



*Tehničko tehnološko rješenje  
postrojenja (REV 1)*

ODJEL  
ZAŠTITE  
OKOLIŠA

**WIENERBERGER – ILOVAC d.d.**

*Donje Pokupje 2, 47000 Karlovac*



*Ožujak, 2014.*

Naručitelj:	WIENERBERGER – ILOVAC d.d.
-------------	----------------------------

PREDMET: ***Tehničko tehnološko rješenje postrojenja Wienerberger – Ilovac d.d. (REV 1)***

Oznaka dokumenta: *RN/2013/0155*

Izrađivač: *DLS d.o.o. Rijeka*

Voditelj izrade: *Igor Meixner, dipl. ing. kem. tehn.*

Suradnici:

*Marko Karašić, dipl.ing.stroj.*

*Domagoj Krišković, dipl. ing.preh.tehn*

*Branko Markota dipl. Ing. brodogr.*

*Daniela Krajina, dipl. ing. biol. – ekol.*

*Goranka Alićajić dipl.ing.građ.*

*Ivana Dubovečak dipl.ing.biol-ekol.*

**Radni tim operatera:** *Alenka Skolan Stojković, dipl. ing. sig, Stručnjak ZNR, referent ZOP i ZO, Dubravko Starešinčić, voditelj proizvodnje, Darko Križanić, dipl. Ing. Elektrotehnike, inženjer za energetiku*

Datum izrade: 29.06.2013.

Datum revizije: 05.03.2014.

**M.P**

***Ovaj dokument u cijelom svom sadržaju predstavlja vlasništvo tvrtke Wienerberger – Ilovac d.d. te je zabranjeno kopiranje, umnožavanje ili pak objavljivanje u bilo kojem obliku osim zakonski propisanog bez prethodne pismene suglasnosti odgovorne osobe tvrtke.***

*Zabranjeno je umnožavanje ovog dokumenta ili njegovog dijela u bilo kojem obliku i na bilo koji način bez prethodne suglasnosti ovlaštene osobe tvrtke DLS d.o.o. Rijeka.*

SADRŽAJ

<b>UVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>1. <u>PLAN S PRIKAZOM LOKACIJE ZAHVATA S OBUHVATOM CIJELOG POSTROJENJA (SITUACIJA) .....</u></b>	<b>5</b>
<b>2. <u>OPIS POSTROJENJA.....</u></b>	<b>6</b>
<b>3. <u>BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA .....</u></b>	<b>14</b>
<b>4. <u>OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA.....</u></b>	<b>15</b>
<b>5. <u>PROCESNI DIJAGRAMI TOKA.....</u></b>	<b>25</b>
<b>6. <u>PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA.....</u></b>	<b>29</b>
<b>7. <u>OSTALA DOKUMENTACIJA .....</u></b>	<b>29</b>

## UVOD

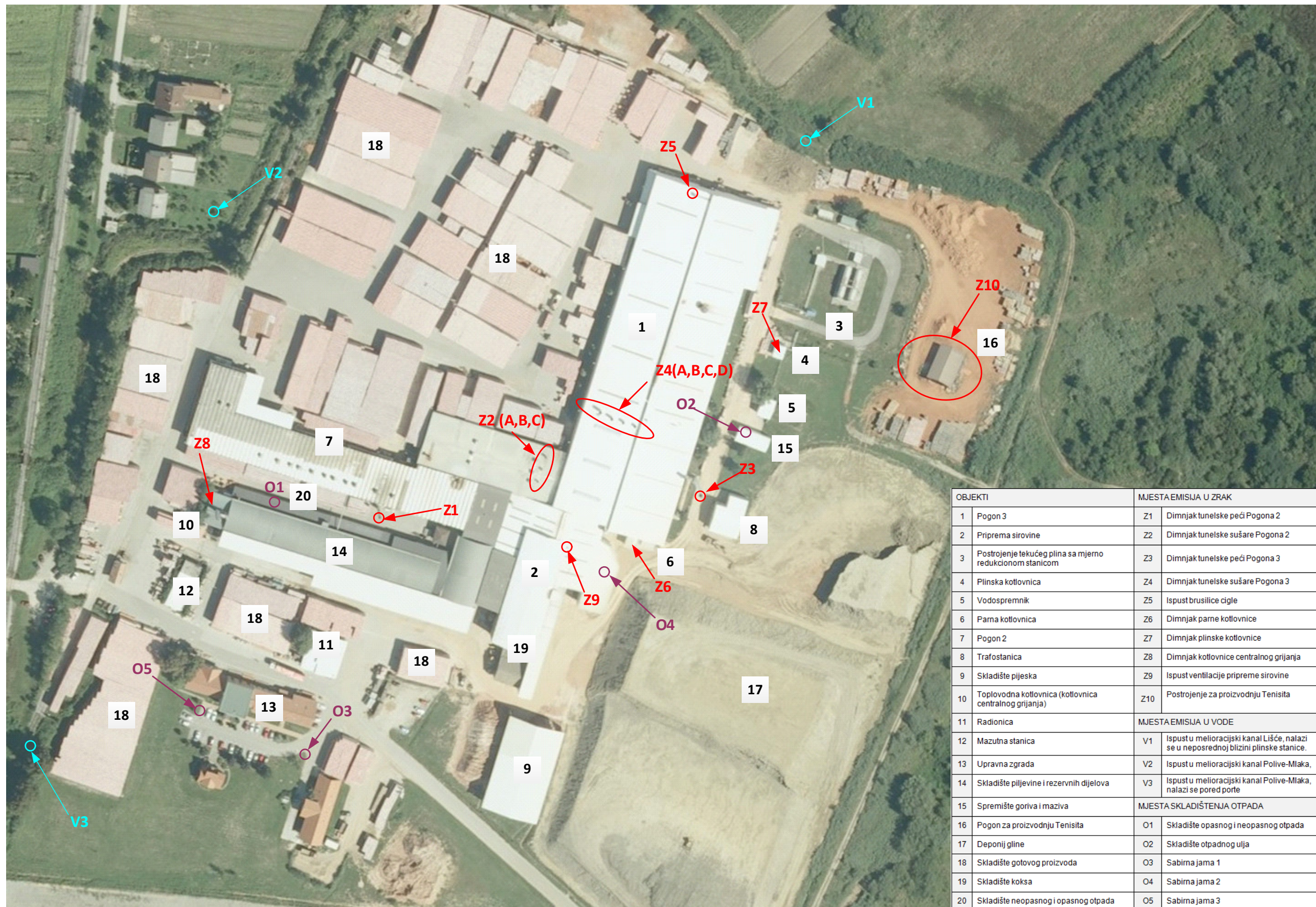
U skladu sa zahtjevima Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07), a temeljem Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), definirana je potreba utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeća postrojenja.

Tehničko – tehnološko rješenje postrojenja se prema odredbama članka 85. navedenog Zakona, obvezno prilaže Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, koji se ocjenjuje pred nadležnim Ministarstvom.

Sadržaj tehničko-tehnološkog rješenja za postrojenje propisan je stavkom 1 članka 7. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN br. 114/08) i obuhvaća sljedeće dijelove: opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja; plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija); opis postrojenja; blok dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima; procesni dijagrami toka; procesna dokumentacija postrojenja; ostala dokumentacija.

Ovlaštenik – izrađivač ovog tehničko-tehnološkog rješenja je DLS d.o.o. iz Rijeke, koji posjeduje važeće rješenje Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-02/13-08/112, URBROJ: 517-06-2-2-13-2 od 19. studenoga 2013.).

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



OBJEKTI		MJESTA EMISIJA U ZRAK	
1	Pogon 3	Z1	Dimnjak tunelske peći Pogona 2
2	Priprema sirovine	Z2	Dimnjak tunelske sušare Pogona 2
3	Postrojenje tekućeg plina sa mjerno redukcionom stanicom	Z3	Dimnjak tunelske peći Pogona 3
4	Plinska kotlovnica	Z4	Dimnjak tunelske sušare Pogona 3
5	Vodospremnik	Z5	Ispust brulnice cigle
6	Parna kotlovnica	Z6	Dimnjak parne kotlovnice
7	Pogon 2	Z7	Dimnjak plinske kotlovnice
8	Trafostanica	Z8	Dimnjak kotlovnice centralnog grijanja
9	Skladište pijeska	Z9	Ispust ventilacije pripreme sirovine
10	Toplovodna kotlovnica (kotlovnica centralnog grijanja)	Z10	Postrojenje za proizvodnju Tenisita
11	Radionica	MJESTA EMISIJA U VODE	
12	Mazutna stanica	V1	Ispust u melioracijski kanal Lišće, nalazi se u neposrednoj blizini plinske stanice.
13	Upravna zgrada	V2	Ispust u melioracijski kanal Polive-Mlaka,
14	Skladište piljevine i rezervnih dijelova	V3	Ispust u melioracijski kanal Polive-Mlaka, nalazi se pored porte
15	Spremište goriva i maziva	MJESTA SKLADIŠTENJA OTPADA	
16	Pogon za proizvodnju Tenisita	O1	Skladište opasnog i neopasnog otpada
17	Deponij gline	O2	Skladište otpadnog ulja
18	Skladište gotovog proizvoda	O3	Sabirna jama 1
19	Skladište koksa	O4	Sabirna jama 2
20	Skladište neopasnog i opasnog otpada	O5	Sabirna jama 3

## 2. OPIS POSTROJENJA

Tvrtka Wienerberger Ilovac d.d. nastala je kada je Wienerberger Ziegelindustrie AG iz Beča kupnjom dionica u svibnju 1996. godine, te dokapitalizacijom postao većinski vlasnik ciglane Ilovac u Karlovcu.

Grupacija Wienerberger AG je najveći proizvođač opeke u svijetu (Porotherm, Terca) i tržišni lider krovnog glinenog crijepa (Koramic, TONDACH) u Europi kao i betonskih ploča i opločnika (Simmelrock) u srednjoistočnoj Europi. Također vodeći je proizvođač opeke u Hrvatskoj i u Europi. Danas je prisutan na gotovo svim europskim tržištima kroz 235 tvornica u 24 zemlje.

