

БАРАЊЕ ЗА А ДОЗВОЛА ЗА УСОГЛАСУВАЊЕ СО ОПЕРАТИВЕН ПЛАН

ПРИЛОГ II

ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ

**Друштво за производство, градежништво,
промет и услуги ПРОТОТИП ДООЕЛ СКОПЈЕ,
Подружница Прототип Цинкарна Кичево**



Октомври, 2013 год.

Содржина

1. ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ	3
1.1 Опис на локацијата	3
1.2 Опис на активноста	4
1.2.1 Машинска обработка	4
1.2.2 Процес на топлопоцинкување	8
1.2.3 Хемиска лабораторија	16
1.2.4 Помошни системи	16
1.2.5 Снабдување со електрична енергија	18
2 РАЗВОЈ И ИСТОРИЈА НА АКТИВНОСТИТЕ НА ЛОКАЦИЈА	18
Додатоци:	
Додаток 1 Ситуација на локација	20
Додаток 2 Машинска хала - ситуација	20
Додаток 3 Влез и излез на материјали по постапка на топло поцинкување	20
Додаток 4 Шема на процесот	20

1. ОПИС НА ИНСТАЛАЦИЈАТА, НЕЈЗИНИТЕ ТЕХНИЧКИ ДЕЛОВИ И ДИРЕКНО ПОВРЗАНИ АКТИВНОСТИ

Секоја година околу 10% од вкупното светско производство на железо и челик пропаѓа како резултат на корозивните процеси. Процесот на топло поцинкување дава одличен резултат како за изглед така и за долготрајна и економична отпорност против агресивните атмосферски влијанија, поради што претставува најдобар начин за заштита против корозија.

Фабриката на Прототип за поцинкување на челик е лоцирана во Кичево. Овој објект брои 120 вработени и стручни кадри за извршување на производниот процес.

Цинкарната се простира на површина од 36.000 m² од кои 4.000 m² се производни хали. Димензијата на кадата за поцинкување овозможува третирање на елементи со должина до 12 m' и е со димензии од 12500x1200x1800mm, запазувајќи ги сите важечки интернационални стандарди и правила. Голем дел (90%) од производството е извозен продукт.

Основна дејност на Прототип Цинкарна Кичево е:

- Производство на челично решеткасти столбови,
- Заштита на челичните конструкции од корозија со постапка на топло поцинкување.

Фабриката произведува:

- Далеководни столбови за пренос на електрична енергија до 400kV.
- Антенски столбови.
- Рефлекторски столбови.
- Конструкции за столбни и портални трафостаници.
- Разни типови на челични конструкции од L,U и I профили за индустриски постројки, хали и електрани.
- Разни модели на улични осветлувачки столбови.
- Браници за автопатишта.

Годишниот производствен капацитет на фабриката изнесува од 5.000 - 10.000 тони.

1.1 Опис на локацијата

Објектот е лоциран западно од постојниот регионален пат Скопје - Кичево - Охрид. Локацијата на објектот од источната страна се граничи со фабричкиот комплекс на фабриката Тане Цалески. Непосредно до дворната површина на објектот поминува железничката пруга Кичево - Скопје.

Во рамките на локацијата се наоѓаат три поголеми објекти, управна зграда каде што е сместена администрацијата, машинска зграда каде што се изведуваат машинските активности за производство на столбови и објектот за цинкање каде што се врши процесот на заштита од корозија. Покрај овие, постојат уште неколку помали објекти во функција на поддршка на вкупниот процес што се одвива во инсталацијата. Во предложението се дадени објектите лоцирани на локацијата на инсталацијата:

- Машинска хала
- Цинкарна
- Управна зграда
- Котлара
- Мазутара

- Трафостаница
- Лабораторија и контрола на квалитет
- Пречистителна станица со единици ReZn, ReFe, Galvavor
- Магацин
- Складиште за репроматеријали
- Челични профили и лимови
- Складиште за готови производи
- Дизел агрегат
- Резервоар за нафта

Во додаток 1 е дадена ситуација на локацијата каде што е дадена диспозицијата на секој од објектите.

1.2 Опис на активноста

Производниот процес на Прототип Цинкарна Кичево е поделен на неколку фази и тоа:

- Планирање на производство и технолошка припрема
- Машинска обработка
- Топло поцинкување:
 - одмастување
 - промивање
 - декапирање
 - шаржирање
 - децинкување
 - промивање
 - флуксирање
 - топло поцинкување
 - ладење
- Контрола на квалитет
- Пакување

Технологијата за машинска обработка е од FICER - Италија. Погонот за производство е опремен со 4 автоматизирани производни линии способни за извршување на операции кои вклучуваат сечење, дупчење и бушење. Производните линии можат да процесираат профили од L 30x30mm до L 160x160mm. За поголеми профили се користи друга технологија.

Поцинкувачки погон користи опрема од германската компанијата BERG.

1.2.1 Машинска обработка

Производниот процес започнува во Машинското одделение каде се извршуваат операции на челичните материја по претходна разработена технологија.

Машинското производство е организирано во две фази:

- Примарно производство и
- Секундарно производство

Примарното производство е организирано во хала во која се одвиваат следните активности:

- На линиски машини се изведуваат операции на: сечење, дупчење, порамнување и др. Овие операции се изведуваат автоматски.
- Минимален неминовен отпад при отсекување е 100 mm од сите профили кои се обработуваат на линиските машини.
- Отпадни парчиња поголеми од 1000 mm од секаков профил се издвојува како користен отпаден материјал.

Во примарната обработка на линиските машини кај одредени позиции може да се побаруваат и дополнителни обработки. Овој тип на доработка претставува секундарна обработка. Дополнителни обработки како што се сечење, засечување, глодање, рендање, проширување, винкловање или заварување се врши во втората хала за секундарна машинска обработка.

Во оваа хала сместени се потребните машини како што се машинска ножица, рендисалки, глодалки, хидроулична преса, копир машина-пантограф, екцентар преса, универзален струг, како и одделение за електролачно и кислородно сечење и заварување во кое се вршат помали интервенции на заварување. Заради потребата од пренос на материјалите халата се опслужува со мостен кран. Двете хали се покриени-опслужени со еден кран за пренос на репроматеријалите, готовите производи и пренос на елементите за кои е потребна доработка.

Постојат две основни линии на работа за добивање на производот (елементи за решеткаста монтажа или заварена конструкција) и тоа:

- 1 Линија на основни операции (димензионални) - должина на хала 20 x 65 m
- 2 Линија за помошни операции - должина на хала 16 x 65 m

Линијата за основни операции се состои од четири линиски машини со автоматска обработка на материјалот со процесорско давање на податоци за обработка, од кои само две се оперативни, додека останатите две се надвор од функција поради застареност.

Линија А модел LPA-15-4P1-CN1, "FICER", произведена 1982 год.

