

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE –
POSTROJENJE ZA PROIZVODNJU ODLJEVAKA
OD SIVOG LIJEVA, PLAMEN D.O.O., GRAD
POŽEGA



ZAGREB, OŽUJAK, 2013.

NOSITELJ ZAHTJEVA: PLAMEN D.O.O.

Investitor: PLAMEN d.o.o.
Njemačka 36, 34000 Požega

Nositelj zahtjeva: PLAMEN d.o.o.
Njemačka 36, 34000 Požega

Izrađivač: DVOKUT ECRO d.o.o.
Trnjanska 37, 10000 Zagreb

**Naslov: TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE – POSTROJENJE ZA
PROIZVODNJU ODLJEVAKA OD SIVOG LIJEVA, PLAMEN D.O.O.,
GRAD POŽEGA**

Voditelj izrade: **Mario Pokrivač, struč. spec. ing. sec. – zaštita okoliša,
dipl. ing. prom., ing. el.**



Radni tim DVOKUT ECRO d.o.o.

Marijana Bakula, dipl. ing. kem.



Mr. sc. Gordan Golja, dipl. ing. kem.



Vjeran Magjarević, mag. phys.-geophys.



Radni tim PLAMEN d.o.o.:

Matija Bračun, direktor sektora investicija, održavanja i zaštite

Drago Đeneš, voditelj službe zaštite

Direktorica: **Marta Brkić, dipl. ing. agr. – uređenje krajobraza**



 **DVOKUT ECRO d.o.o.**
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37



SADRŽAJ

UVOD 2

<u>1.</u>	<u>OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA</u>	3
<u>1.1.</u>	<u>TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE SIVOG LIJEVA (LJEVAONICA/TOPIONICA)</u>	3
<u>1.2.</u>	<u>PROIZVODNJA ODLJEVAKA PRIPREMA PIJESKA</u>	4
<u>1.3.</u>	<u>PROIZVODNJA ODLJEVAKA KALUPARSKÉ LINIJE</u>	5
<u>1.4.</u>	<u>ČISTIONICA</u>	7
<u>1.5.</u>	<u>EMAJLIRNICA</u>	8
<u>1.6.</u>	<u>LAKIRNICA</u>	10
<u>2.</u>	<u>PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA)</u>	11
<u>3.</u>	<u>OPIS POSTROJENJA</u>	12
<u>4.</u>	<u>BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA</u>	14
<u>5.</u>	<u>PROCESNI DIJAGRAMI TOKA</u>	16
<u>5.1.</u>	<u>PROCESNI BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA S MJESTIMA EMISIJA</u>	16
<u>5.2.</u>	<u>PROCESNI DIJAGRAM GOSPODARENJA OTPADNIM VODAMA</u>	18
<u>6.</u>	<u>PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA</u>	19
<u>7.</u>	<u>OSTALA RELEVANTNA DOKUMENTACIJA</u>	20

UVOD

Predmet ovog tehničko - tehnološkog rješenja za postojeći zahvat (postrojenje) je postojeće postrojenje za proizvodnju odljevaka od sivog lijeva Plamen d.o.o., Požega, godišnjeg kapaciteta 12.000 tona, na k.č. br. 1587/1, 1590/2, 1592/2, 1606, 1618/2, 1620/2, 1622/2, 1624/2, 1668 i 1669, k. o. Požega.

Prema upravno-teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske lokacija zahvata - tvornica Plamen d.o.o., kao postrojenje za proizvodnju odljevaka od sivog lijeva, Grad Požega Tvrtka Plamen d.o.o. smještena je u Požeško-slavonskoj županiji, u Požegi, s 85-godišnjom tradicijom u proizvodnji lijevano-željeznih proizvoda.

Trenutno na lokaciji tvrtke Plamen d.o.o. ljevaonica proizvodi razne vrste odljevaka od sivog lijeva za potrebe vlastite proizvodnje, te po narudžbi u kvaliteti EN-GJL 200. Specijalizirana je za proizvodnju tankostijenih odljevaka, kao komponenti štednjaka, peći, kotlova i kamina.

Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša utvrđuju se s ciljem cjelovite zaštite okoliša sprječavanjem, smanjivanjem i u najvećoj mogućoj mjeri otklanjanjem onečišćenja, prvenstveno na samom izvoru, te osiguravanjem promišljenog gospodarenja prirodnim dobrima nadzorom onečišćenja i uspostavljanjem održive ravnoteže između ljudskog djelovanja i socijalno-ekonomskog razvoja, s jedne strane, te prirodnih dobara i regenerativne sposobnosti prirode, s druge strane.

Obveza utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postrojenja na području Republike Hrvatske definirana je Zakonom o zaštiti okoliša (NN 110/07) i Uredbom o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08). Uredba se primjenjuje na postrojenja u kojima se obavljaju djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuju tlo, zrak, vode i more. Obveza utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša odnosi se na postojeća postrojenja, pri rekonstrukciji postojećih postrojenja i na nova postrojenja.

Prema Prilogu I Uredbe Popis djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuju tlo, zrak, vode i more, navedeni zahvat (postrojenje za proizvodnju odljevaka od sivog lijeva, Plamen d.o.o., Požega) nalazi se pod točkom:

2.4. Ljevaonice neobojenih metala, proizvodnog kapaciteta preko 20 tona na dan.

Tehničko-tehnološko rješenje, se prema odredbama članka 85. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), obvezno prilaže Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša. Obvezni sadržaj tehničko-tehnološkog rješenja određen je člankom 7. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08).

1. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

1.1. Tehnološki proces proizvodnje sivog lijeva (ljevaonica/topionica)

U ljevaonici Plamen d.o.o. sivi lijev se proizvodi pretapanjem željeznog otpada (otpadni čelik i vlastiti povrat) i sivog sirovog željeza u dvije indukcijske mrežno frekventne elektropeći (50 Hz) nazivne snage 3,6 MW, maksimalnog napona 2600 V (St. 10) kapaciteta svaka 12 t tekućeg željeza.

Režim rada elektropeći je takav da dok jedna peć pretapa druga se prazni. Peć ima 10 stupnjeva rada, od 1 do 4 stupnja je održavanje temperature a stupnjevi od 5 do 10 su stupnjevi topljenja.