Usprkos krizi 2009. godine, tvrtka je investirala u modernizaciju pogona u Karlovcu kako bi mogla proizvoditi najsuvremenije opekarske proizvode te pratiti europske i svjetske trendove u gradnji. Investicija se prvenstveno odnosila na robotizaciju pogona te instalaciju linije za proizvodnju brušene opeke. Wienerberger Ilovac danas je jedini proizvođač u regiji sa tako modernom i suvremenom linijom u ovom dijelu Europe koji je u mogućnosti proizvoditi proizvode koji posjeduju do 4 puta bolje toplinske karakteristike od klasičnih proizvoda te štede energiju do čak 60% u odnosu na klasični sistem gradnje.

### Objekti na lokaciji postrojenja:

1	Pogon 3	11	Radionica
2	Priprema sirovine	12	Mazutna stanica
3	Postrojenje tekućeg plina sa mjerno redukcijom stanicom	13	Upravna zgrada
4	Plinska kotlovnica	14	Skladište piljevine i rezervnih dijelova
5	Vodospremnik	15	Spremište goriva i maziva
6	Parna kotlovnica	16	Pogon za proizvodnju Tenisita
7	Pogon 2	17	Deponij gline
8	Trafostanica	18	Skladište gotovog proizvoda
9	Skladište pijeska	19	Skladište koksa
10	Toplovodna kotlovnica (kotlovnica centralnog grijanja)	20	Skladište neopasnog i opasnog otpada

## 1. POGON 3

Pogon 3 je građevina u kojoj se odvija tehnološki proces proizvodnje opeke, ukupne površine cca 8.200 m<sup>2</sup> i prosječne visine cca 9 m. Unutar hale pogona 3, osim same tehnologije za proizvodnju opeke smještene su još i kontrolna soba sušare i peći, prostor održavanja, kompresorska stanica isanitarne prostorije

Hala pogona 3 je izvedena kao prizemna, a tehnologija je razmještena tako da se kod pojedinih strojeva-uređaja nalazi uzdignut pod radi lakšeg rukovanja. Ventilacija hale je riješena prirodnim putem kroz odzračnik koji je izveden u konstrukciji krova po čitavoj dužini sljemena objekta. Također, ventilacija proizvodne hale vrši se kroz otvore između trapeznog panela pokrova hale i vanjskog vertikalnog zida-panela. Ulaz zraka u halu odvija se kroz otvore na vanjskim zidovima i vrata. Osim toga, adekvatna ventilacija hale osigurana je i umjetnim putem preko ventilatora sušare koji za potrebe sušenja opeke uzimaju zrak iz proizvodne hale.

U sklopu Pogona 3 smještena je i kompresorska stanica putem koje se obavlja opskrba cijelog postrojenja komprimiranim zrakom. U kompresorskoj stanici nalaze se 3 zrakom hlađena vijčana kompresora (AEG KA7280S-BB019-Z; 1475 okr/min; 75 kW, OK 2001; 1450okr/min; 45kW i Siemens 1LA5189-2AA9G2NOB; 2950 okr/min; 30kW), sušač zraka i posuda za komprimirani zrak. Radom kompresorske stanice se upravlja putem centralnog uređaja koji s obzirom na tlak zraka, odnosno trenutnu potrošnju uključuje u rad optimalni broj kompresora.

U svrhu zaštite od požara, tj. početnog gašenja u slučaju izbijanja incidenta u cijelom pogonu 3 su postavljena ukupno 25 vatrogasna aparata.

## 2. PRIPREMA SIROVINE

*Sandučasti dodavači*



Priprema sirovine zajednička je za oba pogona a odvija se u zasebnoj tehnološkoj jedinici. Tehnološku cjelinu čine odvojeni sustavi za pripremu smjese gline, pijeska i koksa te zaseban sustav za pripremu piljevine i odležavalište. Glavnu opremu čini sustav sandučastih dodavača, grubi i fini mlinovi, sitodrobilica, mlin i rotaciono sito za piljevinu. Cjeline tehnološke jedinice međusobno su povezane sustavom gumenih transporterata.

*Priprema piljevine*



*Odležavalište*



### 3. POSTROJENJE TEKUĆEG PLINA

Postrojenje se sastoji od dva spremnika za UNP kapaciteta 100m<sup>3</sup> svaki, popratnih instalacija te stabilne instalacije za gašenje požara. Od 2004. godine opskrba plinom je riješena putem gradskog plinovoda čime su spremnici stavljeni van funkcije (planira se njihovo uklanjanje sa lokacije postrojenja do kraja 2014. godine) a distribucija plina po postrojenju je riješena putem mjerno regulacijske stanice kiosk izvedbe s dvostaznom regulacijom tlaka i zajedničkim mjerenjem potrošnje plina turbinskim mjerilom s korektorom. MRS se nalazi na slijedećim udaljenostima od susjednih objekata: 24,7 m od proizvodne hale Pogona 3; 17,3 m od objekta postojeće plinske toplovodne kotlovnice te 7,4 m od postojećih spremnika tekućeg plina



### 4. PLINSKA KOTLOVNICA



Plinska kotlovnica namijenjena je za zagrijavanje vodospremnika hidrantske mreže (protupožarna voda) u zimskim mjesecima. U navedenu svrhu u plinskoj kotlovnici instalirana su 2 toplovodna kotla toplinske snage 0,2 MW svaki. Uvijek radi samo jedan kotao dok je drugi u rezervi. Kotlovi su smješteni u zasebnom objektu – plinskoj kotlovnici. Od ožujka 2011. godine plinska kotlovnica je privremeno van upotrebe a za zagrijavanje vodospremnika koriste se prijenosne el. grijalice snage 2 x 2,4 kW.

### 5. VODOSPREMNIK

Zbog nedostatka vode i pritiska u vodovodu za zadovoljenje potreba za vanjsku hidrantsku mrežu izgrađen je armirano betonski spremnik za vodu kapaciteta 350 m<sup>3</sup>.

Spremnik je izveden kao poluukopan sa nadslojem zemlje od 1m, dimenzija 8x15 m, svijetle visine 3,3 m, dubine vode 2,95 m. U spremnik je ugrađen ventil sa plovkom za punjenje spremnika vodom iz vodovoda.

Crpna stanica locirana je uz navedeni spremnik i veličine je 8x5 m. Osnovnu opremu čine dvije požarne pumpe snage 45 kW (jedna radna, jedna rezervna), hidroforsko postrojenje s pumpama snage 2,2 kW od kojih jedna radna, a jedna rezervna. Nivo vode u spremniku održava ventil s plovkom. Pumpe od 45 kW crpe vodu iz spremnika i drže tlak u hidrantskoj mreži u slučaju nužde



(požara). Hidroforsko postrojenje radi tako da pumpa uzima vodu iz spremnika, tlači ju u rezervoar 200 l na tlak 4,5-6 bar i transportira vodu u cjevovod hidrantske mreže. Hidroforsko postrojenje ima zadaću održavanja hidrantske mreže pod stalnim tlakom (izvan nužde, a radi sigurnosti sustava).



### 6. PARNA KOTLOVNICA

Opskrba parom obavlja se putem parne kotlovnice. Para koja se dodaje sirovini u svrhu postizanja zahtijevane plastičnosti proizvodi se pomoću parnog kotla VASFA (tip AKH1,5/12G) snage 1 MW. Kapacitet proizvodnje pare iznosi 1,5 t/h. Kao energent koristi se prirodni plin a maksimalna potrošnja pod punim opterećenjem iznosi 112 Nm<sup>3</sup>/h. Kotao je smješten u zasebnom objektu – parnoj kotlovnici.

U sklopu parne kotlovnice se nalazi i sustav za pripremu vode. Priprema („omekšavanje“) vode obavlja se pomoću dva filtra sa ionskom masom, filtra sa aktivnim ugljenom te uređaja obrnute osmoze.

„Tvrda“ voda iz vodovodne mreže provodi se kroz filtre sa ionskom masom koji rade naizmjenično. Zatim se odvodi do filtra s aktivnim ugljenom gdje se odstranjuje željezo i dodaje regulator kiselosti (Nalco 1820). Završno se voda odvodi, pomoću pumpe s velikim pritiskom, u uređaj obrnute osmoze gdje se procesom membranske separacije oslobađa od soli. Tako pripremljena voda, oslobođena od soli ili permeat, se kroz rotometar otprema do napojnog spremnika. Kondenzat se vraća u napojni spremnik i zagrijava vodu u spremniku.



### 7. POGON 2

Pogon 2 je građevina u kojoj se odvija tehnološki proces proizvodnje opeke, ukupne površine cca 4.500 m<sup>2</sup> i prosječne visine cca 6,7 m. Unutar hale, osim same tehnologije za proizvodnju opeke smještene su još i kontrolna soba peći, el. kabina suhe i vlažne strane te prostor održavanja.

Hala pogona 2 je izvedena kao prizemna, a tehnologija je razmještena tako da se kod pojedinih strojeva-uređaja nalazi uzdignut pod radi lakšeg rukovanja. Ventilacija hale je riješena prirodnim putem pomoću dozračnih otvora, pripodnih fiksnih rešetki na zidu i vratima, čime je riješen dovod svježeg zraka dok je odvod zraka riješen preko krovnih odzračnika sa fiksnim žaluzinama te dodatno kroz prozore na otklop. Osim toga, adekvatna ventilacija hale osigurana je i umjetnim putem preko ventilatora sušare koji za potrebe sušenja opeke uzimaju zrak iz proizvodne hale. U svrhu zaštite od požara, tj. početnog gašenja u slučaju izbijanja incidenta u cijelom pogonu 2 je postavljeno ukupno 18 vatrogasnih aparata.

## 8. TRAFOSTANICA

Opskrba električnom energijom omogućena je putem transformatorske stanice TS 35(20)/0,4 kV, 2x2000 kVA smještene u krugu postrojenja. TS je izvedena kao zidani objekt u blizini glavne potrošača. U podrumskom dijelu nalazi prohodan kabelski prostor, a iznad njega su odvojene pogonske prostorije i to:



- prostorija 35 kV postrojenja
- prostorija 0,4 kV postrojenja
- trafo komore (T1, T2 i T3 za eventualno proširenje)
- prostor diesel agregata

## 9. SKLADIŠTE PIJESKA

Skladište pijeska se nalazi unutar kruga tvornice, neposredno do pogona za pripremu sirovine. Dio skladišnog prostora smješten je unutar hale (1000 m<sup>2</sup>) a dio na otvorenom (450 m<sup>2</sup>). Dio skladišnog prostora koji se nalazi na otvorenom smješten je na betonskoj podlozi.



