

# METIS

d.d. za sakupljanje, reciklažu  
i trgovinu ostataka i otpadaka

*Utemeljeno 1948*



**SADRŽAJ RAZMATRANJA UVJETA OKOLIŠNE DOZVOLE U ODNOSU NA  
ZAKLJUČKE O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) U  
SKLADU S DIREKTIVOM 2010/75/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I  
VIJEĆA ZA ZAJEDNIČKE SUSTAVE OBRADJE OTPADNIH VODA I PLINOVA  
TE UPRAVLJANJA NJIMA U KEMIJSKOM SEKTORU (od 30. svibnja 2016.)  
ZA**

**POSTOJEĆE POSTROJENJE BIODIZEL VUKOVAR D.O.O.**

NE-TEHNIČKI SAŽETAK

**METIS d.d.**

Kukuljanovo 414,  
51 227 Kukuljanovo

Odjel stručnih poslova zaštite  
okoliša i procjene rizika

e-mail: [zopr@metis.hr](mailto:zopr@metis.hr)



rujan, 2021.

Naručitelj: Biodizel Vukovar d.o.o., Težačka međa 2, 32 010 Vukovar

Naziv dokumenta: Sadržaj razmatranja uvjeta okolišne dozvole – Biodizel Vukovar d.o.o.

Podaci o izrađivaču: METIS d.d., Odjel stručnih poslova zaštite okoliša i procjene rizika Kukuljanovo 414, Kukuljanovo

Oznaka dokumenta: RN/2020/0055

Voditelj izrade: Morana Belamarić Šaravanja, dipl. ing. biol., univ. spec. oecoling



Stručni suradnici:

Domagoj Krišković dipl. ing. preh. teh.



Daniela Krajina dipl. ing. biol. - ekol.



Ostali suradnici

Mirna Perović Komadina mag. educ. polytech. et. inf.,  
univ. spec. oecing



Vanjski suradnici:

Anita Kulušić mag.geol.



Marko Karašić dipl.ing.stroj.



Datum izrade: prosinac, 2021.

Datum revizije: lipanj, 2021.  
rujan, 2021.

**METIS d.d.**

KUKULJANOVO, KUKULJANOVO 414

## **SADRŽAJ**

<b><u>1. PODACI POVEZANI S ANALIZOM POSTROJENJA BIODIZEL VUKOVAR D.O.O. U ODNOSU NA ZAKLJUČKE O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) U SKLADU S DIREKTIVOM 2010/75/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA ZA ZAJEDNIČKE SUSTAVE OBRADNE OTPADNIH VODA I PLINOVA TE UPRAVLJANJA NJIMA U KEMIJSKOM SEKTORU (OD 30. SVIBNJA 2016.)</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>2. PRIJEDLOG PROMJENE UVJETA IZ POSTOJEĆEG RJEŠENJA OKOLIŠNE DOZVOLE</u></b>	<b><u>5</u></b>
<b><u>3. OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI KOJE OPERATER OBAVLJA U POSTROJENJU</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>4. POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE SU PRISUTNE U POSTROJENJU</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>5. OPIS IZVORA INDUSTRIJSKIH EMISIJA U POSTROJENJU</u></b>	<b><u>11</u></b>
<b><u>6. OPIS SVOJSTAVA I KOLIČINA INDUSTRIJSKIH EMISIJA IZ POSTROJENJA</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>7. OPIS TEHNIKA ZA SPRJEČAVANJE NASTAJANJA OTPADA I PRIPREMU ZA PONOVRNO KORIŠTENJE ILI OPORABU OTPADA NASTALOG U POSTROJENJU</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>8. OPIS TEHNIKA PREDVIĐENIH ZA PRAĆENJE INDUSTRIJSKIH EMISIJA U OKOLIŠ</u></b>	<b><u>14</u></b>

## **1. PODACI POVEZANI S ANALIZOM POSTROJENJA BIODIZEL VUKOVAR D.O.O. U ODNOSU NA ZAKLJUČKE O NAJBOLJIM RASPOLOŽIVIM TEHNIKAMA (NRT) U SKLADU S DIREKTIVOM 2010/75/EU EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA ZA ZAJEDNIČKE SUSTAVE OBRADNE OTPADNIH VODA I PLINOVA TE UPRAVLJANJA NJIMA U KEMIJSKOM SEKTORU (OD 30. SVIBNJA 2016.)**

Prema Uredbi o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18) *Prilog I., Popis djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more*, glavna djelatnost koja se provodi u postrojenju Biodizel Vukovar d.o.o. je:

*4.1. Proizvodnja organskih kemikalija, kao što su: (b) ugljikovodici koji sadrže kisik, kao što su alkohol, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, esteri i pripravci estera, acetati, eteri, peroksidi i epoksidne smole.*

Postojeće postrojenje za proizvodnju metil estera biljnog ulja – biodizela Biodizel Vukovar d.o.o. posjeduje Rješenje o okolišnoj dozvoli (Klasa: UP/I-351-03/15-02/63; URBROJ: 517-06-2-2-1-18-42), od 11. travnja 2018. godine te Rješenje o ukidanju i ponovnom rješavanju u uvjetu okolišne dozvole (Klasa: UP/I-351-03/15-02/63; URBROJ: 517-06-2-2-1-18-46) od 15. listopada 2018. godine.

