак се монтирани на ротирачка осовина. Чеканите ги кршат акумулаторите и нивната внатрешност на мали парчиња.

Столбчињата, конекторите и некои поголеми парчиња од решетките излегуваат од дробилката како потешки оловни парчиња.

Пастата од решетките се уситнува и се испира со континуиран проток од раствор којшто се пумпа од резервоарот за сепарација.

Ебонитните кутии се кршат на мноштво ситни парчиња, додека пластичните кутии и капаците се кршат во вид на стапчиња или ленти или парчиња од средна големина.

Електролитот од акумулаторите кои се шаржираат во дробилката станува дел од растворот којшто рециркулира од резервоарот за сепарација кон дробилката заради испирање и ладење.

Сите фракции од дробилката преку решетка поставена на нејзиното дно доаѓаат во полжавест транспортер. Тоа овозможува да се лимитира големината на парчињата, бидејќи поголемите остануваат на решетката сè додека не се уситнат доволно за да минат низ отворите.

### **2.3.1.2 Хидродинамична сепарација на компонентите на акумулаторите**

Компонентите на акумулаторите коишто излегуваат од дробилката се одделуваат по пат на гравитација и сеене во низа реактори.

Најнапред искршените компоненти се испуштаат на подвижно сито низ кое, со млазови од рециркулациониот раствор за испирање под висок притисок, се испира пастата.

Пастата која минува низ ситото, пропаѓа во првиот резервоар во кој се таложи, а од него се извлекува со екстрактор од типот "Редлер".

Крупната фракција која ја чинат пластика, сепаратори и поголеми оловни парчиња доаѓа во вториот резервоар, во кој, најтешката фракција, металните делови како столбчиња, контакти и делови од решетките се таложат, додека полесните делови, пластиката и сепараторите се изнесуваат од резервоарот со континуиран нагорен проток на раствор којшто се пумпа од првиот резервоар низ дното од вториот.

Металните парчиња исталожени на дното од резервоарот се изнесуваат со полжавест транспортер и пред испустот од него се испираат од евентуално заостанатата паста со чиста вода низ специјално поставени прскалки.

Полесните фракции се изнесуваат од вториот резервоар на второ континуирано подвижно сито, на кое се испира заостанатата паста од сепараторите и пластиката. Пастата паѓа во третиот резервоар, во кој се таложи, а од него се извлекува со екстрактор од типот "Редлер".

Пастата од првиот и третиот резервоар се собира и се носи во складирниот простор со помош на полжавести транспортери.

Растворот од третиот резервоар се пумпа во две затворени кола; едното води преку дробилката за испирање на

искршените делови од акумулаторите, а другото низ дното на резервоарит за метални парчиња за да створи нагорен проток со кој се сепарираат тешките парчиња.

Вишокот раствор од третиот резервоар истекува во таложници од коишто се упатува во постројката за третман на отпадните води или се враќа во рецикулација во системот за сепарација.

Крупните парчиња од второто подвижно сито се испуштаат во четвртиот резервоар, во којшто полипропиленот испливува, додека ебонитот, полиетиленот, поливинилхлоридот и сепараторите од стаклено влакно пропаѓаат на дното.

Полипропиленската фракција се извлекува со помош на полжавест транспортер во којшто се врши и финално перење со свежа вода.

Ебонитот и сепараторите се отстрануваат со друг полжавест транспортер по финалното испирање со свежа вода.

Според тоа, системот за дробење и сепарација генерира пет различни фракции:

- Метално олово и Pb-Sb легура, кои се состојат од столбчиња, конектори и парчиња од решетки со 4-5% влага.
- Паста која ја чинат сулфат и оксиди на оловото, како и фини метални парчиња од решетките. Содржината на влага во пастата е 30 до 40%
- Полипропиленски чипс, погоден за рециклирање, кој според договор се предава на натамошна преработка.
- Ебонит и сепаратори кои во основа претставуваат отпад кој се одлага на депонија, но за кои во моментот има превземач.
- Кисел раствор со сулфати и оксиди на олово во суспензија, кој се упатува на третман во постројката за отпадни води. Токот на водите во одделот за сепарација е претставен на слика 2.7.
- Заради намалување на количеството троска и работната температура на печката, како и за заштита на воздухот од загадување, предвидено е пастата да се неутрализира, односно сулфатот во неа да реагира со натриум карбонат или хидроксид и како оловен карбонат или хидроксид да се шаржира во печката. Технолошката шема на десулфурацијата е прикажана на слика 2.8.

### 2.3.2 Топење

Топењето се изведува во куса ротациона печка со работен волумен од 1 m<sup>3</sup>. Основните димензии на печката се дадени на Слика 2.9. Во процесот на топењето оловото од хемиските соединенија (оксид, карбонат, диоксид), се редуцира до елементарна форма и како растоп се собира на дното на печката.

Дел од примесите во шаржата, вклучувајќи го антимонот, се раствораат во растопеното олово и се излеваат со него на крајот од процесот.

Најголемиот дел од сулфурот заостанат по десулфуризацијата на пастата, се врзува со натриумот и железото и заедно со оксидите од пепелта од јагленот ја сочинуваат троската.

Основниот колектор на сулфурот е железото. Железото се оксидира до FeS со истовремена редукција на PbSO<sub>4</sub> до Pb.

Вишокот сулфур присутен во шаржата од оној што може да го врзе железото, реагира со содата и продуктот се раствора во троската како Na<sub>2</sub>S.



Теоретскиот однос Fe:S според горната реакција е 0.5:1. Меѓутоа, според светската практика вообичаениот однос е 2:1. Се разбира, тој варира од шаржа до шаржа поради променливоста на составот на шаржата.

Шаржата за топење се состои од метални оловни парчиња, паста, железни струготини или парчиња и калцинирана сода. Железото има улога на колектор на сулфурот кој го фиксира како FeS. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> е топител, чија улога е да ја снижи температурата на топење и да ја намали вискозноста на троската.

Според фазниот дијаграм Na<sub>2</sub>S-FeS, зголемениот содржај на железо е поврзан со повисоки температури на топење. Така, при концентрација на FeS од 80%, температурата на процесот треба да биде најмалку 975 °C пред цврстите FeS и FeS·Na<sub>2</sub>S да се растопат.

Гасовите од согорување на горивото, како и оние кои се создаваат во процесот се извлекуваат со вентилатор и преку филтер со патрони се исфрлаат во атмосферата. На слика 2.10 е прикажан распоредот на опремата во постројката за производство на секундарно олово.