## 10. TOPLOVODNA KOTLOVNICA (KOTLOVNICA CENTRALNOG GRIJANJA)

Za potrebe grijanja uredskih prostora koriste se toplovodni kotlovi „TOPLOTA ZAGREB“ toplinske snage 0,8 i 0,6 MW. Kotao snage 0,6 MW je rezervni kotao te se koristi samo u slučaju dužeg zastoja kotla snage 0,8 MW. Kao energent se koristi zemni plin. Kotlovi su smješteni u zasebnom objektu – kotlovnici centralnog grijanja.

## 11. RADIONICA

Radiona je smještena u objektu u kojem se nalaze arhiva postrojenja i skladište pomoćnog materijala. Obavljaju se manji popravci za potrebe održavanja postrojenja. Glavnu opremu čine glodalica, tokarski stroj, blanjalica, stupna bušilica i brusilica te kompresorski agregat.

## 12. MAZUTNA STANICA

Mazutna stanica je samostojeći objekt u kojem se nalaze dva horizontalna spremnika od po 100 m<sup>3</sup> svaki, smještena u betonsku tankvanu. U spremnicima se pohranjivao LUS II koji je korišten kao energent u postrojenju do 2007 kada je u potpunosti odmijenjen prirodnim plinom. Drenažni sustav mazutne stanice opremljen je separatorom ulja i masti.

Spremnici su ispražnjeni i očišćeni, preostala oprema je uklonjena a mazutna stanica je van upotrebe.

### 13. UPRAVNA ZGRADA

U upravnoj zgradi nalaze se uredski prostori uprave, službe prodaje, knjigovodstvo, računovodstvo, priprema i upravljanje proizvodnjom te popratne službe.

### 14. SKLADIŠTE PILJEVINE I REZERVNIH DIJELOVA

Skladište piljevine i rezervnih dijelova izvedeno je kao samostojeći objekt ukupne površine 1900 m<sup>2</sup>, koji u jednom dijelu služi kao skladište rezervnih dijelova za strojeve u proizvodnji a drugim dijelom kao skladište piljevine. Duž južnog pročelja istog smještena je nadstrešnica kao montažni objekt, a koja služi kao produžetak navedenih skladišta ukupne površine od 1195 m<sup>2</sup>. Manipulacija piljevinom obavlja se pomoću kamiona i mehaničkih utovarivača – bagera. Obortinske vode sa krova se odvede u šahtu sustava odvodnje oborinskih voda. Podloga je asfaltirana.



### 15. SPREMIŠTE GORIVA I MAZIVA

Spremište goriva i maziva je samostojeći objekt ukupne površine 83,64 m<sup>2</sup>. U skladištu su gorivo i mazivo fizički odvojeni zidom. U objektu se nalazi spremnik dieselskog goriva kapaciteta 20 000 l i agregat za pretakanje goriva iz spremnika u vozila. Spremnik se nalazi u zasebnom prostoru, smješten u armirano betonsku tankvanu. Spremnik je opremljen nivokazom za sprječavanje prepunjenja. Uz spremnik goriva uređen je prostor za skladištenje maziva i opasnog otpada (otpadna ulja, ambalaža onečišćena opasnim tvarima, zauljene krpe i filteri materijali). Otpadna ulja drže se u originalnoj ambalaži – bačvama smještenim u odgovarajuću tankvanu. Ukupni kapacitet skladišta maziva je 4000,0 l. Pretakanje maziva je riješeno je korištenjem ručne pumpe koja se pričvršćuje direktno na posudu, a omogućeno je i gravitacijsko pretakanje ulja. U prostoriji se nalazi i posuda sa pijeskom i piljevinom za potrebe prikupljanja izlivenog medija u slučaju incidentnog ispuštanja. Objekt nije opremljen vodovodnim niti kanalizacijskim instalacijama. Kako je broj radnih strojeva unazad nekoliko godina znatno smanjen navedeni spremnik goriva više nije u upotrebi (od 01.03.2013. godine).



## 16. POGON ZA PROIZVODNJU TENISITA

Pogon za proizvodnju Tenisita smješten je na otvorenom prostoru ispod nadstrešnice.



Iz usipnog koša otpadni materijal se preko pokretne trake prenosi do velikog mlina, zatim do malog mlina i smješta na deponij. Potom se proizvod pakira u PE vreće. Cijelu liniju opslužuje 1 radnik, a frekvencija posla ovisi o potražnji tržišta. Kada je proizvodna linija u pogonu ne radi punilica i obrnuto.

## 17. DEPONIJ GLINE

Tri deponije gline spojene u jednu cjelinu nalaze se uz istočni rub postrojenja. Sa zapadne strane deponija se nalaze pogon P3 i pogon za pripremu sirovine. 3000 m<sup>2</sup> deponije je asfaltirano dok se 17 000 m<sup>2</sup> deponije nalazi na zemljanoj podlozi. Na lokaciji na kojoj se danas nalaze deponije prethodno su bila vršena iskapanja gline za potrebe tadašnje tvornice.



## 18. SKLADIŠTE GOTOVOG PROIZVODA

Gotovi proizvodi skladište se na više lokacija razmještenih u krugu postrojenja. Ukupna površina skladišnog prostora za gotove proizvode iznosi cca 27500 m<sup>2</sup>. Proizvodi se skladište na paletama ambalažirani plastičnom folijom.

## 19. SKLADIŠTE KOKSA



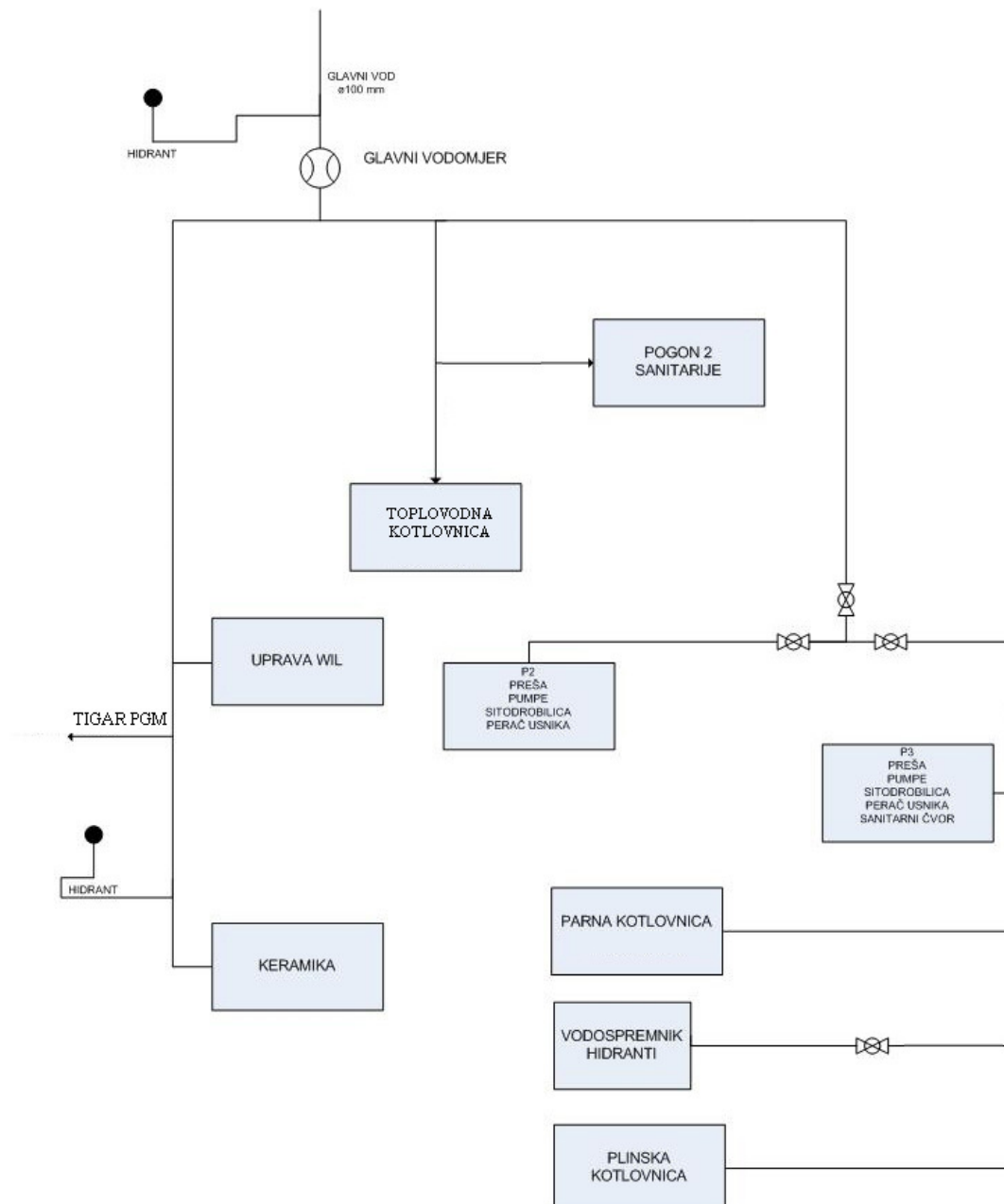
Koks se skladišti u zasebnom objektu, površine 200 m<sup>2</sup> koji se nalazi uz same sandučaste dodavače tehnološke jedinice za pripremu sirovine. Objekt ima betonsku podlogu, zidovi su od opeke i zatvoren je vratima od profiliranog lima. U istom objektu nalaze se i prostorije koje kooperantska tvrtka ima u najmu i koristi ih za svoje potrebe u sklopu obavljanja poslova iskopa, deponiranja, posluživanja pogona sirovinom, čišćenja tvorničkog kruga, utovara i istovara gotove robe te manipulacije robom na skladištu