U peći uvijek ostaje 2/3 tekućeg željeza dok se 1/3 daje na agregate za lijevanje. Radni vijek vatrostalne obloge peći je 1 000 do 1 500 t pretopljene litine tj. 5 do 6 tjedana. Istrošenost obloge kontrolira se praćenjem elektro parametara (snaga elektro peći pri naponu od 2,6 kV). Snaga se očitava kada je peć na stupnju 10 (najviši stupanj topljenja) a talina je već istopljena, nominalni napon ne smije prelaziti 2,6 kV, a peć je izkompenzirana.

Snaga peći ($P_{peći}$) mora biti ≤ 3450 kW i tada je vatrostalna obloga peći u redu, kada je snaga veća od 3450 kW to znači da je obloga peći potrošena i potrebno ju je hitno zamijeniti.

Vatrostalna obloga je na bazi kvarcita, kemijskog sastava (prema deklaraciji dobavljača): $SiO_2 \geq 98.0$ %; B_2O_3 $0.8\% \pm 0.5$; gustoće $2,1$ kg/dm³, vlage maks. 0,2 % i granulacije 0-4 mm. Postavlja se na suho pomoću metalne šablone i vibrira trokrakim vibratorom maksimalnom snagom na razmacima 100 mm po visini. Za vrijeme vibriranja stalno se dodaje vatrostalna masa. Kad je nova vatrostalna obloga postavljena, u peć se stavljaju blokovi metala (startni blokovi, 3 velika i 1 mali - sivi lijev) i započinje se s procesom sinteriranja nove vatrostalne obloge. Sinterira se brzinom 100 °C/h prema programu sinteriranja.

Peći se šaržiraju sa 4 t metalnog uloška i to dva puta uzastopno po 2 t. Za šaržiranje i prenošenje taline do agregata za lijevanje koristi se dizalica od 10 t.

Dizalica od 5 t magnetom puni vibracionu vagu koja vibriranjem istresa šaržu u kolica. Tako napunjena kolica prolaze kroz peć za sušenje šarže (SUŠARA). Šarža se predgrijava plinskim plamenicima i temperatura zraka u sušari iznosi ~ 180 °C a temperatura materijala ~ 80 °C prije samog šaržiranja.

Predgrijanom šaržom puni se kibla za šaržiranje. Kibla se dizalicom prenosi do peći i istresa se sadržaj. Kemijski sastav litine korigira se dodavanjem legura u peć koje se ubacuju na samom početku topljenja prije istresanja zasipa.

Po završetku topljenja prije izdavanja tekućeg željeza na agregate za lijevanje potrebno je s tekuće litine ukloniti trosku. To se radi sa robotom koji mehanički ukloni trosku.

Na kvalitetu litine direktno utječe sastav uloška (zasipa za peć). Uz već navedene komponente u zasip se još dodaju ferolegure za podešavanje kemijskog sastava litine; naugljičivači -karbina SiC, i FeSi, FeP, FeS, FeCr, FeMn.

TEHNOLOŠKI PROCES

U postupku proizvodnje litine parametri koji se prate su: kemijski sastav, temperatura.

U proces direktno ulaze sirovine i ferolegure (gore navedene), a indirektno ulaze vatrostalna masa i betoni.

Izlazni proizvodi procesa litina - sivi lijev, temperature ~1550°C, popratni proizvod je šljaka (troska).

Emisije u okoliš:

- Prašina prilikom punjenja vage i istresanja kibli;
- Dimni plinovi tijekom topljenja – sustavom ventilacije odlaze preko filtra;
- Prašina prilikom punjenja peći - sustavom ventilacije odlazi preko filtra;
- Rashladna voda – zatvoreni sustav;
- Otpadni materijal- vatrostalne mase i betoni prilikom izmjena obloga peći.

1.2. Proizvodnja odljevaka priprema pijeska

A) OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Unutar postrojenja pripreme pijeska nalaze se dvije miješalice (3250 i 2250 kg), tri silosa povratnog pijeska (svaki po 100 t), silosi za aditive (4 kom. od 20 – 60 t ovisno o nasipnoj masi materijala), tri elevatora pijeska, dva elektromagneta, sito, transportne trake i transporter i ventilacija koja uključuje silos, filtre i ventilacijske cijevi.

Iz bunkera povratnog pijeska trakama se doprema pijesak do vage iznad miješalice. Iz vage povratni pijesak se sipa u miješalicu, te mu se dodaju voda i dodaci (čisti kvarcni pijesak, bentonit i mineralno crnilo). Miješalica miješa oko 90 s te izbacuje pijesak u bunker iz kojeg se trakama otprema do samih kaluparskih strojeva.

Količina dodataka koja se dodaje u miješalicu ovisi o zadanim parametrima kalupne mješavine. Kvaliteta kalupne mješavine kontrolira se u laboratoriju.

Povratni pijesak, odnosno pijesak koji pada sa transportera na trake nakon kalupovanja i lijevanja, trakama povratnog pijeska vraća se u bunke povratnog pijeska.

B) ULAZNE SIROVINE

-Količina sirovina u skladištu (godišnje):

kvarcni pijesak 3547 t

bentonit 640 t

mineralno crnilo 329 t

-Prosječna dnevna količina sirovina na skladištu:

kvarcni pijesak 40 t

bentonit 20 t
mineralno crnilo 10 t

- Način pakovanja: za sve dodatke rinfuza
- Način skladištenja: za sve dodatke silosi
- Nema utjecaja načina skladištenja na okolinu

-Način kontrole ulaznih sirovina:

kvarcni pijesak – nakon uzimanja uzorka iz cisterne, važe se 100 g te se propušta kroz sita (0,71 mm; 0,50 mm; 0,355 mm; 0,25 mm; 0,18 mm; 0,125 mm; 0,09 mm i 0,063 mm) kako bi se napravila granulacija pijeska. Srednja veličina zrna trebala bi biti 0,180 +/- 0,005 mm.

bentonit – na uzorku uzetom iz cisterne određuje se vlaga, buprivost i sadržaj montmorilonita. U laboratorijskoj miješalici pravi se mješavina bentonita, kvarcnog pijeska i vode, te se određuju: propustljivost, tlačna čvrstoća i čvrstoća kondenzacijske zone. Ta ista mješavina stavlja se u mufolnu peć na žarenje na 550 °C te se nakon hlađenja ponovno određuju propustljivost, tlačna čvrstoća i čvrstoća kondenzacijske zone (time se vidi toplinska stabilnost bentonita).

mineralno crnilo – na uzorku uzetom iz cisterne određuje se vlaga, gubitak žarenjem i količina sjajnog ugljika.