## **Подготовка на шаржата**

Со оглед на работниот волумен на печката, во неа може да се шаржира најмногу 6 т материјал за еден циклус. Ако пак, шаржата се ограничи на паста, тогаш капацитетот драстично се намалува, зависно од состојбата на пастата:

Растресита паста која не минала низ фазата на десулфуризација и филтрирање низ филтер преса може да има насипна густина и под  $2500 \text{ kg/m}^3$ . Печката може да прими само 2000 кг таква паста и околу 300 кг додатоци, со што се исполнува работниот волумен од  $1 \text{ m}^3$ .

За да се оптимизира капацитетот, пастата и прашина од филтерот треба да се компактираат, односно да ја зголемат насипната густина. Тоа наједноставно се постигнува со минување на сиот растресит материјал низ системот за десулфуризација на пастата и филтер пресата. Филтер погачата може да постигне и насипна густина од  $4.000 \text{ kg/m}^3$ . додатна предност на компактирањето е во тоа што значително се намалува фугитивната емисија на прашина при шаржирањето на печката.

### **2.3.3 Рафинација**

#### **2.3.3.1 Одбакување**

Со оглед на тоа дека како шаржа во погонот се користат само отпадни акумулатори и отпад од производство на акумулатори, нечистотиите во суровото секундарно олово се исклучиво во врска со примесите во акумулаторското олово односно со готовите акумулатори, како и додатоците кои се користат во процесот на преработката, како редуцентот, содата, железните струготини.

Основните примеси од кои треба да се ослободи оловото се бакарот (најчесто доаѓа со клеми од месинг), антимонот и евентуално арсенот и калајот. Грубо одбакување на оловото е можно со оставање на растопот полека да се лади, со што се намалува растворливоста на бакарот во оловото и се одделуваат кристали на бакар и интерметални соединенија со другите примеси.

Меѓутоа, на овој начин може да се постигне 0.1-0.2% бакар во оловото. Теоретската граница од 0.06 % практично не е достапна бидејќи растопот треба несразмерно долго време да се држи на температура блиска на точката на топење на оловото.

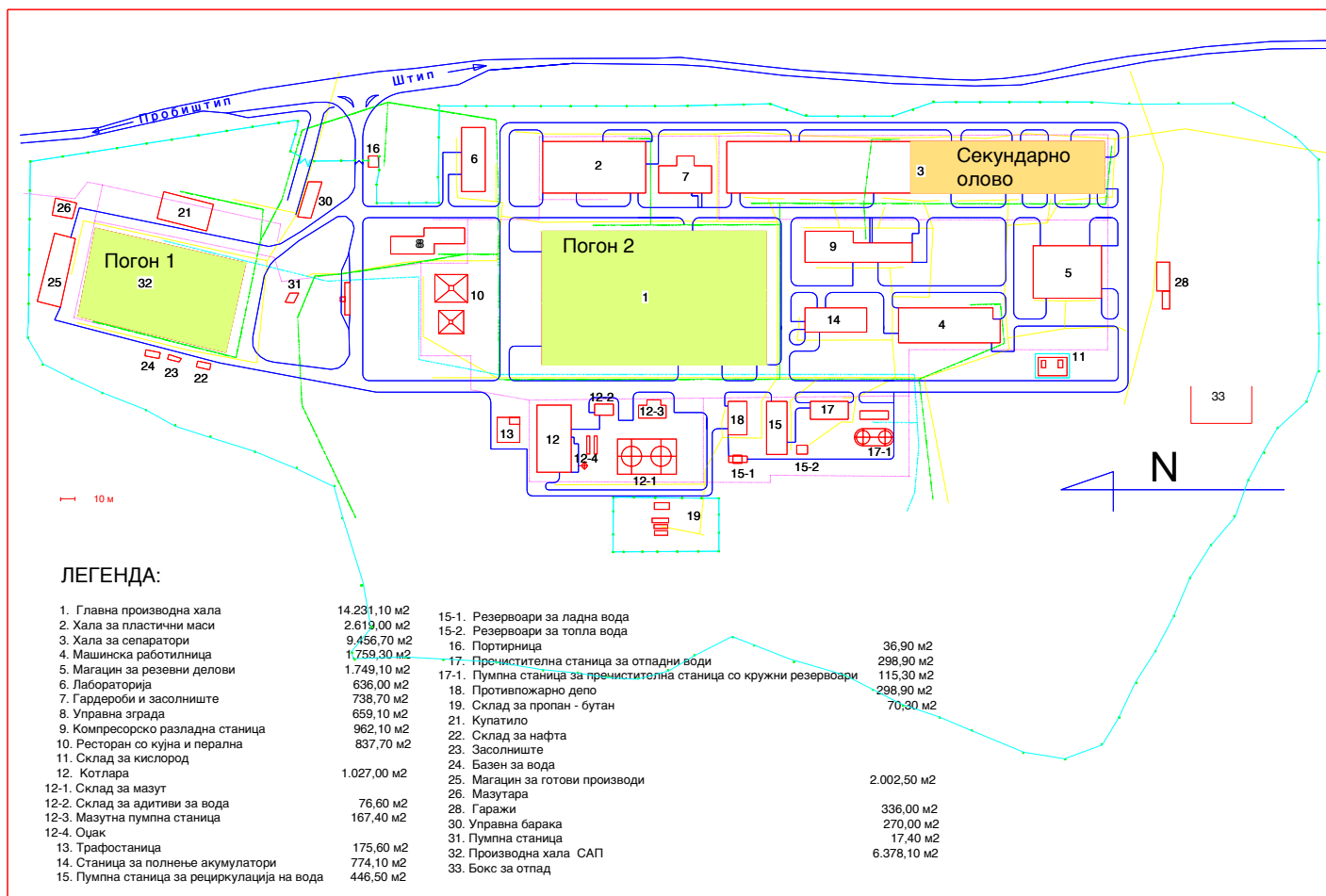
Од друга страна, концентрацијата на бакар во оловото добиено од кусата ротациона печка е помала и од теоретското ниво, па така грубото одбакрување воопшто нема смисла.

