



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA : UP/I-351-03/12-02/132

URBROJ: 517-06-2-2-1-15-43

Zagreb, 9. siječnja 2015.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine”, br. 110/07) i točkama 6.4.b.,3.1. i 1.1 Priloga I. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša („Narodne novine”, br. 114/08), a u vezi članka 277. stavak 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine, br.80/13), povodom zahtjeva operatera Tvornica šećera Osijek d.o.o. iz Osijeka, Frankopanska 99, radi utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje Tvornicu šećera Osijek, donosi

R J E Š E N J E
o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša

I. Za postojeće postrojenje Tvornica šećera Osijek d.o.o., Frankopanska 99, Osijek utvrđuju se objedinjeni uvjeti zaštite okoliša u točki II. izreke ovog rješenja.

II.1. Objedinjeni uvjeti zaštite okoliša utvrđeni su u obliku Knjige koja prileži ovom rješenju i sastavni je dio izreke Rješenja.

II.2. U ovom rješenju ne postoje zaštićeni podaci.

II.3. Tehničko-tehnološko rješenje za postojeće postrojenje Tvornicu šećera Osijek d.o.o. za koje su ovim rješenjem utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša, sastavni je dio ovoga rješenja i prileži mu unutar Knjige iz točke II.1. ove izreke.

III. Rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša izdaje se na rok od pet (5) god.

IV. Ovo rješenje objavljuje se na internetskim stranicama Ministarstva zaštite okoliša i prirode sukladno odredbama Zakona o zaštiti okoliša i Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša.

V. Operater je dužan podatke o praćenju emisija iz postrojenja kao i podatke o opterećenjima dostavljati Agenciji za zaštitu okoliša sukladno odredbama Zakona o zaštiti okoliša i Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša.

VI. Ovo rješenje dostavlja se Agenciji radi upisa u Očevidnik uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja.

Obrazloženje

Operater postojećeg postrojenja Tvornica šećera Osijek d.o.o., Frankopanska 99, Osijek podnio je dana 25. srpnja 2012. godine Ministarstvu zaštite okoliša i prirode (u daljnjem tekstu: Ministarstvo) Zahtjev za provođenje postupka utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postojeće postrojenje Tvornice šećera Osijek d.o.o. Uz Zahtjev je priloženo i Tehničko-tehnološko rješenje postojećeg postrojenja tvornice šećera Osijek d.o.o. (u daljnjem tekstu TTR) koje su prema narudžbi operatera u skladu s odredbom članka 85. stavka 4. Zakona o zaštiti okoliša, izradio ovlaštenik Apo d.o.o. iz Zagreba. Ovlaštenik je u ime operatera sudjelovao u predmetnom postupku na propisani način i prema propisanim ovlastima.

Postupak je proveden primjenom odgovarajućih odredbi slijedećih propisa:

1. Zakona o zaštiti okoliša (u daljnjem tekstu: Zakon),
2. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Uredba),
3. Posebnih propisa o zaštiti pojedinih sastavnica okoliša i posebnih propisa o zaštiti od pojedinih opterećenja, posebno Zakona o zaštiti zraka i Uredbe o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz nepokretnih izvora (u daljnjem tekstu: Uredba o GVE),
4. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine”, br. 64/08) (u daljnjem tekstu: Uredba o ISJ).

O Zahtjevu za provođenje postupka utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša je na propisani način informirana javnost i zainteresirana javnost objavom informacije na internetskoj stranici Ministarstva, (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-2) od 21. veljače 2013. godine.

Sukladno odredbama članka 8. stavka 2 Uredbe Ministarstvo je pozvalo Zaključkom (KLASA: UP/I 351—03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-3) operatera da nadopuni Zahtjev.

Sukladno odredbama članka 9. Uredbe Ministarstvo je dopisom (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-7) od 18. travnja 2013. godine dostavilo Zahtjev i Tehničko-tehnološko rješenje na mišljenje i utvrđivanje uvjeta za postrojenje prema posebnim propisima za pojedine sastavnice okoliša i opterećenja te druge posebne uvjete tijelima i/ili osobama nadležnim prema posebnim propisima: Ministarstvu zdravlja i Ministarstvu poljoprivrede, te svojim ustrojstvenim jedinicama Upravi za zaštitu prirode, Sektoru za atmosferu, more i tlo i Sektoru za održivi razvoj.

U vezi zatraženih mišljenja i utvrđivanja uvjeta prema posebnim propisima, Ministarstvo je zaprimilo uvjete i mišljenja svojih ustrojstvenih jedinica, Uprave za zaštitu prirode, (službeno-interno, Veza klasa 612-07/13-64/53) od 15. svibnja 2013., Sektora za atmosferu, more i tlo (KLASA: UP/I 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-13-2) od 18. lipnja 2013., Sektora za održivi razvoj (KLASA: UP/I 351-01/13-02/259, URBROJ: 517-06-3-2-1-13-2) od 03. srpnja 2013., te uvjete Ministarstva zdravlja (KLASA 351-03/13-01/45, URBROJ: 534-09-1-1-1/5-13-2) od 14. svibnja 2013. i obvezujuće vodopravno mišljenje Hrvatskih voda, Vodnogospodarski odjel za Dunav i donju Dravu,

(KLASA: 325-04/13-04/0032, URBROJ: 374-22-4-13-3) od 21. lipnja 2013. Dana 6. Kolovoza 2013. dopunjeno je obvezujuće vodopravno mišljenje Hrvatskih voda (KLASA: 325-04/13-04/0032, URBROJ: 374-22-3-13-6). Ministarstvo je Zaključkom (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-18 od 24. listopada 2013. zatražilo nadopunu Zahtjeva prema odgovoru na očitovanje Hrvatskih voda i svih prethodnih mišljenja nadležnih tijela.

Na nadopunjeni Zahtjev su svoja očitovanja ponovno dali Ministarstvo zaštite okoliša, Sektor za atmosferu, more i tlo (KLASA: UP/I 351-01/13-02/261, UR.BROJ. 517-06-1-1-14-4) od 23. siječnja 2014., te Hrvatske vode koje su zamijenile obvezujuće vodopravno mišljenje i dopune novim obvezujućim vodopravnim mišljenjem (KLASA: 325-04/13-04/32, UR.BROJ: 374-22-4-14-10) od 4. ožujka 2014.

Odlukom Ministarstva, (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, UR.BROJ. 517-06-2-2-1-14-30) od 14. travnja 2014. i Zamolbom za pravnu pomoć, (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, UR.BROJ: 517-06-2-2-1-14-31) od 14. travnja 2014., koja je upućena Osječko-baranjskoj županiji glede koordinacije javne rasprave, dokumentacija Zahtjeva s tehničko-tehnološkim rješenjem dostavljena je na javnu raspravu.

Javna rasprava o Zahtjevu s Tehničko-tehnološkim rješenjem radi sudjelovanja javnosti i zainteresirane javnosti u postupku odlučivanja o predmetnom zahtjevu sukladno odredbama članka 139. stavka 2. Zakona, održana je u razdoblju od 12. svibnja 2014. do 10. lipnja 2014. u prostorijama Grada Osijeka, Kuhačeva 9, radnim danom od 9,00 do 14,00 sati. Javno izlaganje o Zahtjevu i Tehničko-tehnološkom rješenju održano je dana 20. svibnja 2014. s početkom u 11,00 sati u prostorijama velike vijećnice Grada Osijeka, Kuhačeva 9, Osijek.

Prema Izvješću o održanoj javnoj raspravi, koji je podnio Upravni odjel za prostorno planiranje, zaštitu okoliša i prirode Osječko-baranjske županije (KLASA: 351-03/14-06/10, URBROJ: 2158/1-01-14/07-14-6) od 16. lipnja 2014. na javnoj raspravi nije bilo primjedbi, prijedloga i mišljenja javnosti.

Ministarstvo je u predmetnom postupku razmotrilo navode iz Zahtjeva s Tehničko-tehnološkim rješenjem i svu dokumentaciju u predmetu, a poglavito mišljenja i uvjete tijela i/ili osoba nadležnih prema posebnim propisima te primjenom važećih propisa koji se odnose na predmetno postrojenje, na temelju svega navedenog utvrdilo da je Zahtjev operatera osnovan te da je za namjeravano postrojenje iz točke I. izreke ovog rješenja utvrdilo objedinjene uvjete zaštite okoliša kako stoji u izreci pod točkom II. ovog rješenja.

Točka I. i točka II. izreke ovog rješenja utemeljene su na odredbama Zakona o zaštiti okoliša i Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, na referentnim dokumentima o najboljim raspoloživim tehnikama te na utvrđenim činjenicama i važećim propisima kako slijedi:

1. UVJETI OKOLIŠA

1.1 Popis aktivnosti u postrojenju koje potpadaju pod obveze iz Rješenja

Popis aktivnosti temelji se na odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama: RDNRT u sektoru

proizvodnje hrane, pića i mlijeka („Reference document on Best Available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006) i RDNRT za velika ložišta ("Reference document on Best Available techniques for Large combustion plants", July 2006) te Direktive o industrijskim emisijama (Directive 2010/75/EU of the European parliament and of the council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control, IED).

1.2 Procesi

Temelje se na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata o najboljim raspoloživim tehnikama: RDNRT u sektoru proizvodnje hrane, pića i mlijeka („Reference document on Best Available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006) i RDNRT za velika ložišta ("Reference document on Best Available techniques for Large combustion plants", July 2006) te Direktive o industrijskim emisijama (IED).

1.3 Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja

Mjere se temelje na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata: RDNRT u sektoru proizvodnje hrane, pića i mlijeka („Reference document on Best Available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006), RDNRT za velika ložišta ("Reference document on Best Available techniques for Large combustion plants", July 2006), Direktive o industrijskim emisijama (Directive 2010/75/EU of the European parliament and of the council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control, IED), RDNRT za industriju cementa, vapna i magnezijevog oksida („Reference Document on Best Available Techniques in the Cement Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries", May 2010), RDNRT za emisije iz spremnika („Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage", July 2006), RDNRT za sustave hlađenja („Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems“, December 2001), RDNRT za energetske učinkovitost („Reference Document on the application of Best Available Techniques for Energy Efficiency“, February 2009), RDNRT za monitoring („Reference Document on the General Principles of Monitoring“, July 2003), Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11), Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13, 14/14), poglavlja IV Državnog plana mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11), Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11), Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13), Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12), Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09 i 55/13), Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13), Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). Uvjeti korištenja voda definirani su odredbama Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11 i 56/13), Pravilnikom o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda (NN 81/10) te Ugovorom o koncesiji za zahvaćanje voda za tehnološke potrebe i vodopravnim/koncesijskim uvjetima koji su sastavni dio tog ugovora.

1.4 Gospodarenje otpadom iz postrojenja

Mjere se temelje na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnog dokumenta RDNRT u sektoru proizvodnje hrane, pića i mlijeka („Reference document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006), na Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Uredbi o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09),

Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07), Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07, 111/11, 17/13, 62/13) i Pravilniku o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08).

1.5 Korištenje energije i energetska učinkovitost

Mjere se temelje na utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnog dokumenta RDNRT u sektoru proizvodnje hrane, pića i mlijeka („Reference document on best available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006) i RDNRT za energetska učinkovitost („Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency“, February 2009).

1.6 Sprječavanje nesreća

Mjere se temelje na Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13), Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 114/08), Pravilniku o registru postrojenja u kojima je utvrđena prisutnost opasnih tvari i o očevidniku prijavljenih velikih nesreća (NN 113/08), Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10), Pravilniku o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10), Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12), Zakonu o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10), Pravilniku o zapaljivim tekućinama (NN 54/99), Zakonu o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09 i 143/12), Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13, 14/14), Državnom planu mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11) i utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata: RDNRT za emisije iz spremnika („Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage“, July 2006).

1.7 Sustav praćenja (monitoring)

Praćenje emisija u zrak

Sustav monitoringa temelji se na Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11), Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12, 97/13) i utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata: RDNRT za monitoring („Reference Document on Best Available Techniques of Monitoring“, July 2003) i RDNRT u sektoru hrane, pića i mlijeka („Reference document on best available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006), Direktivi o industrijskim emisijama (Directive 2010/75/EU of the European parliament and of the council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control, IED) te Uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo, Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-13-2 od 18. lipnja 2013.), sadržanog u Zaključku Ministarstva (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-18 od 24. listopada 2013., Zaključku KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-14-29 od 17. ožujka 2014. koji sadrži i očitovanje Sektora za atmosferu, more i tlo (KLASA: 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-14-4 od 23. siječnja 2014.)

Praćenje emisija otpadnih voda

Ispitivanje otpadnih voda temelji se na Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13, 14/14), Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) i utvrđivanju najboljih raspoloživih tehnika iz referentnih dokumenata RDNRT za monitoring („Reference Document on Best Available Techniques of Monitoring“, July

2003) i RDNRT u sektoru hrane, pića i mlijeka („Reference document on best available techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006), Zaključku Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 351-03/12-02/132, URBROJ: 517-06-2-2-1-13-18 od 24. listopada 2013.) te Zaključku MZOIP (KLASA: UP/I 351-03/12.02/132, URBROJ: 157-06-2-2-1-14-29 od 17. ožujka 2014. godine), dostavljeno je novo Obvezujuće vodopravno mišljenje (Klasa: 325-04/13-04/32, Urbroj: 374-22-4-14-10, od 4. ožujka 2014. godine) koje je zamijenilo Obvezujuće vodopravno mišljenje (KLASA 325-04/13-04/0032, URBROJ: 374-22-4-13-3 od 21. lipnja 2013.) dopunjeno 6. kolovoza 2013. godine .

Praćenja buke

Sustav praćenja buke temelji se na Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13) i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) te uvjeta Ministarstva zdravlja, Uprave za sanitarnu inspekciju (KLASA: 351-03/13-01/45, URBROJ: 534-09-1-1-1/5-13-2 od 14. 5. 2013.) i ovom postupku.

1.8 Način uklanjanja postrojenja i povratak lokacije u zadovoljavajuće stanje

Temelji se na odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08), Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07) te na referentnim dokumentima o NRT i kriteriju 10. iz Priloga III Direktive o industrijskim emisijama (2010/75/EU, IED).

2. GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJE

2.1 Emisije u zrak

Temelje se na Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), Direktivi o industrijskim emisijama (IED Direktiva), temeljem ugovora o pristupanju EU, prema Direktivi 2008/1/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. Siječnja 2008, te uvjetima Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Sektora za atmosferu, more i tlo, Odjel za mjere sprječavanja i smanjenja onečišćenja zraka (KLASA: 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-13-2 od 18. lipnja 2013. i KLASA: 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-14-4 od 23. siječnja 2014. godine), izdanim u sklopu ovog postupka.

Nepokretni izvori (zajednički ispušni sustavi kotlova 559 i 560 te kutocjevni kotlovi 5568) ispuštaju dimne plinove kroz zajednički dimnjak, a zbroj njihovih snaga prelazi 50 MW, a zbog primjene pravila zajedničkog dimnjaka, svrstani su u velike uređaje za loženje. Prilikom propisivanja objedinjenih uvjeta uzeto je u obzir da su proizvedeni 1958, 1959 i 1980 godine prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo primijenjen je članak 102. Uredbe o GVE, pa su primijenjene GVE iz Priloga IX. navedene Uredbe (postojeći veliki uređaji za loženje pušteni u rad do 1. srpnja 1987. godine).

Sukladno članku 111. Uredbe o GVE za ispušni sustav Z1 moguće je koristiti izuzeće od poštivanja GVE za period od 01. siječnja 2016. do 31. prosinca 2023. godine u kojem razdoblju uređaj neće raditi ukupno više od 17.500 radnih sati. Nepokretni ispušni sustav u tom periodu mora udovoljavati odredbama iz Priloga 9. Uredbe o GVE.

U slučaju traženja izuzeća sukladno članku 111. Uredbe o GVE za ispušni sustav Z1, mogu se tražiti sljedeće GVE:

Granične vrijednosti kod korištenja izuzeća poštivanja GVE su:

- za krute čestice: 100 mg/m³,

- NO_x izraženih kao NO₂: 600 mg/m³,
- SO₂: 2000 mg/m³ i
- CO: 250 mg/m³.

2.2 Emisije otpadnih voda

Temelje se na Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13, 14/14), odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13), RDNTR u sektoru hrane, pića i mlijeka („Reference document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk industries“, August 2006) i Obvezujućem vodopravnom mišljenju (Klasa: 325-04/13-04/32, Urbroj: 374-22-4-14-10, od 4. ožujka 2014. godine) izdanom od Hrvatskih voda, VGO za Dunav i donju Dravu u sklopu ovog postupka, te na prijelaznom razdoblju za usklađivanje Ugovora o pristupanju RH EU, (NN-Međunarodni ugovori ,broj 2/2012 od 28.ožujka 2012.

2.3 Buka

Temelje se na Zakonu o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13), Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), definiranim zonama namjene prostora prema Generalnom urbanističkom planu grada Osijeka, posebnim uvjetima Ministarstva zdravlja, Uprave za sanitarnu inspekciju (KLASA: 351-03/13-01/45, URBROJ: 534-09-1-1-1/5-13-2 od 14. 5. 2013.) i rezultatima mjerenja buke obavljenih od strane ovlaštene tvrtke i ovom postupku.

3 UVJETI IZVAN POSTROJENJA

Nisu utvrđeni uvjeti izvan postrojenja.

4 PROGRAM POBOLJŠANJA

Program poboljšanja temelji se na Politici zaštite okoliša Tvornice šećera Osijek koju je potpisao Direktor društva. Politika zaštite okoliša provodi se kroz racionalno korištenje prirodnih izvora energije i sirovina, gospodarenje aspektima okoliša sa svrhom sprečavanja negativnog utjecaja na okoliš, primjenu suvremenih tehnologija, znanja i iskustava s ciljem ostvarenja stalnih poboljšanja te provođenjem edukacija za promicanje svijesti svojih zaposlenika. Planovima izgradnje novih objekata i opreme u koje su ugrađene najbolje raspoložive tehnike iz RDNRT u sektoru hrane, pića i mlijeka kao i svi zahtjevi za sigurnost rada, energetska učinkovitost i zaštitu okoliša.

5 UVJETI ZAŠTITE NA RADU

Ne određuju se u ovom postupku jer se uvjeti zaštite na radu određuju u postupku prema posebnim zahtjevima kojima se određuje zaštita na radu.

6 OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Temelje se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13), Uredbi o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/08), Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08), Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13), Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07), Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12), Uvjetima Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Sektora za atmosferu, more i tlo, Odjel za mjere sprječavanja i smanjenja onečišćenja zraka i Obvezujućem vodopravnom mišljenju.

7 OBVEZE IZVJEŠTAVANJA JAVNOSTI I NADLEŽNIH TIJELA PREMA ZAKONU

Temelje se na Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13), Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/08), Uredbi o informacijskom sustavu zaštite okoliša (NN 68/08), Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08), Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11), Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/07, 111/07), Pravilniku o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda (NN 81/10), Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13), Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 129/12) i ovom postupku.

8 OBVEZE PREMA EKONOMSKIM INSTRUMENTIMA ZAŠTITE OKOLIŠA **Naknade za vode i koncesije**

Temelje se na Zakonu o vodama (NN 153/09, 130/11 i 56/13, 14/14), Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 56/13), Uredbi o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda (NN 89/10, 46/12, 51/13), Uredba o visini vodnog doprinosa (NN 78/10, 76/11, 19/12, 151/13), Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 79/10, 134/12), Uredbi o visini naknade za korištenje voda (NN 82/10, 83/12, 10/14), Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda (NN 84/10, 146/12), Uredbi o visini naknade za uređenje voda (NN 82/10, 108/13), Pravilniku o obračunu i naplati naknade za uređenje voda (NN 83/10, 126/13), Uredbi o visini naknade za zaštitu voda (NN 82/10, 83/12, 151/13) i Pravilniku o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 83/10, 160/13).