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18), čl. 115. i Uredba o okolišnoj dozvoli (NN 8/14, 5/18), čl. 26. propisuju obavezu razmatranja, i po potrebi posebnim rješenjem mijenjanja i/ili dopunjavanja Okolišne dozvole, a s ciljem usklađivanja uvjeta za rad postrojenja s Odlukom o zaključcima o najbolje raspoloživim tehnikama (NRT) koja se objavljuje na službenim stranicama Europske unije, <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>, a odnose se na glavnu djelatnost postrojenja.

Zaključci o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u okviru Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća za zajedničke sustave obrade otpadnih voda i plinova te upravljanja njima u kemijskom sektoru (30.5.2016.), u daljnjem tekstu Zaključci o NRT, doneseni su u svibnju 2016. godine.

Nastavno na navedeno, u travnju 2018. godine izrađeno je poglavlje H Detaljna analiza postrojenja u odnosu na NRT iz Priloga IV. Uredbe o okolišnoj dozvoli kojim je napravljena usporedba i provjera usklađenosti glavne djelatnosti operatera sa Zaključcima o NRT.

Stručnu podlogu izradio je ovlaštenik DLS d.o.o. Rijeka. Analizom je utvrđeno da je djelatnosti tvrtke Biodizel Vukovar d.o.o. usklađena sa svim zahtjevima najboljih raspoloživih tehnika.

Tvrtka Biodizel Vukovar d.o.o. je odlučila da daljnju izradu dokumentacije u postupku izmjene uvjeta okolišne dozvole preuzme tvrtka METIS d.d., ovlaštena pravna osoba za izradu dokumentacije vezano uz postupak izdavanja okolišne dozvole.

## 2. PRIJEDLOG PROMJENE UVJETA IZ POSTOJEĆEG RJEŠENJA OKOLIŠNE DOZVOLE

U svrhu usporedbe sa najboljim raspoloživim tehnikama korišteni su referentni dokumenti:

- *Provedbena odluka komisije (EU) 2017/2117 od 21.studenog 2017. o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) na temelju Direktive 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća, za proizvodnju baznih organskih kemikalija (Službeni list Europske unije 7. prosinca 2017. godine), BATC LVOC.;*
- *Najbolje raspoložive tehnike (NRT) Referentni dokument za zajedničke sustave obrade otpadnih voda i plinova te upravljanja njima u kemijskom sektoru, BATC CWW, lipanj 2016.;*
- *Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za industrijske rashladne sustave, BREF ICS, prosinac, 2017.;*
- *Referentni izvještaj o praćenju emisija iz industrijskih postrojenja, REF ROM, srpanj 2018.*

Dokumenti navode i analiziraju najbolje raspoložive tehnike s obzirom na primjenu tehnika za proizvodnju baznih organskih kemikalija, zajedničkih sustava obrade otpadnih voda i plinova, za industrijske rashladne sustave te smanjenje i sprječavanje emisija u okoliš. Tijekom analize navedenih referentnih dokumenta i pripadajućih tehnika koje se primjenjuju u postrojenju utvrđeno je, prema svim pokazateljima povezanih uz primjenu najbolje raspoloživih tehnika, kako postoji usklađenost s tehnikama navedenim u Rješenju okolišne dozvole.

U odnosu na postojeće Rješenje okolišne dozvole promjene tehnika sprječavanja i smanjenja industrijskih emisija iz postrojenja su sljedeće:

- Planirane granične vrijednosti parametara BPK i KPK jednake su GVE za ispuštanje u sustav javne odvodnje, zbog mogućih povišenih koncentracija navedenih parametara u pojedinim dijelovima procesa proizvodnje. Zbog korištenja otopina HCl i KOH u samoj obradi otpadnih voda parametri pH, Cl slobodni i ukupni također ostaju sukladni GVE za sustav javne odvodnje. Svi ostali parametri emisija (temperatura, taloživa tvar, ukupna ulja i masti, mineralna ulja, AOX, sulfidi, detergentski anionski, detergentski neionski, detergentski kationski) imaju predložene vrijednosti manje u odnosu na GVE, a sve prema planiranim emisijama u otpadnu vodu tijekom proizvodnog procesa.

### 3. OPIS POSTROJENJA I DJELATNOSTI KOJE OPERATER OBAVLJA U POSTROJENJU

Postrojenje za proizvodnju biodizela (metil ester biljnog ulja – MERU) projektirano je da proizvodi 35.000 t/god. biodizela pri neprekidnom radu od 8000 h/god., odnosno 4,5 t/h MERU-a (metilestera repičinog ulja).

#### **Prihvata i skladištenje sirovog, biljnog i otpadnog ulja (oznake S3, S5, S6, S7, S8, S9 i S23 u Prilogu 1)**

Osnovna sirovina za proizvodnju biodizela je sirovo biljno ulje. Kao sirovine koriste se i otpadno ulje (ključni brojevi 19 08 09 i 20 01 25) te otpad ključnih brojeva 19 06 05, 19 06 06 i 19 06 99) koji predstavlja lipide životinjskog i biljnog porijekla. Doprema sirovog biljnog i otpadnog ulja vrši se autocisternama, a pretovar se obavlja na za to predviđenom mjestu, pomoću pumpe, u nadzemne vertikalne ili u ukopane horizontalne spremnike. Ovisno o vrsti i kvaliteti otpada odlučuje se u koje će se spremnike skladištiti koji ključni broj. Vertikalni spremnik smješten je u betonskom nepropusnom sabirnom bazenu (tankvani), a služi za skladištenje i za taloženje sirovog biljnog ulja i otpadnog ulja. Spremnik je zapremine 200 m<sup>3</sup>, izoliran mineralnom vunom debljine 100 mm s oblogom od aluminijskog lima debljine 0.8 mm.