## **2.4 Третман и испуштање на отпадните води**

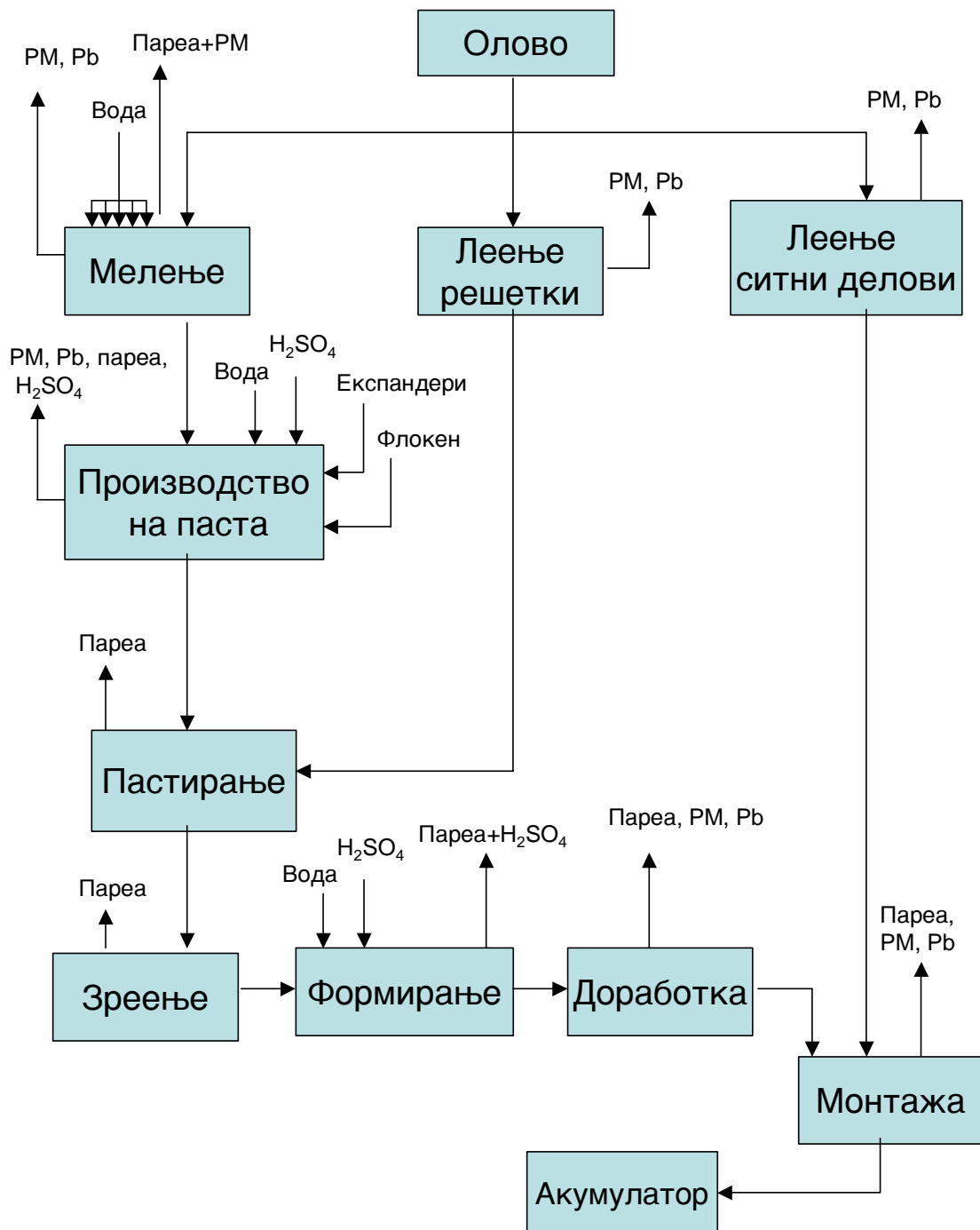
Основното количество ефлуент го чинат исцедената киселина од акумулаторите, електролитот од одделот за сепарација и растворот од неутрализација на пастата. Последниот е неутрална сол која само физички се прочистува на песочните филтри, додека првите два ефлуента ќе се подвргнат на комплетна преработка во постројката за третман на отпадните води. Оваа постројка е испорачана со фабриката за акумулатори и подоцна модифицирана, но предвидено е таа да биде наполно реконструирана. Технолошка шема на постројката за третман на отпадните води е претставена на сл. 2.11.

## ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ



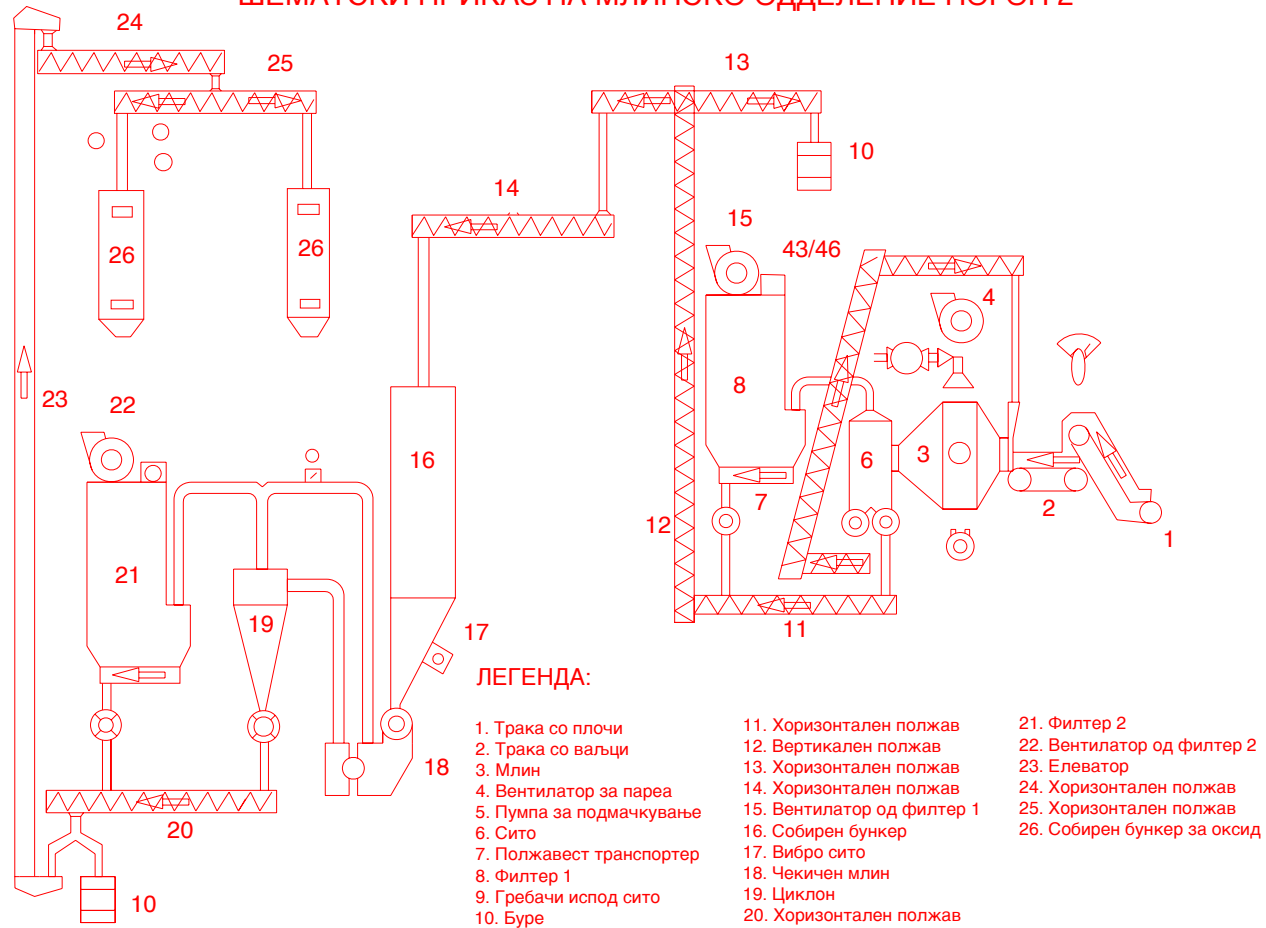


Слика 2. 1 Диспозиција на производните погони во Весна-САП, Пробиштип

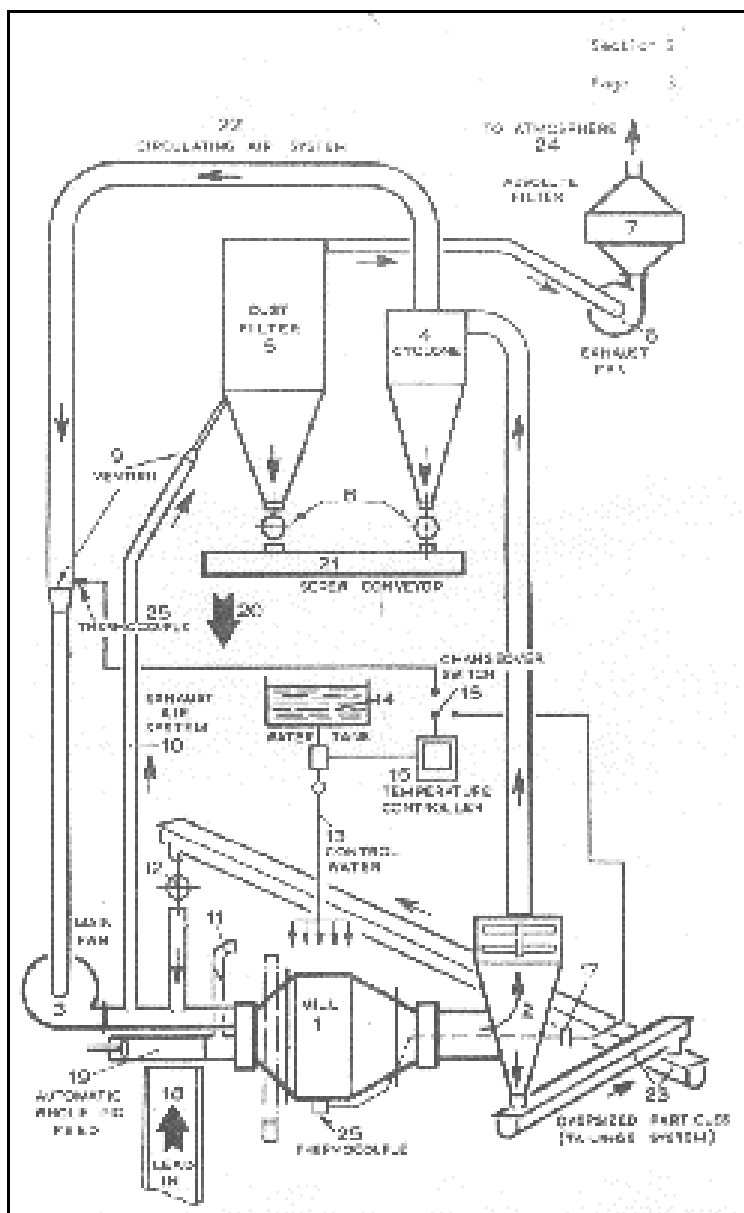


Слика 2.2 Технолошка шема на производството на оловни кисели акумулатори во Весна-САП, Пробиштип

## ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ НА МЛИНСКО ОДДЕЛЕНИЕ ПОГОН 2



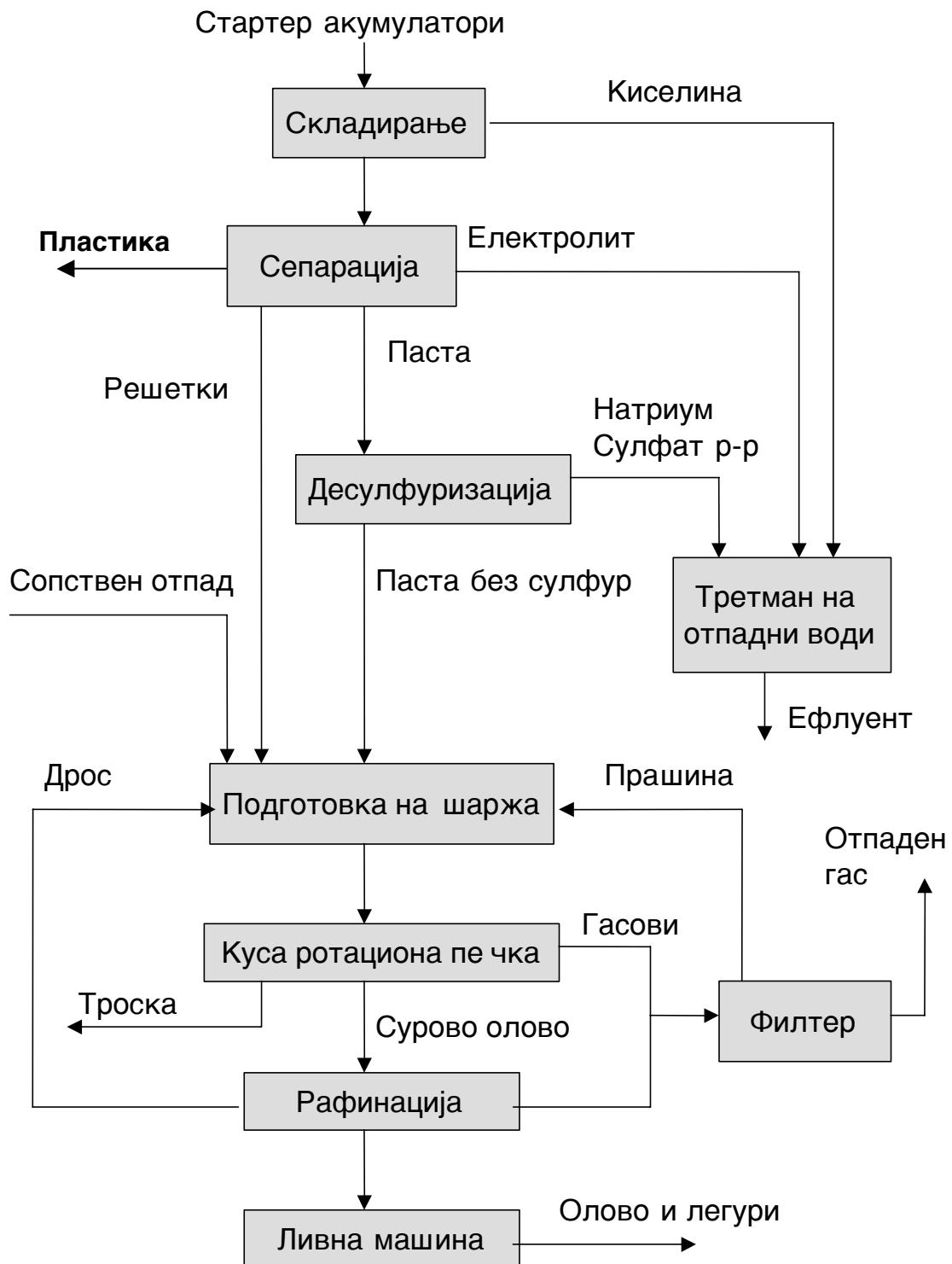
Слика 2.3 Шема на млинското одделение во погон 1