Оваа линија претставува комбинација на хидраулика, пнеуматика и електроника врзани во функција на една целина за основна или завршна доработка на елемент од челично решеткаста конструкција. Водено ладење. На оваа линија се вршат следните операции:

- мерење на основниот материјал профили од L 30 x 30 x 3 до L 150x16 max, L 80-140, UNP 50-160
- обележување (маркирање) на делот што се изработува со најмногу 7 ознаки (букви или броеви) со димензии 10 x 18mm; притисок во тони 30 за маркирање
- пробивање на отвори и тоа по два различни отвори од секоја страна на L профилот со две различни линии на пробивање (троскино) на секој пробоец max Ø30mm; притисок во тони 70 за пробивање
- сечење на делот од основниот материјал на дадена димензија; притисок во тони 250 за сечење
- засекување на делот од една или две страни
- исфрлање на делот од машината

Линија В FICER VERZE Италија, модел А 16-36НТ, година производство 2000.

Оваа линија е само за обработка на L- профили. Сечење и дупчење на профили со димензија од L 40 x 40 x 4 до L 160 x 160 x 16 mm, max Ø32 mm; со неограничено програмирање на троскина. Минимален отпад на клешта 100мм. Воздушно ладење.

Линија С FICER модел LPA 13 451 – CN 1 – надвор од функција.

Линија D FICER модел LPA 115 –4P1-CN5 1 – надвор од функција.

Во додаток 2 е даден распоред на линиите (ситуација) во машинската хала.

Процес на работа

Процесот на работа за сите линии е ист со следната постапка:

По добиената спецификација и работилнички цртежи за работа од сменовителот, операторот-програмерот ги програмира оние позиции што ќе ги изработува (а најмногу 32) на компјутерот и ја припрема машината за работа, поставувајќи соодветни маркери (најмногу 4) пробивачи, матрици, ножеви и ги регулира троскината и машината према дадениот работилнички цртеж. За тоа време помошните работници со контролорот внесуваат материјал од магацинот за репроматеријали со квалитет и димензии потребен за изработка на зададените позиции и приближно квантитативна тежина (материјалот се требова према листата за подигање на материјали). Внесениот материјал со количка се превзема во погонот со кран тип и се транспортира до линијата на која што се работи, се поставува на постоље и се додава првата винкла на машина. Програмерот ја штелува клештата на количката што го движи материјалот низ машината со што се завршени припремните работи за линијата да може да почне со изработка на дадените позиции. Точното парче (парчиња) се одлага во посебни корпи и тоа:

- а) Ако нема дополнителна обработка, односно тоа е готов производ, една корпа оди директно на топло цинковање.
- б) Ако има дополнителна обработка (глодање, виткање, посебно засекување, отварање, затварање, заварување и др.) во посебна корпа која се пренесува на другата основна линија за помошни операции.

На секоја корпа било да оди директно на цинковање или на дополнителна обработка операторот програмерот става евидентен картон на кој го запишува работниот налог, име на објектот, типот на столбот, ознаката на столбот со бројот на позицијата и квантитативно бројот на квалитативно изработени по работилнички цртеж парчиња кои се наоѓаат во корпата.

Линија за помошни операции

Оваа линија претставува група на алатни машини на кои се вршат доработки на позиции за челично решеткаста штрафена или заварена конструкција, анкери, чворни места (плочи) како и заварени склопови со не одговорни варови што задоволува една ваква технолошка линија.

Оваа линија ја сочинуваат:

- универзална машина MU 13
- машинска маказа за сечење на лимови до 12 mm
- апкан преса
- пантограф
- ексентар преса 63 t
- хидраулична преса 160 t
- универзален струг
- три универзални глодалки

- две радијални дупчалки
- две рендисалки
- две столбни дупчалки
- брусалица за равно брусење
- простор за електролачно-рачно заварување

Универзална машина MU-13 Тип МГ 3100/12

Оваа машина може да ги врши следните операции:

- засекување на L профили
- сечење на округли профили до Ø50 mm
- сечење на лимови до 12 mm
- пробивање на отвори до Ø32 mm
- сечење на L профили на одредена должина

Машинска маказа

Машинската маказа може да сече лим со дебелина до 12 mm и ширина 3 m. Работи на принцип на хидраулика со автоматско механичко подесување на граничникот.

Апкан преса, тип ХАПА 110/300

Апкан пресата за виткање може да витка лимови со должина до 3000 mm и дебелеина до 25 mm во зависност од аголот на виткање и дебелината на лимот. Ова е хидраулична машина и има автоматско подесување на аголот на свиткување. На неа можат да се монтираат различни ножеви и призми за разни видови на радиуси и агли.

Пантограф, 34 UI W XX 65

Пантографот претставува машина за изработка на отвори на плочи. Робата по претходно изработен шаблон и може да работи најмногу три различни отвори и тоа до Ø 32mm. Работи на принцип на хидраулика и пнеуматика.

Екцентар преса 63т., модел EPU 63/50

Екцентар пресата е машина која може да врши повеќе операции во зависност од тоа каков алат се употребува. Може да се употреби за засекување, пробивање на отвори, виткање, сечење и др. операции или неколку операции во комбинација во зависност од производот што се бара. Операциите што ги извршува исклучиво зависат од алатот кој се употребува и нивната точност зависи од точноста на изработениот алат. За нејзина работа е потребен и компримиран воздух од најмалку 5 бари притисок.

Универзална глодалка, FGU - 32-00015

Универзалната глодалка е универзална алатна машина која може да работи голем број на операции за обработка на метални делови. Поради нејзината специфичност потребни се и повеќе алати за обработка во зависност каква обработка се врши. Постојат два основни начина на глодање и тоа хоризонтално и вертикално глодање како и изработка на запчаници. Во зависност од обработката важно е да се изберат правилно алатите за обработка (глодалата), да се изврши подесување на соодветна брзина на работа на глодалата со соодветна брзина на посмаците што зависи за каква обработка се работи. Бидејќи се работи со алати за обработка на метали постои и систем за ладење при обработка и тоа со посебни масла кои се разредуваат со вода во пропишан сооднос во зависност на видот на маслото.

Хидраулична преса 160 м., min HVC –2 –160

Хидрауличната преса е хидраулична машина која служи за виткање на разни профили и делови. Може да витка со потискање или со извлекување.

Универзален струг, тип АДА-РА-631П

Универзалниот струг е алатна машина која врши повеќе операции за изработка на округли делови и тоа:

- рамно надворешно стругање
- рамно внатрешно стругање
- режење на надворешен навој и тоа сите видови на навои
- режење на внатрешен навој и тоа сите видови на навои
- челно стругање

Може да се работаат метални, дрвени, пластични делови. За ладење се користи емулзија, раствор од уље и вода во однос 1:10 или друг сооднос што зависи од типот на уљето за ладење.

Радијални дупчалки, Победа ИМО Нови Сад

Има две радијални дупчалки со различна можност за максимални отвори и тоа:

- РБ-40 со можност за бучење отвори до $\Phi 40$ mm.
- РБ-70 со можност за бучење отвори до $\Phi 70$ mm проширување до $\Phi 130$ mm.