C) TEHNOLOŠKI PROCES

-U tehnološkom procesu prate se slijedeći parametri:

- vlaga i temperatura povratnog pijeska;
- vlaga, savitljivost, propustljivost, tlačna čvrstoća, čvrstoća kondenzacijske zone, tečnost, temperatura, isprane materije, sadržaj aktivne gline, gubitak žarenjem i sjajni ugljik kod pripremljene svježe kalupne mješavine

-Direktno u proces ulazi povratni pijesak, aditivi (kvarcni pijesak, bentonit, mineralno crnilo i voda)

-Indirektno u proces ne ulazi ništa

-Izlazni proizvod je svježa kalupna mješavina, dok je popratni proizvod sitna frakcija iz kalupne mješavine koju odvlači ventilacija.

-Emisije u okoliš:

- para i prašina u maloj količini.

1.3. Proizvodnja odljevaka kaluparske linije

A) OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

U sastav postrojenja kaluparskih linija ulaze dva automatska stroja za vertikalno kalupovanje Disamatic 2013 i 2070 sa svojim linijama za otpremu bala AMC i PMC. Uz stroj D 2013 nalazi se puomat za lijevanje kapaciteta 2,7 t, a uz stroj D 2070 nalazi se peć za automatsko lijevanje CAP 4 kapaciteta 4 t.

Princip rada Disamatic strojeva je slijedeći: na svakom stroju nalaze se dvije grijače ploče, tlačna i protutlačna, na koje se stavljaju model ploče odljevka koji se želi lijevati. Model ploče ulaze u komoru stroja (između njih je određena šupljina koja odgovara debljini željene bale). Komora stroja, odnosno šupljina između ploča puni se pijeskom za kalupovanje preko transportnih traka iz bunkera iznad stroja. Tlačna i protutlačna ploča kreću u prešanje pijeska između njih. Na svakoj strani bale pijeska jedna ploča napravi otisak koji odgovara licu i naličju odljevka koji se treba odliti. Protutlačna ploča se podiže, tlačna ploča gura balu iz komore do prethodne odkalupovane bale, a PMC linija ih pomiče za veličinu jedne bale unaprijed.

Kad kalup odnosno bala pijeska dođe u poziciju za lijevanje, stroj daje signal peći, automatski se podiže grafitna štanga koja zatvara ispušni kanal iz rine peći i kreće lijevanje. Nakon što je završeno lijevanje jednog kalupa, peć šalje signal stroju da može krenuti slijedeći kalup na lijevanje. Odlivene kalupe PMC i SBC linija prenosi sve do transportera na kojem se bala raspada, pijesak propada sa transportera na traku ispod, a odljevak se transporterima otprema sve do čistilica.

B) ULAZNE SIROVINE

Osnovne ulazne sirovine su kalupna mješavina i talina, a sve što se tiče ovih sirovina (količina na skladištu, način pakiranja, skladištenja i utjecaj na okoliš) navedeno je pod postrojenjem pripreme pijeska i lijevaonice (topionice).

C) TEHNOLOŠKI PROCES

Parametri koji se prate prilikom kalupovanja su: visina i debljina model ploča, razmak između grijaćih ploča, pritisak upucavanja pijeska u komoru, pritisak prešanja, stlačivost, pritisak prijanjanja, pozicija držača bala, vrijeme prskanja modela, temperatura grijaćih ploča.

Parametri koji se prate tijekom lijevanja su: temperatura taline, kemijska analiza taline, količina cjepiva dodanog talini, vrijeme lijevanja, temperatura rashladne vode peći za lijevanje.

U proces direktno ulaze kalupna mješavina, talina i cjepivo (dodatak talini da se postigne željena mikrostruktura).

U proces indirektno ulaze odstranjivač troske i sredstvo za podmazivanje modela.

Izlazni proizvod je sivi lijev (odljevak i uljevni sustav).

Popratni proizvod je šljaka (troska) i povratni lijev.

Emisije u okoliš:

- rashladna voda;
- dimni plinovi;
- prašina;
- otpadni materijal (troska).

1.4. Čistionica

U pogonu čistionice odvija se postupak čišćenja odljevka od ostataka kalupne mješavine u koju je odljevak lijevan, kako bi se dobila zadovoljavajuća čistoća površine odljevka.

Odljevak se unutar komora čistilica čisti pomoću abrazivnog sredstva (metalna sačma) koju na odljevke usmjerava i baca komprimirani zrak ili turbina pomoću svojih rotirajućih lopatica. Mješavinu sačme, pijeska, metalnih čestica i prašine, koja u postupku čišćenja nastaje, čistilica razdvaja, tako da se sačma koja je očišćena od ostalih elemenata iz spomenute mješavine, vraća nazad u sustav čišćenja. Prašinu ventilacijski sustav odnosi silos, a pijesak i teže čestice padaju na transportere koji ih odvoze u silose za navedeni otpad. Odnos metalnih i nemetalnih čestica u spomenutoj mješavini, te veličina zrna sačme kontrolira se i prati laboratorijskim ispitivanjem

U pogonu se koristi pet čistilica različitih tipova:

- 1 - mrežna čistilica KTP-1250/8x11,
- 2 - mrežna čistilica MC 15x4/8W1E/MS,
- 3 - stolna čistilica K3D,
- 4 - bubnjasta čistilica GG-500 i
- 5 - zračna čistilica PRESSOBLAST 15-14 KRUG.

Princip rada mrežnih čistilica se svodi na transport položenih odljevaka na mreži koji ulaskom u komoru čistilice budu izloženi udarima metalne sačme, kojoj veliku brzinu omogućavaju rotacijske turbine kroz koje sačma prolazi. Po izlazi iz komore očišćeni odljevci se kontroliraju i slažu. Parametri koji se mogu podešavati na ovim strojevima jesu: brzina mrežastog transportera, količina sačme koja dolazi u turbinu, te broj okretaja motora koji pokreće turbine.

Čišćenje na stolnoj čistilici se svodi na slaganje odljevaka na stol koji se gurne u komoru čistilice u kojoj odljevci, okrećući se zajedno sa stolom na kojem su posloženi, budu izloženi udarima metalne sačme iz turbine. Po završetku ciklusa čišćenja, vrata čistilice se otvaraju, te se stol zajedno sa odljercima vadi iz komore, a odljevci se potom kontroliraju i slažu. Parametri koji se na ovom stroju mogu podešavati jesu vrijeme ciklusa sačmarenja i količina sačme koja dolazi na turbinu.