## 20. SKLADIŠTE NEOPASNOG I OPASNOG OTPADA

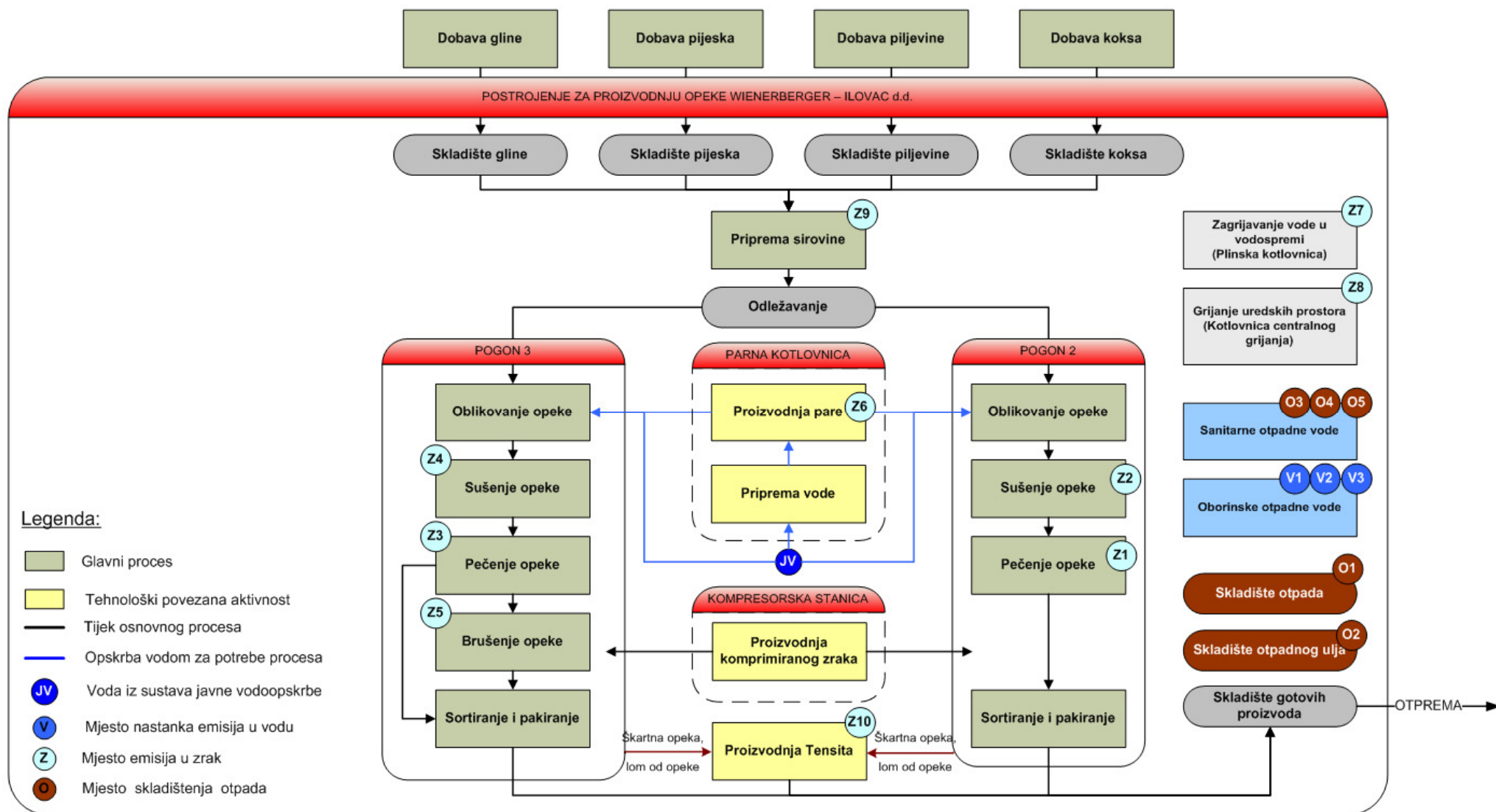
Skladište opasnog i neopasnog otpada je izvedeno kao zasebna prostorija površine 28 m<sup>2</sup>. Objekt ima betonsku podlogu, zidovi su od opeke i zatvoren je vratima od profiliranog lima. Ventilacija je riješena prirodnim putem. U navedenom prostoru se drži otpad slijedećih klj. brojeva: 17 04 11 (kablovi), 10 12 99 (gumene trake i remenje), 16 06 04 (alkalne baterije), 08 03 17\* (toneri), 16 02 11\* (kućanski aparati), 16 02 13\* (elektronička oprema), 20 01 21\* (fluo cijevi i Hg žarulje). Svaka od vrsta otpada se drži u zasebnom spremniku, iznad spremnika je oznaka sa ključnim brojem i nazivom otpada. Ulaz u skladište je adekvatno označen i zaključan.

## OPSKRBA VODOM

Opskrba vodom riješena je putem sustava javne vodoopskrbe. Prosječna potrošnja vode iznosi 0,08 m<sup>3</sup>/t pečene opeke (prema pokazateljima za 2011. i 2012. godinu. Niže je dana shema opskrbe postrojenja vodom.



### 3. BLOK DIJAGRAM POSTROJENJA PREMA POSEBNIM TEHNOLOŠKIM DIJELOVIMA

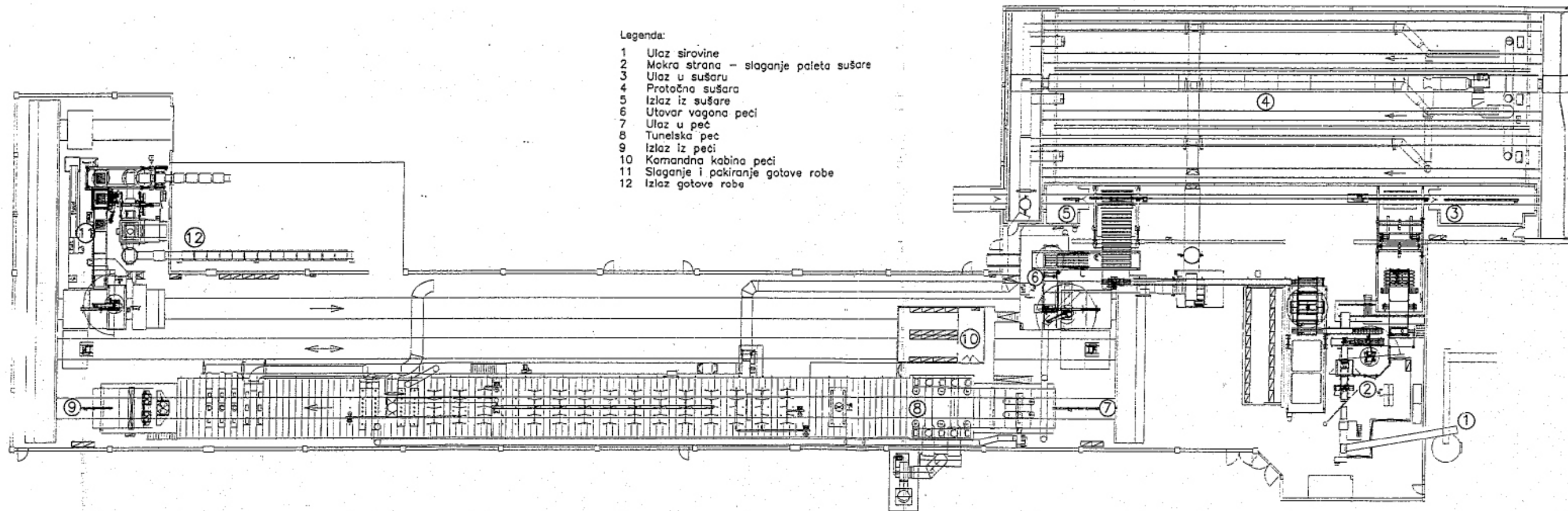


## 4. OPĆE TEHNIČKE, PROIZVODNE I RADNE KARAKTERISTIKE POSTROJENJA

Glavne proizvodne kapacitete postrojenja Wienerberger – Ilovac d.d. čine dva pogona za proizvodnju opeke (Pogon 2 i Pogon 3), pogon primarne prerade (u kojem se obavlja priprema sirovine za Pogone 2 i 3) te tehnološka jedinica za proizvodnju podloge za tenis igrališta – Tenisita.

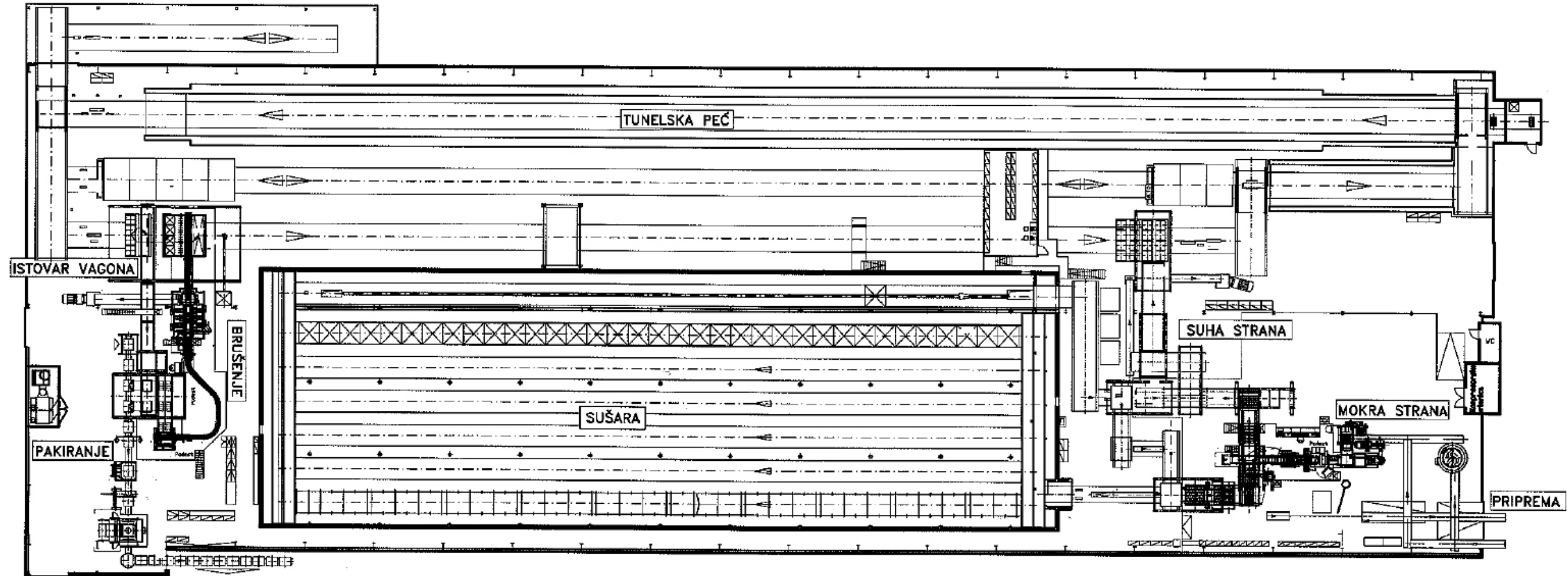
Pogoni 2 i 3, u kojima se obavlja oblikovanje, sušenje, pečenje i pakiranje opeke su u proizvodnom smislu (po pitanju vrste opreme te aktivnosti koje se obavljaju) praktički identični s tom razlikom da je Pogon 2 manjeg kapaciteta u odnosu na Pogon 3. Iz tog razloga je niže dan jedan opis aktivnosti koji vrijedi za oba pogona a naglašene su tehničke i radne karakteristike opreme koje čine razliku među pogonima. Niže danim shemama prikazani su navedeni pogoni sa naznačenim elementima proizvodnih linija i fazama procesa.