Nakon slijeganja taloga ulje se pomoću pumpe transportira u ukopane horizontalne spremnike (ukupno 5 spremnika). Spremnici su zapremine 100 m<sup>3</sup>, dvoplošni, izrađeni od crnog čelika i u njima se nalazi plovak protiv prepunjavanja, radarsko mjerilo za volumen i odušak spojen na silikagel. Iz podzemnih spremnika ulje se transportira u tehnološku halu u proces prerade.

Transport ulja u tehnološku halu obavlja se ekscentričnom zupčastom pumpom. Pumpe su upravljane frekvencijskim pretvaračem, te ostvaruje protok od 3 do 8 m<sup>3</sup>. Svi cjevovodi su izolirani, a cjevovodi za transport sirovog biljnog ulja od spremničkog prostora prema tehnološkom postrojenju su grijani da bi se temperatura ulja održala iznad 5 °C omogućujući lakše transportiranje i veću iskoristivost proizvodnog procesa. Izolacija cjevovoda izvedena je mineralnom vunom debljine 50 mm, obloženom aluminijskim limom debljine 0.6 mm.

Ukoliko kvaliteta otpada nije zadovoljavajuća, ulje se prepumpava u vertikalni spremnik kapaciteta 18 m<sup>3</sup> koji se nalazi u proizvodnoj hali te se odvodi na mehaničko prosijavanje i nakon toga u proizvodnju.

#### **Priprema katalizatora (9 m<sup>3</sup>) (oznaka 1 u Prilogu 1)**

Kao katalizator za transesterifikaciju triglicerida masnih kiselina (koji se nalaze u sirovom biljnom ulju) u metilestre masnih kiselina koriste se otopina natrij-hidroksida ili kalij-hidroksida u bezvodnom metanolu. Izbor katalizatora određuje proizvođač MERU-a u zavisnosti od tehnološkog procesa, vrste i kvalitete biljnog ulja i zahtijevane kvalitete biodizela uzimajući u obzir prednosti i mane oba katalizatora.

Prisustvo vode u metanolu nije dozvoljeno jer voda negativno utječe na proces otapanja NaOH. U reaktor za pripremu katalizatora ubacuje se točno odmjerena količina katalizatora preko uređaja za doziranje koji se nalazi na vrhu reaktora. Dodavanje katalizatora u reaktor vrši se jednostepeno, bez miješanja.

#### **Proizvodnja biodizela (35.000 t/god) (oznaka 1 u Prilogu 1)**

Proces proizvodnje biodizela je kontinuiran, automatiziran, s međufaznim šaržnim operacijama i zasnovan je na transesterifikaciji ulja uljane repice ili rafiniranog otpadnog ulja s metanolom. Proizvodnja se odvija u sljedećim sekcijama:

##### *- Rafinacija sirovog i otpadnog ulja*

U postrojenju za proizvodnju MERU-a obavlja se rafinacija sirovog biljnog ulja posebnim postupkom, pri čemu se koristi alkalna rezerva sirovog glicerina kao sporednog proizvoda. Pumpom se dovodi sirovo, biljno ulje iz skladišnog spremnika (S3) u rezervoar sirovog ulja. Prije ulaska u rezervoar sirovo ulje se

prvo zagrijava do postizanja temperature od 60- 65 °C. Iz rezervoara zagrijano. sirovo ulje se prebacuje gravitacijski u reaktor za rafinaciju sirovog ulja, koji je opremljen miješalicom. Pored zagrijanog ulja u reaktor za rafinaciju se uvodi „glicerinska faza I“ kao ekstrakcijsko sredstvo, 40 %-tna otopina KOH kao katalizator i topla voda. Otopina sirovog glicerina - „glicerinska faza I“ dovodi se u reaktor za rafinaciju iz posude za glicerinsku fazu I. Količina dodatne vode, ekstrakcijskog sredstva i katalizatora ovisi o kvaliteti polaznog biljnog ulja, tj. od njegovog kiselinskog broja i sadržaja fosfolipida. Tekuća smjesa s dna reaktora za rafinaciju se prebacuje gravitacijsku kolonu za separaciju koja radi na principu protustrujnog reakcijskog kretanja. Laka faza-rafinirano ulje, kreće se odozdo prema gore a teška faza-sirovi glicerol, kreće se odozgo prema dolje. Faze se razdvajaju na osnovi različitih gustoća. Rafinirano ulje iz kolone za rafinaciju se odvodi u odmjernu posudu za ulje, a sirovi glicerol s dna kolone pumpom u spremnik sirovog glicerina. Kao sirovina može se koristiti i upotrebljavano otpadno koje se u smjesi sa sirovim biljnim uljem koristi za dobivanje biodizela. Otpadna ulja se moraju u određenoj mjeri pročistiti prije alkoholize. To podrazumijeva uklanjanje prisutnih čvrstih čestica (filtracija) i uklanjanje vode. Sve sirovine moraju biti bezvodne jer se uz prisustvo vode parcijalno odvija i reakcija saponifikacije (nastajanje sapuna) Priprema ulja se radi da bi se uklonile sve nečistoće i prisutna voda kako bi se izbjeglo zaprljanje tehnološke opreme i povećala efikasnost procesa esterifikacije.