Двете дупчалки можат да работаат во опсег до $\pm 90^\circ$. Покрај бушењето на отвори на разни материјали може да реже и навој со урезница. Постои систем за ладење при бушењето со раствор на уље и вода во одреден сооднос што зависи од видот на уљето за емулзија. Стегањето на материјалот се врши со менгемиња или во зависност од делот со посебни стеги за постољето од машината. Работното вретено може да се движи покрај во полукруг од 180° и на вертикала и хоризонтала, така да со едно стегање на делот може да буши отвори во полупречник од 600 mm.

Рендисалка, ФАМ ТИТО Скопје, тип ПЦ-65ТУ 00010

Рендисалката е алатна машина за хоризонтално глодање на позиции (винкли, плочи и др.) од челично решеткаста конструкција. За работа со рендисалка не е потребно ладење.

Столбна дупчалка

Столбната дупчалка е машина на која можат да се бушат отвори со помали димензии до $\Phi 25$ mm на помали делови. Ладењето при бушење на спиралните бургии се врши со емулзија.

Брусалица за равно брусење

Брусалицата за равно брусење е алатна машина која служи за фина обработка на алати и делови на машини претходно технички обработени или обработени на друга алатна машина. Делот на брусалицата се прицврстува на магнетна плоча која се наоѓа на постољето на машината и може да се брусат делови до 1000 mm должина и ширина од 400 mm. Има резервоар со пумпа на ладење со емулзија.

1.2.2 Процес на топлопоцинкување

Функција на процесот на поцинкување

Процесот на поцинкување е крајна цел на целиот производен процес. По завршување со сите активности од претретманот, што претставува основна компонентата во вкупниот процес, челикот конечно ќе биде покриен со заштитен слој на цинк. Слојот од цинк го заштитува челикот од корозија. Но, не самиот слој од цинк, туку корозивните продукти на цинкот го создаваат заштитниот слој. Големата предност на топлото поцинкување е дека се покрива како внатрешноста, така и надворешноста. Цинкот тече и навлегува во сите агли на материјалот.

Топлото поцинкување претставува нанесување на заштитен челик со потполно потопување на материјалот во када со течен цинк на 450°C, по завршување на предтретманот.

Хемиска припрема на материјалот

Хемиската припрема на материјалот ја извршува ракувачот на бајцовање кој е воедно и ракувач на кранот за бајцовање по следниот редослед:

- 1. Одмастување**
- 2. Промивање на материјалот после одмастување**
- 3. Бајцовање на материјалот**
- 4. Испирање на материјалот после бајцовање**
- 5. Флуксирање и сушење на материјалот**
- 6. Децинкување на шкарт и материјал за обесување**

1. Одмастување

Одмастувањето на материјалот се врши со потопување на материјалот во када за одмастување наполнета со силно алкален продукт со додатоци за квасење со голема способност на растварање на масти и масло е загреан до 60°C. Кадата за одмастување е поврзана со ГАЛВАКОР единици каде што се врши филтрирање на одмастувачот. Времето на одмастување се движи 2-20 мин. во зависност од замастеноста на површината јачината на растворот и неговата загреаност.



Слика Када за одмастување

Квалитетот на одмастување се гледа од *проба на квасење* што значи да одмастената површина биде непрекината покриена со водена површина т.е. со слој на вода кој непрекинато се слива без масни остатоци.

2. Промивање на материјалот после одмастување

Промивањето на материјалот после одмастување го врши исто така ракувачот на бајцовање. Од кадата за испирање се дополнува одмастувачот, а во кадата по потреба се дотура свежа вода. Ракувачот на бајцовање визуелно го прегледува материјалот и ако е добро одмастен го става во киселина за декапирање (чистење), а ако не е го враќа повторно во када за одмастување.



Слика Када за промивање по одмастување

3. **Бајцовање на материјалот**

Бајцовањето претставува комплетно симнување на рѓата и коварината од површината на металот, а го извршува ракувачот на бајцовање. Бајцовањето се извршува во када со 3-4% HCl киселина која се загрева до 25°C. Кадите за бајцовање се поврзани со постројката ReZn систем во која постојано се отстранува цинкот од кадите за декапирање. Работата се базира на размена на цинк хлориди јони со помош на јонска размена.

Времето на декапирање (бајцовање) зависи од:

- концентрацијата на киселината
- содржината на железо
- загреаноста на киселината
- степенот на корозираност на материјалот



Слика Када за бајцување

4. **Промивање после бајцовање (декапирање)**

Промивањето се врши во када со вода која е поврзана на ReFe 500 постројка преку која се следи pH и се отстранува железото од кадата во постојана концентрација на железо од 3,5 gr/l.

5. **Флуксирање и сушење на материјалот**

После извршеното каскадно промивање ракувачот на бајцовање го носи материјалот во када за флуксирање.

Флуксот претставува двојна сол од цинк хлорид $ZnCl_2$ и амониум хлорид NH_4Cl . Без него не е можно да се изврши топлоцинковањето. Намената му е да го заштити материјалот кој оди на топлоцинковање од оксидација на воздухот со челикот до потопување во цинк. Неотстранетите од претходниот процес масни загадувања или 'рѓа флуксот не ги отстранува.

Времето на потопување т.е. флуксирање зависи од големината на материјалот т.е. од неговата конструктивна изведба но во секој случај треба да биде што пократко. Флуксираниот материјал оди во сушара која е загреана до 100°C. Одговорноста за правилно извршено флуксирање ја има бајцерот.



Слика Када за флуксирање

6. Децинковање на материјалот за обесување и шкарт

- Врзовниот материјал (куки, жици, синџири и др.) како и шкартот прво се децинкова во када за децинковање.
- Откако добро ќе се децинкова потоа се земаат шаржите за да се шаржираат. Одговорен за децинковање е бајцерот. Оваа хемиска операција се применува со цел да не се носи цинк во кадата за бајцовање.
- Ракувачот на бајцовање е должен да употребува комплет ХТЗ опрема: кисело отпорно одело, работни чевли, гумени нараквици и заштитна маска по потреба.



Слика Када за децинкување

ТОПЛО ПОЦИНКУВАЊЕ

- Цинк: 99,9 %
- Температура: 440 - 450 °C
- Систем за загревање: бренери кои како гориво користат мазут
- Вентилација: всисен систем на цинкова прашина и вреќаст филтер (BERG)



Слика Када за поцинкување

ЛАДЕЊЕ

Крајниот производ од процесот на топло поцинкување на крај влегува во купатило за ладење каде истиот се лади во чиста вода.

- Чиста вода
- Материјал: челик



Слика Када за ладење на готов производ

Во додаток 3 е даден влез и излез на материјали по постапка на топло поцинкување, додека во додаток 5 е дадена шема на процесот.