POGON II





POGON III



**A) PRIMARNA PRERADA (PRIPREMA) SIROVINE**

Svrha ove tehnološke jedinice je kvalitetna priprema potrebe mješavine za dobivanje što kvalitetnijeg gotovog proizvoda. U tom pogonu miješaju se glina, kvarcni pijesak i piljevina u određenom omjeru (volumno) 3:1:1.

Odležana glina, pijesak i piljevina te koks se utovarivačem unose u sandučaste dodavače s pomičnim dnom. Dodavači su opremljeni uređajem za usitnjavanjem (motike). Količina sirovine koja će pasti na gumeni transporter određena je brzinom pomičnog dna koja je regulirana frekv. regulatorom.

Piljevina se iz sandučastog dodavača prosijava na rotacionom situ. Frakcija koja ostaje na situ otprema se u mlin, melje te vraća na situ. Prosijana piljevina se sprema u sandučasti dodavač odakle se dozira prema recepturi i miješa u sitodrobnici.

Iz sandučastih dodavača glina, pijesak i piljevina se dovode u sitodrobnicu. To je stroj koji posebnim lopaticama potiskuje mješavinu gline, pijeska i piljevine kroz sita van i dalje se gumenim transporterom otprema na grubi mlin. Grubi mlin je stroj s dva čelična valjka, koji se vrte jedan prema drugome različitim brzinama (diferencijalni valjci). Razmak valjaka je 3-3,5mm, te mješavinu koja pada među njih melje. Propuštanjem mješavine kroz mlin postiže se njezina homogeniziranost po sastavu. Nakon grubog mlina mješavina se još melje u finom mlinu, koji radi na istom principu samo što je razmak između valjaka od 1 do 1,5 mm. Ovako pripremljena sirovina gumenim transporterima se odvozi u odležavalište, gdje ostaje 2-3 dana. Prilikom odležavanja, ista se dijelom homogenizira po vlažnosti. Prilikom punjenja odležavališta, sirovina se slaže obrušavanjem u jednom smjeru, a kopa bagerom kablčarom okomito na smjer slaganja. Tako se vrši konačno miješanje i homogeniziranje sirovine. Gumenim transporterima sirovina se otprema u sandučaste dodavače za svaki pogon posebno. Od 2012. godine se u ovoj fazi procesa u sirovinsku smjesu dodaje i 0,7 % koksa (maseno). Tehnološka jedinica sastoji se od dvije linije, s time da linija 2 od 2007. nije u upotrebi.

**TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE LINIJE 1**Kapacitet linije: 92-115 m<sup>3</sup>/h

Oprema:	Tip:	Nazivna snaga	Nazivni kapacitet
Grubi mlin	Händle/Mühlacker WF1080 b	150 kW	92 m <sup>3</sup> /h
Fini mlin	Rieter HW80-120 HM-G	200 kW	92 m <sup>3</sup> /h
Sitodrobnica	Rieter SBM 1900	160 kW	92 m <sup>3</sup> /h

**TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE LINIJE 2**Kapacitet linije: 20-30 m<sup>3</sup>/h

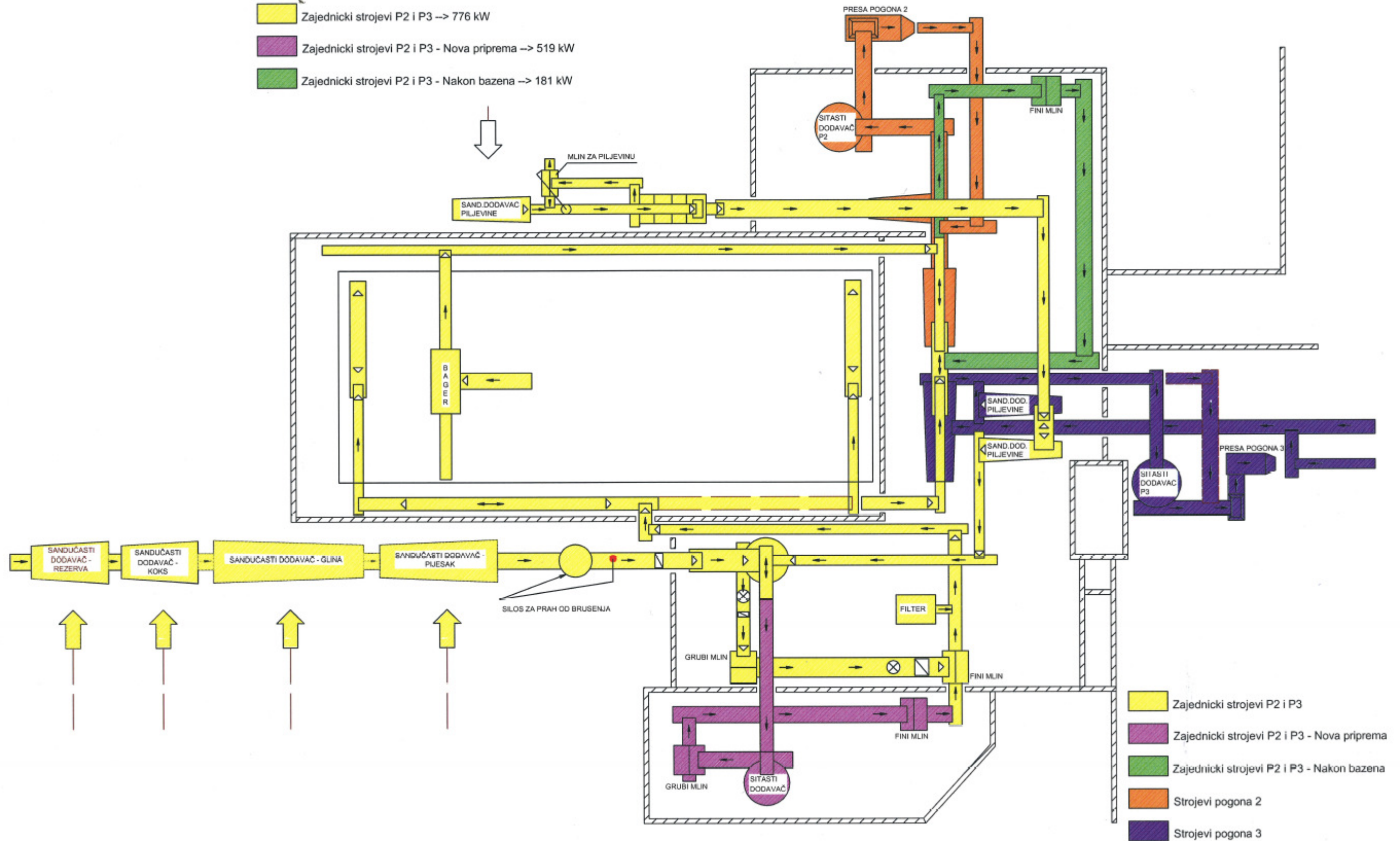
Oprema:	Tip:	Nazivna snaga	Nazivni kapacitet
Grubi mlin	Handle Mulacker WF 1080 01-2/20	130 kW	20 m <sup>3</sup> /h
Fini mlin	Handle Mulacker WF 1080 a	177 kW	20 m <sup>3</sup> /h
Sitodrobnica	Rieter SR 1900	160 kW	20 m <sup>3</sup> /h

Osim gore navedene osnovne opreme u sklopu tehnološke jedinice nalazi se i mlin za piljevinu snage 30 kW i kapaciteta 20-30 m<sup>3</sup>/h. Manipulacija sirovinama unutar tehnološke jedinice obavlja se pomoću bagera, sandučastih dodavača i trakastih transportera.

SHEMA PRIMARNE PRERADE-KARLOVAC

INSTALIRANA ELEKTRICNA SNAGA PRIMARNE PRERADE

- Zajednicki strojevi P2 i P3 → 776 kW
- Zajednicki strojevi P2 i P3 - Nova priprema → 519 kW
- Zajednicki strojevi P2 i P3 - Nakon bazena → 181 kW



## B) OBLIKOVANJE

*Slika 1: Sitasti dodavač*



preši, gdje se ista miješa te se pomoću posebnih papuča i dva pužna vijka potiskuje kroz sita, u komoru preše. Na miješalici je isto tako moguće dodavati paru i vodu po potrebi.

Svrha ove tehnološke jedinice je izrada proizvoda po vrstama. Iz sandučastog dodavača sirovina se gumenim transporterima doprema u sitasti dodavač u pogonu. To je stroj koji posebnim lopaticama istiskuje sirovinu kroz sita. Tu se dodaje para kojom se mješavina vlaži i zagrijava što dalje dobro utječe na kvalitetu formiranja sirovog proizvoda, te u prvoj fazi sušenja. Uz paru moguće je dodavati i vodu. Dodavanje se regulira automatski tj. posebni elektronički modul registrira sve relevantne parametre (pritisak, temperaturu, brzinu vrtnje motora itd.) te regulira otvorenost parnog ventila. Gumenim transporterom sirovina se otprema u miješalicu na

*Slika 2: Preša, robot, utovarni lift, ulaz u sušaru*



(kočnice) koje služe za podešavanje pravilnog „izlaza“ tj. izlaska sirovine iz usnika. Brzinom okretanja pužnih transporterata na preši upravlja se reguliranim ispravljačima na pogonskim motorima te se na taj način ujedno regulira i brzina „štranga“. Na preši se mjeri tlak, temperatura i vakuum što se prikazuje digitalnim instrumentima i manometrom.