- *Transesterifikacija rafiniranog ulja ( I i II faza)*

Trigliceridi viših masnih kiselina, koji se nalaze u biljnom ulju , reagiraju s metanolom u prisustvu katalizatora. Proces konverzije glicerinskih estera masnih kiselina u metilestere naziva se transesterifikacija.

Prva faza transesterifikacije

Iz odmjerne posude zagrijano, rafinirano ulje, temperature 60-70 °C uvodi se u reaktor za transesterifikaciju. Reakcija transesterifikacije ulja odvija se u prisustvu katalizatora natrijevog metilata koji se dozira u točno određenoj količini. Topla voda temperature 60 -70 °C, uvodi se u dupli plašt reaktora da bi se osigurala potrebna toplina za reakciju transesterifikacije. Reaktor je opremljen miješalicom koja radi kontinuirano za vrijeme doziranja sirovina. Proces transesterifikacije je neprekidan, automatiziran i odvija se pri temperaturi od oko 62 °C i atmosferskom tlaku. U prvoj fazi postiže se visok stupanj konverzije, koji je veći od 90 %. Nakon završene reakcije, oko 20-ak minuta, reakcijska smjesa s dna reaktora prebacuje se pumpom gravitacijsku kolonu u kojoj se nastavlja proces transesterifikacije. U koloni dolazi do razdvajanja nastalog MERU-a od sirovog glicerina. S dna kolone se odvodi sirovi glicerol (glicerinska faza I, koja sadrži glicerol, sapune, vodu i metanol). Jedan dio se odvodi u posudu za glicerinsku fazu I i koristi se pri rafinaciji sirovog ulja. Drugi dio glicerina odvodi se u posudu za glicerol. Sirovi MERU odvodi se iz kolone preko odmjerne posude u reaktor za drugu fazu transesterifikacije.

Druga faza transesterifikacije

U drugoj fazi transesterifikacije postupak je skoro isti kao u prvoj fazi ali su ravnoteže i omjeri kemijskih reakcija drugačiji. Nakon uklanjanja glicerinske faze, reakcijske vode i nastalih alkalnih sapuna u drugoj fazi se ponovo pojačava transesterifikacija dodavanjem metanola i katalizatora. To osigurava postizanje visokog stupnja konverzije triglicerida u MERU (>97 %). U reaktor za transesterifikaciju. pored MERU-a iz prve faze, dovodi se i otopina katalizatora. Proces se odvija na temperaturi od 62± 1°C uz intenzivno miješanje. Reakcijska smjesa se iz reaktora odvodi u gravitacijsku kolonu u kojoj se nastavlja proces. Iz kolone se odvodi sirovi MERU koji sadrži (96,5 % metilestra, 3 - 3,5 % metanola i max. 0,25 % glicerina) u prihvatnu posudu.

Sirovi glicerol, koji sadrži glicerol, metanol sapune i vodu nastaje kao nusproizvod pri proizvodnji MERU-a i prodaje se dalje na tržištu.

- *Vakuum upravljanje metanola i vode iz sirovog MERU—a (demetanolizacija)*

Proces sinteze MERU-a izvodi se u prisustvu viška metanola, radi postizanja visokog stupnja konverzije, pa se nakon završene transesterifikacije, metanol pojavljuje kao neizreagirani višak. Upravljanje MERU-a je neizbježan tehnološki postupak , koji ima za cilj da se iz sirovog M ERU-a uklone sve lako isparive tvari, prije svega metanol.

Dozvoljeni sadržaj metanola u biodizelu je prema normi je manji od 0.1 % m/m.

Višak neizreagirano metanola uklanja se uparavanjem komponenti koje su otopljene u MERU-u (metanol i voda). Ovaj proces odvija se u cijevnim vakuum isparivačima s tekućim filmom i to poslije druge faze transesterifikacije kod demetanolizacije MERU-a i poslije III. stupnja ekstrakcije sapuna.



Demetanolizirani MERU koji sadrži max. 0,1 % metanola prebacuje u posudu za održavanje nivoa tekućine u isparivaču, odakle se pumpom odvodi u posudu za demetanolizirani MERU. U slučaju pranja, s dna isparivača odvodi se emulzija sapuna u vodi pumpom u sabirni rezervoar za neprerađenu emulziju. Plinska faza, koju čine lako isparljive komponente (metanol i voda) odvodi se u kolonu za razdvajanje metanola od vode. Ova plinska faza se izdvaja s vrha ciklonskog otparivača destilatora metanola kao i s površine MERU-a u posudu i za održavanje nivoa tekućine isparivača.

Razdvajanje metanola od vode vrši se u Vigreovoj deflegmatorskoj koloni ispunjenoj Pallovim prstenovima, koja radi pod vakuumom, s dva posebna protustrujna izmjenjivača topline u kojima se kondenzacija para odvija pod različitim uvjetima hlađenja (ohlađenom vodom temperature 10 °C i rashladnom vodom temperature 27,6 °C). Ovakvim načinom hlađenja postiže se zadovoljavajući stupanj frakcioniranja vode kao teže isparljive komponente od metanola kao lakše isparljive komponente.