Naknade koje se plaćaju Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Temelje se na odredbama Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13), Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03, 144/12), zatim Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08) i Uredbi o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 71/04), Pravilniku o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (NN 95/04, 142/13), Uredbi o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 02/04), Pravilnika o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja posebne naknade za okoliš na vozila na motorni pogon (NN 20/04), Pravilniku o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 95/04), Uredbi o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom (NN 71/04).

Točka **III.** izreke Rješenja utemeljena je na odredbi članka 236. stavka 2. Zakona, kojom je određeno važenje rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja.

Točka **IV.** izreke Rješenja temelji se na odredbama članka 137. stavka 1. i članka 140. stavka 5. Zakona, a uključuje i primjenu Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta okoliša i Uredbe o ISJ kojima je uređeno obavještanje javnosti i zainteresirane javnosti o rješenju kojim je odlučeno o zahtjevu.

Točka V. izreke Rješenja utemeljena je na odredbi članka 121. stavka 3. i 4. Zakona, članka 26. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta okoliša, a uključuje i primjenu odredbi Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (NN 35/08) kojima je uređena dostava podataka u registar.

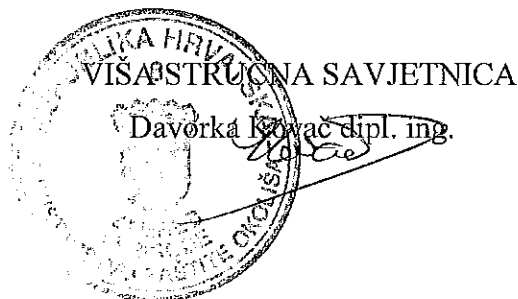
Točka VI. izreke Rješenja temelji se na odredbi članka 96. Zakona.

Temeljem svega naprijed utvrđenoga odlučeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo Rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Osijeku, Županijska 5, u roku 30 dana od dana dostave ovog Rješenja. Tužba se predaje navedenom Upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14).



Dostaviti:

1. **Tvornica šećera Osijek d.o.o., Frankopanska 99, 31000 Osijek (R. s povratnicom!)**
2. Agencija za zaštitu okoliša, Ksaver 208, Zagreb (R. s povratnicom!)
3. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, ustrojstvena jedinica za inspeksijske poslove, ovdje
4. Pismohrana u spisu predmeta, ovdje

**KNJIGA OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA S TEHNIČKO
TEHNOLOŠKIM RJEŠENJEM ZA POSTOJEĆE POSTROJENJE TVORNICA
Šećera Osijek d.o.o.**

UVJETI OKOLIŠA

**1.1 Popis aktivnosti u postrojenju koje potpadaju pod obveze iz
Rješenja**

1.1.1 U Tvornici šećera Osijek d.o.o. se proizvode: kristal šećer i melasa (u zelenoj i žutoj kampanji) te prešani i briketirani repni rezanci (u zelenoj kampanji).

Proizvodnja šećera:

- 1) Prerada šećerne repe (zeleno kampanja): kapacitet je 8 400 t repe dnevno
- 2) Proizvodnja šećera iz repe oko 1 000 t /dan;
- 3) Prerada sirovog šećera (žuta kampanja): kapacitet je 1 000 t šećera/dan.

1.2 Procesi

1.2.1 Procesi u proizvodnji šećera su:

- 1) Deponija repe
 - prijem repe, dovoz, vaganje, uzorkovanje i kontrola,
 - suhi i mokri istovar repe,
- 2) Sirovara
 - priprema za ekstrakciju (izdvajanje nečistoća grabljama, odvajanje nečistoća),
 - pranje repe u pralici,
 - rezanje repe na rezance,
 - ekstrakcija repnih rezanaca,
 - čišćenje ekstrakcijskog soka,
 - koncentriranje i uparavanje rijetkog soka.
- 3) Rafinerija
 - kristalizacija saharoze pod vakuumom (tri faze) i
 - sušenje i hlađenje kristalnog šećera;
- 4) Dorada i pakiranje šećera
 - iz osušenog šećera se uklanjaju nečistoće i klasira
 - melasa se važe i skladišti u spremnicima;
- 5) Dorada izluženih rezanaca
 - prešanje i otprema na tržište
 - prešanje, sušenje i oprema briketiranog repnog rezanca;
- 6) Pomoćni pogoni neposredno vezani za proces proizvodnje šećera:
 - dobava i priprema vode,
 - energana za proizvodnju tehnološke pare i električne energije,
 - vapnara za proizvodnju vapnenog mlijeka i karbonacijskog plina,

- sušara izluženih repnih reznaca,
- procesi kontrole u laboratorijima (sirovinski, tehnološki, mikrobiološki),
- nabava, transport sirovina i pomoćnih materijala.

1.2.2 Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari

Tablica 1. Glavne sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari u proizvodnji šećera i melase

Sirovine, sekundarne sirovine i druge tvari	Godišnja potrošnja, prosjek (t)
Prerada šećerne repe (zelena kampanja)	
Repa	300 500 - 564 400
Vapnenac	30 000
Koks	1 000 - 2 500
Kloridna kiselina, HCl	18,5
sumporna kiselina, H ₂ SO ₄	334
Natrijev karbonat, Na ₂ CO ₃	311
Formalin (37-40 % formaldehid)	208
Prerada sirovog šećera (žuta kampanja)	
Sirovi šećer	0 - 52 300
Natrijev hidroksid, NaOH	324
Sredstva protiv pjenjenja	108
Pomoćni procesi i održavanje	
Mrki ugljen	36 600
Prirodni plin	3,8 mil. m ³
Hidratizirano vapno	4,1
Loživo ulje	8 600
Diesel gorivo	410
Sredstva protiv inkrustacija	3,75
Amonijačna voda	2,5
Mikrobiocidi	20
Detergenti	1

1.2.3 Spremnički prostori

Tablica 2. Prostori za odlaganje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom

Broj	Prostori za odlaganje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Kapacitet	Tehnička karakterizacija
Spremnički kemikalija			
1.	Metalni, spremnik sulfatne kiseline (H ₂ SO ₄) <i>Spremnik sumporne kiseline</i>	40 m ³	natkriveni s tankvanom
2.	Čelični, toplinski izoliran spremnik formalina	27 m ³	na 2 ležaja na čeličnim stupovima
3.	Metalni, spremnik natrijevog hidroksida	24 m ³	natkriveni spremnik u Sirovari s tankvanom
4.	Čelični, natkriveni spremnici natrijevog hidroksida kloridne kiseline, HCl	(15 m ³) i (15 m ³)	na armirano betonskim temeljima u zajedničkom sabirnom prostoru. u Energani – vodarni
5.	Spremnik hidratiziranog vapna	54 m ³	metalni
6.	Spremnik natrijevog karbonata (kalcinirana soda)	12 m ³	metalni sa tankvanom

Broj	Prostori za odlaganje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Kapacitet	Tehnička karakterizacija
Centralno skladište kemikalija – otvoreno i označeno skladište s nadstrešnicom, betonskom ogradom i paletama za mobilne spremnike/originalnu ambalažu, kapaciteta 600 m²			
7.	Sredstva za dezinfekciju	200 l	u PVC bačvama
8.	Željezo (III) klorid	60 l	u PVC bačvama
9.	Amonijačna voda	60 l	u PVC bačvama
10.	Sredstva protiv pjenjenja	1.000 l	u PVC kontejneru
11.	Detergent za pranje	50 l	u PVC bačvi
12.	Flokulant u vrećama	a 25 kg	kontejner od Inox materijala
13.	Sredstvo protiv inkrustacija	1.000 l	u PVC kontejneru
14.	Natrijev bisulfit (NaHSO ₃)	1.000 l	u PVC kontejneru
Skladišta sirovina, poluproizvoda i proizvoda			
15.	Skladište za repu	30.000 t	u betoniranim repnim poljima, oko 6.946 m ²
16.	Podno skladište za brikete suhih repnih rezanaca	10.000 t	betonska konstrukcija
17.	Spremnici za melasu	2 x 3000 m ³ + 1500 m ³)	svaki spremnik je na armirano-betonskom postolju, sa sustavom za grijanje parom i vlastitim pristupom za pretovar
18.	Otvoreno betonirano skladište kamena vapnenca	1.120 m ²	krug postrojenja
19.	Silos šećera	30.000 t	armirano-betonska konstrukcija sa čelijskim prostorom te nadčelijskim i podčelijskim prostorom, strojarnicom i klimatizacijskim uređajima
20.	Podno skladište šećera	12.000 m ²	u zgradi s halama
21.	Otvoreno skladište željeza	211 m ²	ogrado
Skladišta energenata			
22.	Otvoreno skladište ugljena	8.750 m ²	na podlozi od gline
23.	Otvoreno skladište koksa	377 m ³	betonsko
24.	Metalni spremnik mazuta	3.000 m ³	ogrado visokom betonskom ogradom - tankvanom
25.	Ukopani spremnik eurodizela	50 m ³	u okviru postaje za opskrbu gorivom
Ostala skladišta			
26.	Centralno skladište	68 m ²	zidani objekt s betonskim podom
27.	Skladište opreme zaštite na radu (HTZ),	100 m ²	zidani objekt
Privremena skladišta otpada i nusproizvoda			
28.	Skladište pepela i šljake s rešetki ložišta, šljake i prašine iz kotlovnica	4.000 m ²	otvoreno skladište (tzv. deponij) koji se koriste se kao nusproizvodi
29.	Spremnik ambalaže od papira i kartona	5 m ³	metalni
30.	skladište (deponij) za otpad od kalciniranja i hidratizacije vapna	100 m ²	otvoreno skladište
31.	Repni kanali prenamijenjeni u taložnice zemlje od čišćenja i pranja repe	100 m ²	betonsko metalna konstrukcija
32.	Skladište otpadne folije i ambalaže od papira i kartona u Pakirnici	50 m ²	natkriveno
33.	Skladište za ambalažu koja sadrži opasne tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	100 m ²	Zatvoreno i ogrado skladište
34.	Skladište opasnog otpada gdje se skladište: - apsorbeni, filterski materijali, tkanine i	100 m ²	natkriveno i ogrado, pod ključem, sadrži odvojene metalne spremnike

Broj	Prostori za odlaganje, privremeno skladištenje, rukovanje sirovinama, proizvodima i otpadom	Kapacitet	Tehnička karakterizacija
	sredstva za upijanje i brisanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima; - otpad koji sadrži ulja; ambalaža koja sadrži opasne tvari ili je onečišćena opasnim tvarima; - ostala izolacijska ulja za prijenos topline; - neklorirana maziva ulja za motore i zupčanike; - emulzije i otopine za strojnu obradu koje ne sadrže halogene.		
35.	Skladište za željezo i čelik	211 m ²	otvoreno skladište
36.	Skladište za gume	50 m ²	otvoreno skladište
37.	Metalni spremnici za miješani komunalni otpad	3 m ³ i 2 x 5 m ³	

1.3 Tehnike kontrole i prevencije onečišćenja

1.3.1 Referentni dokumenti o najboljim raspoloživim tehnikama, RDNRT koji se primjenjuju pri određivanju uvjeta su:

Kodna oznaka	BREF	RDNRT
FDM	Food, Drink and Milk Industries	RDNRT za industriju hrane, pića i mlijeka
CLM	Cement, Lime and Magnesium oxide Manufacturing	RDNRT za industriju cementa, vapna i magnezijevog oksida
LCP	Large Combustion Plants	RDNRT za velika ložišta
ICS	Industrial Cooling Systems	RDNRT za rashladne sustavi
EFS	Emissions from Storage	RDNRT za emisije iz spremnika
ENE	Energy Efficiency	RDNRT za energetska učinkovitost
MON	General Principles of Monitoring	RDNRT za monitoring

te sustavi HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points – Analiza opasnosti i kritične kontrolne točke) i SSOP (Standardni sanitacijski operativni postupci)

Opće tehnike za industriju hrane, pića i mlijeka

- 1.3.2 Primjenjivati certificirani sustav kvalitete ISO 9001 i interne treninge koji su definirani Poslovnikom kvalitete. (FDM, poglavlje 4.1.2. koje odgovara tehnici 1. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.3 Koristiti opremu koja ispravnim radom i održavanjem optimizira potrošnju i razine emisija, a transportni sustavi su izvedeni na način minimalizacije gubitaka proizvoda (zatvoreni sustavi, automatske linije opremanja). (FDM, poglavlje 4.1.3.1 koje odgovara tehnici 2. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.4 Za mjerenje emisije buke angažirati ovlaštenu tvrtku koja raspolaže umjerenom mjernom opremom. Bilo kakav kvar iz kojeg proizlazi povećana emisija buke bilježiti

dnevno kao i sve promjene nastale za vrijeme rada. Tamo gdje su potrebne daljnje redukcije emisije buke poduzimati korektivne mjere (smanjivanjem proizvodnje pare u trenucima poremećaja u tehnološkom procesu kako se zbog toga suvišak pare ne bi morao ispuštati u atmosferu), a zapise o provedenom saniranju unositi u *Kampanjsku knjigu*. (FDM poglavlja 4.1.2, 4.1.3.1., 4.1.3.3, 4.1.3.4, 4.1.3.5 i 4.1.5 koja odgovaraju tehnici 3. u poglavlju 5.1.)

- 1.3.5 Svu procesnu opremu održavati u skladu s uputama integriranim u sustav upravljanja ISO 9001 kroz dokumentirane postupke, radne procedure, radne upute, planove i obrasce, čime su na razini pojedinih pogona definirani način vođenja i kontrole procesa i odgovorne funkcije zadužene za pojedine procese. (FDM poglavlje 4.1.5 koje odgovara tehnici 4. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.6 Za vrijeme kampanje provoditi dekadna praćenja, tj. svakih 10 dana pratiti sve rezultate koji se mjere i zapažaju te se na kraju zbrajaju i prikazuju u konačnom Izvješću za žutu kampanju i Izvješću za zelenu kampanju. (FDM poglavlje 4.1.6 koje odgovara tehnici 5., uključivo točke 5.1 do 5.7. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.7 Organizaciju i planiranje mjera za smanjenje potrošnje vode, energije i otpada provoditi uz suglasnost uprave. (FDM poglavlje 4.1.6.1 koje odgovara tehnici 5.1, u poglavlju 5.1.)
- 1.3.8 Proizvodni procesi moraju biti automatizirani pomoću specijaliziranog industrijskog računalnog programa koji omogućuje zaustavljanje i/ili prilagodbu rada pojedinih strojeva ili procesa u skućaju izvanrednog događaja, odnosno procesa na temelju mjerenih procesnih parametara i veličina. Procesima proizvodnje trebaju upravljati stručno osposobljeni operateri. (FDM poglavlja 4.1.6.2, 4.1.6.2.1, 4.1.6.2.2, i 4.1.6.2.3 koje odgovara tehnici 5.2. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.9 Pratiti i iskazivati utrošak vode i energije po toni prerađene repe i/ili šećera, i poduzimati korake za njihovo smanjenje potrošnje. (FDM, poglavlja 4.1.6.4 i 4.1.6.4.1 koja odgovaraju tehnici 5.4 u poglavlju 5.1.)
- 1.3.10 Registar ulaza i izlaza svih stupnjeva procesa, od prijema sirovina i materijala, do otpreme proizvoda i „end of pipe“ obrade bilježiti putem sustava knjiga službene dokumentacije: Glavna pogonska knjiga (zapisnik o tijeku proizvodnje) i Kampanjska knjiga održavanja - knjiga održavanja po pojedinim segmentima proizvodnje (Energana, Sirovara, Strojarnica, Skladište, Instrumentacija). (FDM, poglavlje 4.1.6.2 koje odgovara tehnici 7. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.11 Ciklus proizvodnje (kampanja) voditi prema kvaliteti sirovine (repe), kao neprekidan proces kako bi se smanjio nastanak otpada i učestalost čišćenja (FDM, poglavlje 4.1.7.11 koje odgovara tehnici 8. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.12 Sirovine, proizvode, poluproizvode, nusproizvode i suhi otpad transportirati suhim putem, osim kod pranja repe koju treba provoditi uz ponovno korištenje vode. (FDM, poglavlje 4.1.7.4 koje odgovara tehnici 9. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.13 Nakon prosijavanja šećera, prah vraćati u proizvodnju (FDM, poglavlje 4.5.2.1 koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.1.6).
- 1.3.14 Rasipanje sirovina i gotovih proizvoda na tlo sprječavati korištenjem fizičke zaštite od rasipanja točnim pozicioniranjem štitnika, zaslona, graničnika na transportnim putevima, odnosno transportom u zatvorenom sustavu. (FDM, poglavlje 4.1.7.6 koje odgovara tehnici 12. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.15 Tokove voda kao što su kondenzat i rashladna voda odvojeno sakupljati i ponovno koristiti. (FDM, poglavlje 4.1.7.8 koje odgovara tehnici 14. u poglavlju 5.1.)

- 1.3.16 Između kampanja, instalacije održavati čistim i urednim, spremnim za ponovnu upotrebu bez posebnih priprema. (FDM, poglavlje 4.1.7.11 koje odgovara tehnici 16. u poglavlju 5.1)
- 1.3.17 Pri ulasku na lokaciju, vozače obavezati na vožnju po označenim pravcima kretanja vozila, u cilju smanjenja buke i emisija čestica prašine u okoliš. (FDM, poglavlje 4.1.7.12 koje odgovara tehnici 17. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.18 Primijeniti slijedeće metode skladištenja i rukovanja materijalima sukladno poglavljima RDNRT EFS. (FDM, tehnika 18. u poglavlju 5.1):
- 1.3.18.1 Spremnike, skladišta kemikalija i pripravaka za potrebe rada postrojenja tijekom kampanje prerade svakodnevno nadzirati i održavati prilikom kontrole utroška kemikalija i u skladu s godišnjim planom nadzora i održavanja od strane ovlaštenih radnika prema radnim nalogima. uočene kvarove i nedostatke odmah otklanjati. provoditi redoviti nadzor (testiranje) posuda pod tlakom od strane ovlaštenih tvrtki i opt agencije. (efs poglavlje 4.1.2.2 koja odgovaraju tehnikama u poglavlju 5.1.1.1).
 - 1.3.18.2 Spremnici i njihovim punjenjem/pražnjenjem rukovati u skladu s radnim uputama (wi 08.08.08) i s naglaskom na smanjenje emisija u zrak, vode i tlo, uz obavezne tečajeve u hrvatskom zavodu za toksikologiju, temeljem operativnih planova. osobe koje rukuju kemikalijama i opasnim tvarima dodatno moraju biti osposobljene putem internih treninga za rad s njima, uz vježbe jednom godišnje. to su obavezne organizacijske mjere sprječavanja pojave incidenata i nesreća koje mogu dovesti do emisije u vode i tlo kao i procedure sanacije ukoliko dođe do onečišćenja, uz osiguranje opreme za slučajeve nepredviđenog izlivanja i prikladne apsorbirajuće materijale. (efs poglavlja 4.1.3.1 i 4.1.6.1. koje odgovara tehnikama u poglavljima 5.1.1.1 i 5.1.1.3)
 - 1.3.18.3 Radi prevencije korozije, sve cjevovode koji su izrađeni od korozivnih materijala, za vrijeme kampanje prerade šećerne repe svakodnevno vizualno kontrolirati kao što je *predviđeno planovima održavanja*. (efs poglavlja 4.2.3.1 i 4.2.3.2 koja odgovaraju tehnici u poglavlju 5.2.2.1)
 - 1.3.18.4 Rizik od istjecanja zbog korozije i/ili erozije smanjivati izborom materijala spremnika otpornog na skladištenu tvar. vanjsku koroziju nadzirati i po potrebi sanirati. (efs poglavlja 4.1.4.1 i 4.1.6.1.4 koja odgovaraju tehnici u poglavlju 5.1.1.3)
 - 1.3.18.5 Punjenje spremnika provoditi prema radnim uputama (wi 08.08.08) koje uključuju opremu za nadzor napunjenosti spremnika i način zaštite od prepunjavanja. (efs poglavlja 4.1.6.1.5. i 4.1.6.1.6 koja odgovaraju tehnici u poglavlju 5.1.1.3)
 - 1.3.18.6 Vizualnim pregledima i preventivnim održavanjem kontrolirati i detektirati istjecanje iz spremnika. kod spremnika s ravnim dnom kontrolirati moguće istjecanje kroz dno spremnika provođenjem kontrole zaliha i provjeru razine tekućine u spremniku. (efs poglavlje 4.1.6.1.7 koje odgovara tehnici u poglavlju 5.1.1.3)
 - 1.3.18.7 Provoditi održavanje prema utvrđenim *planovima održavanja* te nadzor opreme vezane za transport tekućina i plinova: pumpe, kompresori, cjevovodi (uključujući prirubnice i ventile). nadzirati sva mjesta na kojima je moguće pojavljivanje istjecanja. uočena mjesta istjecanja sanirati, a