Bubnjasta čistilica se koristi za sitne odljevke, a čišćenje na njoj se svodi na ubacivanje odljevaka u komoru (bubanj) gdje odljevci, okretajući se pomoću gumene trake, budu izloženi udarima metalne sačme iz turbine. Nakon završenog ciklusa, vrata čistilice se otvaraju, a odljevci se istresaju u sanduk. Parametri koji se na ovom stroju mogu podešavati jesu vrijeme ciklusa sačmarenja i količina sačme koja dolazi na turbinu.

Na zračnoj čistilici sačma se nalazi pod pritiskom u tlačnoj posudi, te se pomoću pištolja prska po odljevku, koji se nalaze na kružnom transporteru koji ih doprema u komoru za čišćenje. Po izlazi iz komore očišćeni odljevci se kontroliraju i slažu. Na ovom stroju se može podešavati brzina okretanja transportera.

Godišnja potrošnja sačme je oko 135 t, dok je prosječna dnevna količina na skladištu 8-10 t. Sačma je pakirana u vreće od 25 kg, a iste se dopremaju u kutijama na drvenim paletama u količinama od 1000-1500 kg. Ista se skladišti u zatvorenom prostoru površine oko 30 m². Prilikom dopreme sačme kontrolira se nazivna veličina zrna.

1.5. Emajlirnica

U pogonu emajlirnice odvija se postupak emajliranja odljevaka od sivog lijeva za potrebe domaće montaže i vanjskih kupaca kao i emajliranje limova različitih debljina kvalitete DC01EK, u svrhu zaštite od korozije, zbog izgleda površine (glatka, tvrda, laka za čišćenje), zbog poboljšanja svojstava koja utječu na trajnost proizvoda (otpornost na temperaturne promjene, kemikalije).

Tehnološki proces emajlirnice se sastoji od pripreme emajla, odmaščivanja limova, čišćenja i pripreme odljevaka, nanošenja emajla, pečenja emajla te kontrole i pakiranja odljevaka.

PRIPREMA EMAJLA

Priprema emajla se sastoji od mljevenja sastojaka prema poznatoj recepturi za pojedine vrste emajla u mlinovima različitih kapaciteta uz dodatak vode na određenim brojevima okretaja koji ovise o tvrdoći pojedinih komponenti. U emajlirnici ima 8 mlinova kapaciteta 250 – 1000 kg te 4 mlina manjih kapaciteta za mljevenje. Parametri koji se mogu podešavati kod mlinova su brojevi okretaja pojedinog mlina nakon kojeg se mlinovi zaustavljaju. Na isti način se priprema emajl za emajliranje odljevaka i limova. Kada se mlin isprazni, ispituju se parametri: finoća mljevenja, nanosna težina i specifična težina (gustoća).

Nakon mljevenja i istakanja emajla potrebno je isprati mlin što se radi s vodom. Voda od ispiranja odlazi u sabirnicu koja se prazni po potrebi i nakon čega se vodeni mulj zbrinjava kao otpad.

ODMAŠĆIVANJE LIMOVA

U prostoru za odmaščivanje se nalaze 4 kupke s natrijevom lužinom ($w(\text{NaOH})=5\%$). Uz NaOH, u sastavu sredstva za odmaščivanje se nalaze i površinsko aktivni tenzidi koji uklanjaju mast s površine materijala. Nakon odmaščivanja u svakoj od 4 kupke s NaOH obavlja se ispiranje u toploj kupki (sprječava skrutnjavanje masnoće i njezino ponovno zaljepljivanje) i hladnoj (čistoj) vodi. Ukoliko je potrebno, ispiranje se nastavlja u sumpornoj kiselini koncentracije 60% i kiseloj vodi, ali samo ukoliko je riječ o većim onečišćenjima.

ČIŠĆENJE I PRIPREMA ODLJEVAKA

Da bi se odljevak mogao emajlirati potrebno mu je prvo pripremiti površinu da bude zadovoljavajuće čistoće i hrapavosti. Odljevak se unutar komora čistilica čisti pomoću abrazivnog sredstva (metalna sačma) koju na odljevke usmjerava i baca turbina pomoću svojih rotirajućih lopatica. Mješavinu sačme, pijeska, metalnih čestica i prašine, koja u postupku sačmarenja nastaje, čistilica razdvaja, tako da se sačma koja je očišćena od ostalih elemenata iz spomenute mješavine, vraća nazad u sustav čišćenja. Prašinu ventilacijski sustav odnosi u silos, a pijesak i teže čestice padaju u metalne posude koje se prazne u silose za navedeni otpad. Odnos metalnih i nemetalnih čestica u spomenutoj mješavini, te veličina zrna sačme kontrolira se i prati laboratorijskim ispitivanjem. Parametri koji se mogu podešavati na STEM I su vrijeme sačmarenja dok se na STEM II može podešavati vrijeme sačmarenja, količina sačme i snaga turbina.

U pogonu se koristi dvije čistilice istog tipa različitih snaga turbina:

-čistilica sa višećim rostom STEM I H 12x18,5/3WX1+CDR-8

-čistilica sa visećim rastom STEM II H 12x18,5/3W1EH

Nakon čišćenja, nepravilnosti poput rupica ili sl. se uklanjaju mazanjem sa smjesom gline, kremenog brašna i vode. Kada se smjesa osuši, eventualni višak se obriše filcom.

NANOŠENJE EMAJLA NA LIMOVE

Nakon obrade površine limovi se emajliraju. Emajl se nanosi prskanjem pomoću ručnih pištolja ili umakanjem u kabinama. Kabine su spojene preko ventilacije koja odvlači raspršeni emajl koji nije dospio na dio koji se emajlira kroz vodene filtre gdje se odvajaju i talože otpadne čestice. Nakon što se filtri napune taložne posude se prazne i vodeni mulj se zbrinjava kao otpad. Roba na koju se emajl nanosi prskanjem se suši na regalima, a roba na koju se nanosi umakanjem pomoću pokretne linije odlazi u prostor za sušenje gdje se na 65-70 °C suši. Nakon sušenja, proizvodi s regala se stavljaju na liniju za pečenje.