Preša se sastoji od vakuum komore, tlačilice, pužnog transporterata i usnika (alata). U vakuum komori se pomoću vakuum pumpe stvara podtlak (vakuum) koji osigurava kompaktnost i čvrstoću sirovine na izlazu usnika. Tlačilice potiskuju sirovinu u zahvat pužnog transporterata koji je dalje tiska u cilindar preše. Cilindar je orebren, a unutar njega se još postavljaju i klinovi (dodatne kočnice), kako bi se spriječila rotacija sirovine na istom mjestu. Tako mješavina uz ujednačenu vlažnost dolazi na usnik pod stalnim pritiskom, te se istiskuje kao beskonačna traka (štrang). Otvorima na usnicima tj. drugačijim rasporedom jezgri definiraju se različite vrste proizvoda. Na usnicima, se kao i na cilindru preše nalaze podešavajući mehanizmi

*Slika 3: izrezivanje mortnih džepova – izlaz iz preše*



Kod izrade Porothem proizvoda na „štrangu“ se izrezuju mortni džepovi, strojem za izrezivanje rupa.

Rezanje „štranga“ ili glinene trake vrši se napetom žicom. Stroj koji reže zove se rezač i odrezuje po jedan blok. Brzina rezanja je promjenjiva, te se po potrebi može regulirati željeni broj odreza u minuti. Odrezani komadi se grupiraju po 5 - 8 komada, te se pomoću robota odlažu na letve i grupiraju u „etažu“ koju prima lift i odlaže u vagon sušare. Kada je vagon napunjen lančani pogurivač, isti vozi prema sušari. Na vagon stane 7 ili 11 etaža, a broj komada na etaži definiran je vrstom proizvoda koji se radi. Promjena proizvoda vrši se izmjenom usnika (alata). Rezač i robot su automatski upravljani PLC-om.

TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE TEHNOLOŠKE JEDINICE ZA OBLIKOVANJE POGONA 2

Oprema:	Tip:	Nazivna snaga	Kapacitet
Sitasti dodavač	Rieter SR	75 kW	cca 30 m <sup>3</sup> /h
Preša	Rieter SP600/560	220 kW	max. 30 m <sup>3</sup> /h

TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE TEHNOLOŠKE JEDINICE ZA OBLIKOVANJE POGONA 3

Oprema:	Tip:	Nazivna snaga	Nazivni kapacitet
Sitasti dodavač	BEDESCHI GDC 2000	90 kW	35-40 m <sup>3</sup> /h
Preša i mješalica	BEDESCHI BEDn 650SL	290 kW	35-40 m <sup>3</sup> /h

**C) SUŠENJE**

Svrha ovog postupka je preciziranje sušenja proizvoda, kako prilikom sušenja ne bi došlo do neželjenih deformacija i loma.

Proces sušenja je kompletno upravljan računalom tj. PLC-om. Tunelske sušare sa recirkulacijom se sastoje od šest kolosijeka svaka, sa pregradnim zidovima koji tvore 3 kanala. Roba se uvozi u sušaru kroz vrata te se prevoznicom raspodjeljuje redom po jedan vagon u svaki kolosijek. Tako je stalno na svakom kolosijeku 35 vagona robe u sušari pogona 3 a u sušari pogona 2 po 15. Mješači zraka (rotomixeri), koji pušu okomito na smjer pomicanja vagona, osiguravaju stacionarno stanje atmosfere po zonama sušenja, od ulaza robe do izlaza. Na kraju sušare prevoznica kupi redom po jedan vagon sa svakog kolosijeka i odvozi ih u izlaznu komoru, koji je zidom odijeljen od ostatka sušare. Ovim kanalom se roba otprema prema izlazu iz sušare. Ovim načinom punjenja i pražnjenja sušare postiže se minimalno zadržavanje robe što povoljno utječe na sušenje. Na ulazu u sušaru, zrak je zasićen vlagom (točka rošenja). Iz te zone uzima se dio zraka, dogrijava u posebnom plinskom plameniku (zemni plin) i vraća u sušaru (recirkulacija). Na taj se način roba zagrijava po cijelom presijeku, a ne suši se. Time se roba ravnomjerno suši te se umanjuju greške koje mogu nastati prilikom sušenja. Zrak za sušenje dobiva se od hlađenja tunelske peći i hlađenja ispečene robe (otpadna toplina) ili se svježi zrak i z atmosfere dogrijava posebnim plamenicima (zemni plin) te se nakon miješanja sa zrakom iz peći upuhuje u sušaru. Vrijeme sušenja u sušari je 24 – 30 sati za pogon 3 i 18 - 24 sati za pogon 2. Tehnološkim propisom precizno su definirani parametri poput temperature, tlaka, vlage, vremena sušenja i količine osušene robe.

Nakon izlaska vagona iz povratnog kanala, pogurivač vozi isti vagon na mjesto istovara. Istovarni lift, etažu po etažu, skida robu sa vagona i transportira do stroja koji robu uzima sa letvi i stavlja na transilon trake ili lančane transportere. Prazne letve putuju dalje transporterom do mjesta utovara sirove robe ili se odlaže u spremište praznih letvi. Transilon trake grupiraju robu, te drugi stroj tako grupiranu robu premješta sa trake na lance. Roba putuje transportnim lancima do mjesta gdje robot hvata i slaže robu na vagon peći. Strojevi su upravljani PLC-om, ali za svaku vrstu proizvoda postoji posebni program kojim se definira količina robe na vagonu peći. Natovareni vagon lančanim pogurivačem dolazi do prevoznice, koja isti vozi odmah u predgrijač ili ih odlaže na kolosijek uz peć. Različitim slaganjem robe na vagone peći, vodi se računa o optimalnom i pravilnom strujanju zraka tijekom pečenja. U toj fazi se također izdvaja roba koja ne zadovoljava interne uvijete kvalitete i vagoni moraju biti stabilni i dobro složeni kako u peći ne bi došlo do urušavanja.

TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE TUNELSKIH SUŠARA

Karakteristika	Pogon 2	Pogon 3
Kapacitet	345 t/dan	500 - 600 t/dan
Dimenzije	49m x 18m x 4m (bez pristupnog i otpremnog kolosijeka)	85,5m x 27,5m x 5 (sa pristupnim i otpremnim kolosijekom)
Vrijeme sušenja	cca. 20 h	cca. 24 h
Broj vagona	90 (15 vagona po kolosijeku)	240 (35 vagona po kolosijeku + 30 na povratnom kolosijeku)
El. snaga	320 kW	600 kW
Top. Snaga	Dva plinska plamenika: ES 40 CG; P=1160 kW ES 50 CG; P=2320 kW	Dva plinska plamenika: ES 40 CG; P=1160 kW ES 80 CG; P=1300 kW
Energent	Prirodni plin	Prirodni plin
Broj rotacionih mješača	63	157
Odsis vrućeg zraka iz peći	V1 = 110 000m <sup>3</sup> /h; V2 = 45 900m <sup>3</sup> /h	V1=150 000m <sup>3</sup> /h
Odsis toplog (vlažnog) zraka iz sušare	4 ventilatora (3 x 40320 m <sup>3</sup> /h i 1 x 45792 m <sup>3</sup> /h)	4 ventilatora (4x56200 m <sup>3</sup> /h)

#### D) PEČENJE OPEKE

Pečenje robe obavlja se u tunelskoj peći. U peći pogona 3 ima stalno 50 vagona i sedam u predgrijaču dok je u pogonu 2 u peći uvijek 34 vagona i dva u predgrijaču. Peć se vodi automatski PLC-om. Maksimalna temperatura peći je 950 °C. Kapacitet peći je maksimalno 60 vagona u 24 sata. Vrijeme prolaska vagona kroz peć pogona 2 je između 18 i 24 sati a u pogonu 3 između 20 i 28 sati. Roba mora biti složena na vagonu tako da se ostvari što veće strujanje zraka kroz robu. Sama peć je konstruirana od dva tunela - jedan u drugome. Između zidova unutarnjeg i vanjskog tunela struji zrak, koji hladi peć, te se zagrijava i koristi za grijanje sušare. Vagon peći ulazi u predgrijač, koji služi da se roba na vagonu peći dosuši. Ulazna vrata u peć se otvaraju i hidraulični pogurivač gura pola vagona u peć. Kada se u peć gura iduća polovica vagona iz peći izlazi vagon, tako da je u peći uvijek jednak broj vagona. Zagrijavanje peći vrši se plinskim grijačima prema prethodno utvrđenoj krivulji pečenja iz programa za pojedini proizvod. Na peći pogona 3 je ukupno 197 plinskih grijača (brenera) raspoređene u redove sa 6 ili 7 plamenika, razmaknutih tako da plamen bude između vagona ili slogova – tzv. *tasa* (u pogonu 2 je to 97 plamenika raspoređenih u redove od po 4 ili 5). Kod guranja u peć svi se grijači gase dok se vagon ne postavi na mjesto.

U prvom dijelu peći nalaze se plamenici koji imaju paljenje s iskrom i ionizacijsku kontrolu svakog plamena za isključivanje plina u slučaju nestanka plamena. Nakon toga slijede plamenici (grijači) tzv. ložne grupe koje zagrijavaju peć do krajnje temperature određene krivuljom pečenja. One nemaju kontrolu plamena nego samo uvjet za uključivanje i isključivanje ovisno o programu (temperatura). Na svim plamenicima je moguće podešavati (rade na samozapaljenje plina) smjesu plina i zraka. Nakon postignute krajnje temperature, robu je potrebno brzo ohladiti (brzo hlađenje). U toj zoni se roba koja je zagrijana na 900-920 °C hladi na 580-600 °C. ukoliko je u toj zoni brzina hlađenja prevelika, dolazi do „finog“ pucanja robe zbog kristalne pretvorbe kvarca. Na ulazu robe u peć dolazi do paljenja piljevine i

u toj zoni se upuhuje svježiji zrak, koji je potreban za sagorijevanje iste. Ventilator dimnih plinova povlači zračnu struju kroz vatreni kanal peći. Zrak za hlađenje međuprostora peći, te za hlađenje robe povlači ventilatori „otpadne“ topline i upuhuju u sušaru. Rad peći i sušare je funkcionalno i programski vezan tj. nije moguće regulirati rad peći, a da to ne utječe na rad sušare. Vagon peći koji je izašao iz peći ide na mjesto istovara ili na rezervni kolosijek uz peć.