- popravak izvoditi ovisno o procesu. (efs poglavlja 4.1.2.2.1 i 4.2.1.3 koja odgovaraju tehnicu u poglavlju 5.2.1)
- 1.3.18.8 Prirubnice i brtve održavati u skladu s *planovima održavanja* omogućavajući optimalno brtvljenje cjevovoda te uzimajući u obzir mjesto primjene u procesu i stupanj štetnosti tvari koja se transportira. (efs poglavlje 4.2.2.2 koje odgovara tehnicu u poglavlju 5.2.2.1)
- 1.3.18.9 Osigurati brtvljenje u skladu sa stupnjem štetnosti tvari koje se koriste. (efs poglavlje 4.2.9 koje odgovara tehnicu 16. u poglavlju 5.2.2.3)
- 1.3.18.10 Pumpe i kompresore koristiti prema preporukama proizvođača. provoditi njihovo redovito (jednom godišnje, za vrijeme remonta), praćenje i održavanje uz popravke ili zamjene prilikom uočenog kvara. (efs poglavlje 5.2.2.4)
- 1.3.18.11 Sirovine i gotove proizvode skladištiti u zatvorenim skladištima uz primjenu otprašivača. (efs poglavlje 4.3.7. koje odgovara tehnicu 16. u poglavlju 5.3.2)
- 1.3.18.12 Provoditi svakodnevne vizualne kontrole otvorenih skladišta (koks, vapnenac) te po potrebi skladišteni materijal u njima polijevati vodom bez aditiva s ciljem sprječavanja emisija u zrak. [efs poglavlja 4.3.3.1. i 4.3.6.1; povezana sa tehnikama u poglavlju 5.3.1]
- 1.3.18.13 U cilju smanjenja prašine prilikom transporta i rukovanja materijalima te u skladu s *radnom procedurom* (wi 08.04.09) planirati transportne putove, ograničavati brzinu kretanja vozila i jednom mjesečno čistiti unutarnje prometnice. (efs poglavlja 4.4.3.1, 4.4.3.5.2 i 4.4.6.12 koja odgovaraju tehnikama u poglavlju 5.4.1).
- 1.3.18.14 Koristiti procesni nadzor svakodnevne potrošnje vode, energenata i repromaterijala po pojedinim fazama procesa s ciljem smanjenja potrošnje vode i energije, a posebno smanjenja količina proizvedenog otpada. (fdm, poglavlje 4.1.8 uz tehniku 19. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.18.15 Na mjestima gdje se primjenjuju toplinski procesi, privremeno skladište ili prenose materijali pri kritičnim ili unutar raspona kritičnih temperatura procesa (sokovi, sirupi), koje se *on line* bilježe u procesne tablice, moraju se nadzirati i podešavati primjenom mjerno-regulacijske opreme. (fdm, poglavlje 4.1.8.1 koje odgovara tehnicu 19.1 u poglavlju 5.1.)
- 1.3.18.16 Svuda gdje se materijali pumpaju ili teku, nadzirati protok ili razinu odgovarajućim mjerenjem tlaka, protoka ili razine i primjenom sigurnosnih upravljačkih naprava, kao što su ventili. (fdm, poglavlja 4.1.8.2, 4.1.8.3, 4.1.8.4 i 4.1.8.7 koja odgovaraju tehnicu 19.2 u poglavlju 5.1.)
- 1.3.18.17 Tamo gdje se tekućine skladište ili se s njima provode reakcije u spremnicima ili posudama, kao i za vrijeme procesa proizvodnje i čišćenja, koristiti detektore razine. (fdm, poglavlje 4.1.8.3 koje odgovara tehnicu 19.3 u poglavlju 5.1.)
- 1.3.18.18 Kod proizvodnje i čišćenja koristiti analitičke mjerne i kontrolne tehnike kako bi se smanjilo nastajanje otpada od utrošenih materijala i voda, a time i smanjilo nastajanje otpadnih voda u cjelini. uz vizualnu kontrolu

zamućenosti uzorak otpadne vode uzimati svaka tri sata (iz glavnog kanala) prije ispusta u sustav javne odvodnje i kontrolirati količinu šećera u vodama. to provjeravati sa svrhom uvida da li je tehnološki proces pod kontrolom ili je došlo do poremećaja u proizvodnji. (fdm, poglavlja 4.1.8.5.1 do 4.1.8.5.3. koja odgovaraju tehnikama 19.4. u poglavlju 5.1.)

- 1.3.19 Koristiti automatizirani start/stop sustav upravljanja vodom kako bi se sustav opskrbljivao procesnom vodom samo kada je to potrebno. (FDM, poglavlje 4.1.8.6 koje odgovara tehnicu 20. u poglavlju 5.1.)
- 1.3.20 Izbor sirovina i pomoćnih materijala provoditi uz kriterij smanjenja nastajanja krutog otpada i štetnih emisija u zrak i vode. (FDM, poglavlja 4.1.9.1 i 4.1.9.2 koja odgovaraju tehnicu 21 u poglavlju 5.1.)
- 1.3.21 Karbonatni mulj (ključni broj: 02 01 02) i zemlju od pranja repe (ključni broj: 02 04 01) odvoziti, uz prethodnu analizu kemijskog sastava, na poljoprivredne površine prema zahtjevu vlasnika zemljišta u krugu postrojenja. (FDM, poglavlje 4.1.6 koje odgovara tehnicu 22 u poglavlju 5.1)
- 1.3.22 Kroz primjenu sustava dokumentacije osiguravati kvalitetu sirovina i pomoćnih tvari te usklađenost svih aktivnosti u radu postrojenja od nabave do isporuke u cilju smanjenja onečišćenja i zaštite okoliša u cjelini. (FDM, poglavlja 4.1.7.2, 4.1.7.3, 4.1.7.12, 4.1.9.1, 4.2.1.1 i 4.2.4.1 koja odgovaraju tehnicu u poglavlju 5.1.2).
 - 1.3.22.1 Svakodnevno analizirati sastav repe i količinu onečišćenja na repi (zemlja, trava) čime nastojati smanjiti količinu otpadnih tvari - optimirati tehnološki proces i potrošnju pomoćnih materijala i time smanjiti onečišćenja.
 - 1.3.22.2 prema planu uzorkovanja, provoditi uzorkovanje energenata i sirovina (ugljen, koks, kamen) čijim rezultatima analize se pri slijedećem ugovaranju kupovine energenata utječe na smanjenje emisija u okoliš (so₂, co₂, čestice prašine).

Procesno specifični NRT za industriju hrane, pića i mlijeka

- 1.3.23 Za vrijeme utovara i istovara gasiti motore vozila. (FDM, poglavlje 4.2.1.1 koje odgovara tehnicu 1 u poglavlju 5.1.4.1).
- 1.3.24 Međuproizvode (B i C šećer, matični sirup, zeleni sirup) izdvojene centrifugiranjem vraćati ponovo u proizvodnju. (FDM, poglavlje 4.2.3.1 koje odgovara tehnicu 1 u poglavlju 5.1.4.2).
- 1.3.25 Koristiti visoko učinkovite evaporatore koji odgovaraju instaliranom kapacitetu (FDM, poglavlja 4.2.9.1 i 4.2.9.2 koje odgovara tehnicu 1 u poglavlju 5.1.4.6).
- 1.3.26 Uvjete u sustavu za hlađenje prilagoditi prema temperaturi vode za hlađenje i potrebnom rashladnom učinku (FDM, poglavlje 4.1.5 koje odgovara tehnicu u poglavlju 5.1.4.8).
- 1.3.27 U procesima koristiti povratnu toplinu iz opreme za hlađenje (FDM, poglavlje 4.2.13.5 koje odgovara tehnicu u poglavlju 5.1.4.8).
- 1.3.28 Proizvode pakirati u veće volumene (rinfuzo) ili u pakiranja koja su okolišno prihvatljiva, a sadržaj koji može biti recikliran (šećer) vraćati natrag u proizvodnju (FDM, poglavlje 4.2.12.2 koje odgovara tehnicu 1 u poglavlju 5.1.4.9).

- 1.3.29 Sirovine i ostalo naručivati isključivo u velikim količinama - bez ambalaže ili uz njenu minimalnu uporabu. (FDM, poglavlje 4.1.7.2 koje odgovara tehnici 2 u poglavlju 5.1.4.9).
- 1.3.30 Materijale pakiranja prikupljati odvojeno (FDM, poglavlje 4.2.12.3 koje odgovara tehnici 3 u poglavlju 5.1.4.9).
- 1.3.31 Točnost pakiranja kontrolirati vaganjem, za kilogramsko pakiranje šećera temeljem uvedenog sustava HACCP. Melasu vagati prije skladištenja. Linije za pakiranje opremiti senzorima koji sprječavaju prekomjerno punjenje (FDM, poglavlje 4.2.12.6 koje odgovara tehnici 4 u poglavlju 5.1.4.9).
- 1.3.32 Svježu vodu iz spremnika, koristiti samo u količinama potrebnim za sigurnu opskrbu procesa (FDM poglavlje 4.2.14.1 koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.1.4.11).
- 1.3.33 Tlak i temperaturu komprimiranog zraka pratiti i bilježiti automatski preko procesorskog vođenja. Zrak zahvaćati izvan objekata pri tome niži tlak i niža ulazna temperatura zraka osiguravaju efikasniju kompresiju. (FDM, poglavlja 4.2.16.1 i 4.2.16.2 koja odgovaraju tehnikama 1 i 2 u poglavlju 5.1.4.12).
- 1.3.34 Koristiti samo vijčane kompresore. (FDM, poglavlje 4.2.16.3 koje odgovara tehnici 3 u poglavlju 5.1.4.12).
- 1.3.35 Kondenzat prikupljati. Provoditi praćenje i bilježenje količine povrata kondenzata automatski preko procesorskog vođenja. (FDM, poglavlje 4.2.17.1 koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.1.4.13).
- 1.3.36 Spriječiti gubitke 100 % povratom pare kao kondenzata nazad u kotlovnici kao napojne vode. (FDM, poglavlje 4.2.17.2 koje odgovara tehnici 2 u poglavlju 5.1.4.13).
- 1.3.37 Propuštanja pare sanirati odmah po uočenom propuštanju. (FDM, poglavlje 4.1.5 koje odgovara tehnici 5 u poglavlju 5.1.4.13).
- 1.3.38 Za pripremu kotlovske vode treba koristiti solii ostale dodatke do granice postizanja propisanih parametara i na taj način zastoje rada kotlova zbog potrebe odmuljivanja svesti na najmanju moguću mjeru. (FDM, poglavlje 4.2.17.4 koje odgovara tehnici 6 u poglavlju 5.1.4.13).

Dodatne NRT primjenjive u sektorima šećerana i proizvodnje pića

- 1.3.39 Za ekstrakciju šećera iz repe koristiti isključivo kondenzat (FDM, poglavlje 4.1.7.8 koje odgovara tehnici 2 u poglavlju 5.2.7)
- 1.3.40 Vodu za transport repe reciklirati (ponovno koristiti). (FDM, poglavlje 4.7.7.3 koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.2.7)
- 1.3.41 Rezance sušiti do razine vlage oko 10 % (FDM, poglavlja 4.7.7.1.4, 4.7.7.1.2, 4.4.3.5.2 i 4.4.3.5.3 koja odgovaraju tehnici 3 u poglavlju 5.2.7).

Smanjenje emisija u zrak

- 1.3.42 U sušari rezanca primjenjivati ciklonske separatore kako bi se zadovoljile granične vrijednosti emisija (mjerna mjesta Z-6, Z-7, Z-8). (FDM, poglavlja 4.4.3.2 i 4.4.3.3 koja odgovaraju tehnici 2 u poglavlju 5.1.5).

- 1.3.43 U sušari, primjenjivati otprašivače s automatskim sustavom uključivanja i isključivanja. (FDM, poglavlje 4.4.3.1 koja odgovaraju tehnici 3 u poglavlju 5.1.5).
- 1.3.44 Na mjestima gdje postoje pare koje bi mogle nositi eventualne neugodne mirise primijenjivati zatvorene sustave (procesno integrirane tehnike) koji sprječavaju mirise, a odušne cijevi postaviti visoko u zrak. (FDM, poglavlje 4.4 koje odgovara tehnici 5 u poglavlju 5.1.5).

Smanjenje emisija iz otpadnih voda

- 1.3.45 Zemlju i kamenje uklanjati sa šećerne repe svakodnevno u vrijeme kampanje prerade već u transporterima prilikom prijema repe. Nakon završetka proizvodnje ostatke sirovina odmah uklanjati, a prostore za skladištenje materijala redovito čistiti odmah nakon završetka kampanje, što je definirano i kroz *Planove čišćenja* (FDM, poglavlje 4.3.10. koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.46 Svako postrojenje mora imati sustav odvodnje vode prilikom pranja pogona i izvan pogona. Sve šahtove redovito čistiti, a za vrijeme kampanje jednom dnevno kontrolirati i održavati sve rešetke na odvodima u podu (FDM, poglavlje 4.3.11. koje odgovara tehnici 2 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.47 Primjenjivati metode suhog čišćenja opreme prije mokrog čišćenja svuda gdje je suho čišćenje neophodno za postizanje traženih higijenskih standarda što je usklađeno sa SSOP planom. Nataloženi kamenac sa posuda kalcifikacije čistiti mehanički (FDM, poglavlje 4.3.1. koje odgovara tehnici 3 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.48 Primjenjivati metode namakanja prije mokrog čišćenja što je definirano kroz SSOP plan. Na kraju kampanje cijeli pogon isprati vrućim kondenzatom, a stanicu za uparavanje iskuhavati uz dodatak kemijskih sredstava za čišćenje. (FDM, poglavlje 4.3.2. koje odgovara tehnici 4 u poglavlju 5.1.3)
- 1.3.49 Upravljeti cjelokupnim procesom, bilježenjem potrošnje vode, energije i detergenata kontrolirati njihovo korištenje. (FDM, poglavlje 4.3.5 koje odgovara tehnici 5 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.50 U svrhu uštede potrošnje vode i smanjenja potrošnje energije, koristiti Miniwash uređaje i kemijska sredstva za otapanje. (FDM, poglavlje 4.3.6 koje odgovara tehnici 6 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.51 Za pranje repe u procesu pripreme repe prije ekstrakcije, postrojenje opskrbljivati s vodom pod kontroliranim tlakom uz primjenu sapnica. (FDM, poglavlje 4.3.7.1 koje odgovara tehnici 7 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.52 Vode korištene za hlađenje naknadno ponovno koristiti za potrebe čišćenja (FDM, poglavlje 4.7.5.17 koje odgovara tehnici 8 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.53 Za čišćenje i dezinfekciju koristiti kemijske pripravke odobrene od nadležnih tijela, sukladno ovjerenim Sigurnosno-tehničkim listovima i uputama (FDM, poglavlje 4.3.8. koje odgovara tehnici 9 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.54 Procesnu opremu dezinficirati samo parom i visokom temperaturom (FDM, poglavlje 4.3.8. koje odgovaraju tehnikama 13 i 14 u poglavlju 5.1.3).
- 1.3.55 Kolektor otpadne vode mora biti opremljen separatorom ulja i masnoća (FDM, poglavlje 4.5.2.2 koje odgovara tehnici 2 u poglavlju 5.1.6).

- 1.3.56 Za sedimentaciju otpadnih voda koje sadrže suspendirane čestice koristiti lagune. (FDM, poglavlje 4.5.2.5 koje odgovara tehnici u poglavlju 5.1.6). Prema Međunarodnom ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji i Obvezujućem vodopravnom mišljenju, rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.
- 1.3.57 Otpadne tehnološke vode iz postrojenja obraditi na uređaju za biološku obradu otpadnih voda (višestupanjski uređaj): viskokopterećene vode anaerobnim i aerobnim tehnikama, a niskoopterećene aerobnim tehnikama nitrifikacije i denitrifikacije. (FDM, poglavlja 4.5.3., 4.5.3.3.2 i 4.5.4.1. koja odgovaraju tehnici 7 u poglavlju 5.1.6). Prema Međunarodnom ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji i Obvezujućem vodopravnom mišljenju, rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.
- 1.3.58 Višak mulja iz aerobne faze ispuštati u lagunu za taloženje i odvodnjavanje (FDM poglavlje 4.5.6.1.4 koje odgovara tehnici 17 iz poglavlja 5.1.6) i nakon kemijske analize koristiti kao poboljšivač tla. Prema Međunarodnom ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji i Obvezujućem vodopravnom mišljenju, rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.
- 1.3.59 Količina otpadnih voda u rijeku Dravu iznosi do 15.600 m³/dan, putem jednog ispusta, u prosječnoj količini od 10.800 m³/dan. (Prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- Količine sanitarnih otpadnih voda koje će se nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda ispuštati u sustav javne odvodnje putem ispusta K iznositi će 24.550 m³/god. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)
- 1.3.60 Rekonstruirati sustav interne odvodnje tehnoloških voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. uz odvajanje tokova niskoopterećenih od viskokopterećenih otpadnih voda, te oborinskih i sanitarnih voda (povezano s tehnikom iz poglavlja 4.5.7.7.1 FDM). (Prema Međunarodnom ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji i Obvezujućem vodopravnom mišljenju, rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.)
- 1.3.61 Zatvoriti barometrijski krug vode za transport i pranje repe, redovito čistiti izmjenjivačke površine na rashladnom tornju. (FDM, poglavlje 4.7.7.3 koje odgovara tehnici 1 u poglavlju 5.2.7 i CV poglavlja 4.3.1, 4.3.2, 4.4.1 i 4.4.2; povezana sa poglavljem o NRT 4.4).
- 1.3.62 Tehnološke otpadne vode pročišćavati na vlastitom uređaju za pročišćavanje otpadnih voda. Uređaj projektirati, izgraditi i održavati prema najboljim tehničkim rješenjima uvažavajući očekivane količine i kakvoće otpadnih voda, sezonske varijacije opterećenja, ograničenja prijemnika i dr. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju). Rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.
- 1.3.63 Sanitarne otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje grada Osijeka razdjelnom kanalizacijom. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- 1.3.64 Oborinske vode s prometno-manipulativnih površina sakupljati sustavom interne oborinske odvodnje te nakon uklanjanja taloživih, plutajućih tvari i masnoća ispuštati u sustav javne odvodnje grada Osijeka. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

- 1.3.65 Održavati funkcionalnost i vodonepropusnost internog sustava odvodnje otpadnih voda. Taložnike mulja čistiti dva puta mjesečno za vrijeme kampanje, a separatore ulja i masnoće po potrebi ili jednom u tri godine. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- 1.3.66 Koristiti uređaj za mjerenje protoka i automatsko uzimanje uzoraka otpadnih voda na KMO u krugu tvornice (oznaka ispusta K) i na KMO u izlaznoj crpnoj stanici pročišćene vode prije ispuštanja u rijeku na lokaciji uređaja (oznaka V). (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- 1.3.67 Pranje, servisiranje i popravak vozila, radnih strojeva i uređaja obavljati na betoniranim vodonepropusnim podlogama da se tlo, površinske i podzemne vode zaštite od onečišćenja (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).
- 1.3.68 U svrhu zaštite tla, površinskih i podzemnih voda od onečišćenja, otpadne i za vode opasne tvari moraju se sakupljati u vodonepropusnim spremnicima, kontejnerima i bačvama, skladištiti na vodonepropusnoj podlozi, u ograđenom i nadziranom prostoru. Opasne otpadne tvari moraju se predavati na zbrinjavanje ovlaštenim sakupljačima otpada (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

1.4 Gospodarenje otpadom i nusproizvodima iz postrojenja

Gospodarenje otpadom

- 1.4.1 Za svaku vrstu otpada mora se voditi očevidnik na propisanom obrascu ONTO.
- 1.4.2 Za svaku vrstu otpada mora se izraditi i periodično revidirati *Plan gospodarenja otpadom* na odgovarajućem obrascu u kojemu su opisane mjere gospodarenja otpadom.
- 1.4.3 Sve vrste otpada sakupljati odvojeno ovisno o vrstama.
- 1.4.4 Sve vrste otpada moraju se skladištiti na za to određenim posebnim prostorima i spremnicima.
- 1.4.5 Sve vrste otpada oporabljivati, odnosno zbrinjavati u skladu s hijerarhijom gospodarenja otpadom, putem ovlaštene pravne osobe i uz propisanu dokumentaciju.
- 1.4.6 Otpadne i za vode opasne otpadne tvari u svrhu zaštite tla, površinskih i podzemnih voda moraju se skupljati u za to namijenjenim vodonepropusnim spremnicima, kontejnerima i bačvama. Skladištiti na vodonepropusnoj podlozi, u ograđenom i nadziranom prostoru i u skladu s propisima zbrinjavati preko ovlaštenih sakupljača otpada. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju).