Во продолжение е даден детален опис на технологијата топлопоцинкување, со опис на секоја од фазите одделно. Оваа технологија, односно нејзините промени се внесени во процесот на производство во 2001 година.

Одмастување

Чистење и одмастување се два поими кои што често меѓусебно се заменуваат. Одмастувањето е отстранување на масти, масла и други мрсни супстанции. Чистењето е отстранување на сите контаминанти, како што се метални честички, остатоци од боја како и масти и масла. Првиот пред-третман всушност е чистење, но често се користи и поимот одмастување.

- 4% NaOH
- температура 60-65°C
- Кадата функционира како затворен систем без емисија на отпаден алкален раствор
- технолошкиот раствор циркулира до единицата Galvacor, која ги отстранува емулгараните масла и масти од одмастувачот користејќи методи на двојна филтрација:
 - филтрација преку плочасти филтри
 - микроултра филтрација

Најефикасно отстранување на емулзираните масла и масти може да се направи со помош на микро или ултра-филтрирањето. За таа цел, со промената на технологијата во цинкарната е воведен системот ГАЛВАЦОР. Системот ГАЛВАЦОР овозможува отстранување на емулзираните масла и масти од кадата за одмастување. Течноста што се филтрира се враќа во кадата. Сите неупотребени хемикалии, како што се алкалните супстанции и слободните тензиди, не се отстрануваат од филтерот. Како резултат на тоа, кадата станува чиста и се добива оптималност во работењето.

Вака прочистен одмастувач се транспортира назад во кадата за одмастување.

Декапирање

Декапирањето претставува третирање на метали во киселина на собна температура, заради отстранување на рѓата и валалничката згура. Декапирањето е многу поинтензивно од одмастувањето, бидејќи со него се отстрануваат високолепливи оксиди од челикот, а исто така, тоа делува и врз самиот челик, во помала или поголема мерка. Декапирањето се врши со помош на HCl на собна температур (25 °C).

Декапирањето на челикот дава две реакции, една сакана и една несакана. Целта на декапирањето е да се отстранат оксидите присутни во вид на валалничка згура, покожичка од жаренење или дрѓа. Ова е саканата реакција. Делувањето на киселината врз металот е несакана поради неколку причини: се предизвикува загуба во метал, се користи повеќе киселина отколку што стриктно би требало, а исто така и површината на металот станува груба, што има штетно дејство врз понатамошното третирање на површината или врз практичната примена на челикот. Овие две реакции на оксидите, од една страна и делувањето врз металот, од друга, сепак се во основа различни.

Растворањето на железните оксиди во киселина е чисто хемиска реакција. Но кога врз железото како метал, делува киселината, атомите на железото се претвораат во јони на железо (атоми со електрично полнење) а тоа е електрохемиска појава. Употребата на додаток при декапирањето, познат како инхибитор на декапирање, значително ја

забавува стапката на оваа несакана реакција.

За оптимална точка на декапирање, се користи раствор за декапирање во кој што концентрацијата на железо е премногу ниска; така декапирањето се одвива бавно. Иако растворот предизвикува декапирање, тоа се јавува со значително мала стапка, што може да доведе до удвојување на времето на декапирање. За повторно да се достигне оптимумот, треба да се додаде свежа киселина. Додавањето на свежа киселина ќе предизвика зголемување на содржината на киселина во растворот за декапирање, така што оптималните услови бараат помала содржина на железо.

Со одредување на оптималната содржина на железо за секоја концентрација на хлороводородна киселина, се доаѓа до оптималната, т.е. најбрза стапка на декапирање под дадени услови. Со нанесување на сите овие точки за дадени температури на графикон, шематски може да се претстави оптималната крива на декапирање.

Декапирање во хлороводородна киселина

Хлороводородната киселина во хемијата се претставува со формулата HCl или, попрецизно, водороден хлорид. Водородниот хлорид е гас, кој што, сепак има висока растворливост во вода. Овој раствор во вода се нарекува хлороводородна киселина. Во чиста состојба, концентрираниот раствор на водороден хлорид во вода ('силна хлороводородна киселина') е безбојна течност со остар, задушувачки мирис во концентрација од 38 проценти по тежина и густина од 1,18 и видливо испарува кога ќе се изложи на воздух. Малите количини железо на хлороводородната киселина и даваат жолта боја; ова нема влијание врз правилното делување на декапирањето.

Предности на декапирањето во хлороводородна киселина:

- хлороводородната киселина е високореактивна; може да се користи незагреана
- хлороводородната киселина е многу ефикасна за растворање на железниот оксид; раствореното железо нема големо влијание врз оваа особина
- солите на железо што се формираат при декапирањето во хлороводородна киселина се со голема растворливост, па затоа лесно се измиваат со вода
- солите на железо што се формираат при декапирањето во хлороводородна киселина може да служат како флукс за топло поцинкување
- декапирањето во хлороводородна киселина во голема мерка е погодно за нередовно декапирање, бидејќи кадите не треба да се загреваат
- на пазарот постојат многу ефикасни инхибитори на декапирање за кадите за декапирање со хлороводородна киселина
- при користење на инхибитори на декапирањето, не се создава премногу водород, со што се минимизира ризикот од кршливост по декапирањето
- по декапирање во хлороводородна киселина, површината е многу помазна отколку по декапирање во сулфурна киселина

Децинкување

- 3-4 HCl %
- Температура: Амбиентална
- Кадата работи како затворен систем, во неа се третира материјалот кој е вратен од контролата како неквалитетен. Овој процесен р-р ќе се отстапува како суровина за производство на флуксен материјал на надворешни купувачи.
- Када за децинкување

Функција на кадата за децинкување

Кадата за децинкување се користи само за чистење на опремата за придржување (челичните куки и шипки за придржување) кои се користат при потопување на челични предмети во кадата за поцинкување. На тој начин, тие исто така доаѓаат во контакт со цинкот и добиваат тенок слој на цинк. Овој слој на цинк треба да се отстрани, пред повторно да се употреби опремата за придржување. Така, опремата за придржување повторно се употребува и може да се стави во кадата за одмастување (алкална). Чистиот слој на цинк се раствора во алкален раствор. Со ова, кадата за одмастување се загадува со цинк, а тоа секогаш треба да се одбегнува.

Кадата за децинкување исто така се користи и за одвојување на цинкот од шкартот на поцинкуваните производи. Во случај да се појави грешка во производниот процес - однапред се претпоставуваат 1% производни грешки - поцинкуваните производи треба пак да се третираат. Заради ова неопходно е да се отстрани цинкот од челичниот предмет. Со помош на кадата за децинкување цинкот се одвојува на брз и едноставен начин.

Во случај на процес на поцинкување, грешките опфатени со 'лошо извршено одмастување' или 'лошо декапирање' понекогаш стануваат видливи дури откако производот ќе се поцинкува. Како резултат на тоа, предметот мора пак да се подвргне на процесот, од точката каде што била направена грешката.