Postotak rekuperiranog metanola iznosi 99,7 % a izdvojeni metanol poslije frakcijske destilacije se ponovo koristi u procesu.

S dna kolone izdvaja se voda, koja se odvodi u sabirnu posudu defleginatorske kolone. Kondenzirani metanol koji se izdvaja iz gornjeg dijela kolone odvodi se u sabirnu posudu. Nekondenzirani plinovi s vrha kolone odvođe se u kondenzator gdje se hlade i kondenziraju rashladnom vodom temperature 27,6 °C. Kondenzirana tekuća faza, metanol se odvodi u sabirnu posudu za kondenzirani metanol odakle se pumpom prebacuje u posudu za povratni metanol.

Nekondenzirani plinovi koji napuštaju kondenzator hlade se otopinom glikola temperature -15 °C. U ovim kondenzatorima se kondenzira preostali metanol koji se također odvodi u sabirnu posudu za metanol. Preostali nekondenzirani plinovi idu u posudu za vakumirani plin.

Održavanje potrebnog vakuuma u koloni, ciklonskom otparivaču, sabirnim posudama i kondenzatorima ostvaruje se vakuum pumpom.

- *Ekstrakcija sapuna I, II i III faza*

Nakon procesa transesterifikacije dobiveni MERU ne odgovara zahtjevima kvalitete prema normi EN 14214, zbog povišenog sadržaja alkalnih sapuna viših masnih kiselina i zaostalih tragova metanola i vode. U cilju postizanja zadovoljavajuće kvalitete MERU-a provodi se više stupanjaska rafinacija - trostupanjaska ekstrakcija s demineraliziranom vodom u prisustvu deemulgatora. Dodatkom deemulgatora smanjuje se djelovanje emulgatora (Na - ili K- sapuni) što omogućuje razdvajanje u gravitacijskim kolonama MERU-a od vodene faze.

Nerafinirani MERU iz posude za demetanolizirani MERU prebacuje se pumpom u ekstraktor. Kada temperatura MERU-a dostigne min. 80 °C u ekstraktor se uvodi ekstrakcijsko sredstvo (vodena emulzija sapuna iz druge faze ekstrakcije) Demineralizirana voda dovodi se u ekstraktor s dna kolone, dozirnomo pumpom. pH emulzije od 5,5 - 6,5 postiže se dodavanjem otopine limunske kiseline dozirnomo pumpom. Nakon dodavanja emulzije, uslijed intenzivnog miješanja, dolazi do ispiranja MERU-a i stvaranja veće dodirne površine između faza MERU/voda. Sapuni i druge tvari iz MERU-a prelaze u vodu. Po završetku miješanja nastala smjesa tekućih faza uvodi se u gravitacijsku kolonu u kojoj se odvija prva faza ekstrakcije sapuna. Ekstrakcija odnosno odvajanje faza provodi se na principu protustrujnog kretanja na razlici u gustoćama faza. Teška vodena faza odvodi se s dna kolone, a laka faza MERU-a s njenog vrha. MERU iz prve faze odvodi se u drugi ekstraktor te se proces ponavlja. Na kraju treće faze izdvojeni vlažni MERU, koji sadrži 0,5 % vode i 0,1 % metanola, odvodi se u prihvatnu posudu. Emulzije I, II, i III odvođe se u sabirni rezervoar za neprerađenu emulziju.

- *Vakum sušenje MERU-a*

Mokri MERU se suši vakum destilacijom pri čemu se izdvaja zaostala voda iz MERU-a. Nakon III. ekstrakcije biodizel se uvodi u tankom filmu u isparivač gdje se osiguravaju uvjeti, protok, visoka temperatura i vakum, za što efikasnije izdvajanje voda iz biodizela.

Tekući, neosušeni MERU, koji sadrži i male količine lako i isparljivih komponenti (metanol i vodu) se odvodi iz donjeg dijela isparivača u ciklonski otparivač gdje se odvija odvajanje tekuće i plinske faze, kao i otparavanje metanola i vode. Ciklonski otparivač je posuda s duplim plaštom u koji se dovodi vrela voda temperature 120 °C, što osigurava uvjete za isparavanje metanola i vode pri radnom tlaku od 3 kPa.

Tekući MERU, koji se izdvaja u donjem konusnom dijelu ciklonskog otparivača zajedno s MERU-om koji se izdvaja na dnu vakuum isparivača, uvodi se u posudu za održavanje nivoa. Iz te posude se osušeni MERU s max. 0,05 % vode, i max. 0,1 % metanola, odvodi pumpom u posudu za osušeni MERU. Prije ulaska u posudu topli MERU se hladi na 60 - 65 °C. Plinska faza, koja se izdvaja iz ciklonskog otparivača



i posude se uvodi u kondenzator. gdje se hlade i djelomično kondenziraju prisutne pare. Hlađenje se obavlja vodom temperature 10 °C, koja se dovodi i z rashladne jedinice. Nastali kondenzat koji sadrži 90 % vode i 10 % metanola, odvodi se u sabirnu posudu za kondenzirani metanol.