Gospodarenje nusproizvodima

- 1.4.7 Karbonatni mulj (ključni broj: 02 01 02) i zemlju od pranja repe (ključni broj: 02 04 01) koristiti kao poboljšivače poljoprivrednog tla temeljem mišljenja/suglasnosti nadležnog tijela, uz prethodnu analizu od strane ovlaštenog laboratorija (FDM, poglavlje 4.1.6 koje odgovara tehnicu 22 u poglavlju 5.1.). Rok za postizanje je 31. prosinca 2016. godine.
- 1.4.8 Za potrebe primjene viška muljeva iz postrojenja za obradu otpadnih voda iz proizvodnje šećera izraditi *Program gospodarenja muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda* kojim će se definirati dinamika, potrebne površine i rokovi za sklapanje ugovora s kooperantima. (Rok 31. prosinca 2016. godine.)

1.5 Korištenje energije i energetska učinkovitost

- 1.5.1 U energani koristiti kogeneracijski sustav za proizvodnju toplinske i električne energije. (FDM, poglavlje 4.2.13.1 koje odgovara tehnicu 1 u poglavlju 5.1.4.10)
- 1.5.2 Koristiti toplinske crpke za bolje korištenje energije u kogeneraciji. (FDM, poglavlje 4.2.13.4 koje odgovara tehnicu 2 u poglavlju 5.1.4.10)
- 1.5.3 Svu opremu isključivati kada nije u operativnoj upotrebi. (FDM, poglavlje 4.2.13.6 koje odgovara tehnicu 3 u poglavlju 5.1.4.10)
- 1.5.4 Za smanjenje gubitaka na svim motorima koristiti frekventne pretvarače i soft-startere. (FDM, poglavlje 4.2.13.8 koje odgovara tehnicu 5 u poglavlju 5.1.4.10)
- 1.5.5 Svu opremu i cjevovode izolirati primjenom toplinske izolacije prilagođene potrebama sustava. (FDM, poglavlje 4.2.13.3 koje odgovara tehnicu 7 u poglavlju 5.1.4.10)
- 1.5.6 Koristiti frekventne pretvarače za kontrolu broja okretaja prema potrebnom okretnom momentu motora. (FDM, poglavlje 4.2.13.9 koje odgovara tehnicu 8 u poglavlju 5.1.4.10)

1.6 Sprječavanje nesreća

- 1.6.1 Redovito održavati tehnološke linije, radne strojeve i instalacije koje mogu biti uzrokom onečišćenja tla, površinskih i podzemnih voda. Jednom u pet godina, nadzirati i održavati nepropusnost spremnika za tekuće gorivo. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)
- 1.6.2 Najmanje jednom u osam godina, interni sustav odvodnje otpadnih voda podvrgavati kontroli ispravnosti na svojstva vododnepropusnosti, strukturalne stabilnosti i funkcionalnosti, u skladu s *Planom rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju otpadnih voda i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o.* (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)
- 1.6.3 Kod izvanrednih i iznenadnih onečišćenja (prelijevanje spremnika sa sokovima, nekontrolirano punjenje spremnika kemikalijama, curenje kemikalija uslijed transporta ili nestručnog rukovanja transportnim sredstvima) postupati u skladu s odredbama *Operativnog plana interventnih mjera u slučaju izvanrednog i iznenadnog onečišćenja površinskih i podzemnih voda* te okolnog prostora s lokacije Tvornice šećera Osijek d.o.o., koji mora biti usklađen s Državnim planom. Tvrtka mora raspolagati osposobljenim zaposlenicima, opremom i sredstvima za intervenciju u slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)
- 1.6.4 S opasnim kemikalijama i pripravcima kao što su Amonijev hidroksid, Natrijev bisulfit, Amonijačna voda, Željezo(III)klorid, Formalin, Klorovodična kiselina, Sulfatna kiselina, Natrijev karbonat te opasnim otpadom (otpadne kemikalije iz laboratorija KB 160506*, otpadne boje i lakovi 080111*) postupati temeljem Sigurnosno-tehničkih listova i u skladu sa svojstvima koja ih čine opasnim. Operater je ishodio Rješenje nadležnog tijela kojim se utvrđuje da Tvornica šećera Osijek d.o.o. na lokaciji Frankopanska 99, 31000 Osijek ispunjava uvjete glede prostora, opreme i zaposlenika za korištenje opasnih kemikalija.
- 1.6.5 U radu postrojenja primjenjivati smjernice i mjere za sprječavanje velikih nesreća iz *Obavijesti o malim količinama opasnih tvari* kojima se određuje način

organizacije i način upravljanja postrojenjem u svrhu svodenja opasnosti od nastanka velike nesreće na najmanju moguću mjeru. Opasnim tvarima se mora postupati u skladu s STL.- ovima, a djelatnike koji rade s opasnim tvarima redovito upućivati u HZT na osposobljavanje za rad s opasnim tvarima. Osposobljavati uposlenike sukladno propisima Zakona o zaštiti na radu, Zakonu o kemikalijama, Zakon o zaštiti od požara, Propisima o energetskim postrojenjima unutar kotlovnih postrojenja, te po zakonskim aktima unutar kojih je propisano specijalističko osposobljavanje za zanimanja: varioca, viličar, vozač opasnih kemikalija – prijevoz opasnih materijala i dr. O svemu navedenom postoji evidencija u službi ZNR i ZOP.

- 1.6.6 Za cijelo postrojenje primjenjivati mjere zaštite koje uključuju sprječavanje pojave eksplozivnih plinskih smjesa (brtvljenje, senzori, provjetravanje) te sprječavanje unošenja izvora zapaljenja u opasna područja, temeljem utvrđenih zona pojave eksplozivne atmosfere (Ex zone) i procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije. Svi spremnici sa zapaljivim tekućinama moraju biti uključeni u sustavni nadzor i kontrolu u skladu s propisima o zaštiti od požara. (EFS poglavlja 4.1.6.2.1 do 4.1.6.2.4; povezana s poglavljem o NRT 5.1.1.3)
- 1.6.7 Instalirani sustav za gašenje požara izvesti u skladu s procijenjenim požarnim opterećenjem lokacije. Sustav redovito nadzirati i servisirati. U prostorijama skladišta moraju biti postavljeni aparati za gašenje požara i omogućena dostupnost vode iz hidrantske mreže. U Ex zonama zabranjeno je pušenje, upotreba alata koji iskre i pristup neovlaštenim osobama. (EFS poglavlje 4.1.7.5; povezano s poglavljem o NRT 5.1.2)
- 1.6.8 Imenovati i obučiti odgovorne osobe za slučaj opasnosti i gospodarenje opasnim kemikalijama. Temeljem *Operativnog plana interventnih mjera u slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda, Plana zaštite i spašavanja te Plana zaštite od požara i eksplozija* planirati i provoditi redovite vježbe i edukaciju djelatnika i o tome voditi zapis. (EFS poglavlje 4.1.7.1; povezano s poglavljem o NRT 5.1.2)
- 1.6.9 Sva skladišta opasnih tvari opremiti prema propisanim standardima sa zaštitnim bazenima i tankvanama. (EFS poglavlje 4.1.7.2; povezano s poglavljem o NRT 5.1.2)
- 1.6.10 Skladištiti opasne tvari na sigurnim udaljenostima od rizičnih lokacija (zgrade s ljudima) ovisno o vrsti tvari i izračunatih temeljem simulacija koje se provode međunarodno provjerenim računarskim programom, koji su preporučile međunarodne organizacije poput EPA (Environmental Protection Agency). Provesti upis u Očevidnik za skladištenje opasnih kemikalija, a slijedeći rok za upis u Očevidnik je do 30.6.2015.g. (EFS—poglavlje 4.1.7.3; povezano s poglavljem o NRT 5.1.2)
- 1.6.11 Opasne tvari skladištiti odvojeno s obzirom na potencijalnu opasnost (oksidativne kemikalije odvojene od zapaljivih tvari). (EFS poglavlje 4.1.7.4; povezano sa poglavljem o NRT 5.1.2)

1.7 Sustav praćenja (monitoring)

Praćenje emisija u zrak

Na svim ispuštima otpadnih plinova potrebno je utvrditi stalna mjerna mjesta koja se koriste za praćenje emisija. Mjerno mjesto mora odgovarati zahtjevima iz norme HRN EN 15259 i tehničke specifikacije HRS CEN/TS 15675:2008 (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).

Tablica ispušta emisija u zrak, učestalosti i parametara praćenja

<i>Ispust nepokretni izvor</i>	<i>Parametri koji se prate</i>	<i>Učestalost praćenja</i>	<i>Napomena</i>
Ispust dimnjaka kotlova Z1, zajednički dimnjak sekcijskih kotlova 559 i 560 te kutocjevnog kotla 5568 loženih na ugljen	krute čestice, oksidi dušika (NO _x), sumporov dioksid (SO ₂) i ugljikov monoksida (CO).	Kotao 559 – mjerenje jednom godišnje, Kotao 560 - mjerenje jednom godišnje, Kotao 5568 – mjerenje do 28.03.2015.	-
Ispust Z2 - dimnjak kutocjevnog kotla 4490 na loživo ulje	krute čestice, oksidi dušika (NO _x), sumporov dioksid (SO ₂) i ugljikov monoksida (CO) i dimni broj.	Mjerenje jednom godišnje	Kutocjevni kotao ne radi unazad dvije godine i nije u planu da se pokrene. Kad kotao bude pušten u pogon izvršit će se mjerenja.
Ispust Z3 – dimnjak Steamblock kotla 3347 na prirodni plin	krute čestice, oksidi dušika (NO _x), sumporov dioksid (SO ₂) i ugljikov monoksida (CO) i dimni broj.	Mjerenje jednom godišnje	Steamblock kotao ne radi unazad dvije godine i nije u planu da se pokrene. Kad kotao bude pušten u pogon izvršit će se mjerenja.
Ispust Z5 - dimnjak Steamblock kotla 3715 na prirodni plin	krute čestice, oksidi dušika (NO _x), sumporov dioksid (SO ₂) i ugljikov monoksida (CO) i dimni broj.	Mjerenje jednom godišnje	Steamblock kotao ne radi unazad dvije godine i nije u planu da se pokrene. Kad kotao bude pušten u pogon izvršit će se mjerenja.
Ispusti Z6 (peć 3, prirodni plin), Z7 (peć 2, loživo ulje) i Z8 (peć 4, loživo ulje)	praškaste tvari	Z6 - najmanje jednom u pet godina Z7 - najmanje jednom u tri godine Z8 - najmanje jednom u pet godina	Zbog smanjene potražnje za suhim repnim rezancima peći u Sušari rezanca nisu radile unazad dvije godine. Mjerenja se moraju obaviti po ponovnom puštanju peći u pogon.
Ispusti Z9 – vapnena peć 1 Z10 – vapnena peć 2 (na koks mrkog ugljena)	Praškaste tvari, oksidi dušika (NO _x), sumporov dioksid (SO ₂)	mjerenje je potrebno obaviti do 2.12.2016. god.	

- 1.7.1 Povremeno mjerenje emisije kod nepokretnog izvora s pretežno nepromjenjivim uvjetima rada provodi se pri uobičajenim radnim uvjetima i za vrijeme efektivnog rada nepokretnog izvora.
- 1.7.2 Rezultati povremenih mjerenja iskazuju se kao polusatne srednje vrijednosti u skladu s primijenjenim metodama mjerenja. Polusatne srednje vrijednosti preračunavaju se na jedinicu volumena suhih ili vlažnih otpadnih plinova pri standardnim uvjetima i referentnom volumnom udjelu kisika. Za volumni udio kisika uzima se onaj volumni udio koji je uobičajen za odvijanje pojedinog procesa (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).
- 1.7.3 Vrednovanje rezultata mjerenja emisija obavlja se usporedbom rezultata mjerenja s propisanim graničnim vrijednostima. Smatra se da nepokretni izvor udovoljava postavljenim uvjetima ako srednja vrijednost temeljena na odgovarajućem broju mjerenja u reprezentativnim uvjetima ne prelazi graničnu vrijednost kod prvih i povremenih mjerenja (učestalost navedena u tablici Praćenje emisija u zrak), uzimajući u obzir mjernu nesigurnost. (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).
- 1.7.4 Uzorkovanje i analiza određenih onečišćujućih tvari i mjerenje procesnih parametara potrebno je provoditi u skladu s odgovarajućim CEN normama. Ako CEN norme nisu dostupne primjenjuju se ISO, nacionalne ili druge međunarodne norme koje osiguravaju dobivanje jednako vrijednih podataka (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).
- 1.7.5 Mjerni instrument za povremeno mjerenje mora posjedovati potvrdu o umjeravanju. Umjeravanje instrumenta se provodi najmanje jednom godišnje ako nije drugačije propisano. Djelatnost praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora može obavljati pravna osoba, ispitni laboratorij koji ima dozvolu ministarstva nadležnog za zaštitu okoliša i udovoljava propisanim uvjetima (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo).

Praćenje emisija otpadnih voda

- 1.7.6 Ispusti otpadnih voda iz Tvornice šećera Osijek d.o.o. su:
- V - Drava – planirani ispust obrađenih otpadnih tehnoloških voda u Dravu, po izgradnji uređaja za obradu tehnoloških otpadnih voda,
 - K – Ispust mješovitih otpadnih voda (tehnološke, sanitarne i oborinske) iz Tvornice šećera Osijek d.o.o. u sustav javne odvodnje grada Osijeka.
- Po izgradnji uređaja za obradu otpadnih tehnoloških voda:
- K – Ispust mješovitih otpadnih voda (sanitarne i oborinske) iz dijela objekata Tvornice šećera Osijek d.o.o. u sustav javne odvodnje grada Osijeka.
- 1.7.7 Korisnik postrojenja dužan je osigurati redovito, osam puta godišnje za vrijeme trajanja tehnološkog procesa – kampanje, uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda putem vanjskog ovlaštenog laboratorija primjenom referentnih metoda ispitivanja u skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. Kontrolu kakvoće otpadnih voda obavljati putem ovlaštenog, akreditiranog laboratorija iz važeće Objave popisa ovlaštenih laboratorija za ispitivanje voda.
- 1.7.8 Sastav otpadnih voda ispitivati 8 puta godišnje iz kompozitnog uzorka uzorkovanog svakih sat vremena tijekom trajanja radnog procesa. Do izgradnje

uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda uzorke za analizu uzimati iz obilježenog kontrolnog okna internog sustava odvodnje (kratica: KMO) neposredno prije ispusta u sustav javne odvodnje (ispust K). Nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda uzorke za analizu uzimati iz obilježenog kontrolnog okna na cjevovodu pročišćenih otpadnih voda prije ispusta u rijeku Dravu (ispust V). (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)

- 1.7.9 Pri uzorkovanju i ispitivanju otpadnih voda, ovlaštenu laboratorij dužan je primjenjivati akreditirane i/ili druge dokumentirane i validirane metode u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 ili drugim jednakovrijednim međunarodno priznatim normama.
- 1.7.10 Korisnik postrojenja dužan je voditi očevidnik količina ispuštenih otpadnih voda te očevidnik ispitivanja kakvoće otpadnih voda na propisanim obrascima iz važećeg Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)

1.8 Način uklanjanja postrojenja i povratak lokacije u zadovoljavajuće stanje

1.8.1 U slučaju obustave rada i/ili zatvaranja i prestanka rada postrojenja potrebno je temeljem izrađenog Elaborata popisa mjera nakon zatvaranja postrojenja u *Plan zatvaranja postrojenja* uključiti sljedeće:

1.8.1.1 Uklanjanje sirovina, pomoćnih tvari, proizvoda i poluproizvoda i opasnih materijala

- Pogon i spremnici: gorivo, vapnenac, gips, druge reagense i sirovine potrošiti do minimalnih skladišnih zaliha u fazi isključivanja pogona (završna proizvodnja). Preostale količine vratiti dobavljaču, a ako ovo nije moguće, materijale poslati na oporabu ili zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe za zbrinjavanje ove vrste otpada.
- Pripreme pomoćnih medija (kemijska priprema vode, energana, uređaj za obradu otpadne vode): preostale kemikalije vratiti dobavljaču ili ih zbrinuti putem ovlaštene pravne osobe za zbrinjavanje ove vrste otpada. Rashladne / ogrjevne medije ukloniti iz sustava te vratiti dobavljaču ili oporabiti / zbrinuti putem ovlaštene pravne osobe za gospodarenje odgovarajućim vrstama otpada sukladno propisima o gospodarenju otpadom.
- Laboratoriji: sve neotvarane laboratorijske kemikalije vratiti dobavljaču. Preostale laboratorijske reagense i kemikalije zbrinuti putem ovlaštene pravne osobe za gospodarenje odgovarajućim vrstama otpada sukladno propisima o gospodarenju otpadom.

1.8.1.2 Čišćenje i uklanjanje preostalih materijala

- Pogon: svu procesnu opremu isprazniti te iz nje ukloniti preostale materijale. Opremu očistiti prema postojećim postupcima čišćenja kako bi se osiguralo da neće doći do zaostajanja preostalih količina produkata ili sirovina i pomoćnih tvari unutar opreme. Ukloniti filtere iz ventilacijskog sustava te ih zbrinuti putem ovlaštene osobe za gospodarenje tom vrstom otpada sukladno propisima o gospodarenju otpadom.
- Spremnici: sve reaktore i spremnike te pripadajuće cjevovode i odvode / drenaže očistiti i dekontaminirati u skladu s postojećim procedurama čišćenja. Sve tankvane i istakališta oprati te pregledati kako bi se osiguralo da nisu onečišćene.

- Sustav opskrbe pomoćnim medijima: sve sustave opskrbe pomoćnim medijima isprazniti kako bi se spriječila pojava oštećenja od smrzavanja.
- Sustav odvodnje i obrade otpadnih voda: sve lagune, bazene i reaktore za prihvata i obradu otpadnih voda te pripadni sustav odvodnje isprazniti i očistiti te provesti pregled kako bi se osigurala njihova čistoća. Separatore ulja s taložnicima očistiti od nakupljenog ulja i taloga. Prikupljene taloge, muljeve, ulja i ostali otpad oporabiti / zbrinuti.
- Laboratoriji: očistiti laboratorijsku opremu u kojoj mogu zaostati preostale količine kemikalija. Opremu i kemikalije oporabiti i/ili zbrinuti.