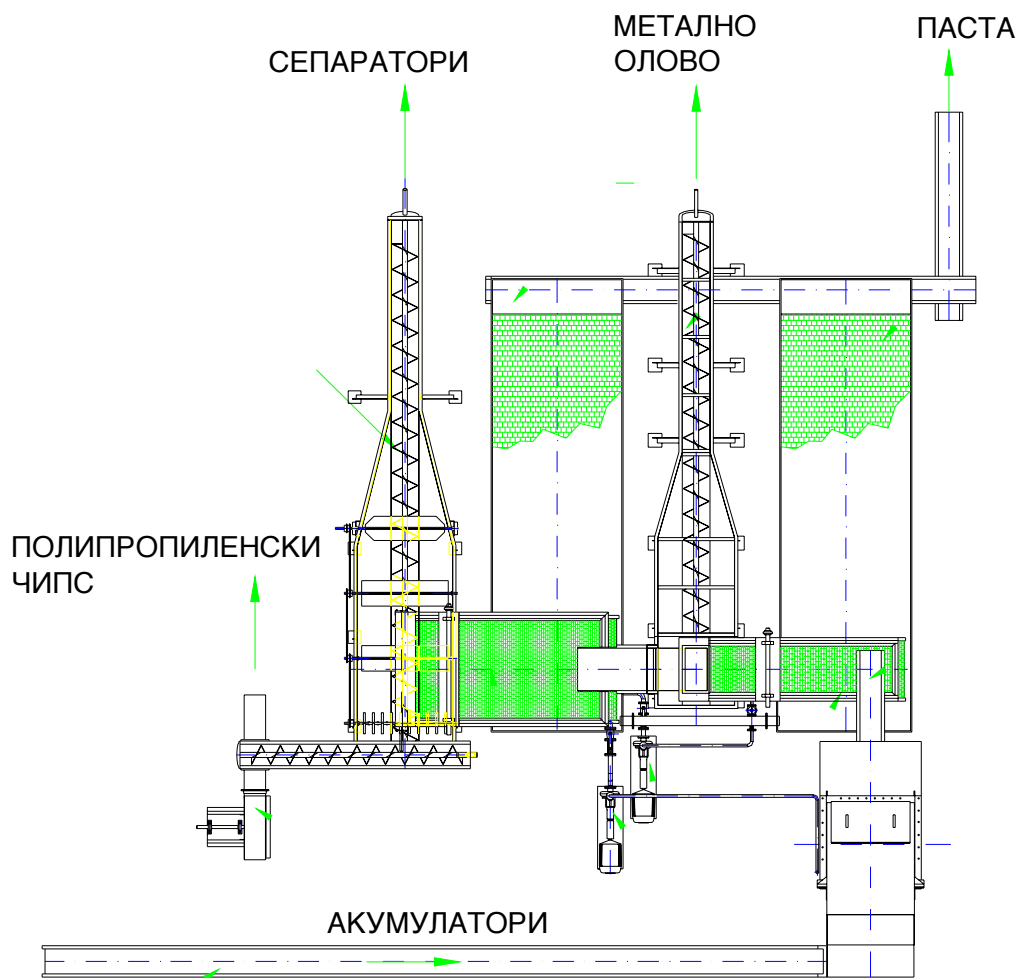
1.млин, 2.систем за напретик во главни вртани, 3.лазерни оптички детектор, 4.циклон,  
 5.духотворен филтер, 6.воздушни виле до тер, 7.за собување филтер, 8.температурен контрол,  
 9.духотворен филтер, 10.систем за напретик во главни вртани, 11.лазерни оптички детектор,  
 12.лазерни оптички детектор, 13.лазерни оптички детектор, 14.лазерни оптички детектор,  
 15.лазерни оптички детектор, 16.лазерни оптички детектор, 17.лазерни оптички детектор,  
 18.лазерни оптички детектор, 19.лазерни оптички детектор, 20.лазерни оптички детектор,  
 21.лазерни оптички детектор, 22.лазерни оптички детектор, 23.лазерни оптички детектор,  
 24.лазерни оптички детектор, 25.лазерни оптички детектор