- *Filtriranje i aditiviranje MERU-a*

U cilju zadovoljenja propisane kvalitete finalnog MERU prema EN 14214 standardu, biodizel se mora filtrirati radi uklanjanja eventualno prisutnih mehaničkih nečistoća čija vrijednost mora biti manja od 24 mg/kg. Također mora se obavezno aditivirati dodavanjem odgovarajućih aditiva kako bi u zimskim uvjetima otprema biodizela do skladišnih rezervoara bila moguća.

Za filtriranje se koriste filteri finoće do 1 µm koji su postavljeni na potisnom cjevovodu pumpe za istakanje MERU-a. Aditiviranje se obavlja na temperaturama od 60 – 110 oC preko helikoidalnog statičkog miksera MERU. Aditiv se dodaje doznom pumpom u potisni cjevovod za transport MERU-a prema spremnicima za finalni MERU.

## 4. POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE SU PRISUTNE U POSTROJENJU

### Emisije u zrak

Točkasti nepokretni izvori emisije onečišćujućih tvari u zrak na lokaciji postrojenja Biodizel Vukovar d.o.o. dani su u Tablici 1. Mjesta emisija označena su na prikazu u Prilogu 1.

Oznaka	Izvor emisije/proces	Onečišćujuće tvari
Z1	Ispust dimnjaka kotla 1	Vrelouljni kotao „ENVITEM“, tip EKOB01.500. snage 500 kW i Viessman tip Vitoplex 200 snage 270 kW. Ispust NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> .
Z2	Ispust dimnjaka kotla 2	Vrelouljni kotao Viessman tip Vitoplex 200 snage 270 kW. Ispust NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> .

### Emisije u vode

U površinske vode (melioracijski kanal) ispuštaju se oborinske vode prikupljene s parkirališnih i manipulativnih površina i čiste oborinske vode (oznaka ispusta V1). U sustav javne odvodnje ispuštaju se prethodno pročišćene tehnološke otpadne vode i sanitarne vode. Tehnološke otpadne vode ne sadrže teške metale ili nerazgradive organske spojeve ili otrovne tvari (oznaka ispusta K1).

Vrijednosti pokazatelja na ispustu u površinske vode zbog tehničkih razloga do sada nisu izmjerene (nemogućnost uzimanja uzorka zbog malog protoka voda).

Planirane granične vrijednosti parametara BPK i KPK jednake su GVE za ispuštanje u sustav javne odvodnje, zbog mogućih povišenih koncentracija navedenih parametara u pojedinim dijelovima procesa proizvodnje. Zbog korištenja otopina HCl i KOH u samoj obradi otpadnih voda parametri pH, Cl slobodni i ukupni također ostaju sukladni GVE za sustav javne odvodnje. Svi ostali parametri emisija imaju predložene vrijednosti manje u odnosu na GVE, a sve prema planiranim emisijama u otpadne vode tijekom proizvodnog procesa.

Pri prvom mjerenju nakon ponovnog pokretanja proizvodnje planira se usklađivanje praćenja s predloženim normama usklađenim sa zahtjevima NRT-a. Kako se radi o proizvodnji biodizela, smatra se kako se u otpadnim vodama nakon proizvodnog procesa neće pojavljivati TOC, TSS, metali i toksičnost. Stoga se za navedene parametre ne predlaže njihovo praćenje u ovoj stručnoj podlozi.

### Emisije u tlo

Nema emisija u tlo.

## 5. OPIS IZVORA INDUSTRIJSKIH EMISIJA U POSTROJENJU

### Izvor emisija u zrak

Tehnološki proces proizvodnje MERU-a ima dva izvora emisija u zrak:

- Zajednički ispušt dimnjaka kotlova Vrelouljni kotao „ENVITEM i Viessman tip Vitoplex 200 – oznaka Z1;
- Ispušt dimnjaka kotla Vrelouljni kotao Viessman tip Vitoplex 200.

Kotlovnica se nalazi u zasebnom objektu i opremljena s dva vrelouljna kotla nazivne toplinske snage 500 kW i 270 kW. Kotlovi su spojeni na zasebne dimnjake svaki visine 14 m. Trenutno je u uporabi kotao od 270 kW radi uštede energije pri čemu se griju samo uredske prostorije s obzirom da je trenutno postrojenje ne radi.

Kao gorivo se koristi prirodni plin. Sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 87/17) definiran je kao - mali uređaj za loženje.

### Izvori emisija u vode

U postrojenju Biodizel Vukovar d.o.o. nastaju oborinske, sanitarne i tehnološke otpadne vode.

Oborinske vode prikupljaju s parkirališnih i manipulativnih površina i pročišćavaju u separatoru ulja i masti. Tako pročišćena oborinska voda zajedno s čistom oborinskom vodom odvodi se u mjerni šaht (kontrolno okno oznake RO21) iz kojeg se voda ispušta u površinske vode (melioracijski kanal).

Tehnološke otpadne vode nastaju u proizvodnom procesu proizvodnje biodizela (MERU-a) u procesu separacije te se zajedno s sanitarnim otpadnim vodama. Prikupljanje se vrši sustavom nepropusnih cjevovoda i dovodi u separator koji u sebi ima ugrađen koalescentni uložak. U ovom separatoru se provodi odgovarajuća obrada otpadnih voda – sustav filtracije kroz adekvatan sustav apsorpcijskih filtra. Nakon procesa neutralizacije sve prethodno pročišćene tehnološke i sanitarne otpadne vode ispuštaju se preko kontrolnog okna oznake RO u sustav javne odvodnje.