Настојувањата на операторот се да се сведе работата на оваа када на минимум.

Плакнење помеѓу декапирање и флуksiрање

Постојат две каскадни кади за плакнење. Кадите за плакнење се користат како заштита за да се спречи премногу железо да навлезе во флуксната када. Подоцна, железото се пренесува од флуксната када во кадата за поцинкување. Во кадата за поцинкување тоа реагира со цинкот кој што се претвора во тврд цинк, а тоа е отпаден производ на процесот топло поцинкување. Секој килограм железо што влегува во кадата за поцинкување реагира со 30 - 50 кг цинк.

Кадата за плакнење се користи за растворање на хемикалиите пренесени од декапирањето. Доаѓа да разблажување. Како резултат, помалку железо се пренесува во флуксната када, отколку кога ова се прави без када за плакнење. Ако кадата за плакнење не се освежува, тогаш крајните концентрации на железо и киселина во кадата за плакнење ќе бидат исти како и просечните концентрации на железо и киселина во кадите за декапирање. Така, кадата за плакнење ќе ја загуби својата функција. Кога кадата за плакнење се користи за надополнување на загубите поради испарување во кадите за декапирање, како и при поставување нови кади за декапирање, тогаш концентрацијата на железо и киселина во кадата за плакнење може да се контролира. На тој начин, може да се постигне просечна концентрација на железо од приближно 30 - 40 g/l. Ова придонесува за значително намалување на проблемот и тоа на едноставен начин. Просечната концентрација на железо може да се намали според фактор 10, со помош на извлекување на железото од кадата за плакнење. Железото се отстранува од кадата за плакнење преку селективно отстранување на железото преку измена на јоните во ReFe Единица.

Техники на чистење

ReFe инсталацијата селективно го отстранува железото од кадата за плакнење, помеѓу декапирањето и флуksiрањето. Пред да се употреби ReFe инсталацијата, кадата за плакнење треба да се доведе до pH = 2. Кога кадата за плакнење ќе се доведе до потребната pH вредност со помош на циркулациониот процес, тогаш може да се изврши полнење. Потоа, водата за плакнење се испумпува од кадата за плакнење во ReFe инсталацијата. Водата за плакнење прво се филтрира со помош на плочест филтер, а потоа се испумпува преку столбен јонски изменувач во кадата за плакнење.

Бивалентното железо присутно во водата за плакнење се распространува од јонскиот изменувач. Кога јонскиот изменувач целосно ќе се наполни со железо, тогаш треба да се исчисти, регенерира.

Процес на циркулација

За време на циркулациониот процес, pH вредноста на течноста за плакнење автоматски се коригира на pH вредност 2, под влијание на растворот на натриум хидроксид. Паралелно со ова, течноста за плакнење постојано се филтрира за време на оваа фаза. Маслата, тврдите маснотии и поголемите фиксирани честички се отстрануваат.

Отстранување на железото од смолата на јонскиот изменувач по пат на регенерирање со хлороводородна киселина.

Откако ќе се испразни столбот во кадата за плакнење, се полни со раствор на хлороводородна киселина. Железото сега се измива од јонскиот изменувач и се раствора во растворот на хлороводородна киселина. Киселината во овој раствор на хлороводородна киселина се зафаќа на јонскиот изменувач. Подоцна, за време на процесот на полнење, оваа киселина повторно ќе се врати во течноста за плакнење, преку размена со помош на железото во водата за плакнење. Количината на железен хлорид што ја задржува хлороводородната киселина, создаден во оваа фаза може да се рециклира во кадата за декапирање.

Отстранување на железото и киселината од столбниот јонски изменувач по пат на измивање со вода.

По регенерацијата, растворот за регенерација останува на јонскиот изменувач. Оваа течност за регенерација се измива со чиста вода за време на оваа фаза. Течноста за плакнење се задржува и се затвора. Оваа течност може да се рециклира заради компензација на испарувањето, како и за освежување во кадата за декапирање. Откако ќе се регенерира јонскиот изменувач, тој повторно може да го отстранува железото од кадата за плакнење.

Флуксирање

Целта на флуксирањето е да се олесни дифузионата реакција помеѓу железото и цинкот, по пат на отстранување на сите неметални нечистотии (оксиди карбиди и др.). Солниот флукс (хлороводороден флукс за лемење) се грижи за следното при поцинкувањето:

- Оксидните останки на железото ('рѓа) се раствораат на температура на поцинкување, а железото станува метално чисто.
- Оксидните слоеви на цинкот, кои што би предизвикале слабо прилепување, исто така се раствораат, а солниот флукс го спречува нивното повторно формирање.
- Челикот се влажни поради присуството на солниот флукс со растопе цинк.

Чистиот декапиран челик треба да се потопи во флуксната када пред да се исуши и да се поцинкува. На тој начин се спречува повторното 'рѓосување на челикот, пред да се изврши поцинкување. Декапираниот челик многу брзо реагира со, често влажната, атмосфера во построението за поцинкување. Како последица на тоа, тој доста брзо може да почне по малку да 'рѓосува. Оваа 'рѓа се вика 'летечка 'рѓа'. Флуксот во голема мерка го заштитува челикот од таквиот вид 'рѓа. Покрај тоа, флуксот има и пост-декапирачко делување, кога ќе дојде во допир со врелиот цинк. Како резултат, сите евентуално заостанати честички на летечка 'рѓа и на оксиди се раствораат. Ова се случува затоа што флуксот се разложува на висока температура ($\pm 450^{\circ}\text{C}$) и се ослободува испарување на хлороводородна киселина, која што има пост-декапирачко делување.

Флуксот е карактеристичен и по тоа што делува како флукс за лемење (солен, хлороводороден флукс). Ова може да се спореди со флуксот за лемење што се користи, на пример, за лемење на бакар или месинг. Како резултат на тоа, челикот и цинкот доаѓаат поинтензивно во допир еден со друг, така што се овозможува добро формирање на легури од цинк и челик.

1.2.3 Хемиска лабораторија

Во рамките на Прототип Цинкарна Кичево функционира лабораторија за контрола на процесите и квалитетот. Обемот на лабораторијата е определен со следните активности:

1. Лабораториски испитувања на концентрација на растворите и состав на растворите.
2. Припрема на примероци за барање за лабораториско испитување од надворешни лаборатории.
3. Испитување на дебелина на цинкова превлака
4. Одржување на опремата за испитување

1.2.4 Помошни системи

Вентилација на кадата со цинк

Дел од гасовите што се користат за загревање на кадата со цинк и согорувањето на флуксот преку ивично поставени шкрги кои ги усисуваат пареите кои преку канали одат во вреќест филтер од 6 комори со по 128 вреќи тип МикроПул КОЛН, тип 768КС 8 произведен 1982 год. Отпрашениот воздух се испушта во атмосферата. Дел од гасовите од согорување на мазутот преку ојак се испуштаат во атмосферата. Висината на ојакот е 12m, $\varnothing 600\text{mm}$, снага на вентилаторот 11kw, 2900 вртежи/мин. 11kw, 2900 вртежи/мин.