1.8.1.3 Oporaba/zbrinjavanje otpada

- Sav opasni i neopasni otpad, uključivo i građevni otpad nastao razgradnjom te otpad od procesa čišćenja oporabiti / zbrinuti putem ovlaštene pravne osobe za gospodarenje pojedinom vrstom otpada sukladno propisima o gospodarenju otpadom.
- Otpadne vode koje se neće moći obraditi jer će nastati nakon zatvaranja postrojenja, sakupiti i otpremiti na obradu ili zbrinjavanje izvan lokacije (obrada u drugom uređaju za obradu otpadnih voda ili zbrinjavanje putem ovlaštene pravne osobe).

2 GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJA

2.1 Emisije u zrak

2.1.1 Granične vrijednost emisija na ispustu Z1 (nepokretni izvor, zajednički ispušni sustav kotlova 559 i 560 te kutocjevnog kotla 5568) su:

- za krute čestice: 100 mg/m³,
- NO_x izraženih kao NO₂: 600 mg/m³,
- SO₂: 2000 mg/m³ i
- CO: 250 mg/m³.

Od 01. siječnja 2016. granične vrijednost emisija su: za krute čestice 30 mg/m³, NO_x izraženih kao NO₂ 300 mg/m³, SO₂ 600 mg/m³ i CO 250 mg/m³.

U slučaju traženja izuzeća za ispušni sustav Z1, za razdoblje od 01. siječnja 2016. do 31. prosinca 2023. godine, mogu se tražiti sljedeće GVE:

- za krute čestice: 100 mg/m³,
- NO_x izraženih kao NO₂: 600 mg/m³,
- SO₂: 2000 mg/m³ i
- CO: 250 mg/m³.

2.1.2 Granične vrijednost emisija iz ispusta Z2 (kutocjevnog kotla 4490 na loživo ulje) su:

- NO_x izraženih kao NO₂: 350 mg/m³,
- CO: 175 mg/m³
- krute čestice: 150 mg/m³ i
- SO_x izraženih kao SO₂: 1.700 mg/m³.

- dimni broj: 1

(Prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo, sukladno čl. 100. Uredbe o GVE. Sukladno članku 157. Uredbe o GVE, navedene vrijednosti moraju se postići do 31. prosinca 2015. godine.)

GVE do ostvarenje uvjeta propisanih Uredbom o GVE su:

- NO_x izraženih kao NO₂: 350 mg/m³,
- CO: 175 mg/m³
- krute čestice: 150 mg/m³ i
- SO_x izraženih kao SO₂: 2000 mg/m³.

- dimni broj 1

2.1.3 Granične vrijednost emisija iz ispusta Z3 (Steamblock kotao 3347 na prirodni plin) su:

- NO_x izraženih kao NO₂: 200 mg/m³,
- CO: 100 mg/m³
- dimni broj: 0.

(Prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo, sukladno čl. 100. Uredbe o GVE).

2.1.4 Granične vrijednosti emisija iz ispusta Z5 (Steamblock kotao 3715 na prirodni plin) su:

- NOx izraženih kao NO₂: 200 mg/m³,
- CO: 100 mg/m³
- dimni broj: 0.

(Prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo, sukladno čl. 100. Uredbe o GVE).

2.1.5 Granične vrijednosti emisija iz ložišta iskazane su masenom koncentracijom onečišćujućih tvari u suhom otpadnom plinu temperature 273,15 K i tlaka 101,3 kPa uz volumni udio kisika 3 % za tekuća i plinska goriva.

2.1.6 Za nepokretne izvore, ispusti iz sušare rezanaca peć 3 (Z6), peć 2 (Z7) i peć 4 (Z8), granična vrijednost emisija praškastih tvari je 60 mg/m³, sukladno članku 71. Uredbe o GVE i RDNRT FDM.

Navedene vrijednosti moraju se postići do 31. prosinca 2015. godine.

Granična vrijednost emisija praškastih tvari je 75 mg/m³ (za volumni udio kisika od 17%).

2.1.7 Za nepokretne izvore, ispust dimnjaka vapnene peći 1 (Z9) i peći 2 (Z10), granične vrijednosti emisija su (za vlažni otpadni plin):

- NOx izraženih kao NO₂: 1.500 mg/m³,
- SOx izraženih kao SO₂: 350 mg/m³,
- praškastih tvari: 50 mg/m³.

Sukladno člancima 21. i 30. Uredbe o GVE (prema uvjetima Sektora za atmosferu, more i tlo)

2.2 Emisije otpadnih voda

2.2.1 Količine otpadnih voda koje se s lokacije postrojenja ispuštaju putem mješovitog internog sustava odvodnje u sustav javne odvodnje putem ispusta K, do izgradnje uređaja za pročišćavanje prema podacima za 2011. godinu iznose: 158,4 m³/h; 3.825 m³/dan odnosno maksimalno 1.396.152 m³/god,

2.2.2 Količine tehnoloških otpadnih voda koje će se nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje ispuštati u rijeku Dravu putem ispusta V prema podacima iz Tehničko-tehnološkog rješenja usklađenja postojećeg postrojenja ne smiju prelaziti 650 m³/h; odnosno 15.600 m³/dan. Količine sanitarnih otpadnih voda koje će se nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda i dalje ispuštati u sustav javne odvodnje putem ispusta K iznositi će 24.550 m³/god.

- 2.2.3 Pokazatelji i onečišćujuće tvari koje treba ispitivati i njihove granične vrijednosti i dozvoljene koncentracije u otpadnim vodama koje se do primjene uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda ispuštaju u sustav javne odvodnje putem ispusta K su slijedeće:

Parametar	GVE
pH vrijednost	6,5-9,5
Taložive tvari	10 ml/lh
Suspendirana tvar	mg/l
BPK5	250 mgO ₂ /l
KPKCr	700 mgO ₂ /l
Ukupna ulja i masti	100 mg/l
Ukupni ugljikovodici	30 mg/l
Detergenti, anionski	10 mg/l
ukupni N	50 mg/l
ukupni P	10 mg/l

- 2.2.4 Pokazatelji i onečišćujuće tvari koje treba ispitivati i njihove granične vrijednosti i dozvoljene koncentracije u otpadnim vodama koje će se nakon primjene uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda putem ispusta V ispuštati u rijeku Dravu, su slijedeće: (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju):

Parametar	GVE
pH vrijednost	6,5-9
Temperatura	30 °C
Boja	bez
Miris	bez
Taložive tvari	0,5 ml/lh
Suspendirana tvar	35 mg/l
Toksičnost na dafnije LID _D	2
BPK5	25 mgO ₂ /l
KPKCr	125 mgO ₂ /l
Ukupna ulja i masti	20 mg/l
Ukupni organski ugljik (TOC)	30 mg/l
Detergenti, anionski	1 mg/l
ukupni N	15 mg/l
ukupni P	2 mg/l

- 2.2.5 U svrhu detaljnog utvrđivanja pokazatelja koji su prisutni u otpadnoj vodi, jednom tijekom trajanja radnog procesa ispitati sastav otpadnih voda na sve pokazatelje iz Tablice 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda putem ovlaštenog laboratorija. Pokazatelje čija se vrijednosti u otpadnoj vodi pokaže većom od vrijednosti koja je Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda dozvoljena za ispuštanje u sustav javne odvodnje (do izgradnje uređaja za pročišćavanje), odnosno većom od dozvoljene vrijednosti za ispuštanje u površinske vode (nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje), obavezno je nastaviti, ispitivati uz pokazatelje navedene u točkama 2.2.3. i 2.2.4. ovog mišljenja. (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)

- 2.2.6 Za ispuštanje sanitarnih otpadnih voda u sustav javne odvodnje (ispust K), nema obveze ispitivanja kvalitete.

2.3 Buka

- 2.3.1 Lokacija postrojenja nalazi se u Zoni gospodarske namjene (5. zoni buke) u kojoj buka ne smije prelaziti 80 dB(A). Na granici građevne čestice buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči. Lokacija graniči sa zonom mješovite, pretežno stambene namjene s dozvoljenom imisijom buke od 65 dB(A) za dan i 50 dB(A) za noć. Mjerenje razine buke može obavljati samo pravna osoba ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke (prema posebnim uvjetima Ministarstva zdravlja).
- 2.3.2 Operater postrojenja Tvornica šećera Osijek d.o.o. dužan je najkasnije u roku od 90 dana nakon dobivanja rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša, izvršiti mjere zaštite od buke u cilju smanjenja emisije buke. Nakon poduzetih mjera potrebno je ponovno obaviti mjerenje buke sukladno Zakonu o zaštiti od buke („Narodne novine”, br. 30/09) i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade („Narodne novine”, br. 145/04), kako bi se utvrdilo da razina buke više ne prelazi najviše dopuštene granice unutar zone i na granicama sa zonama druge namjene. Mjerenje razina buke mora biti izvedeno od strane pravne osobe ovlaštene za obavljanje stručnih poslova zaštite od buke.

3 UVJETI IZVAN POSTROJENJA

Za postojeće postrojenje Tvornica šećera Osijek d.o.o. nisu utvrđeni posebni uvjeti izvan postrojenja (mišljenje Uprave za zaštitu prirode ovog Ministarstva).

4 PROGRAM POBOLJŠANJA

Program poboljšanja temelji se na politici zaštite okoliša Tvornice šećera Osijek d.o.o. i Planovima novih objekata i opreme u koje su ugrađene najbolje raspoložive tehnike iz RDNRT u sektoru hrane, pića i mlijeka kao i svi zahtjevi za sigurnost rada, energetske učinkovitost, bolje iskorištavanje sirovina i smanjenje potrošnje vode te zaštitu okoliša.

- 4.1.1 Uvesti, provoditi i nadzirati sustav upravljanja okolišem. Rok: dvije godine. (FDM poglavlje 4.1.1. koje odgovara tehnici u poglavlju 5.1.1.)
- 4.1.2 U tijeku je uvođenje sustava ISO 9001 (rok certifikacije: 31.12.2014.) i odmah će se nastaviti implementacija sustava upravljanja okolišem ISO 14001 (rok certifikacije: 31.12.2015.).
- 4.1.3 Prvo izvješće tvrtke o stanju okoliša planira se u roku od 12 mjeseci od izdavanja Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša.
- 4.1.4 Za slučaj obustave rada i/ili zatvaranja i prestanka rada postrojenja potrebno je izraditi Plan zatvaranja postrojenja koji minimalno mora sadržavati mjere iz točke 1.8. ove Knjige o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša. Rok za izradu *Plana zatvaranja postrojenja* je najkasnije 6 mjeseci prije početka aktivnosti na zatvaranju postrojenja.

5 UVJETI ZAŠTITE NA RADU

Ne određuju se u ovom postupku, već u posebnom postupku temeljem Zakona o zaštiti na radu.

6 OBVEZE ČUVANJA PODATAKA I ODRŽAVANJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA

- 6.1.1 Operater je dužan čuvati izvješća o provedenom povremenom mjerenju emisija onečišćujućih tvari u zrak na ispuštima iz postrojenja pet godina.
- 6.1.2 Podatke o provjeri i umjeravanju mjernog instrumenta za obavljanje pojedinačnih mjerenja čuvati pet godina.
- 6.1.3 Očevidnike o količinama ispuštenih otpadnih voda i kvaliteti otpadnih voda te papirnatu i elektronsku kopiju izvješća o rezultatima ispitivanja otpadnih voda vanjskog ovlaštenog laboratorija treba čuvati najmanje pet godina.
- 6.1.4 Podatke o proizvodnji i gospodarenju otpadom u postrojenju voditi putem Očevidnika o nastanku i tijeku pojedine vrste otpada. Očevidnike je potrebno čuvati najmanje pet godina.
- 6.1.5 Podaci dostavljeni u Registar onečišćavanja okoliša (emisije onečišćujućih tvari u zrak voda i/ili tlo, te proizvodnji i/ili prijenosu izvan mjesta nastanka otpada) na ovjerenim obrascima čuvaju se deset godina.
- 6.1.6 Dokumenti navedeni u ovom rješenju kao i rezultati praćenja i postupanja pod točkama 1.3.5., 1.3.66., 1.4.1., 1.4.2., 1.4.8., 1.6.2., 1.6.3., 1.6.6., 2.3.2., 6.1.1. do 6.1.5. 7.1.1., 7.1.2., 7.2.1. do 7.2.4. i 7.3.1. moraju biti dostupni u slučaju postupanja inspekcije i tijekom inspekcijskog nadzora.

7 OBVEZE IZVJEŠTAVANJA JAVNOSTI I NADLEŽNIH TIJELA PREMA ZAKONU

7.1 Emisije u zrak

- 7.1.1 Izvješće o obavljenim prvim i povremenim mjerenjima te operater je dužan dostaviti Agenciji za zaštitu okoliša (AZO) do 31. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu u pisanom i elektroničkom obliku.
- 7.1.2 Operater je dužan prijaviti emisije onečišćujućih tvari u zrak u Informatičku bazu Registra onečišćavanja okoliša (ROO) putem aplikacije na odgovarajućim obrascima najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

7.2 Emisije otpadnih voda

- 7.2.1 Podatke o količini zahvaćenih i korištenih voda iz rijeke Drave registrirati putem opreme za telemetrijski nadzor i dostavljati jednom mjesečno Hrvatskim vodama - VGO Osijek očevidnikom iz Priloga 1 i Priloga 3 - Obrazac 3b Pravilnika o

očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda („Narodne novine» broj“: 81/10.). (prema Obvezujućem vodopravnom mišljenju)

- 7.2.2 Podatke o količini ispuštene otpadne vode dostavljati jednom mjesečno i godišnje Hrvatskim vodama - VGO Osijek očevidnikom iz Priloga 1.A (Obrazac A1 i A2) Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. Propisane obrasce u nepromijenjenoj formi dostavljati u pisanom obliku, ovjerene i potpisane od strane odgovorne osobe i u elektroničkom obliku putem elektroničke pošte (e-mail: ocevidnik.pgve@voda.hr).
- 7.2.3 Podatke o obavljenom ispitivanju otpadnih voda dostavljati Hrvatskim vodama - VGO Osijek očevidnikom iz Priloga 1 .A (Obrazac B2) Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda uz koji se obavezno prilažu i originalna analitička izvješća ovlaštenog laboratorija, u roku od mjesec dana od obavljenog uzorkovanja. Propisane obrasce u nepromijenjenoj formi dostavljati u pisanom obliku, ovjerene i potpisane od strane odgovorne osobe i u elektroničkom obliku putem elektroničke pošte (e-mail; ocevidnik.pgve@voda.hr).
- 7.2.4 Operater je dužan prijaviti emisije onečišćujućih tvari u vode u Informatičku bazu Registra onečišćavanja okoliša (ROO) putem aplikacije na odgovarajućim obrascima najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

7.3 Otpad

- 7.3.1 Operater je dužan prijaviti podatke o proizvodnji (i/ili prijenosu izvan mjesta nastanka radi uporabe ili zbrinjavanja) opasnog otpada u ukupnoj količini većoj od 50 kilograma godišnje i neopasnog otpada u ukupnoj količini većoj od 2.000 kilograma godišnje u Informatičku bazu Registra onečišćavanja okoliša (ROO) putem aplikacije na odgovarajućim obrascima najkasnije do 1. ožujka tekuće godine za proteklu kalendarsku godinu.

8 OBVEZE PO EKONOMSKIM INSTRUMENTIMA ZAŠTITE OKOLIŠA

Operater predmetnog zahvata dužan je realizirati sve zakonom i podzakonskim aktima utvrđene obveze po relevantnim ekonomskim instrumentima zaštite okoliša.

8.1 Naknade za vode i koncesiju

Naknada za korištenje voda i naknada za koncesiju: Tvornica šećera Osijek d.o.o. je obvezna plaćati naknadu za korištenje voda i naknadu za koncesiju za gospodarsko korištenje voda. Osnovica za obračun naknade za korištenje voda je količina zahvaćene vode. Naknada za koncesiju iznosi 10 % naknade za korištenje voda. Naknade se plaćaju u roku dospijeca određenog rješenjem Hrvatskih voda.

Naknada za zaštitu voda: naknada zbog onečišćenja voda. Tvornica šećera Osijek d.o.o. obveznik je plaćanja ove naknade budući da Hrvatske vode, između ostaloga, obračunavaju naknadu za zaštitu voda od osoba koje ispuštaju otpadne vode temeljem vodopravne dozvole ili rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša.

Osnovica za obračun naknade za zaštitu voda je količina (prostorni metar) ispuštene otpadne vode. Naknada se obračunava prema stvarnim podacima o osnovici i pokazateljima onečišćenja voda (konačni obračun), a može se plaćati i po procijenjenim podacima o osnovici i pokazateljima onečišćenja voda (privremeni obračun). Obračunsko razdoblje za obračun naknade je jedna kalendarska godina, a iznimno može biti kraće. Rješenje o obračunu naknade za zaštitu voda donose Hrvatske vode za prethodno obračunsko razdoblje, a uplate po privremenom obračunu određene su u četiri obroka (kvartalno).

Naknada za uređenje voda: obveznik plaćanja ove naknade je vlasnik ili drugi zakoniti posjednik nekretnine. Osnovica za obračun naknade za uređenje voda je četvorni metar (m^2) predmetne nekretnine. Naknada za uređenje voda obračunava se rješenjem o obračunu naknade za uređenje voda koje donose Hrvatske vode. Rješenje o obračunu naknade mijenja se po zahtjevu stranke ili po službenoj dužnosti, ako se izmijeni obveznik, osnovica ili drugi obračunski element naknade.

Naknada za uređenje voda plaća se jedinici lokalne samouprave na temelju podataka o nekretnini iz evidencije obveznika i osnovica za obračun komunalne naknade, odnosno Očevidnika naknade za uređenje voda.

8.2 Naknade koje se plaćaju Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Naknada korisnika okoliša: naknada na građevine ili građevne cjeline za koje je propisana obveza provođenja postupka procjene utjecaja na okoliš. Naknada korisnika okoliša izračunava se i plaća ovisno o građevini ili građevnoj cjelini te prostornim, tehničkim i tehnološkim značajkama građevine ili građevne cjeline (površina, dužina, kapacitet i dr.).

Iznos naknade korisnika okoliša izračunava se prema posebnom izrazu, a plaća se za kalendarsku godinu.

Naknada onečišćivača okoliša: naknada na emisije u okoliš:

- oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid (emisija NO_2)
- oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid (u daljnjem tekstu: emisija SO_2).

Obveznici plaćanja naknade na emisiju u okoliš SO_2 i/ili NO_2 su pravne i fizičke osobe koje u okviru svoje djelatnosti imaju u vlasništvu ili koriste pojedinačni izvor emisije SO_2 i/ili NO_2 , a to su tehnološki procesi, industrijski pogoni, uređaji i objekti iz kojih se ispušta:

- SO_2 u zrak u količini većoj od 100 kg godišnje,
- NO_2 u zrak u količini većoj od 30 kg godišnje.

Osnova za obračun naknade je godišnja količina emisije SO_2 i NO_2 u tonama, prema podacima iz Registra onečišćavanja okoliša - ROO. Naknada se plaća na temelju rješenja Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, koje se donosi najkasnije do 31. prosinca tekuće godine, a sastoji se od obračuna iznosa naknade za prethodno obračunsko razdoblje i privremenog obračuna (akontacije) za naredno obračunsko razdoblje. Obračun iznosa naknade za prethodno obračunsko razdoblje utvrđuje se na temelju podataka o godišnjim količinama emisija SO_2 i NO_2 iz prethodnoga obračunskog razdoblja te iznosa jedinične naknade i korektivnih poticajnih koeficijenata. Privremeni obračun (akontacija)

za naredno obračunsko razdoblje temelji se na obračunu za prethodno obračunsko razdoblje. Plaćanje naknade provodi se u obrocima i to mjesečno, tromjesečno ili godišnje ovisno o ukupnom iznosu naknade.