## Sl. 2.4 [ema na mlinsko oddelenie vo pogon 2

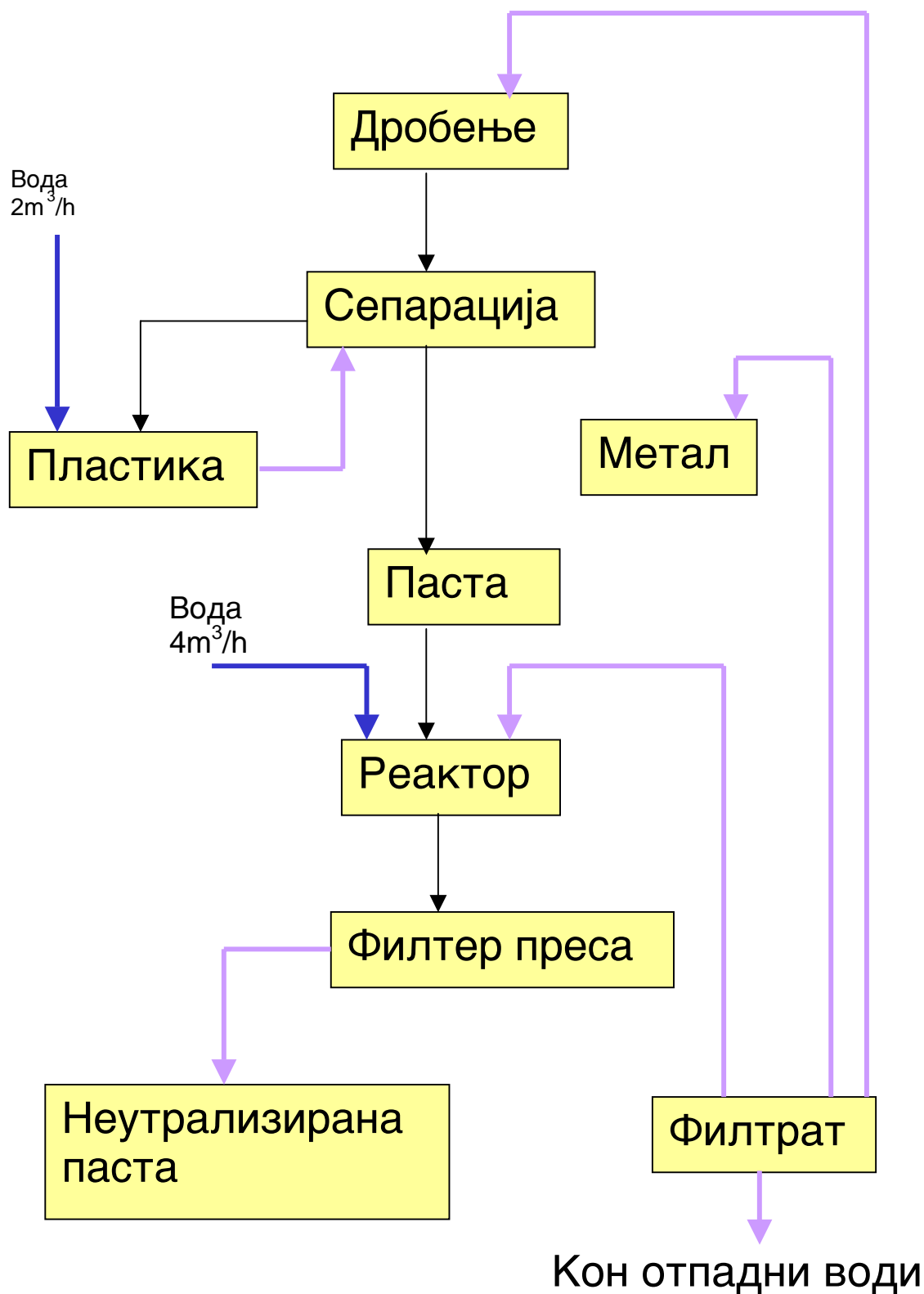
Ников Консалтинг ДООЕЛ  
 Барање дозвола за усогласување со оперативен план  
 Весна-САП ДОО, Подружница Пробиштип  
 Додаток II.



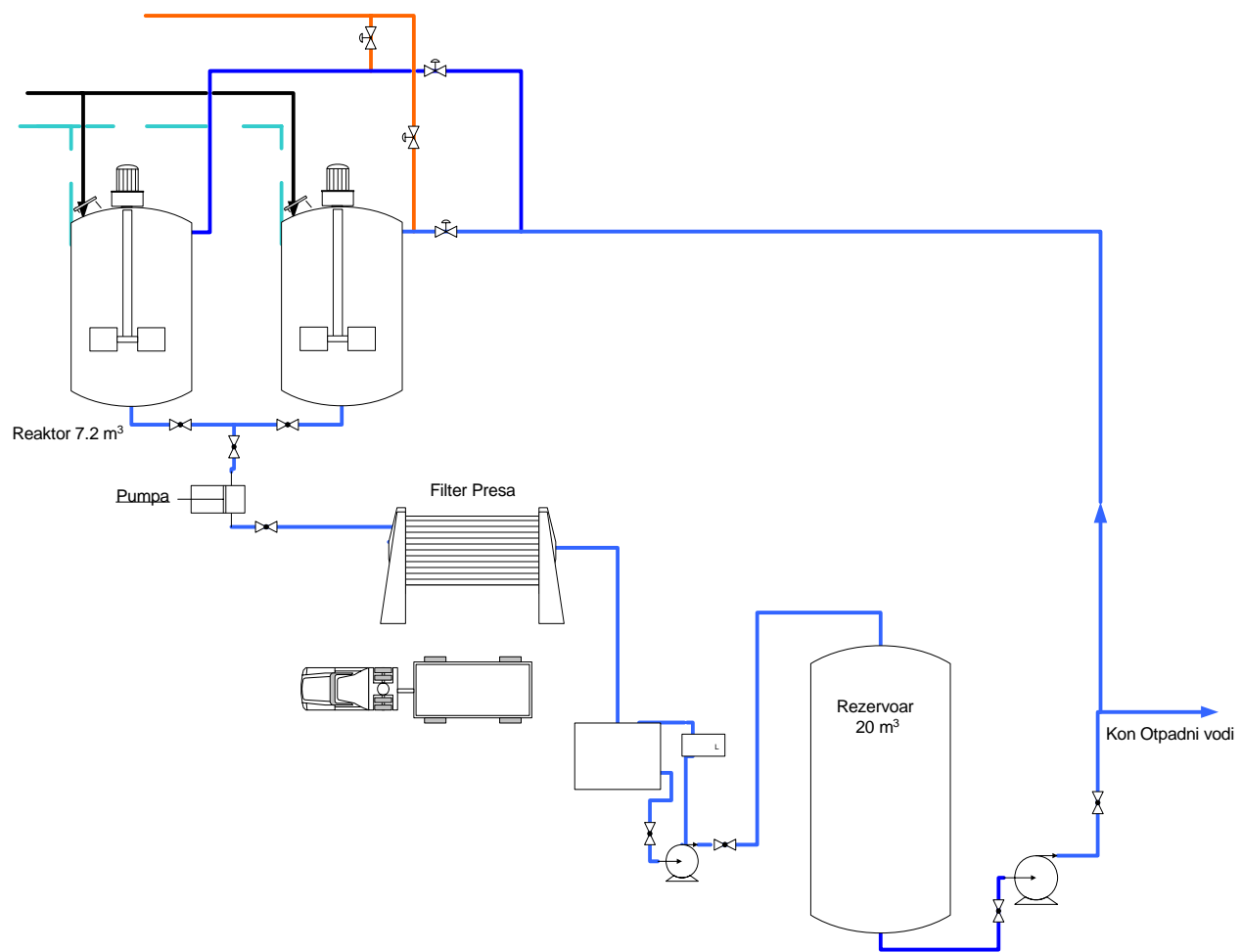
Слика 2.5 Шематски приказ на постројката за рециклирање