Компресорска станица

Зафаќа површина од околу 160m^2 . Ги снабдува производните погони со компримиран воздух со работен притисок од 8 бари. Истата е опремена со два клипни компресори:

- Тип Е1 МК 2060 производител *Трудбеник* Дебој Капацитет 6 m^3
- Тип ТВ 2 производител *ФАГРАМ* Смедерево капацитет 7 m^3 Мотор од компресор 35 kw/h.

Мазутара

Под мазутара спаѓа резервоар за мазут и опрема за припрема и транспорт на мазутот. Опремата за припрема и транспорт на мазутот се наоѓа во посебна просторија пред резервоарот, вклопана во земја и затворена со метална врата. Цистерната е 100t опремена со електрични греачи и парни за загревање на мазутот, вкопана под земја. Мазутот по природен пад доаѓа до пумпите кои го носат до бренери. Кај бренерите мазутот се догрева во бојлерчиња и со пумпа се носи до бренерите кои го распрскуваат во ложиштето за согорување. Согорениот мазут и воздух се носи околу кадата со помош на вентилатор (ваљак) и излегува низ ојакот за согорени гасови. Мазутарата е под постојана контрола од технички обучено лице бренерџија.

Бренери

Бренерите служат за убризгување на загреаниот мазут кој доаѓа од мазутара преку пумпи. Во функција се вкупно четири бренети, два поголеми и два помали. Тип БЕРГ 781 мали бренери кои служат за нормална работа на постројката за одржување на

температурата на кадата со цинк. Во втора и трета смена кога нема работа, малите бренири работат само за одржување на температурата, односно се исклучуваат неколку часови. Големи бренири тип БЕРГ 782 два бренири кои се користат по потреба при поголем обем на работа на цинкарата па да дојде до паѓање на температурата во кадата со цинк.

Кранови

Цинкара: должина на кранската стаза 19,5м. Има три крана. Шест мотори за движење на крановите 6 x 1,5 kw/h. Мотори за спуштање и кревање на товар(мачки)-3 x 1 kw/h.

Машинска: Арсение Спасиќ Заечар; 1 патека 12 м - 3,5т, 2 патека 17м - 2т.

Котлара

Котларата е посебен објект сместен во непосредна близина на јагленарата во кругот на фабрикава. Објектот е цврста градба со димензија 15мx12,5м. Јагленарата е со димензија 25м x 25м, два покриени и затворени боксови за сместување на јаглен и оцак со висина 15м, $\varnothing 780\text{mm}$. Котларата е опремена со два парни котли, еден активен и еден резервен. Намената на котларата е производство на технолошка пареа за загревање на кадите и мазутот и загревање на административните простории (управна зграда, погони).



Во просек котларата работи околу четири месеци во текот на годината (зимски период) со околу 8 работни часови во текот на денот (трета смена). Во останатиот период од годината, загревањето на мазутот се врши со електрични греачи.

ТПК Г6А-Загреб

- Содржина на вода - 7 730 kg, капацитет на пареа – 2000 kg/h
- температура на пареа 110°C , гориво - јаглен

Омекнувањето (регенерацијата) на водата се врши автоматски со сол со годишна потрошувачка од 1200kg

Постројка за загревање на хемиските раствори (када за одмастување и флукс и декапирање по потреба, на зимски услови)

Од котлара преку цевки доаѓа загреана пареа од 100°C до разводникот на постројката. Пареата од разводникот се распоредува преку вентили и доаѓа до изменувачите на топлина низ кој циркулира преку пумпа. Хемиските раствори кој од кадите со помош на пумпите циркулираат низ изменувачите и загреани се враќаат повторно во кадите.

Проток на циркулација е $Q=50\text{m}^3/\text{h}$

Во просторијата има три пумпи и три изменувачи. Тип на пумпите е ЦЉ-65 200 КОНУС КОТЕРМ Словенско Коњице, а типот на изменувачите Г 8 Франција.

Магацин за гориво и масла

Магацинот за гориво функционира како посебен објект лоциран на северната страна и оддалечен од другите објекти. Изграден е од метална конструкција.

Во магацинот се чува гориво Д2 (резерва за дизел агрегат и за вилушкарите), моторно масло супер 3 и хидраулично масло 32. Магацинот е покриен и затворен, со

бетонирана подлога, но без прагови на површината кои би можеле да задржат евентуални истекувања.

1.2.5 Снабдување со електрична енергија

Трафостаница

Трафостаницата е изградена како посебен објект, лоцирана на северната страна и одалечена од останатите објекти со димензија 12m x 5m. Таа е изградена спрема важечките прописи за заштита од гром и пожар. Се состои од два трансформатори со снага од 630kva. Едниот работи, а едниот резервен. Во случај на хаварија може да дојде до истекување на трансформаторското масло. За таа цел под самиот трансформатор е изграден канал и јама за акумулирање на маслото.

Вкупна инсталирана електрична моќност во инсталацијата изнесува 270 kW.

Дизел агрегат

Дизел агрегатната станица е изградена како продолжение на трафостаницата со димензија 5m x 5m, поточно таа се вклучува во случај на нестанок на струја од мрежата. Дизел агрегатот работи на дизел гориво Д-2 така да во секое време резервоарот со волумен од 1m³ располага со околу 400l гориво. Потрошувачка на нафта е 40l/h со моќност од 180 kW. Агрегатот со својата работа опслужува работа на крановите во цинкара, работа на бренерите, работа на котларата. Под резервоарот е изведено собирно корито за зафаќање на евентуални истекувања.

2 РАЗВОЈ И ИСТОРИЈА НА АКТИВНОСТИТЕ НА ЛОКАЦИЈА

Прототип Цинкарна Кичево започна да работи под своето ново име и во рамки на ПРОТОТИП во април 2012 година. Претходно, фабриката функционираше во рамките на ЕМО Охрид и под името ЕМО – Челично решеткасни столбови Кичево, започнувајќи со работа во 1984 год. Применетата технологија како и опремата и инсталациите изведени биле се според проектното решение на германската компанија BERG. Во структурата на производството главно место завзема машинската обработка и процесот за топло поцинкување.

Трансфер и имплементација на нова технологија за топло поцинкување

Во 2001 година во ЕМО - ЧПС, Кичево имплементиран е проектот "Приближување кон нулта емисија со интегриран систем за прочистување на отпадни води". Проектот е грант од Владата на Кралството Холандија како дел од PSOO Програма за Источна и Југоисточна Европа а подржан од Министерството за животна средина на Р. Македонија.

Со овој проект се изврши трансфер на нова технологија во постапката пред третман на челичните материјали како и имплементација на постапки на Интегрирано Спречување и Контрола на Загадувањето.

Имплементирани се следните мерки од ИСКЗ.