### Izvori emisija u tlo

Rješenjem o okolišnoj dozvoli utvrđeno je kako nema emisija u tlo.

## 6. OPIS SVOJSTAVA I KOLIČINA INDUSTRIJSKIH EMISIJA IZ POSTROJENJA

### Zrak

Oznaka ispusta	Opis ispusta	Onečišćujuće tvari koje se prate	Izmjerena vrijednost (mg/Nm <sup>3</sup> )	Vrijednosti emisija povezane s Uredbom (mg/m <sup>3</sup> )	GVE prema Rješenju okolišne dozvole (mg/m <sup>3</sup> )
Z1	Dimnjak kotla 1	dimni broj	0	1	0
		CO	25,31(±1,56)	100	100
		NO <sub>2</sub>	121,29 (±0,73)	200	200
Z2	Dimnjak kotla 2	dimni broj	0	1	0
		CO	3,98 (±0,40)	100	100
		NO <sub>2</sub>	56,17 (±0,64)	200	200

## **7. OPIS TEHNIKA ZA SPRJEČAVANJE NASTAJANJA OTPADA I PRIPREMU ZA PONOVRNO KORIŠTENJE ILI OPORABU OTPADA NASTALOG U POSTROJENJU**

U odnosu na postojeće Rješenje okolišne dozvole nije bilo promjena tehnika sprječavanja i smanjenja industrijskih emisija iz postrojenja.

## 8. OPIS TEHNIKA PREDVIĐENIH ZA PRAĆENJE INDUSTRIJSKIH EMISIJA U OKOLIŠ

### Emisije u zrak

U postrojenju nema emisija u zrak osim emisija iz kotlovnice (ispusti Z1 i Z2), koja je povezana aktivnost.

Emisije metanola pri proizvodnom procesu su kontrolirane višestupanjskom kondenzacijom, nakon koje se metanol vraća natrag u proces. Postotak rekuperiranog metanola iznosi 99,7 %, a izdvojeni metanol poslije frakcijske destilacije se ponovno koristi u procesu.

### Emisije u vode

U površinske vode ispuštaju se samo oborinske s parkirališta, prometnica i manipulativnih površina i to preko odjeljivača ulja i masti.

Vrijednosti pokazatelja na ispustu u površinske vode zbog tehničkih razloga do sada nisu izmjerene (nemogućnost uzimanja uzorka zbog malog protoka voda).

Sukladno Rješenju o okolišnoj dozvoli propisana je učestalost mjerenja svih parametara dva puta godišnje putem ovlaštenog laboratorija ispitivanjem trenutačnih uzoraka otpadnih voda koje se ispuštaju u otvoreni kanal uzetih za vrijeme trajanja radnog procesa.

S obzirom da prilikom prethodnih mjerenja izmjerene vrijednosti su znatno ispod graničnih vrijednosti emisija danih u Rješenju, predlaže se zadržati učestalost mjerenja od dva puta godišnje.

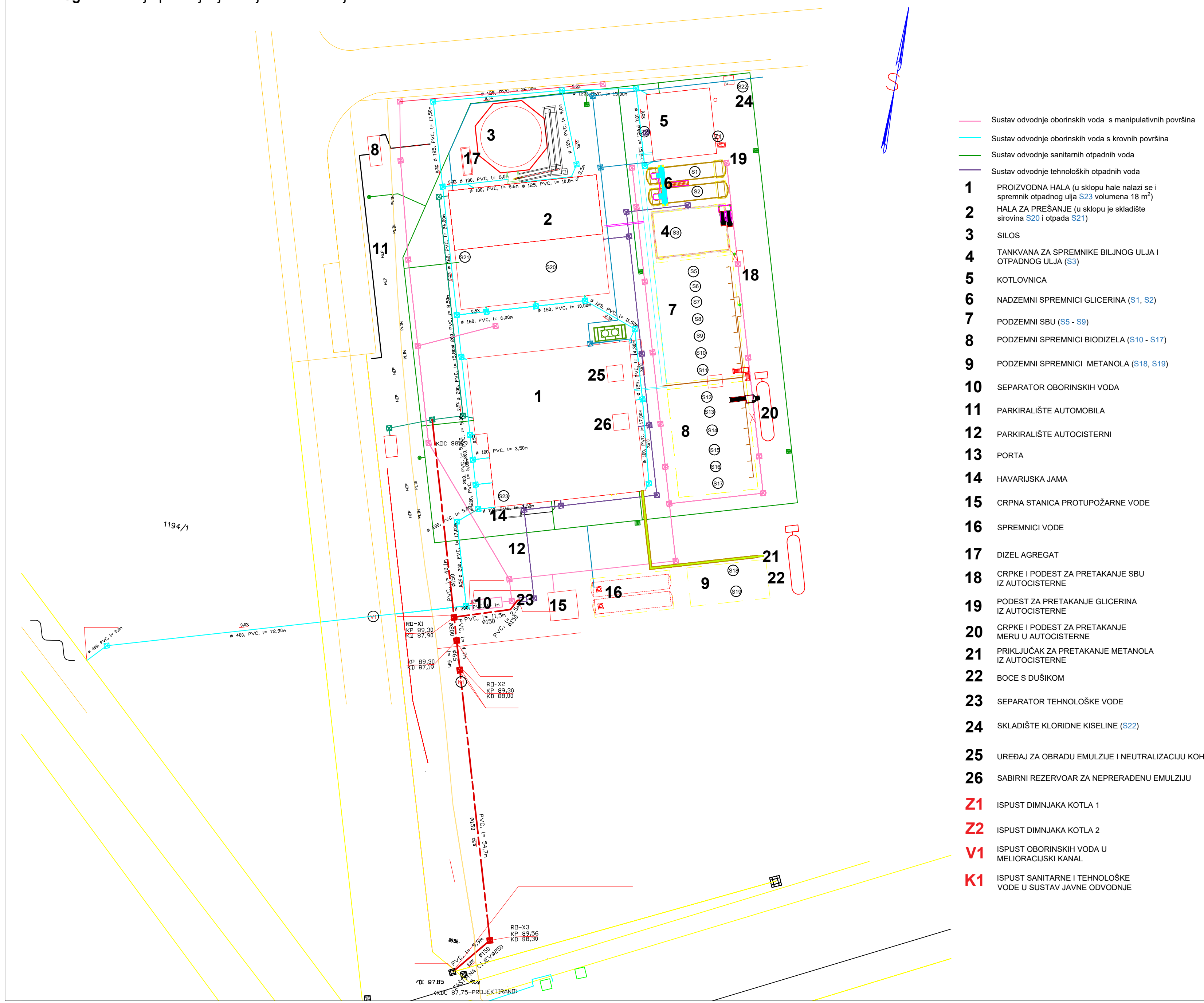
Pogon je trenutno u zastoju rada, te su zadnja mjerenja otpadnih voda provedena 2014. godine za vrijeme trajanja proizvodnog procesa sukladno parametrima propisanih tada važećom vodopravnom dozvolom.