NANOŠENJE EMAJLA NA ODLJEVKE

Nakon čišćenja i pripreme odljevci se vješaju na lančasti transporter koji odnosi odljevke u kabinu za emajliranje. Kabine su spojene preko ventilacije koja odvlači raspršeni emajl koji nije dospio na dio koji se emajlira kroz vodene filtre gdje se odvajaju i talože otpadne čestice, filtri se vremenski prazne i ispuštaju vodeni mulj u odvod koji ga skuplja u sabirnicu koja se prazni po potrebi i nakon čega se vodeni mulj zbrinjava kao otpad. Emajliranje odljevaka se provodi prskanjem pomoću ručnih pištolja jednog direktnog sloja nakon čega transporter odnosi odljevke u sušaru gdje se odljevci suše na temperaturi od 60-70 °C. Parametri koji se mogu regulirati kod lančastog transportera su brzina lanca (1,5-2,5 m/s) i temperatura u sušari. Nakon sušenja lančasti transporter odnosi odljevke do mjesta gdje se prebacuju na lanac koji nosi odljevke u peć.

PEČENJE EMAJLA

Proizvodi sa nakon nanošenja emajla i sušenja stavljaju na liniju za pečenje koja ulazi u peć (ograđenu prostoriju u obliku slova U podijeljenu u 4 zone koje posjeduju 12 plamenika). U svakoj je zoni moguće regulirati temperaturu ovisno o dimenzijama proizvoda i vrsti nanesenog emajla. Kako se u pogonu obično kombinirano emajliraju limovi i odljevci, prosječna temperatura peći iznosi 780 °C, a brzina lanca 1,5 m/min. Parametri koji se podešavaju kod pečenja emajliranih dijelova su temperatura u pojedinim zonama peći kao i brzina lanca od koje ovisi vrijeme pečenja dijelova.

KONTROLA I PAKIRANJE

Nakon pečenja dijelova lanac peći nosi dijelove izvan prostora emajlirnice za koje vrijeme se dijelovi hlade do mjesta na kojemu se dijelovi pregledavaju, sortiraju i pakuju ovisno o njihovoj namjeni.

SKLADIŠTENJE

Komponente za emajl se skladište u vrećama od 25 kg ili većim vrećama u slučaju ako se radi o emajlu unaprijed pripremljenom za mljevenje. Vreće se nalaze na drvenim paletama u količini od približno 1 t. Skladište se u zatvorenom prostoru na suhom na dva mjesta površine 32 m² (MS) i 53 m² (VS) te u prostoru sa mlinovima i bajceraju. Način skladištenja nema nikakvog utjecaja na okolinu, a prilikom ulaza sirovina kontrolira se njihova količina.

1.6. Lakirnica

Dio odljevaka i limova se lakiraju (bojaju), na način da se predmeti (odljevci i limovi) vješaju na viseći transporter, koji iste doprema u kabine za bojanje. Pomoću opreme za elektrostatsko nanošenje boje radnik boja odljevke i limove koji se kreću pomoću spomenutog transportera. Istim transporterom tako obojani odljevci i limovi putuju u sušaru, gdje se boja na navedenim predmetima osuši. Nakon izlaska iz sušare, obojani predmeti se skidaju sa transportera, a novi, spremni za bojanje, se stavljaju na njihovo mjesto.

Oprema za elektrostatsko nanošenje boje sastoji se od pištolja pomoću kojeg se boja nanosi (raspršuje) po odljevku ili limu, te pumpe kojom se pištolj opskrbljuje bojom iz posude u kojoj je boja zapakirana.

Boja se doprema u zatvorenim metalnim posudama (kantama) u količinama od 20 i 25 kg. Godišnja potrošnja boje je oko 19 000 kg, a prosječna dnevna količina na skladištu je 1200-1500 kg. Površina poluzatvorenog skladišta je oko 10 m².

Parametri koji se podešavaju su: temperatura u sušari, brzina transportera, pritisak pumpe, a prati se i zasićenost filtra otpadnom bojom koja se ne nanese na odljevak ili lim, nego se taloži na izmjenjivoj kartonskoj stjenci kabine, te potrošnja plina potrebnog za grijanje sušare.

Kabina se svakodnevno čisti od ostataka boje, koja se odlaže u metalne posude te se prevoze na spremište predviđeno za taj otpad. Kada vrijednosti zasićenosti filtra upute na dotrajalost kartonskog filtra, postupak bojanja se prekida i pristupa se čišćenju kabine i zamjeni dotrajalog filtra. Isti se prevozi u spremište predviđeno za taj otpad.

Kako bi se postupak bojanja nesmetano odvijao, oprema za elektrostatsko nanošenje mora biti očišćena od ostataka boje. Iz toga razloga na kraju svake radne smjene pumpa i pištolj se ispiru razrjeđivačem, kako ne bi došlo do začepijavanja dijelova pištolja, pumpe i crijeva. Korišteni razrjeđivač se odlaže u posebnu zatvorenu metalnu posudu, koja se nakon popunjavanja prevozi na spremište predviđeno za taj otpad.

2. PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA)



3. OPIS POSTROJENJA

Postrojenje Plamen d.o.o. smješteno je u gradu Požegi.

Opis postrojenja dan je u tablicama prema uvjetima iz Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, a referentne oznake odnose se na plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja danog u točki B. ovog Tehničko-tehnološkog rješenja.

Naziv tehnološke jedinice	Predviđeni kapacitet
Topionica (ljevaonica)	12.000 t/god