- Супституција на H₂SO₄ со HCl
- Редукција на SO₂ емисија 100%
- Редукција на цврст отпад > 95%
- Редукција на тврд Zn(dross) > 40%
- Редукција на Zn прашина > 40%
- Редукција на технолошка вода > 50%
- Редукција на отпадна киселина > 40%
- Редукција на потрошена енергија > 5%

- Редукција на потрошувачка на Zn - метал > 1%
- Редукција на потрошувачка на хемикалии >1%

Имплементирани се принципи на:

- добри оперативни искуства
- интегрирано управување со технолошка вода во произиодниот процес (реупотреба и враќање во процес)
- продолжено искористување на технолошките раствори за одмастување, декапирање и испирање, без емисија на одпаден одмастувач, киселина, вода
- Економски бенифити од намалена потрошувачка на хемикалии
- Zn - метал и енергија
- Заштита на животната и работната средина во согласност со ЕУ
- стандарди
- Воведени методи на "before the pipe". Постројката за прочистување на отпадните води со имплементација на новата технологија ќе биде "ладна" резерва за евентуални хавариски истекувања на технолошките раствори и нивен понатамошен третман.

Новата технологија е овозможена со опремата:

- Единица Galvakor (приклучена на купатило за одмастување)
 - Единица ReZn (приклучена на купатила за декапирање)
 - Единица ReFe (приклучена на купатило за испирање после декапирање)
- Имплементацијата на новата технологија резултираше со еколошки и економски бенефити за просечно годишно производство од 5000 тони топло поцинкувани производи.

Стара Пречистителна станица

Во рамките на инсталацијата се наоѓа и постројката за третман на отпадни води која била во функција со претходната технологија на работа во цинкарната. Истата повеќе не е во функција.