Planirane granične vrijednosti parametara BPK i KPK jednake su GVE za ispuštanje u sustav javne odvodnje, zbog mogućih povišenih koncentracija navedenih parametara u pojedinim dijelovima procesa proizvodnje. Zbog korištenja otopina HCl i KOH u samoj obradi otpadnih voda parametri pH, Cl slobodni i ukupni također ostaju sukladni GVE za sustav javne odvodnje. Svi ostali parametri emisija imaju predložene vrijednosti manje u odnosu na GVE, a sve prema planiranim emisijama u otpadne vode tijekom proizvodnog procesa.

### Emisije u tlo

Nema emisija u tlo.

**Prilog 1: Situacija postrojenja s mjestima emisija**



- Sustav odvodnje oborinskih voda s manipulativnih površina
  - Sustav odvodnje oborinskih voda s krovnih površina
  - Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda
  - Sustav odvodnje tehnoloških otpadnih voda
- 1** PROIZVODNA HALA (u sklopu hale nalazi se i spremnik otpadnog ulja S23 volumena 18 m<sup>3</sup>)
  - 2** HALA ZA PREŠANJE (u sklopu je skladište sirovina S20 i otpada S21)
  - 3** SILOS
  - 4** TANKVANA ZA SPREMNIKE BILJNOG ULJA I OTPADNOG ULJA (S3)
  - 5** KOTLOVNICA
  - 6** NADZEMNI SPREMNICI GLICERINA (S1, S2)
  - 7** PODZEMNI SBU (S5 - S9)
  - 8** PODZEMNI SPREMNICI BIODIZELA (S10 - S17)
  - 9** PODZEMNI SPREMNICI METANOLA (S18, S19)
  - 10** SEPARATOR OBORINSKIH VODA
  - 11** PARKIRALIŠTE AUTOMOBILA
  - 12** PARKIRALIŠTE AUTOCISTERNI
  - 13** PORTA
  - 14** HAVARIJSKA JAMA
  - 15** CRPNA STANICA PROTUPOŽARNE VODE
  - 16** SPREMNICI VODE
  - 17** DIZEL AGREGAT
  - 18** CRPKE I PODEST ZA PRETAKANJE SBU IZ AUTOCISTERNE
  - 19** PODEST ZA PRETAKANJE GLICERINA IZ AUTOCISTERNE
  - 20** CRPKE I PODEST ZA PRETAKANJE MERU U AUTOCISTERNE
  - 21** PRIKLJUČAK ZA PRETAKANJE METANOLA IZ AUTOCISTERNE
  - 22** BOCE S DUŠIKOM
  - 23** SEPARATOR TEHNOLOŠKE VODE
  - 24** SKLADIŠTE KLORIDNE KISELINE (S22)
  - 25** UREDAJ ZA OBRADU EMULZIJE I NEUTRALIZACIJU KOH
  - 26** SABIRNI REZERVOAR ZA NEPRERAĐENU EMULZIJU
- Z1** ISPUST DIMNJAKA KOTLA 1
  - Z2** ISPUST DIMNJAKA KOTLA 2
  - V1** ISPUST OBORINSKIH VODA U MELIORACIJSKI KANAL
  - K1** ISPUST SANITARNE I TEHNOLOŠKE VODE U SUSTAV JAVNE ODVODNJE



### Blok dijagram tehnološkog procesa