**TEHNIČKE I RADNE KARAKTERISTIKE TUNELSKIH PEĆI**

<b>Karakteristika</b>	<b>Pogon 2</b>	<b>Pogon 3</b>
Kapacitet	308 t/dan	546 t/dan
Dimenzije (m)	98 x 4,0 x 1,81 (sa predgrijačem)	140 x 4,63 x 2,12 (bez predgrijača)
Max. temperatura	880°C	880°C
Vrijeme pečenja	Cca 19 h	Cca 22 h
Broj vagona	67	80
El. Snaga	125 kW	348 kW
Top. Snaga	8 MW	18 MW
Plamenici	97 (20 HG i 77 injektorskih)	197 (54 HG i 143 injektorska)
Odsis dimnih plinova	Radijalni ventilator (56 500 m <sup>3</sup> /h)	88 400 m <sup>3</sup> /h

**E) SORTIRANJE I PAKIRANJE**

Cilj ovog postupka je sortiranje proizvoda po vrsti. Prevoznica izgura vagon sa pečenom robom na mjesto istovara i hidraulični pogurivač vagon postavlja u zahvat robota za istovar gotove robe.

Roba se skida s vagona tunelske peći, red po red, i postavlja na lančane transportere, koji istu transportiraju do grupirne ploče. Grupirna ploča grupira cigle. Određene grupe cigle se horizontalno omotaju sa plastičnom trakom, te lancima transportiraju do slagača paketa koji uzima grupe cigle i slaže ih na drvenu paletu. Radnik na istovaru promatranjem robe tijekom transporta i slaganja kontrolira ispravnost robe i odlučuje o razvrstavanju po klasama. Kada je paket gotove robe složen, lančani transporter ga odvozi prema uređaju za vertikalno omatanje i prema uređaju za termofoliranje. Termofoliranje se izvodi pomoću pokretnih plinskih plamenika upravljanih PLC-om. Gotovi paketi (palete) se dalje odvoze lančanim transporterom iz hale, gdje ih preuzima viljuškar i vozi na skladište.

*Slika 4: Istovar pečene robe**Slika 5: Slaganje robe na palete i linija pakiranja*

## F) BRUŠENJE OPEKE

Cilj ovog postupka je obrusiti robu po visini sa obje strane, na zadanu mjeru. Bruse se samo proizvodi Porotherm profi. Roba se skida sa vagona tunelske peći i postavlja na lančane i trakaste transportere do brusilice. Brušenje se izvodi tako da blok za blokom prolazi kroz brusilicu brzinom od 8 do 12 metara u minuti i brusi se obje strane. Prva dva brusa su predbrušenje, a zadnja dva završno brušenje. Maksimalno brušenje iznosi 6mm, po 3 mm sa svake strane. Nakon brušenja, roba trakastim lančanim transporterom dolazi na mjesto grupiranja na transilon taku, isti stroj slaže dalje paletu sa brušenom robom. Daljnji postupak vožnje paketa, vezanja, omatanja i skladištenja je isti kao u prethodnoj točki. Radnik na istovaru promatranjem robe prije i nakon brušenja, istu kontrolira i odlučuje o razvrstavanju.