ДОДАТОЦИ

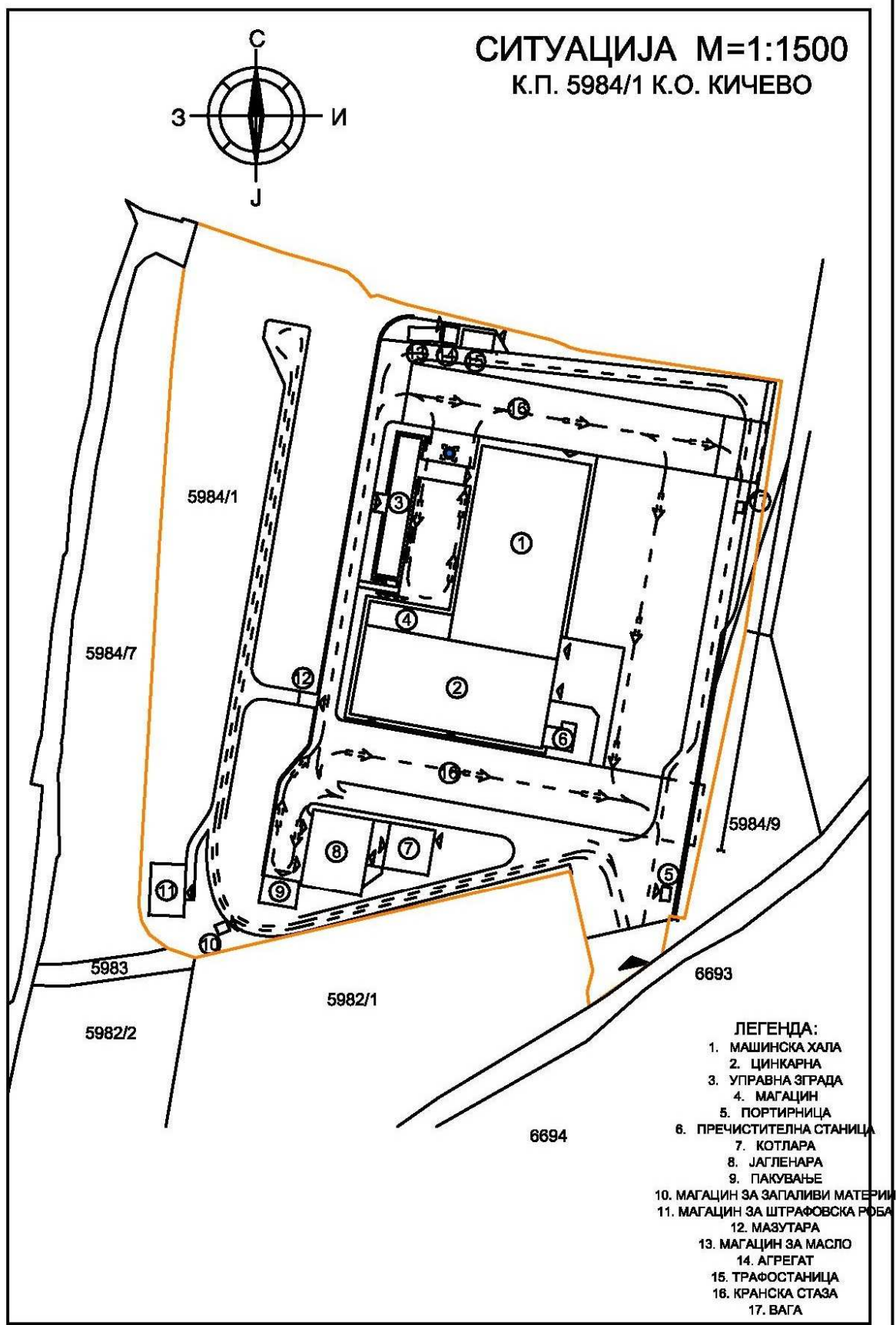
Додаток 1 Ситуација на локација

Додаток 2 Машинска хала - ситуација

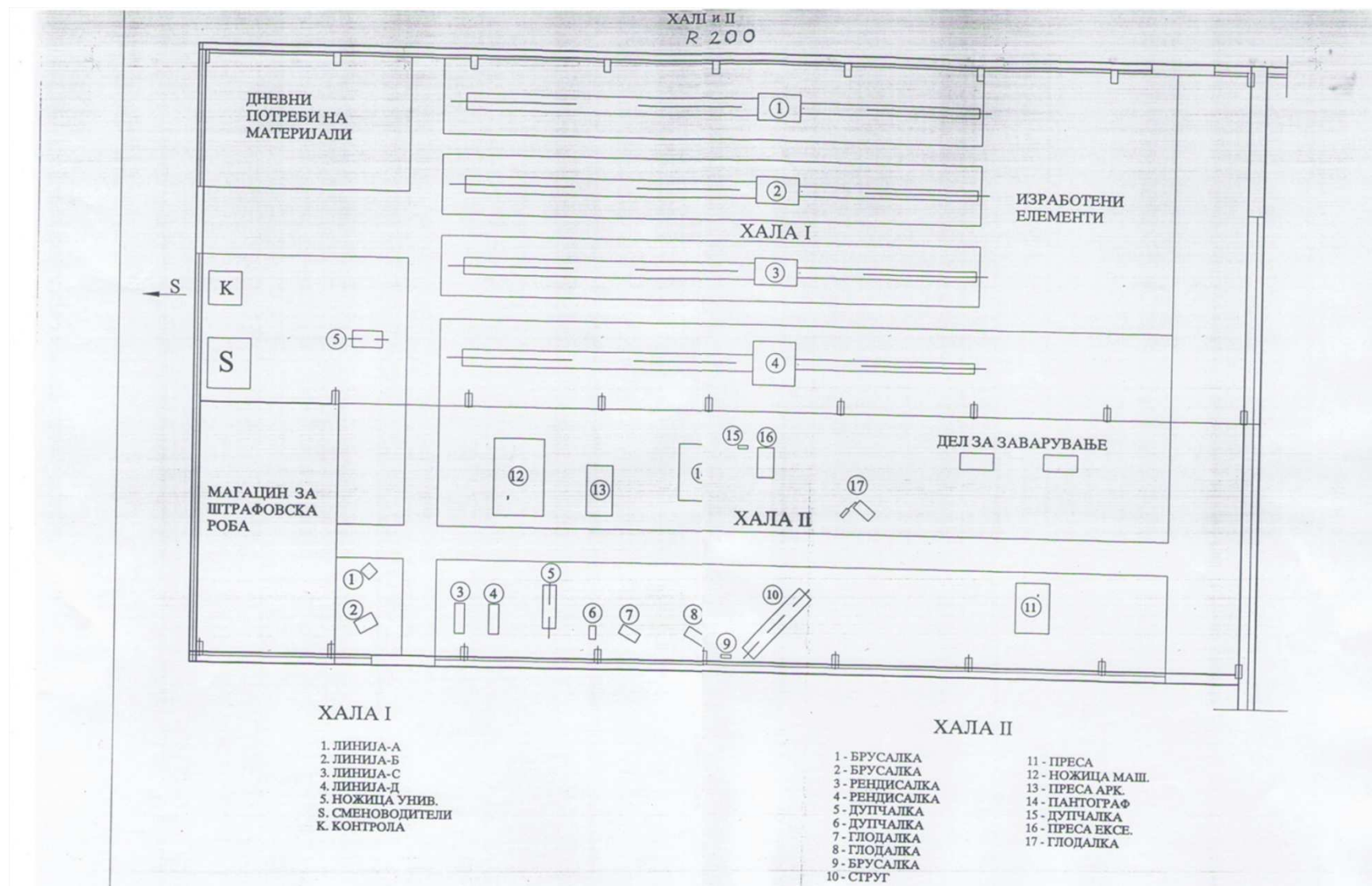
Додаток 3 Влез и излез на материјали по постапка на топло поцинкување

Додаток 4 Шема на процесот

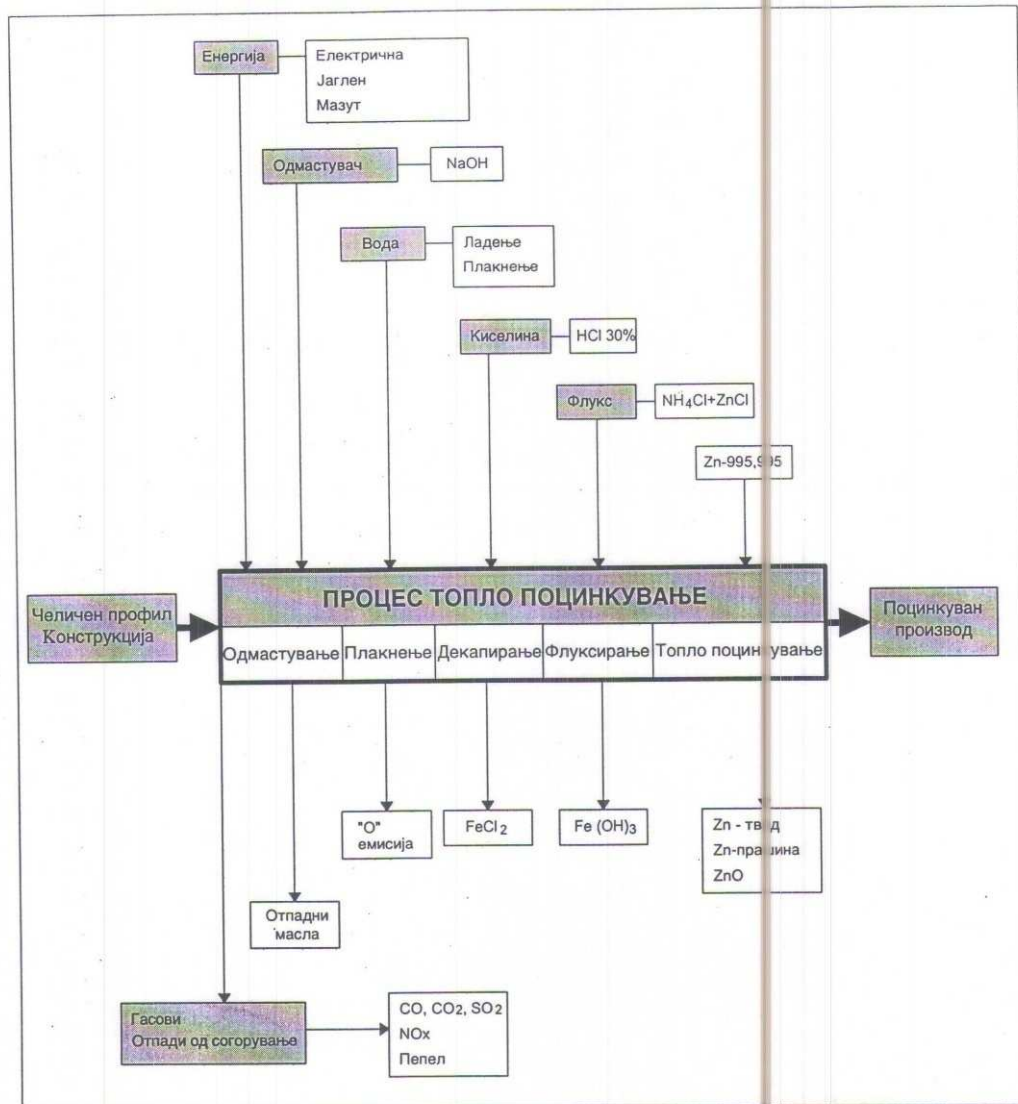
Додаток 1 Ситуација на локација



Додаток 2 Машинска хала - ситуација



Додаток 3 Влез и излез на материјали по постапка на топло поцинкување



ВЛЕЗ / ИЗЛЕЗ НА МАТЕРИЈАЛИ ВО ПОСТАПКА
ТОПЛО ПОЦИНКУВАЊЕ

Додаток 4 Шема на процесот