Naknade na opterećivanje okoliša otpadom:

- naknada na neopasni proizvodni (industrijski) otpad,
- naknada na opasni otpad.

Obveznici plaćanja naknade na opterećivanje okoliša otpadom su pravne i fizičke osobe koje odlažu neopasni industrijski otpad na odlagališta, i pravne i fizičke osobe koje svojom djelatnošću proizvode opasni otpad.

Naknada na neopasni tehnološki otpad izračunava se i plaća prema količini odloženog otpada na odlagalište. Iznos naknade izračunava se prema definiranom izrazu.

Naknada na opasni otpad izračunava se i plaća prema količini proizvedenog, a neobrađenog ili neizvezenog opasnog otpada, te prema karakteristikama opasnog otpada. Iznos naknade na opasni otpad izračunava se prema definiranom izrazu.

Naknade na opterećivanje okoliša otpadom plaćaju se za kalendarsku godinu na temelju rješenja Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Za privremeni i konačni obračun naknade odloženog neopasnog industrijskog otpada, odnosno proizvedenog, a neobrađenog ili neizvezenog opasnog otpada, koriste se podaci iz propisanog katastra i drugih upisnika, podaci utvrđeni u inspekcijskom nadzoru inspektora zaštite okoliša i podaci utvrđeni u nadzoru od ovlaštene službene osobe Fonda.

Posebna naknada za okoliš za vozila na motorni pogon:

Naknada koju plaćaju pravne i fizičke osobe vlasnici ili ovlaštenici prava na vozilima na motorni pogon pri registraciji vozila, odnosno pri ovjeri tehničke ispravnosti vozila. Posebna naknada određuje se i plaća prema vrsti vozila, vrsti motora i pogonskoga goriva, radnom obujmu ili snazi motora i starosti vozila, a izračunava se za pojedino vozilo prema definiranom izrazu.

Pokusni rad izgrađenog uređaja za biološku obradu otpadnih voda

Pokusnim radom u razdoblju koje je potrebno za uhodavanje rada izgrađenog uređaja za biološku obradu otpadnih voda ispitati učinkovitost rada uređaja i postizanje propisanih graničnih vrijednosti emisija. U sklopu Glavnog projekta izraditi Plan i program ispitivanja u tijeku pokusnog rada. Istim odrediti vrijeme trajanja, postupak i nadzor nad provođenjem pokusnog rada, učestalost, mjesta uzimanja uzoraka otpadnih voda i parametre koji će se ispitivati u pokusnom radu. O provedenom pokusnom radu izraditi Izvješće u kojem je na temelju rezultata analize otpadnih voda ovlaštenog laboratorija potrebno utvrditi postiže li se pročišćavanjem propisani sastav otpadnih voda za ispuštanje.

Pokusni rad ne isključuje pridržavanje emisija u otpadne vode prema točkama 2.2.3. do 2.2.5.

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKO RJEŠENJE usklađenja postojećih postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.



Prilog Zahtjevu za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u skladu s odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)

Zagreb, travanj 2014.

Rev. 3



Tvornica Šećera Osijek d.o.o.
Trivkopanića 99, 31000 Osijek, Hrvatska
Tel: +385 (0) 31 32 45 00
Fax: +385 (0) 31 32 45 93
e-mail: os@ososek.hr/ososek.hr

Žiro račun: 2360000-1100154878
Registrirano u Trgovačkom sudu u Osijeku
Reg. br. Tr: 10/1435-2
Temeljni kapital: 100.000.000,00 kn

Prodavatelj Uprave: Iga Nestić
Članovi Uprave: Davor Ruzić, Miroslav Klan
MB: 1865533
MBS: 030080613
OIB: 67995376750

Naručitelj: Tvornica šećera Osijek d.o.o. za proizvodnju, promet i usluge
Frankopanska 99, 31000 Osijek
OIB: 67995376750

Ugovor: 10-12-228/44

Vrsta dokumentacije: **Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja postojećeg postrojenja
Tvornice šećera Osijek d.o.o.**

Naziv projekta: Zahtjev za objedinjene uvjete zaštite okoliša za postojeća postrojenja
Tvornice šećera Osijek d.o.o.u skladu s odredbama Uredbe o
postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)

Dokument broj: 25-12-290/44

Projekt izradio: APO d.o.o., usluge zaštite okoliša (član HEP grupe)
Savska 41/IV, Zagreb
OIB: 83995348543

Radni nalog: RN 001/12-44

Voditelj projekta: mr.sc. Slavko Ferina, dip.ing. kem.tehn. Slavko Ferina

Radni tim: Bruno Antolović, dipl.ing.
Andrea Rapić, dipl. ing. Andrea Rapić
mr.sc. Hrvojka Šunjić, dipl. ing. Hrvojka Šunjić
Kristina Mumić, dipl. ing. kem. teh. Kristina Mumić

Odobrila: Mirjana Čerškov-Klika, dipl.politolog Mirjana Čerškov-Klika
direktorica

APO d.o.o.
HRVATEKA
ZAGREB — Savska c. 41

Kontrollirani primjerak	1	2	3	4	5	Revizija 3
-------------------------	---	---	---	---	---	------------

Zagreb, travanj 2014.

SADRŽAJ

1. Opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja	5
2. Plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija).....	6
3. Opis postrojenja	7
3.1. Proizvodnja šećera	7
3.1.1. Detaljni opis procesa proizvodnje šećera iz šećerne repe.....	7
3.1.1.1. Stanica za prijem repe	7
3.1.1.2. Istovar repe	7
3.1.1.3. Pranje i čišćenje šećerne repe	7
3.1.1.4. Rezanje repe na rezance	8
3.1.1.5. Ekstrakcija repnih rezanaca.....	8
3.1.1.6. Mehaničko čišćenje ekstrakcijskog soka	8
3.1.1.7. Kemijsko čišćenje ekstrakcijskog soka	8
3.1.1.8. Izdvajanje vode na otpornoj stanici (uparavanje rijetkog soka).....	10
3.1.1.9. Kristalizacija šećera	10
3.1.1.10. Pakiranje i dorada šećera, otprema melase.....	11
3.1.1.11. Dorada izluženih rezanaca	11
3.1.1.12. Vapnara	12
3.1.1.13. Energana (pogon za proizvodnju pare i električne energije)	12
3.1.1.14. Priprema vode.....	13
4. Blok dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima	15
5. Procesni dijagrami toka	16
6. Procesna dokumentacija postrojenja.....	17
7. Sva ostala dokumentacija koja je potrebna radi objašnjenja obilježja i uvjeta provođenja predmetne djelatnosti koja se obavlja u postrojenju	17
8. Kriteriji na temelju kojih su utvrđuju najbolje raspoložive tehnike za usklađenje	18
8.1. Plan usklađivanja postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.	18
8.1.1. Plan provedbe Direktive 2008/1/EZ.....	18
8.1.2. Općenito o rezultatima Analize stanja postojećeg postrojenja i Zahtjeva.....	19
8.2. Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja emisije otpadnih voda	20
8.2.1. Karakteristike potrošnje voda u industriji proizvodnje šećera za tehnološke potrebe.....	21
8.2.2. Postojeći sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda	21
8.2.3. Karakteristike otpadnih voda u industriji proizvodnje šećera.....	22
8.2.3.1. Opis metoda za sprječavanje emisija u vode	23
8.2.4. Proizvedene otpadne vode	24
8.2.4.1. Popis pokazatelja onečišćenja vode.....	24
8.2.4.2. Sustav kanalizacije.....	26
8.2.5. Razrada studije o novom planiranju postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda	27
8.2.6. Prednost ugradnje vlastitog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda	27
8.2.7. Granične vrijednosti za otpadne vode.....	28
8.2.8. Projektirano stanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.....	28
8.2.8.1. Budući sustav razdjelne kanalizacije	31
8.2.9. Shematski dijagram toka i pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda.	32
8.2.10. Dimenzioniranje postrojenja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda	33
8.2.10.1. <i>Kružni tok vode za pranje repe i naplavne vode.....</i>	<i>37</i>
8.2.10.2. <i>Primarni taložnik za taloženje (Brucknerov spremnik).....</i>	<i>37</i>
8.2.10.3. <i>Crpna stanica mulja</i>	<i>38</i>
8.2.10.4. <i>Odvodnjavanje (isušivanje) zemlje</i>	<i>38</i>
8.2.10.5. <i>Taložnice</i>	<i>38</i>
8.2.10.6. <i>Povratna crpna stanica</i>	<i>38</i>
8.2.11. Postrojenje za biološko pročišćavanje otpadnih voda	38
8.2.11.1. <i>Anaerobni stupanj</i>	<i>38</i>
8.2.11.2. <i>Aerobni stupanj.....</i>	<i>40</i>
8.2.12. Predviđeni cjevovodi između tvornice i Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	42
8.2.13. Uporaba kemikalija i energije	42
8.2.14. Ispuštanje pročišćene otpadne vode.....	43

8.2.15.	Opis obrade i zbrinjavanja aktivnog mulja iz anaerobnog procesa i opis manipulacije i zbrinjavanja istaloženog mulja od pranja repe	43
8.2.16.	Postupanje s ostalim vrstama otpada	44
8.2.17.	Održavanje uređaja.....	44
8.2.18.	Mogući utjecaji na okoliš i ljude te mjere zaštite i sprječavanja utjecaja na okoliš	45
8.3.	Analiza odabrane tehnologije bazirana na najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u pročišćavanju otpadnih voda.....	45
8.3.1.	Kružni tok vode za pranje repe i naplavne vode.....	46
8.3.2.	Primarni tretman - rešetke i sita (Točka 4.5.2.1. <i>BREF FDM</i>).....	46
8.3.3.	Mastolovi (Točka 4.5.2.2. <i>BREF FDM</i>)	46
8.3.4.	Sedimentacija (Točka 4.5.2.5. <i>BREF FDM</i>)	47
8.3.5.	Sekundarni tretmani.....	47
8.3.5.1.	Anaerobni procesi (Točka 4.5.3.2. <i>BREF FDM</i>)	48
8.3.5.2.	Aerobni procesi (Točka 4.5.3.1. <i>BREF FDM</i>).....	50
8.3.5.3.	Aktivni mulj (Točka 4.5.3.1.1. <i>BREF FDM</i>).....	51
8.3.5.4.	Sustavi s čistim kisikom (Točka 4.5.3.1.2. <i>BREF FDM</i>)	51
8.3.5.5.	Tretman mulja (Točka 4.5.6. <i>BREF FDM</i>)	52
8.3.5.6.	Kondicioniranje mulja (Točka 4.5.6.1.1. <i>BREF FDM</i>)	52
8.3.5.7.	Dehidracija mulja (Točka 4.5.6.1.4. <i>BREF FDM</i>)	52
8.3.6.	Zaključak o usklađenosti s najboljim raspoloživim tehnikama.....	52
8.3.6.1.	Utrošci materijala i energije.....	54
8.3.6.2.	Iskorištenost proizvodnih kapaciteta.....	55
8.4.	Tehničko tehnološka analiza emisija onečišćujućih tvari u zrak	55
8.4.1.	Tehničko tehnološka analiza – emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora - velikih ložišta (>50 MWt).....	55
8.4.1.2.	Izuzeće zbog ograničenog životnog vijeka	56
8.4.2.	Zaključak o usklađenosti s najboljim raspoloživim tehnikama.....	57
8.4.3.	Tehničko tehnološka analiza – emisije onečišćujućih tvari u zrak iz sušare	58
8.4.3.1.	Zaključci o usklađenosti	60
8.5.	Dinamika projekta	61
PRILOG 1.	Prostorni smještaj objekata biološkog uređaja za obradu otpadnih voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o.	63
PRILOG 2.	Prostorna shema uređaja obrade voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o. i aerobni dio izvan lokacije u vlastitom polju	64
PRILOG 3.	Tehnološka shema obrade voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o.	65
PRILOG 5.	Smještaj primarnog taložnika (Bruknerov spremnik)	66
PRILOG 5.	Smještaj i priključak anaerobnog stupnja pročišćavanja otpadne vode na lokaciji	67
PRILOG 6.	Smještaj taložnica i aerobnog dijela uređaja sa spremnikom za aeraciju, selektorom i završnim bistrenjem	68
PRILOG 7.	Izjava o uključivanju utvrđenih mjera i obveza.....	69

1. Opće tehničke, proizvodne i radne karakteristike postrojenja

Tvornica šećera Osijek d.o.o. proizvodi bijeli kristalni šećer prvenstveno preradom šećerne repe i preradom sirovog šećera.

Dobiveni šećer i ostali proizvodi udovoljavaju najvišim standardima ove vrste industrije.

U Tvornici šećera Osijek d.o.o. proizvode se sljedeći proizvodi i nusproizvodi:

- šećer
- melasa,
- karbokalk – poboljšivač tla,
- rezanac šećerne repe.

Šećer se proizvodi preradom šećerne repe (tzv. zelena kampanja) i preradom sirovog (trščanog) šećera (tzv. žuta kampanja).

Tehnološki postupak proizvodnje šećera iz šećerne repe unutar pojedine kampanje je kontinuirani postupak i odvija se po fazama procesa međusobno povezanih u tehnološku cjelinu. Pored osnovnog tehnološkog procesa proizvodnje šećera, tehnologija uključuje i pomoćne procese i operacije u pogonima za proizvodnju energije, pomoćnih materijala i nusproizvoda.

Osnovni tehnološki postupak proizvodnje šećera se može podijeliti u 7 faza:

1. Dovoz i vaganje šećerne repe, uzimanje uzorka
2. Mokri ili suhi istovar šećerne repe, pranje repe, rezanje repe na rezance
3. Ekstrakcija repnih rezanaca, izdvajanje soka i izluženih rezanaca
4. Čišćenje soka
5. Koncentriranje i uparavanje soka
6. Kristalizacija saharoze
7. Dorada kristalnog šećera

Pomoćni pogoni vezani za proces proizvodnje šećera:

1. Pogon za proizvodnju pare i električne energije
2. Pogon za proizvodnju vapnenog mlijeka i ugljičnog dioksida CO₂
3. Pogon za doradu izluženih rezanaca

Prema Prilogu I. *Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08)* - Popisu djelatnosti kojima se mogu prouzročiti emisije kojima se onečišćuje tlo, zrak, vode i more, procesi koji se odvijaju u Tvornici šećera Osijek d.o.o. spadaju u: 6.4.b – Proizvodnja šećera (postrojenja za obradu i preradu namijenjena za proizvodnju hrane iz sirovina biljnog podrijetla, kapaciteta proizvodnje gotovih proizvoda preko 300 tona na dan) nazivnog kapaciteta 1.000 t/dan, za koje je propisana obveza ishođenja rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša.

Sva ložišta Tvornice šećera Osijek, svojom se veličinom ubrajaju u srednja ložišta (ulazne toplinske snage manje od 50 MW_t), a ukupno je instalirano nazivne toplinske snage 270 MW_t. Međutim tri kotla na ugljen, čiji zbroj toplinskih snaga iznosi oko 87 MW_t (19,5 + 19,5 + 48 = 87 MW_t) ispuštaju dimne plinove kroz zajednički dimnjak te se zbog primjene pravila zajedničkog dimnjaka mogu svrstati u djelatnost 1.1. iz Priloga I. Uredbe (Postrojenja s izgaranjem nazivne toplinske snage preko 50 MW_t).

Proizvodnja vapnenog mlijeka i ugljičnog dioksida u vapnenim pećima prema kapacitetu (do 160 t/dan) se ubraja u IPPC djelatnosti (točka 3.1. iz Priloga I. Uredbe), no ne radi o klasičnim rotacionim pećima za proizvodnju vapna, već bi se djelatnost mogla svrstati u druge peći proizvodnog kapaciteta od preko 50 tona na dan (iz točke 3.1. Priloga I. Uredbe). Međutim, usporedbom Priloga I. Uredbe s popisom kategorija aktivnosti koje se ubrajaju u IPPC djelatnosti iz Priloga I nove Direktive o industrijskim emisijama (Industrial Emissions Directive, 2010/75/EU, dalje IED), vidljivo je da navedene peći nisu niti klasične peći za proizvodnju vapna iz točke 3.1.b), kao niti peći za proizvodnju magnezijevog oksida koje navodi točka 3.1.c).¹ Proizvodnja vapnenog mlijeka u Tvornici šećera Osijek d.o.o. je pomoćno postrojenje u proizvodnji šećera, radi za vrijeme zelene i žute kampanje i ne proizvodi vapno u klasičnom smislu (mljevenu praškastu tvar koja se pakuje u vreće ili u sredstva za transport rasutih tereta).

¹ Točan citat iz Aneksa I IED glasi: "3.1. Production of cement, lime and magnesium oxide: (a) production of cement clinker in rotary kilns with a production capacity exceeding 500 tonnes per day or in other kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day; (b) production of lime in kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day; (c) production of magnesium oxide in kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day."

2. Plan s prikazom lokacije zahvata s obuhvatom cijelog postrojenja (situacija)



Slika 1. Prostorni raspored objekata i opreme u krugu Tvornice šećera Osijek d.o.o. s oznakama mjesta ispusta u zrak i vode

3. Opis postrojenja

3.1. Proizvodnja šećera

3.1.1. Detaljni opis procesa proizvodnje šećera iz šećerne repe

3.1.1.1. Stanica za prijem repe

DOVOZ, VAGANJE I UZORKOVANJE (Slike 2. i 3., Pozicija 1)

Repa se dovozi kamionima i željeznicom na prostor deponije, važe se, te se uzimaju uzorci. Kontrola kvalitete primljene šećerne repe ima poseban značaj za postavljanje procesnih parametara za preradu, a time i ekonomično poslovanje tvornice.

Zbog toga stanica za prijem repe ima osnovna dva zadatka:

- Osiguravanje objektivnih podataka o količini dospjele šećerne repe na preradu, o količini mehaničkih primjesa i o sadržaju šećera u repi.
- Utvrđivanje kvalitativnih pokazatelja kako bi se osigurali objektivni podaci o kvaliteti primljene repe, koji omogućuju tehničkoj službi vršenje optimizacije tehnološkog postupka za preradu sirovina.

3.1.1.2. Istovar repe

1) Mokri istovar, 48 vagona/dan (Slike 2. i 3., Pozicija 1)

Istovar repe iz željezničkih vagona se obavlja na platformi za istovar šećerne repe s vodenim mlazom. Po potrebi se na istoj platformi istovaruju i kamioni. Ovim istovarom, daljnjim čišćenjem i pranjem repe se dobije dovoljno čista repe za preradu. Izvedba ovog postrojenja je relativno jednostavna, sastoji se od čelične noseće konstrukcije, cjevovoda, mlaznica i upravljačke stanice.

2) Suhi istovar, 12.000 t/dan (Slike 2. i 3., Pozicija 1)

Repa se istovara iz kamiona na otvorenom skladišnom prostoru t.z. fix point, odakle se utovarivačima odvozi u kanal, gdje se vodenim mlazom transportira u pogon na preradu.

Repa uskladištena spomenutim načinom, s izdvojenim organskim i mineralnim nečistoćama može se relativno dobro sačuvati, odnosno "dugoročno" skladištiti.

Pored gore navedenih načina istovara postoji istovar kamiona - dampera (suhi istovar). Istovaruju se stražnjim podizanjem svoje prikolice u tzv. repni kanal. Repa se iz repnog kanala transportira vodenim mlaznicama u pogon na preradu.