*Slika 6: Brusilica*



*Slika 7: Brusilica - ulaz*



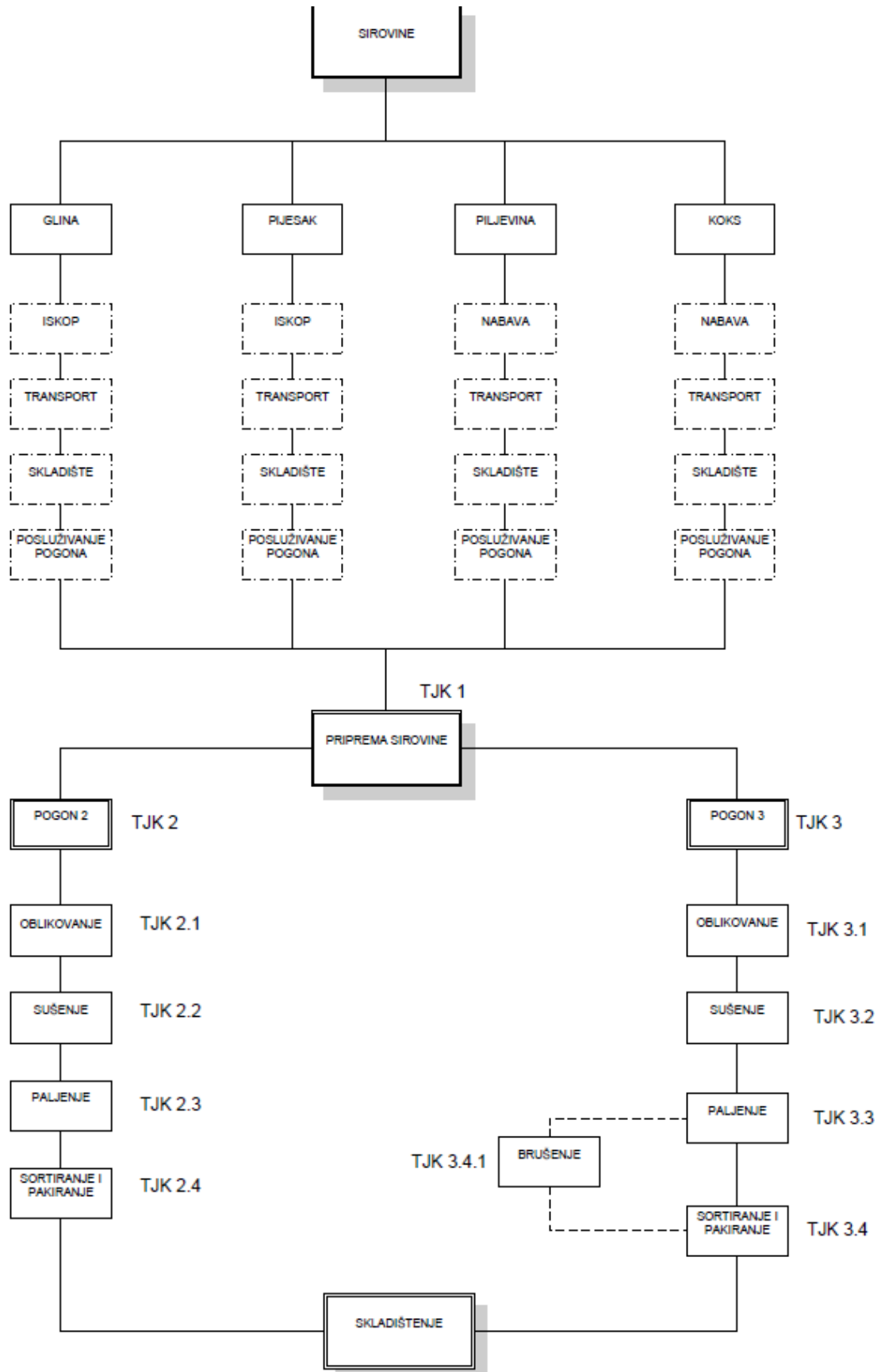
*Slika 8: Brusilica - izlaz*

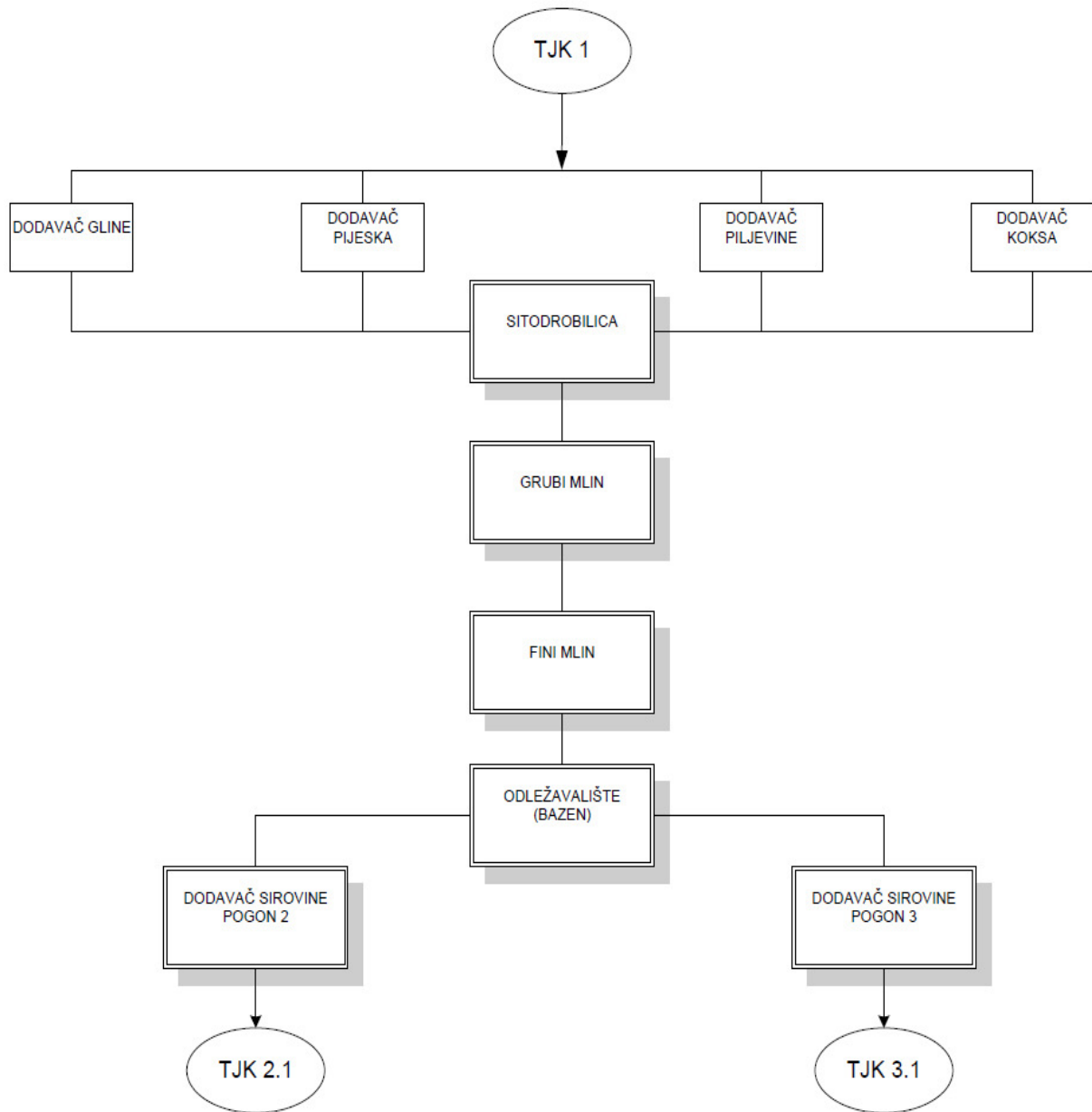


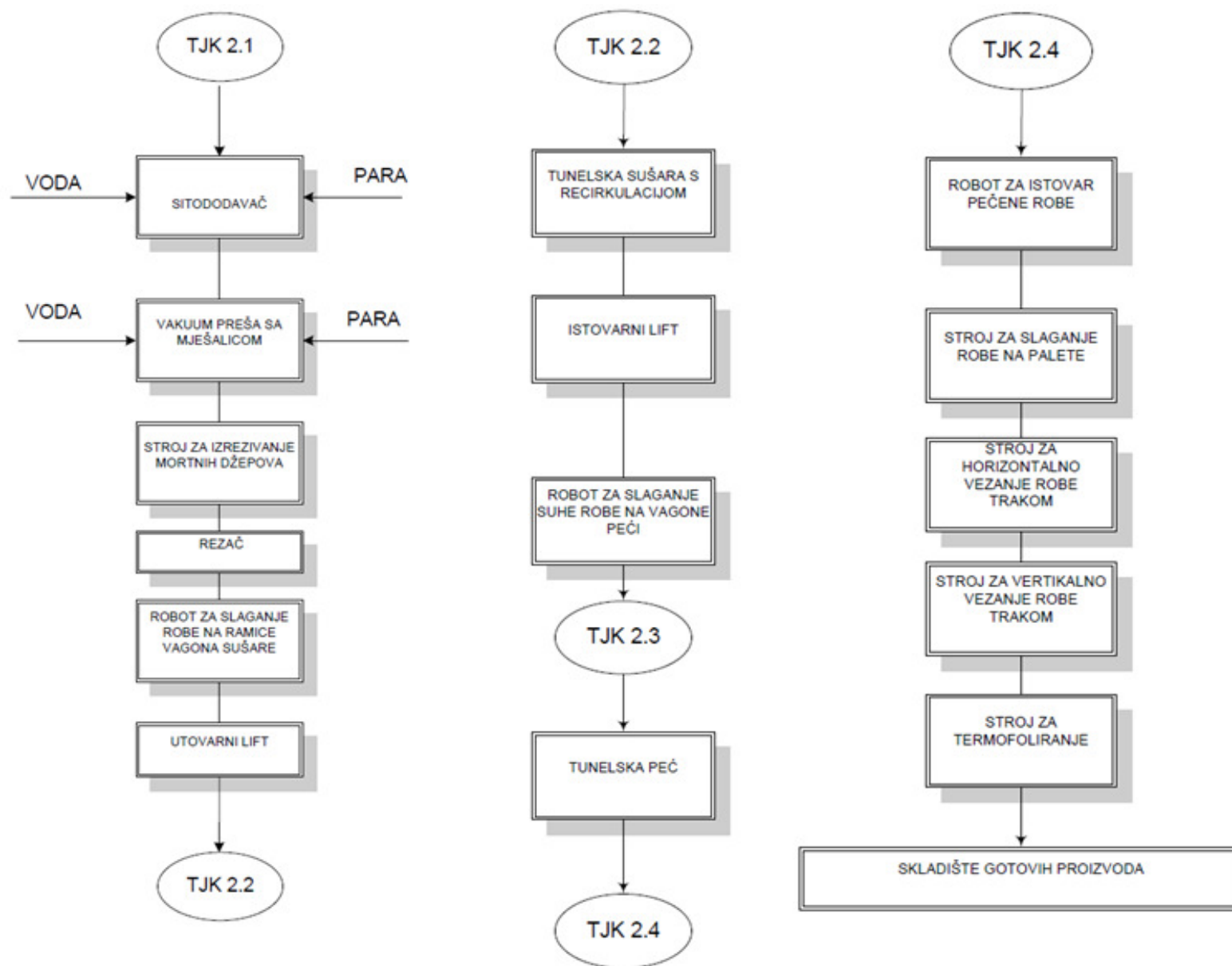
Prašinu koja nastaje kod brušenja, usisavač izvlači iz brusilice cjevovodom, transportira kroz filtre i pužnim transporterom sipa u pripremljeni kontejner. Kao uređaj za otprašivanje koristi se vrećasti filter F-378 sa 18 komada filtra ukupne površine 378 m<sup>2</sup>. Stupanj odvajanja je veći od 99,9 % (prema ZH 1/487). Kada je kontejner pun prašine isti se vozi viljuškarom, u silos za prašinu koji je postavljen u pripremi iznad gumenog transportera. Pužni vijak izbacuje prašinu iz silosa na gumeni transporter i transportira ju zajedno sa sirovinom. Silos radi samo onda, kada se vrši brušenje.

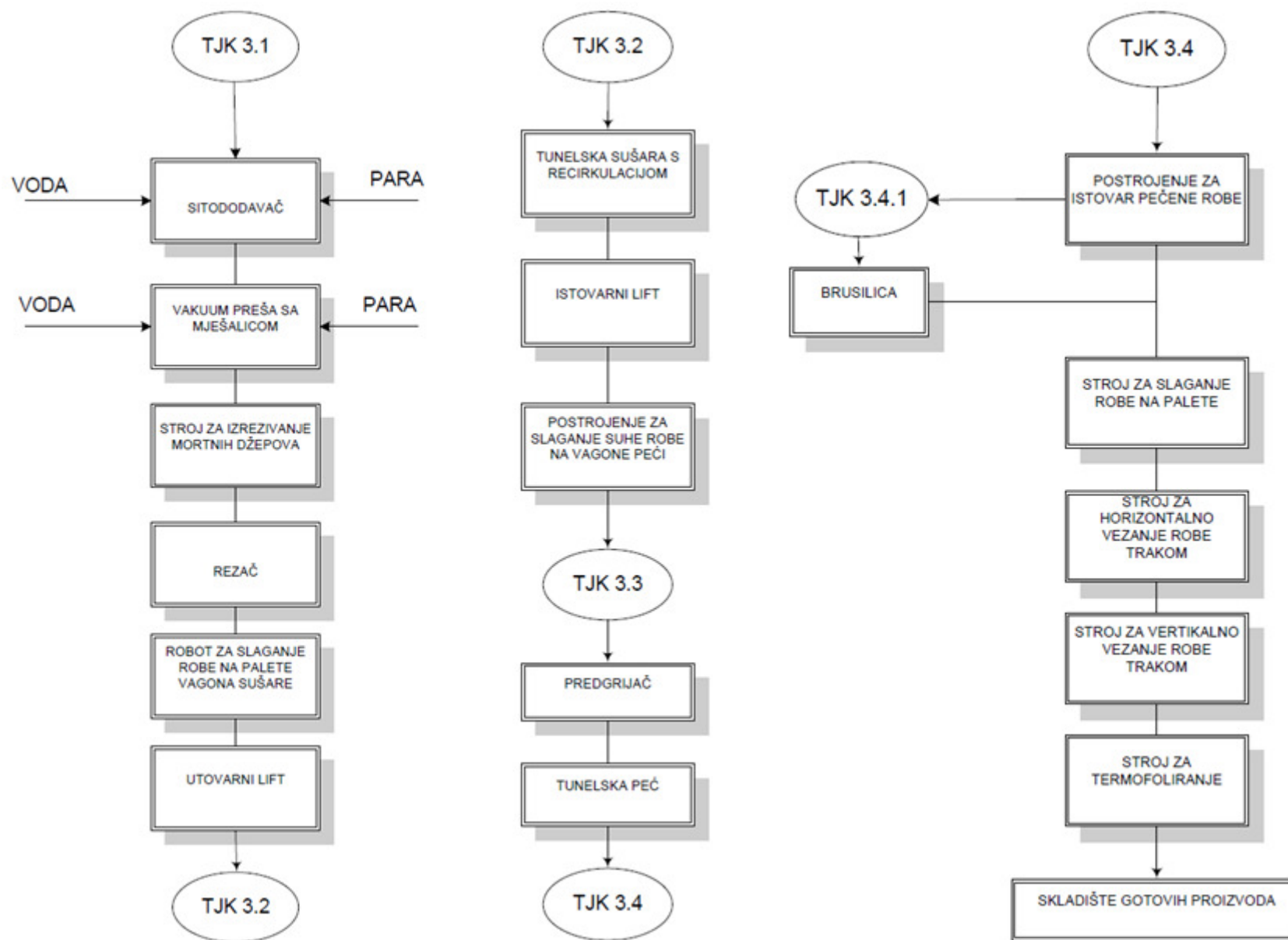


## 5. PROCESNI DIJAGRAMI TOKA









## 6. PROCESNA DOKUMENTACIJA POSTROJENJA

Procedure i upute FPC sustava upravljanja

Evidencijske liste proizvodnje

Upute za rad na siguran način

Lista preventivnih pregleda

## 7. OSTALA DOKUMENTACIJA

Studija o utjecaju na okoliš „Wienerberger – Ilovac“ d.d. Pogona 2 i 3.