Сл. 2. 6 Скица на постројката за сепарација

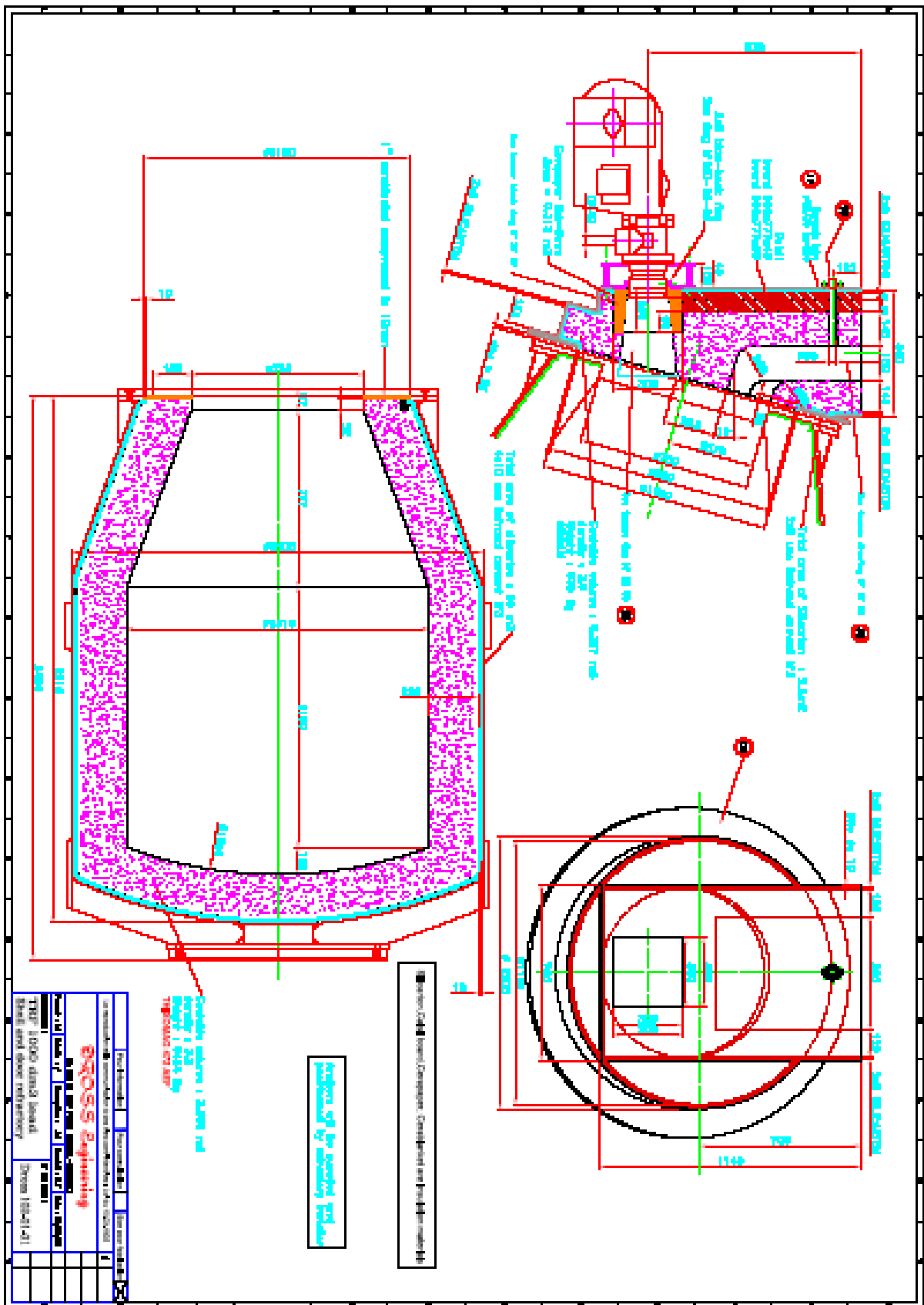


Слика 2.7 Шематски приказ на токот на водите во постројката за рециклирање

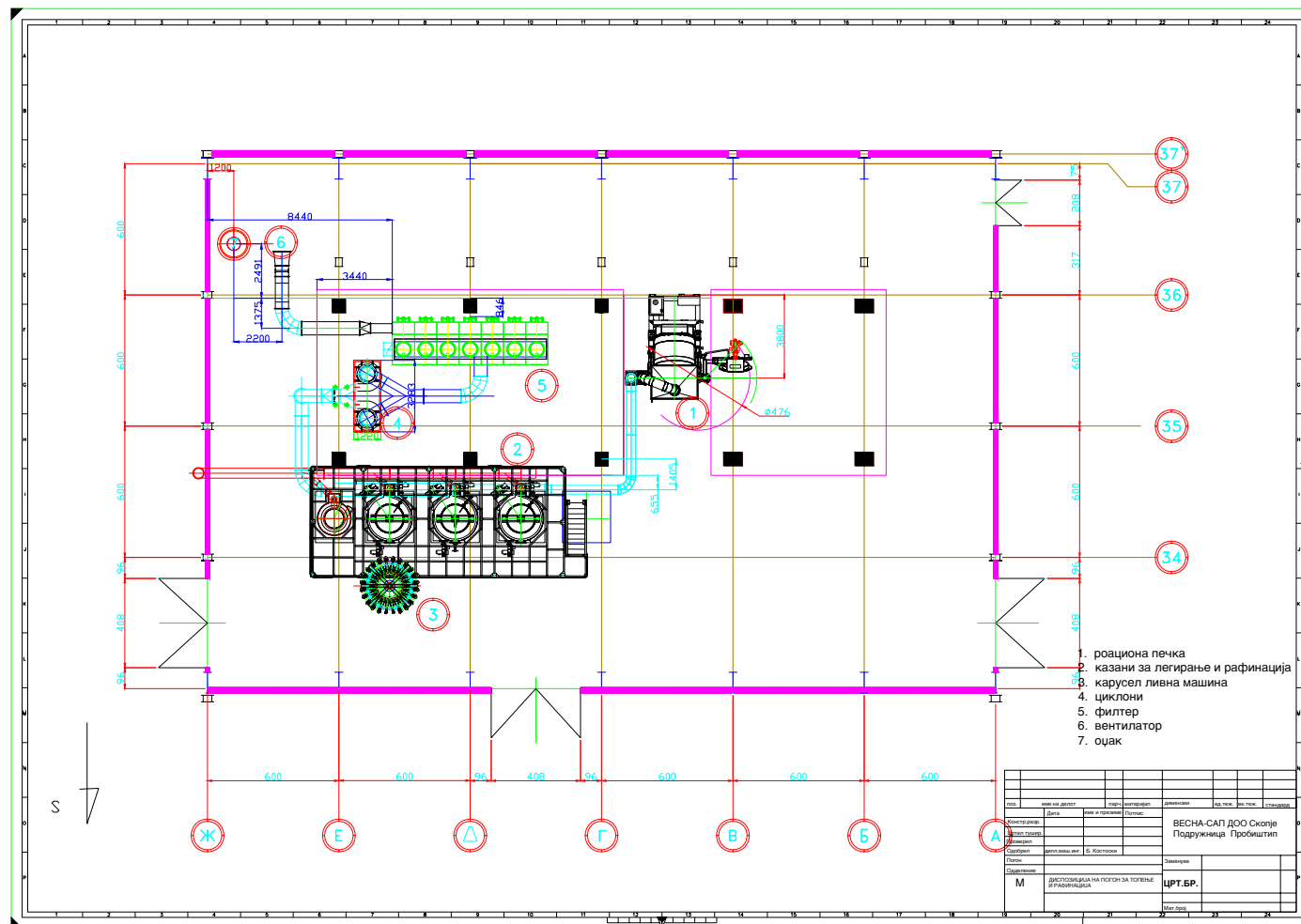


Слика 2.8 Шема на постројката за десулфуризација на пастата



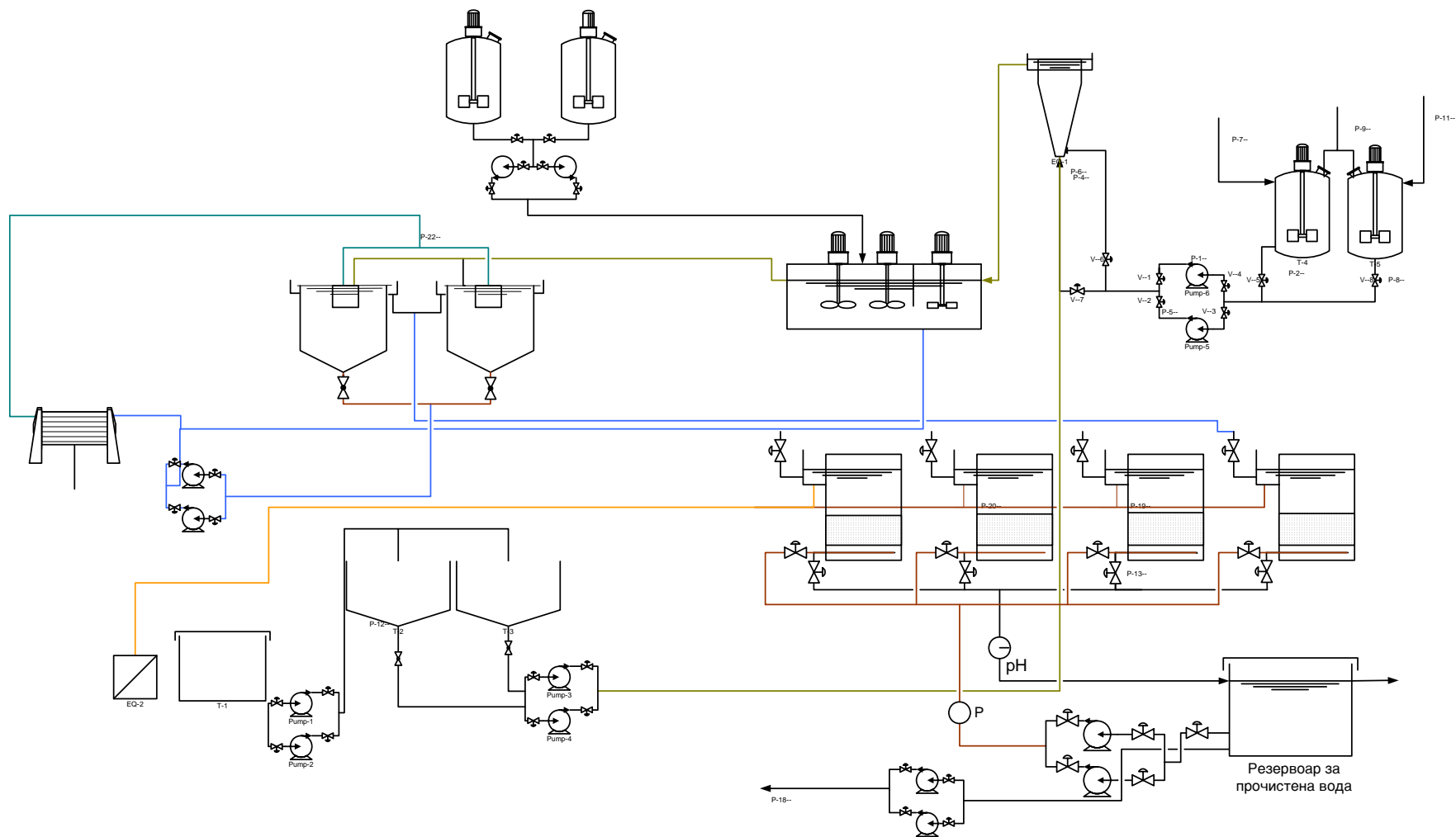


Слика 2.9 Основни домензии на печката за топење секундарно олово



Сл. 2.10 Диспозиција на одделот за топење и рафинација

Ников Консалтинг ДООЕЛ  
 Барање дозвола за усогласување со оперативен план  
 Весна-САП ДОО, Подружница Пробиштип



Слика 2.11 Технолошка шема на постројката за третман на отпадните води по предвидената реконструкција

Ников Консалтинг ДООЕЛ  
 Барање дозвола за усогласување со оперативен план  
 Весна-САП ДОО, Подружница Пробиштип