3.1.1.3. Pranje i čišćenje šećerne repe

Kapacitet: 8.400 t/dan (Slike 2. i 3., Pozicija 2)

Priprema šećerne repe za proces proizvodnje šećera počinje izdvajanjem trave, lišća i ostalih nečistoća na tzv. donjem hvataču trave, kamen se izdvaja na donjem hvataču kamena, postavljenim ispred repnih crpki. Plivajuće nečistoće se odvajaju pomoću grablji uronjenih u vodu s repom. Grablje se kreću suprotno od kretanja smjese vode i repe. Smjesa vode i repe iz donje kinete - centralni kanal pomoću repnih crpki se diže u gornju limenu kinetu, gdje je ugrađen hvatač kamena i metala, te dva hvatača trave. Smjesa repe i vode vodi se preko rotirajućih diskova (Rollen-rosta) gdje se odvaja voda, korjenčići i ulomci od repe. Tako pripremljena repe odlazi u pralicu gdje se temeljito pere. Oprana repe transporterom se šalje u spremnik - bunker za repu i spremna je za rezanje.

Otpadna voda s travom, korjenčićima i ulomcima ide na uređaj, za odvajanje vode od smjese trave korjenčića i ulomaka. Tako odvojena voda vraća se ponovno za istovar i transport repe. Ulomci, korjenčići i trava se šalju na uređaj za separaciju. Dobiveni čisti i separirani ulomci i korjenčići se vraćaju u proizvodnju odnosno na rezanje, a trava i ostale nečistoće se odvede van tvornice.

3.1.1.4. Rezanje repe na rezance

Kapacitet: 2 bubnjaste rezalice (16.000 t/dan), 4 stolne/vertikalne rezalice (2.500-3.000 t/dan) - Slike 2. i 3., Pozicija 2

Pravilan rad rezalica za šećernu repu je jedan od ključnih trenutaka za dobru proizvodnju. Repa se reže sa šest rezalica (dvije bubnjaste i četiri stolne). Dobiveni rezanci su krovastog oblika. Takav oblik osigurava maksimalnu površinu za ekstrakciju. Laboratorij prati kvalitetu rezanca za dogovorene vrijednosti. Dobivene se vrijednosti svakoga sata upisuju u laboratorijsku knjigu i šalju na instalirani PC u kontrolnu sobu tzv. teleperm. Po potrebi mijenjaju se oštećeni noževi, vrsta noževa, visina podešavanja noža i redovno se čiste od nakupljene trave. Rabljeni se noževi oštire i pripremaju za kvalitetan rad. U pričuvi mora biti određena količina svih noževa koji se koriste. U radnoj uputi stoje domene u donošenju radnih odluka.

3.1.1.5. Ekstrakcija repnih rezanaca

Kapacitet: DdS 1 - 3.000 t/dan, DdS 2 - 2.400 t/dan, DdS 3 - 3.000 t/dan (Slike 2. i 3., Pozicija 2)

Repni rezanci se tračnim transporterima i preko tračnih vaga dovode u tri uređaja za ekstrakciju. Dvije jedinice su 3000 t repe/dan i jedna jedinica od 2400 t repe/dan, tzv. DdS ekstraktori. Ekstrakcija se odvija kontinuirano u uređajima - ekstraktorima. Oni su kosa korita s nagibom od 8° prema mjestu ulaza svježeg rezanca u ekstraktor. Kod ovih uređaja koristi se tzv. protustrujna ekstrakcija. Potpuno svježa voda se dozira na najizluženiji rezanac. S dvije paralelno ugrađene pužnice rezanac se transportira kroz uređaje od donje strane prema izgrtaču. Voda (svježa i s preša) se dodaje na gornji dio ekstraktora, prolazi kroz rezanac i kao ekstrakcijski sok izlazi na donjem dijelu uređaja za ekstrakciju. Za dobar rad na uređajima za ekstrakciju, osim kvalitetnog rezanca, važan je i temperaturni režim. Voda mora imati oko 65 °C, a temperatura se u uređajima kreće od 64 °C pa do 75 °C, ovisno o režimu rada po komorama.

Svježa voda se zakiseljava sulfatnom kiselinom (H₂SO₄) na pH 5,5 i kalcificira na oko 80° st. NJ (olakšavanje procesa ekstrakcije i poboljšanje prešanja izluženog rezanca).

Izluženi rezanac se izgrće iz uređaja za ekstrakciju i transporterima odvodi na prešanje. Prešani rezanac se otprema u sušaru repnih rezanaca, a voda s preša u kojoj ima šećera i akumulirane topline vraća prečišćena od mrvica u uređaje za ekstrakciju. Osnovne radne upute rada na stanici ekstrakcije propisuje u službenoj knjizi direktor proizvodnje. Na monitoru PC, svaki se sat ispisuju rezultati laboratorijskih analiza pojedinih faza. Te podatke zajedno s očitanom količinom prerađene repe tehnolog ekstrakcije svaki sat upisuje u službenu knjigu ekstrakcije.

Šef smjene ili tehnolog sirovare mogu izdati nalog tehnologu ekstrakcije o promjeni određenih parametara u radu uređaja ili zaustavljanja odnosno kretanja pojedine jedinice. Sve važnije promjene u radu tog dijela pogona moraju se obavezno registrirati u službenoj knjizi.

Ekstrakcijski sok s 13-16 % suhe tvari se odvodi na stanicu čišćenja soka.

3.1.1.6. Mehaničko čišćenje ekstrakcijskog soka

Kapacitet: 3 odvajачa mrva, ukupnog kapaciteta 1200 m³/sat (Slike 2. i 3., Pozicija 2)

Ekstrakcijski sok sadrži, pored saharoze, nešećere u otopljenom i koloidnom stanju, mrve rezanaca. Koloidi ometaju kristalizaciju šećera iz otopine i otežavaju koncentriranje otopine šećera, a otopljeni nešećeri povećavaju topljivost saharoze u vodi i uzrokuju više količine melase.

Ekstrakcijski sok se prvo čisti mehanički gdje se uklanjaju komadići rezanaca (mrve) propuštanjem soka preko odvajачa mrva.

3.1.1.7. Kemijsko čišćenje ekstrakcijskog soka

Kapacitet: 320 m³ očišćenog soka/sat (Slike 2. i 3., Pozicija 2)

Ekstrakcijski sok 13 - 16 °Bx sadrži osim šećera još i mnoga mehanička i kemijska onečišćenja. Fizikalno - kemijskim postupcima ta se neželjena onečišćenja moraju na stanici čišćenja ukloniti, odnosno smanjiti. Ekstrakcijski sok se crpkama šalje preko ugrađenog odvajачa mrva u nultu posudu. Iz te se posude crpkama ekstrakcijski sok šalje na grijanje preko zagrijača (sok se

grije barometrijskom vodom i vakuum bridom) da bi se dostigla temperatura za posudu predlučenja. Posuda je pokretnim limovima pregrađena u šest komora. Također je ugrađena horizontalna miješalica kroz kompletnu posudu predlučenja.

Ekstrakcijski sok se dovodi u prvu komoru predlučenja. U treću komoru dovodi se ugušćeni mulj I. i II. karbonatacije. U šestu komoru se dozira se vapneno mlijeko (Ca(OH)_2). Pravilnim postavljanjem limova se postižu željene vrijednosti pH i alkaliteta po komorama koje se kreću od 0–0,25 % pečenog vapna (CaO).

Hladno lučenje

Progresivnom alkalizacijom obrađeni sok se prelijeva u posudu hladnog lučenja. Ovdje se nastavlja daljnja alkalizacija soka na 0,75 % pečenog vapna (CaO). Vapneno mlijeko (Ca(OH)_2) se može dodavati na dva mjesta u ovisnosti o shemi čišćenja. U shemi I. na prijelazu iz predlučenja a u shemi II. pred usisni vod crpki hladnog lučenja. Koja se shema primjenjuje propisuje direktor proizvodnje kao i optimalno zadržavanje soka u posudi hladnog lučenja.

Toplo lučenje

Sok se crpkama iz hladnog lučenja odvodi na zagrijače lučenog soka u kojima se u tri stupnja grijanja sok zagrije na temperaturu od 86–88 °C. Zagrijani sok se uvodi u posudu toplog lučenja gdje se dodavanjem nove količine vapnenog mlijeka (Ca(OH)_2) nastavlja alkalizacija soka na 1,1–1,25 % pečenog vapna (CaO).

I. karbonatacija

Iz toplog lučenja sok se uvodi u posudu I. karbonatacije. Karbonatni plin (CO_2) se upuhuje kompresorima u posudu I. karbonatacije. Kemijskom reakcijom dolazi do stvaranja kristala kalcijevog karbonata (CaCO_3) uz održavanje propisane pH vrijednosti od 10,7–11,2. Sok se zatim uvodi u retencijsku posudu - za zgušnjavanje koloida. Iz nje sok ide na dekantiranje - dekantere (2 kom) gdje se dobiva filtrat - bisti sok i ugušćeni mulj. Dobiveni ugušćeni mulj se crpkom transportira do razdjelne posude za mulj. Odavde se (prema potrebi) određeni dio mulja vraća u posudu za predlučenje, a ostatak u stanicu na PKF filter – preše koje služe za odvajanje velikih količina taloga. Na njima se dobiva karbonatacijski kolač – "karbokalk" sa 68 do 72 % ST, filtrat i islad. Filtrat se vraća u posudu I. karbonatacijskog soka a islad u vapnaru za gašenje pečenog vapna. Karbonatacijski kolač – "karbokalk" se odvozi van tvornice i služi za poboljšanje boniteta poljoprivrednog zemljišta.

II. karbonatacija

Bistri sok dobiven poslije filtracije odvodi se na zagrijače II. karbonatacije u kojima se u dva stupnja zagrijava na 98–102 °C. Zagrijani sok se uvodi u reakcijsku posudu II. karbonatacije. Na II. karbonataciji uvođenjem karbonatacijskog plina (CO_2) održava se pH koji odgovara optimalnom alkalitetu. Nastoji se držati takav pH koji će dati stabilne sokove na otparnoj stanici. U slučaju niskog prirodnog alkaliteta u repi i male termostabilnosti soka na otparnoj stanici direktor proizvodnje propisuje pH druge karbonatacije koji se održava doziranje natrijevog hidroksida (NaOH).

Poslije II. karbonatacije bitno je odmaranje soka – zrenje taloga (koji se odvija u posudi za zrenje koloida - kristalizator), prije prelijevanja u otpumpnu posudu. Nakon toga sok se crpkama dovodi na DdS filtere – ugušćivače. Postoji 6 filtera II. karbonatacije. O kapacitetu proizvodnje i tehnološkoj kvaliteti soka ovisi broj filtera u radu. U svakom filteru nalaze se 32 rame na kojima se nalaze skrojene vreće od posebnog filtracijskog materijala. Rad filtera vodi ugrađena automatika. Tehnolog čišćenja nadgleda i prati na monitoru rad stanice, te vrši neophodne korekcije parametara, ako primijeti bilo koju nepravilnost u radu filtera.

Ovdje se odvaja manja količina sitnozrnatog taloga. Iz zajedničke posude za ugušćeni se mulj crpkama odvodi u posudu predlučenja. Ovom filtracijom se dobiva rijetki sok.

Sulfitacija rijetkog soka

Natrijev bisulfit (NaHSO_3) se dozira u rijetki sok prema pismenoj uputi tehničkog direktora ovisno o željenoj boji rijetkog soka.

Doprema se u kontejnerima od 1.000 kg tekućeg natrijevog bisulfita (NaHSO_3). Stanica smještena na osigurano mjesto. Propisane su radnje vezane za zamjenu kontejnera i

manipulaciju s količinama koje se doziraju u sok. Sulfitacijom rijetkog soka završava čišćenje soka.

3.1.1.8. Izdvajanje vode na otpornoj stanici (uparavanje rijetkog soka)

Kapacitet – Ulaz rijetkog soka: 300-340 m³/h (14-15 °Bx), Izlaz gustog soka: 60-80 m³/h (60-65 °Bx) – (Slike 2. i 3., Pozicija 2)

Uparavanjem rijetkog soka na otpornoj stanici se dobiva gusti sok. Rijetki sok ulazi u otparnu stanicu sa 12–15 °Bx. Otparavanjem vode ugušćuje se na 60–65 °Bx. Otparna stanica je klasična peterostupanjska i ima još dva izdvojena tijela, IVa i Va tijelo. Po konstrukciji je sačinjena od otparnih tijela po Robertu, a IVa tijelo je isparivač s padajućim filmom TIP BETA, BMA. Za uparavanje rijetkog soka u zagrijevnu komoru 1. tijela uvodi se returna para. Returna para se dobiva prolaskom pare od 40 bara i 420°C kroz turbine u energani pri čemu se proizvodi potrebna količina električne energije za potrebe šećerane. Hlađenjem izlazne pare iz turbine se dovodi u zasićeno stanje i s tlakom 2,1 bar i temperaturom 133 °C zagrijava 1. stupanj otparne stanice. Para nastala u prvom tijelu zove se prva supara ili I. brid. Ona služi za grijanje u zagrijevnim komorama drugih tijela kojih ima tri (II.A, II.B, II.C). U njima nastaje II. brid, koji služi za grijanje u zagrijačima rijetkog soka, te za uparavanje u tri treća tijela (IIIA, IIIB, IIIC). Para dobivena u trećim tijelima je III. brid. Služi za grijanje u raznim stupnjevima zagrijača, za grijanje tri ekstraktora, te za uparavanje soka u IVa tijelu otparne stanice. Ovo IVa tijelo ugušćuje rijetki sok prije ulaska u I tijelo i proizvodi IV a-brid koji služi za grijanje Va tijela, A produkta, A-magme, B i C magme. Zadatak Va tijela je recirkulacija i ugušćenje rijetkog soka, a proizvedena para, V b-brid, služi za grijanje B i C vakuum aparata.

Prvo tijelo je pod tlakom od 2,1 bara, a Vb. tijelo je pod malim vakuumom. Ovim padom tlaka između prvog i petog tijela je osiguran protok soka kroz otparnu stanicu. Na otpornoj stanici 1 kilogram returne pare ispari oko 4 kilograma vode iz rijetkog soka. Svi bridovi dobiveni na otpornoj stanici služe za grijanja u tehnološkom procesu. Otparna stanica je toplinski generator – distributer pare raznih toplinskih potencijala.

Tehnolog uparavanja je u stalnom kontaktu sa rukovateljem reducir-stanice u energani i prema trenutnim situacijama podešava tlak ulazne returne pare u prvo tijelo, uz znanje tehnologa sirovare i šefa proizvodnje u smijeni.

Cilj je da se na otpornoj stanici dobije gusti sok takve gustoće koji će moći otopiti B i C šećer te tako dostići gustoću od oko 70 °Bx standard sirupa. U rafineriji se daljnjim otparavanjem vode iz standard sirupa u aparatima pod vakuumom, dovodi do zasićenog stanja povoljnog za izdvajanje šećera kristalizacijom.

Kondenzati se iz pojedinih stupnjeva otparne stanice odvođe u posude za odvajanje kondenzata, gdje se pare oslobođene samoisparavanjem koriste za zagrijavanje sokova. Kondenzat returna se iz I. tijela otparne stanice vraća su cijelosti u kotlovcu i služi za napajanje visokotlačnih kotlova. Ukoliko ga nema u dovoljnoj količini dopunjava se kondenzatom I. brida (pod uvjetom da u njemu nema šećera) ili demi vodom.

3.1.1.9. Kristalizacija šećera

Kapaciteti: Rezervoar klere - na tornju (2 kom.) – ukupno 60 m³, A-kuharski rezervoar (2 kom.) - ukupno 88 m³, A-vakuum aparati (8 kom.) - ukupno 420 t, A-hladnjače (5 kom.) - ukupno 22 m³, Centrifuge A-produkta (4 kom)-svaka je kapaciteta 2 t (punjenje šećerovine), Rez. A-bijelog sirupa – 2 m³, Rez. A-zelenog sirupa - 3,2 m³, B-kuharski rez. (2 kom.) - ukupno 43 m³, B-vakuum aparati (5 kom.) - ukupno 290 t, B-hladnjače (5 kom.) - ukupno 238 m³, Centrifuge B-produkta (5 kom) – svaka je kapaciteta 1,35 t, Ukupni kapacitet 6,75 t, Posuda B-maiška (gdje se priprema klera) - 35,28 m³, Rez. B-bijelog sirupa - 7,7 m³, Rez. B-zelenog sirupa - 7,7m³, C-kuharski rez. (2 kom) - ukupno 41,54 m³, C-vakuum aparati (5 kom.) - ukupno 240 t, C-hladnjače (8 kom) -ukupno 224 m³, C-vertikalne hladnjače (4 kom) - ukupno 1.120, Maiška C1 šećera - 12,75 m³ - (Slika 2. Pozicija 3)

Nastali gusti sok iz stanice za uparavanje rijetkog soka, dolazi u drugi dio tvornice - "rafineriju", gdje se iz njega s tzv. troipolproduktom shemom kristalizacije dobiju dva finalna produkta: bijeli konzumni šećer i melasa. Tu se koristi fizikalni fenomen, na kristal jedne tvari izdvaja se samo ta ista čista tvar. Tako se na inicijalne kristaliće saharoze (zrnjenje) dovode zasićeni sirupi iz

kjih kristalizira samo čista saharoza. Gustim sokom iz sirovare otapa se C II. šećer i B šećer i nakon filtracije, koja ide preko filtera tip Sibomat i sigurnosnih Beutel filtera, dobiva se standardni sirup. Prema priloženom shematskom prikazu u vakuum aparatima se odvija uparavanje i višestepena kristalizacija. Nakon optimalnog boravka ovakve kristalne mase u hladnjačama, masa odlazi u centrifuge, gdje se odvaja šećer od matičnih sirupa.

Matični sirup iz C I. centrifuga, iz kojeg se više ne može na ekonomičan način iscrpiti saharoza, je melasa.

Šećer iz A centrifuga, kao čista saharoza, odlazi na sušenje i hlađenje. Tako osušen (vlažnosti manje od 0,03 %) i ohlađen šećer važe se i može se skladištiti.

Opisani tehnološki proces se vodi uz uporabu suvremene informacijske opreme (teleperm). Svi podaci važni za vođenje i održavanje propisanih optimalnih parametara (Normativi) se registriraju i pohranjuju.

3.1.1.10. Pakiranje i dorada šećera, otprema melase

- Kapacitet pakiranja za kilsko pakiranje (1 kg šećera): 80 kg/min na stroju FAWEMA.
- Kapacitet pakiranja-dvije stanice za punjenje vreća: 1.000 i 1.200 kg/4 min (za cca 4 min se napuni vreća od 1.000 kg.
- Kapacitet pakiranja vreća od 50 kg: 25 t/h
- Kapacitet otpreme melase: 636 t/dan

Šećer na izlazu iz rotacijske sušare dolazi u domenu odjela dorade, prolazi iznad stalnih magneta, radi uklanjanja mogućih metalnih čestica, nastalih transportom u proizvodnji. Put šećera nastavlja prema raspodjelnom pužu klasirera, radi uklanjanja mogućih metalnih čestica, nastalih transportom u proizvodnji gdje šećer prolazi kroz još jedan sistem stalnih magneta, radi dubinskog uklanjanja metalnih nečistoća. Klasiranje se poslije odvija na situ. Postoje tri klase: «Krupica» - grudice šećera veće od 2 mm, koje se vraćaju u proizvodni proces, šećer koji ide u silos i na pakiranje i prah koji se vraća nazad u proces. Šećer se skladišti kao rasuti šećer u silosu ili se pakira u ambalažu težine: 1, 50, 1.000 i 1.200 kg. Brojčano stanje i obilježavanje pakovina, vrše uređaji za tu namjenu.

OTPREMA MELASE (Slike 2. i 3., Pozicija 3)

Melasa se nakon vaganja skladišti u posebne rezervoare i stavlja na tržište.