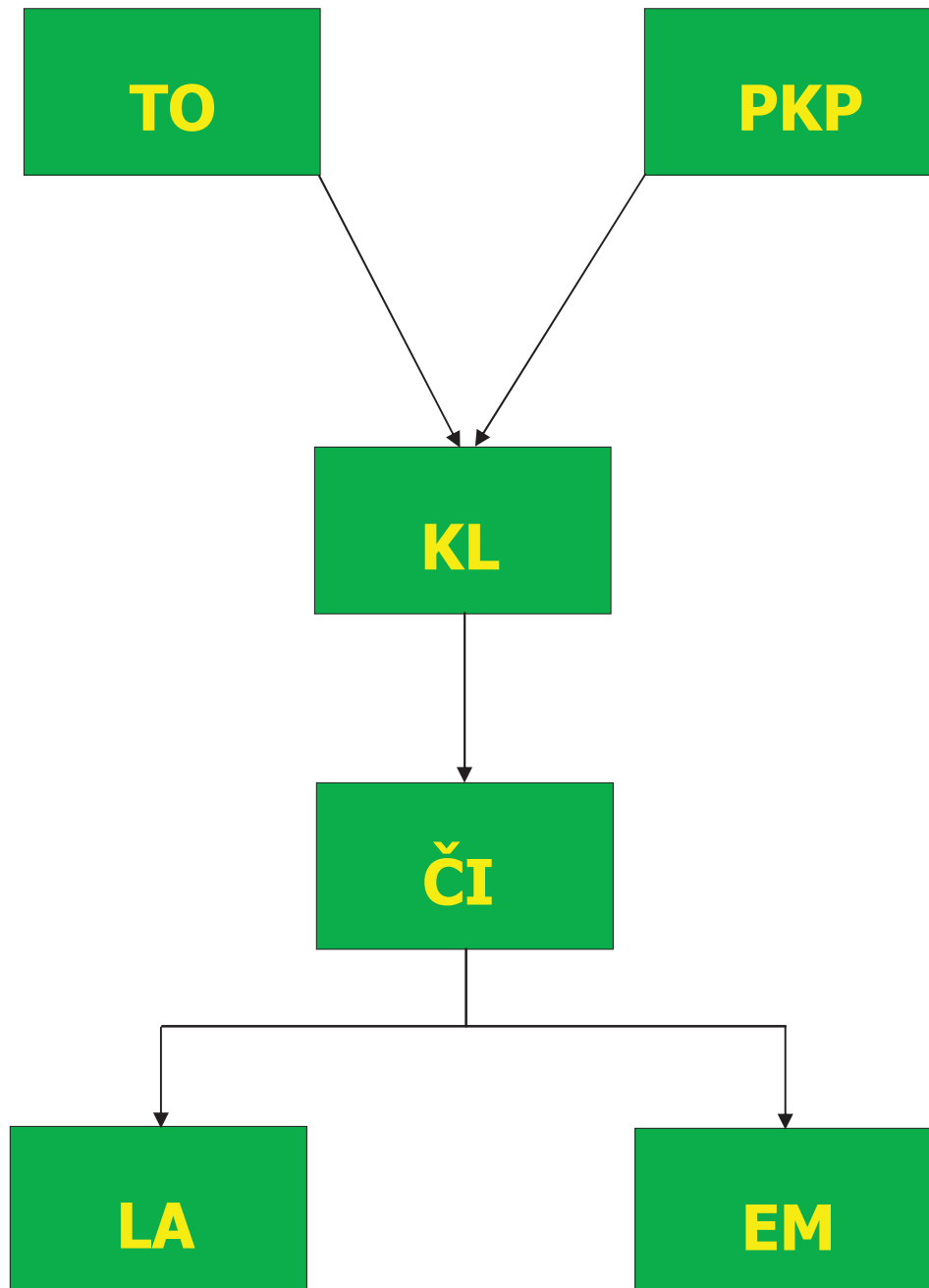
Prostori za skladištenje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Predviđeni kapacitet
Skladište zapaljivih tvari	Dimenzija 15 m x 10 m x 3 m.
Skladište kaluparskih linija	Dimenzija 10 m x 16 m x 13 m.
Skladišta sirovina ljevaonice (topionice)	Dimenzija 30 m x 20 m x 5 m.
Skladišta sirovina emajlirnice	Dimenzija 8 m x 5 m x 2 m.
Skladište sirovina emajlirnice	Dimenzija 7 m x 6 m x 2 m.
Skladište - prostor za privremeno skladištenje neopasnog krutog otpada	Dimenzija 15 m x 80 m

Na prikazu, danom u točki B. ovog Tehničko-tehnološkog rješenja naznačene su i lokacije mjesta emisija u okoliš i mjesta lokacija na kojima se skladište sirovine i otpad s kojih može doći do zagađenja i opterećenja okoliša tvrtke Plamen d.o.o. U donjoj tablici dan je njihov pregled, opis i oznaka mjesta ispuštanja povezana s prikazom danim u točki B.

Oznaka	Mjesto emisije	Opis
Z1	Ljevaonica	Ventilacija ljevaonice istok.
Z2	Ljevaonica	Ventilacija ljevaonice zapad.
Z3	Ljevaonica	Ventilacija obrade odljevaka.
Z4	Lakirnica	Ventilacija kabine za bojanje - kamini.
Z5	Lakirnica	Ventilacija linije za bojanje– br.1
Z6	Lakirnica	Ventilacija linije za bojanje– br.2
Z7	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - ciklon 1.
Z8	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - ciklon 2.
Z9	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - ciklon 3.

Z10	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - kabina 1.
Z11	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - kabina 2.
Z12	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - kabina 3.
Z13	Emajlirnica	Ventilacija emajlirnice - kabina 4.
Z14	Lakirnica	Sušara linije za bojanje, plamenik snage 0,18 MW
Z15	Ljevaonica	Sušara metalne šarže, snage 0,3 MW
Z16	Emajlirnica	Kotlovnica emajlirnice, snage 0,375 MW
Z17	Emajlirnica	Kotlovnica emajlirnice, snage 0,15 MW
Z18	Emajlirnica	Peć za pečenje emajla, snage 1,44 MW
Z19	Emajlirnica	Peć za sušenje emajla, plamenik br.1 snage 0,16 MW
Z20	Emajlirnica	Peć za sušenje emajla, plamenik br.2, snage 0,16 MW
Z21	Upravna zgrada	Kotlovnica Uprave snage 2x0,075 MW
Z22	Restoran	Kotlovnica restorana snage 2x0,075 MW
Z23	Kupatilo	Kotlovnica Hala 2 (kupatilo) snage 6x0,075 MW
Z24	Bušenje	Kotlovnica Hala 3 (bušenje) snage 4x0,075 MW
Z25	Održavanje	Kotlovnica Hala 4 (održavanje) snage 3x0,075 MW
O	Skladište	Prostor za privremeno skladištenje krutog otpada
S1	Skladište zapaljivih tvari	Skladište zapaljivih tvari, dimenzija 15 m x 10 m x 3 m.
S2	Skladište kaluparskih linija	Skladište kaluparskih linija, dimenzija 10 m x 16 m x 13 m.
S3	Skladišta sirovina ljevaonice (topionice)	Skladišta sirovina ljevaonice (topionice), dimenzija 30 m x 20 m x 5 m.
S4	Skladišta sirovina emajlirnice	Skladišta sirovina emajlirnice, dimenzija 8 m x 5 m x 2 m.
S5	Skladište sirovina emajlirnice	Skladište sirovina emajlirnice, dimenzija 7 m x 6 m x 2 m.
K	Plamen d.o.o.	Ispust pročišćenih otpadnih voda u javni sustav odvodnje.

4. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA

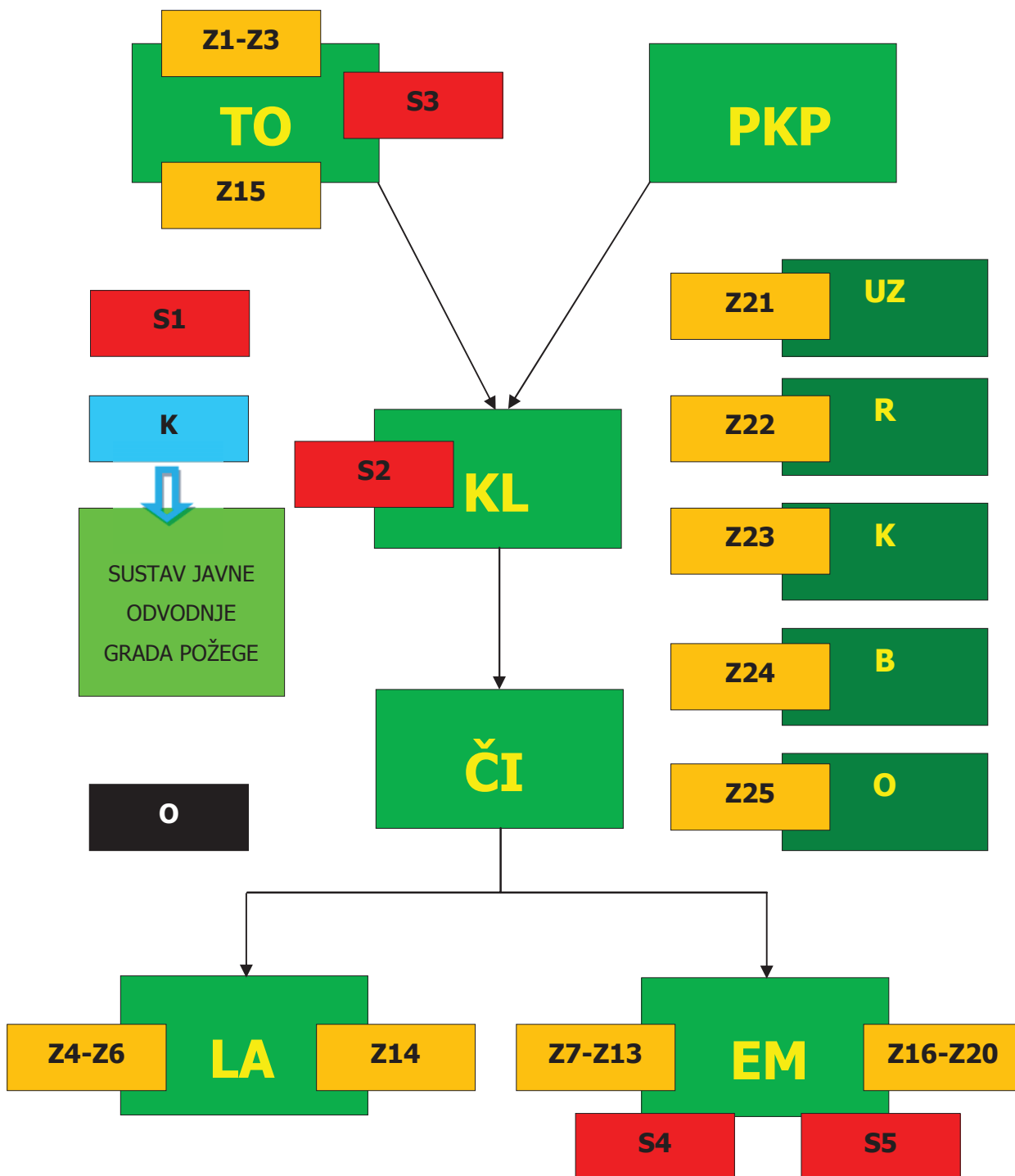


LEGENDA:

- TO** – Topionica (ljevaonica)
- PKP** – Priprema kaluparskog pijeska
- KL** – Kaluparske linije
- ČI** – Čistionica
- EM** – Emajlirnica
- LA** – Lakirnica

5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA

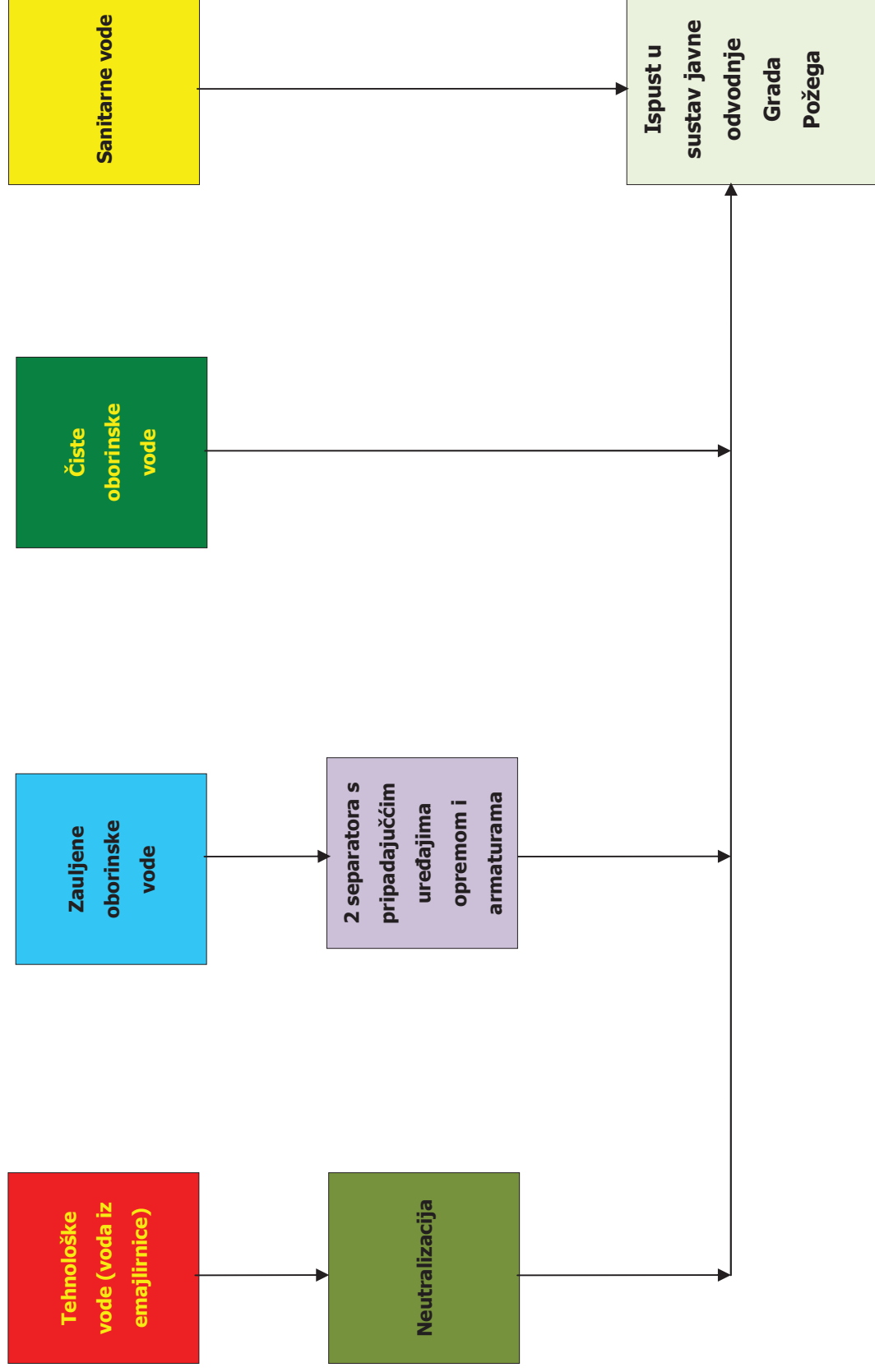
5.1. Procesni blok dijagram postrojenja s mjestima emisija



LEGENDA:

TO = Topionica (ljevaonica)	Z1 = Ventilacija ljevaonice istok
PKP = Priprema kaluparskog pijeska	Z2 = Ventilacija ljevaonice zapad a
KL = Kaluparske linije	Z3 = Ventilacija obrade odljevaka
ČI = Čistionica	Z4 = Ventilacija kabine za bojanje - kamini
EM = Emajlirnica	Z5 = Ventilacija linije za bojanje– br.1
LA = Lakirnica	Z6 = Ventilacija linije za bojanje– br.2
UZ = Upravna zgrada	Z7 = Ventilacija emajlirnice - ciklon 1
R = Restoran	Z8 = Ventilacija emajlirnice - ciklon 2
K = Kupatilo (hala 2)	Z9 = Ventilacija emajlirnice - ciklon 3
B = Bušenje (hala 3)	Z10 = Ventilacija emajlirnice - kabina 1
O = Održavanje (hala 4)	Z11 = Ventilacija emajlirnice - kabina 2
	Z12 = Ventilacija emajlirnice - kabina 3
	Z13 = Ventilacija emajlirnice - kabina 4
	Z14 = Sušara linije za bojanje, plamenik snage 0,18 MW
	Z15 = Sušara metalne šarže, snage 0,3 MW
	Z16 = Kotlovnica emajlirnice, snage 0,375 MW
	Z17 = Kotlovnica emajlirnice, snage 0,15 MW
	Z18 = Peć za pečenje emajla, snage 1,44 MW
	Z19 = Peć za sušenje emajla, plamenik br.1 snage 0,16 MW
	Z20 = Peć za sušenje emajla, plamenik br.2, snage 0,16 MW
	Z21 = Kotlovnica Uprave snage 2x0,075 MW
	Z22 = Kotlovnica restorana snage 2x0,075 MW
	Z23 = Kotlovnica Hala 2 (kupatilo) snage 6x0,075 MW
	Z24 = Kotlovnica Hala 3 (bušenje) snage 4x0,075 MW
	Z25 = Kotlovnica Hala 4 (održavanje) snage 3x0,075 MW
	O = Prostor za privremeno skladištenje neopasnog krutog otpada
	S1 = Skladište zapaljivih tvari
	S2 = Skladište kaluparskih linija
	S3 = Skladišta sirovina ljevaonice (topionice)
	S4 = Skladišta sirovina emajlirnice
	S5 = Skladišta sirovina emajlirnice
	K = Ispust pročišćenih otpadnih voda u javni sustav odvodnje

5.2. Procesni dijagram gospodarenja otpadnim vodama



6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

- Svi procesi provode se po radnim uputama koje su napravljene na osnovu tehničke dokumentacije isporučitelja tehnologije i opreme. Zbog opsežnosti, kompletnu operativnu dokumentaciju postrojenja nije moguće priložiti u dokumentu. Uvid u operativnu dokumentaciju moguće je provesti u tvrtki. Primjeri procesne i operativne dokumentacije:
- Uvjeti prijema sirovina za zasip u elektropečima
- Upute za rad na topionici (vezano uz voditelja postrojenja)
- Upute za rad na topionici (vezano uz obveze topioničara)
- Remont elektro peći

7. OSTALA RELEVANTNA DOKUMENTACIJA

POPIS PROPISA

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
2. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11)
3. Zakon o vodama (NN 153/09 i 130/11)
4. Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)
5. Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12)
6. Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08)
7. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12)
8. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/10)
9. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07 i 111/11)
10. Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08)
11. Europska Direktiva o kakvoći zraka 2008/50/EC

POPIS LITERATURE

1. Referentni dokument Europske komisije o najboljim dostupnim tehnologijama za industrije kovanja i lijevanja (RDNRT: Reference Document on Best Available Techniques in the Smitheries and Foundries Industry - SF, May 2005.)
2. Referentni dokument Europske komisije o najboljim dostupnim tehnologijama za industrijske rashladne sustave (RDNRT: Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems – CV, Decembar 2001)
3. Referentni dokument Europske komisije o najboljim dostupnim tehnologijama za energetska učinkovitost (RDNRT: Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency - ENE, February 2009)