3.1.1.11. Dorada izluženih rezanaca

- Kapacitet sušare rezanca: 12-15 t/h suhog rezanca
- Kapacitet preša: 40 t/h briketa (Slike 2. i 3., Pozicija 4)

Prešanje i sušenje rezanaca

Ekstrahiran i djelomično ocijeđen rezanac iz ekstrakcijskog uređaja odlazi na preše, Babbini preše 3 kom, gdje se prešanjem odstranjuje voda, da bi se dobio rezanac sa 24-31 % suhe tvari. Veći dio rezanca isporučuje se za ishranu stoke. Ostatak prešanih rezanaca se transportira trakom (na kojoj je kontrolna vaga) u odjel sušare i briketirnice. Odvage se upisuju u Službenu knjigu sušare. Rezanac preko dozatora šalje se u rotacijske sušare.

Koriste se tri rotacijske sušare i to jedna na plin i dvije na mazut. Temperature u sušari se kreću od 800–1.100 °C za plin i 800–1.000 °C za mazut. Rezanac se u struji vrućeg zraka transportira kroz bubanj koji rotira zbog što boljeg kontakta između vrućeg zraka i rezanca te učinkovitog isparavanja vode. Temperature u bubnju su slijedeće: na početku 800–1.000 °C, u sredini oko 300 °C i na izlazu 110–120 °C. Za mjerenje temperature služe ugrađeni pirometri. Izlazna temperatura rezanca je 70–80 °C i vlage 12 %.

Postrojenje sušare rezanca od kraja 2011. god. nije radilo, a planira se da postrojenje u budućnosti radi smanjenim kapacitetom i to samo s jednim bubnjem na plin jer se gotovo sav rezanac prodaje u sirovom stanju.

Briketiranje rezanaca

Osušeni rezanac se šalje na briketiranje. Briketiranje je postupak prešanja rezanca u "čepove" određenog promjera. Ispred svake preše (postoje četiri), nalazi se dozator u koji dolazi rezanac. Iz dozatora se zagrijani rezanac temperature 80–90 °C šalje u prešu gdje se preša u kalupima promjera Ø12 mm. Briketirani suhi rezanac se hladi na temperaturu okoline i nakon toga trakom se transportira u skladište briketiranog rezanca.

3.1.1.12. Vapnara

- Vapnena peć 1,150 m³
- Vapnena peć 2,190 m³ (Slike 2. i 3., Pozicija 5)

Početak prerade šećerne repe započinje potpalom vapnenih peći.

Nakon potpale vapnenih peći se određuju daljnji postupci za postizanje normalnog rada vapnenih peći. Kamen sa skladišta ide na separaciju gdje se odvoji sitnija granulacija kamena. Nakon toga kamen ide u spremnik kamena, a iz spremnika na vagu. Isti je postupak s koksom, ali bez separacije. Izvagni kamen i koks se miješaju na traci i tom smjesom se pune obje vapnene peći. Pečenjem se dobije pečeno vapno (CaO) i karbonatni plin (CO₂). Karbonatni plin (CO₂) se odvodi prvo na praonik plina gdje se odvajaju mehaničke nečistoće (pepeo), a potom kompresori odvlače karbonatni plin (CO₂) u karbonatere na stanicu čišćenja.

Pečeno vapno se ispušta iz obje peći na traku i diže u spremnik pečenog vapna (CaO). Iz spremnika se pečeno vapno ispušta u Mick uređaje, gdje se pečeno vapno (CaO) otapa s vodom (barometrijska voda i vapnena vodica) ili sa isladom.

Nakon dobivanja suspenzije gustoće oko 22 Bë koja se naziva vapneno mlijeko (Ca(OH)₂), ista ide dalje na proces pročišćavanja. Pročišćavanje je potrebno da se iz vapnenog mlijeka (Ca(OH)₂) uklone mehaničke nečistoće kao što su pijesak i šljunak i neotopljeni komadići pečenog vapna (CaO). Pročišćavanje započinje na separatorima gdje se na sitima uklone krupnije mehaničke nečistoće. Očišćeno vapneno mlijeko (Ca(OH)₂) ide u zronike (I i II). Iz zronika vapneno mlijeko (Ca(OH)₂) preko rezervoara ide na hidrociklone gdje se uklanjanja pijesak.

Odvojeni pijesak i ostale mehaničke nečistoće se na klasireru odvoje od vapnene vodice, koju zatim vraćamo nazad preko rezervoara za Mick aparate ponovo u proces. Pročišćeno vapneno mlijeko (Ca(OH)₂), gustoće oko 22 Bë se iz hidrociklona premješta u rezervoar odakle se crpkama odvodi u pogon na stanicu čišćenja.

3.1.1.13. Energana (pogon za proizvodnju pare i električne energije)

Maksimalno potrebni kapacitet: 90 t/h

Proizvodnja pare (Slike 2. i 3., Pozicija 6)

Tehnološki procesi u tvornici šećera zahtijevaju znatne količine toplinske i električne energije. Osim tih potreba postoji i potreba grijanjem radnih i drugih prostora. Stoga je tvornica opremljena potrebnim energetske uređajima kako za proizvodnju toplinske energije, za njenu djelomičnu pretvorbu u električnu energiju tako i za prilagodbu po tlaku i temperaturi prema zahtjevima tehnoloških procesa.

Proizvodnja toplinske energije se odvija u postrojenju s više generatora za proizvodnju pregrijane ili zasićene vodene pare ("kotlovi za proizvodnju pare"). Ova se proizvodnja kreće do najviše 90 t/h, a prosječno oko 80 t/h. Generatori pare mogu s svrstati u dvije skupine:

1. Proizvodnja pare radnog tlaka 40 bara i temperature pregrijane pare od 410 °C

- 2 kom "Sekcijski kotlovi", loženi mrkim ugljenom, veličina zrna "grah" na dvostrukim puzajućim rešetkama, radni tlak 40 bara, najviša temperatura pregrijane vodene pare 450 °C, najveća proizvodnja po proizvodnoj jedinici 25/32 t/h pregrijane pare. God. proizvodnje 1958., "ĐĐ" Slavonski brod. Toplinska snaga kotlova: 2 x 19,5 MW)
- 1 kom "Kutocjevni kotao", ložen mrkim ugljenom, veličina zrna "grah" na puzajućoj rešetci, radni tlak 40 bara, najviša temperatura pregrijanja vodene pare 450 °C, najveća

proizvodnja 60/80 t/h. God. proizvodnje 1980., "ĐĐ" Slavonski Brod. Toplinska snaga kotla: 48 MWt

- 1 kom "Integral kotao", ložen uljem za loženje ("mazut"), radni tlak 40 bara, najviša temperatura pregrijanja vodene pare 420 °C, najveća proizvodnja 32/40 t/h. God. proizvodnje 1968., "ĐĐ" Slavonski brod. Ovaj se kotao više ne koristi.
- 1 kom "Kutocjevni kotao", ložen uljem za loženje ("mazut"), radni tlak 40 bara, najviša temperatura pregrijanja vodene pare 420°C, najveća proizvodnja 40/64 t/h. God. proizvodnje 1975., "ĐĐ" Slavonski brod. Topl. snaga kotla 41,1 MW_t.

Proizvedena pregrijana vodena para koristi za pogon tri protutlačne turbine, koji proizvode električnu energiju isključivo za potrebe tvornice, protutlačna para se miješa s reduciranom parom radi prilagođenja po tlaku i temperaturi, prema zahtjevima tehnološkog procesa, i tada koristi za proces prerade šećerne repe. Može se računati da 12,3 % ukupno proizvedene toplinske energije bude isporučeno u obliku električne energije, dok se preostala toplinska energija koristi u tehnološkom procesu.

2. Proizvodnja pare radnog tlaka 10 bara i temperature 180 °C

- 1 kom "Steamblock 1200 kotao", ložen zemnim plinom ili uljem za loženje ("mazut"), radni tlak: 10 bara, temperatura pare: 180 °C, najveća proizvodnja: 15 t/h, godina proizvodnje 1970., proizvođač: "ĐĐ" Slavonski brod. Ovaj se kotao više ne koristi.
- 1 kom "Steamblock 1200 kotao", ložen zemnim plinom, radni tlak: 10 bara, temperatura pare: 180 °C, najveća proizvodnja: 12 t/h, godina proizvodnje 1970., proizvođač: "ĐĐ" Slavonski brod.
- 1 kom "Steamblock S-1500 kotao", ložen zemnim plinom, radni tlak 10 bara, temperature pare 180°C, najveća proizvodnja 12 t/h, godina proizvodnje 1970., proizvođač: "ĐĐ" Slavonski brod.

2012. godine izvršena je plinifikacija kotlovnice i kotlovi rade samo na prirodni plin.

Vodena para proizvedena u ovom postrojenju se koristi u neizmijenjenom obliku za potrebe postrojenja i tehnološki proces. Toplina za grijanje radnih prostora kupuje se od HEP-a.

Za vrijeme rada se nadziru generatori pare od strane obučenih i ovlaštenih rukovatelja.

Proizvodnja, razvod električne energije

Proizvodnja električne energije se obavlja sa tri turbo generatora ukupne instalirane snage 18,5 MW. U uobičajenoj proizvodnji u vrijeme prerade šećerne repe ("kampanja") se proizvodi do 200 MWh dnevno. Proizvedena električna energija se razvodi potrošačima u tehnološkom procesu putem razvodne mreže srednjeg napona, odnosno većeg broja transformatorskih stanica smještenih po tvornici. U slučajevima neravnomjerne potrošnje i u slučajevima nužde električna energija se može preuzimati i iz sustava elektrodistributivnog poduzeća, uz ograničenja postrojenja za preuzimanje. Može se preuzeti samo do najveće snage od 2,7 MW.

Turbo generatorsko postrojenje sastoji se od sljedećih jedinica:

- protutlačni turboagregat, Jugoturbina - Karlovac - Končar Zagreb 1958.
Snaga 2,5 MW, generator 6,3kV; 3,6 MVA,
- protutlačni turboagregat, Jugoturbina - Karlovac - Končar Zagreb 1968.
Snaga 6 MW, generator 6,3 kV; 7,5 MVA,
- protutlačni turboagregat, Jugoturbina - Karlovac - Končar Zagreb 1980.
Snaga 10 MW , generator 6,3 kV; 12,5 MVA.

3.1.1.14. Priprema vode

Pogon Kemijske pripreme vode se sastoji iz dva dijela (Slike 2. i 3., Pozicija 7):

1. Postrojenje za dekarbonizaciju

Kapacitet: $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$

Sirova voda s tornja slobodnim padom dolazi u prečistač gdje se dozira vapneni - hidrat u obliku vapnenog mlijeka ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) i željezni klorid (FeCl_3) kao flokulant. Omekšana DK voda (dekarbonizirana tj. deka-voda) preko prelljeva cjevovodom odlazi u DK-rezervar, odakle DK-crpkom odlazi do pješčanog filtera u kojem se odstranjuju preostale nečistoće (dispergirane

flokule). Radom prečistača i pješčanog filtera dobije se omekšana i bistra voda koja odlazi na demi liniju.

2. Postrojenje za demineralizaciju

Kapacitet: $Q=2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$

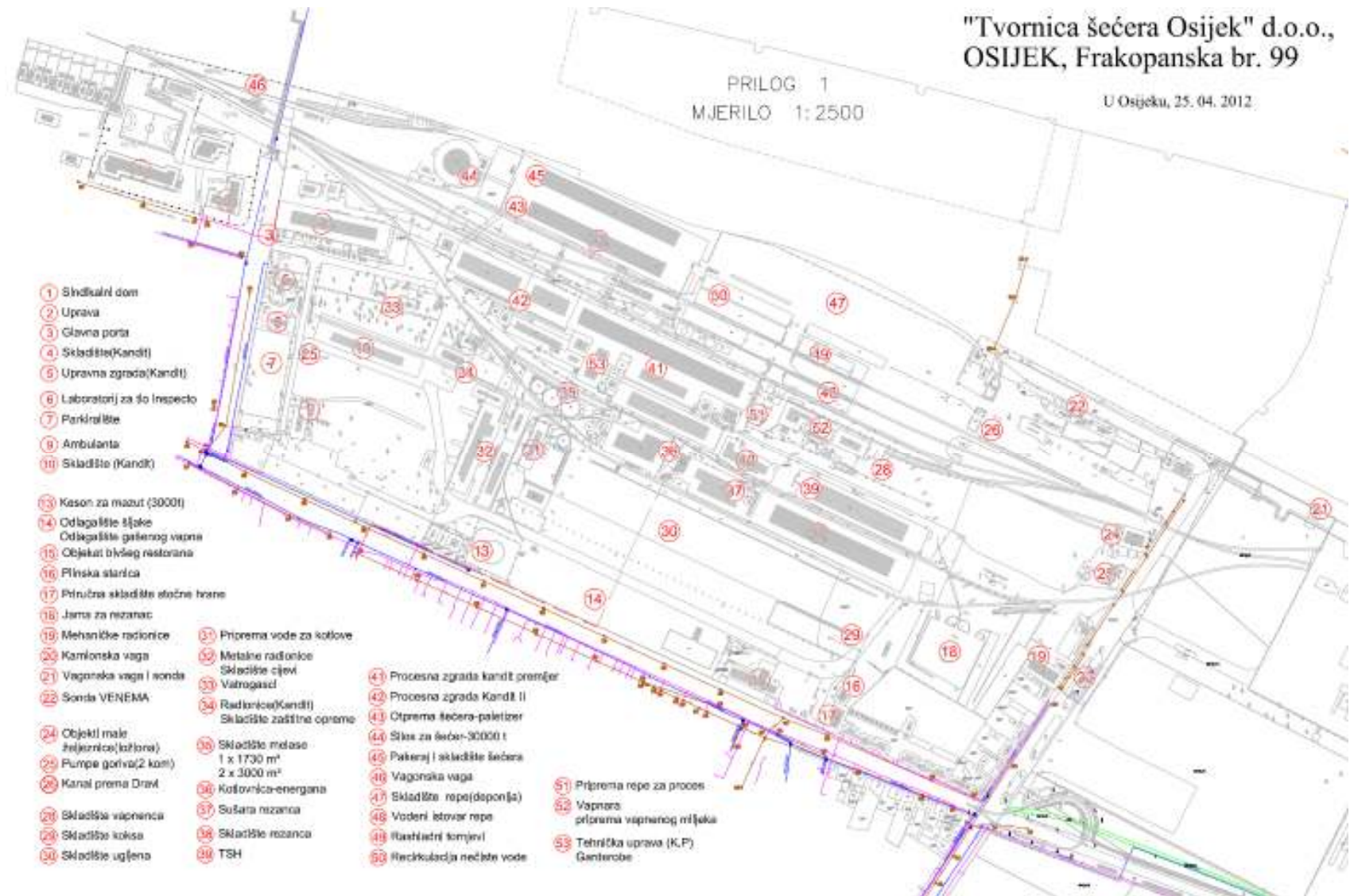
Postrojenje za demineralizaciju - dvije linije i zajednički miješani filter. Svaka se linija sastoji od kationskog izmjenjivača koji iz vode uklanja katione i anionskog izmjenjivača koji uklanja prisutne anione, miješani izmjenjivač služi za uklanjanje preostalih količina soli u vodi. Tako se dobije demineralizirana voda, tj. demi voda, čija se provodljivost kreće od 0,2-1,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i bez SiO_2 . Tehnološki postupak pripreme vode kemičar vodi prema "Glavnom tehnološkom projektu".

Napojna i kotlovska voda

Demi voda sa demi linije cjevovodom odlazi u rezervoar od 500 m^3 , a iz rezervoara crpkom odlazi u pogon Energane, tj. u rezervoare napojne vode.

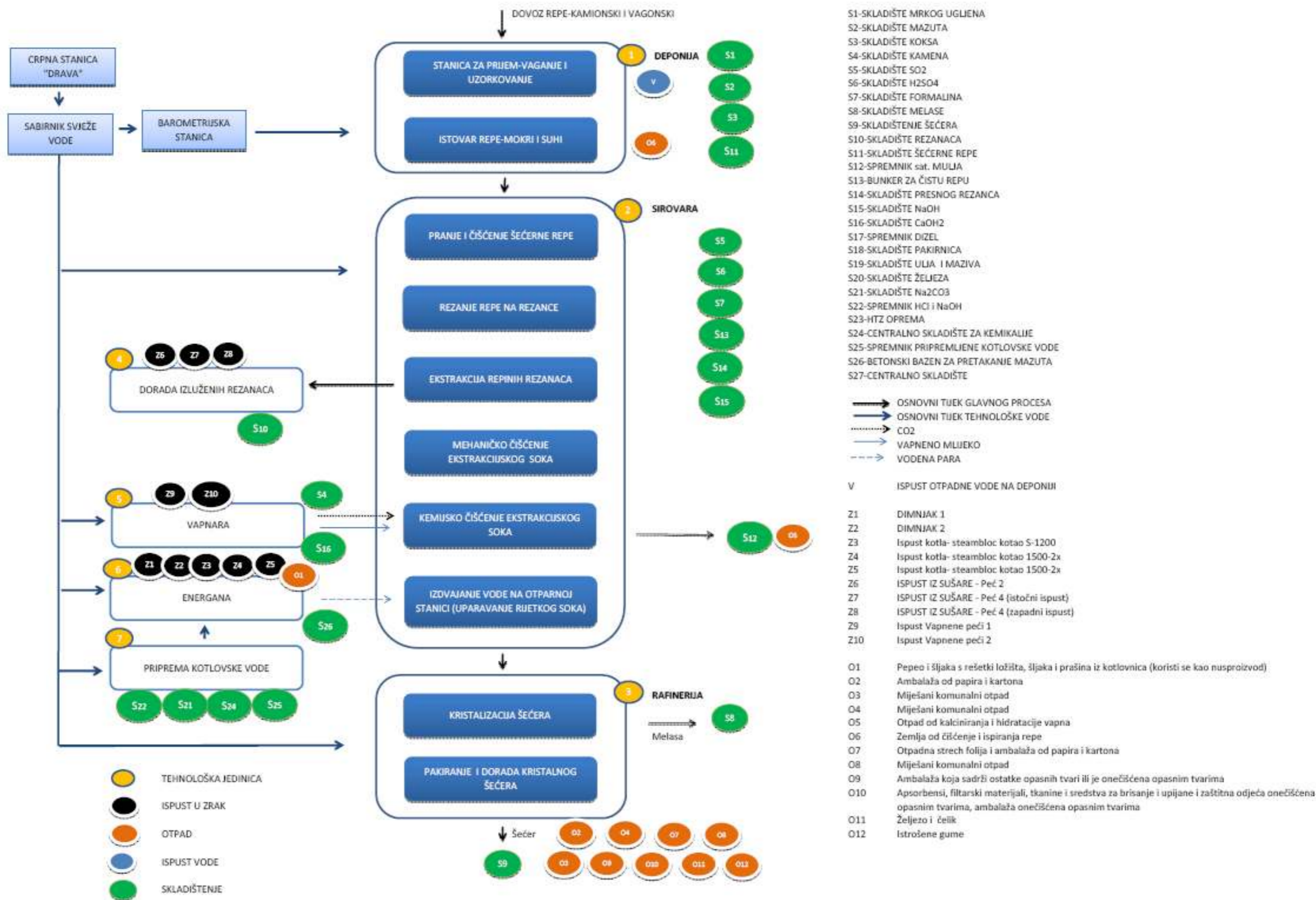
S obzirom da demi voda ima pH 6,0 do 7,2, mora se vršiti kondicioniranje vode (pH napojne vode prema normativima 9,0-9,5, kotlovska 9,0-9,5). Kemičar u smjeni u zato predviđenu posudu dozira 25 %-tni amonijev hidroksid (NH_4OH). U napojnoj vodi određuje se ukupna tvrdoća, a jednom na dan se određuje silicijev oksid (SiO_2), organska tvar i povremeno željezo. Napojna voda služi za napajanje kotlova. U kotlovske vodi se određuju alkalni broj, a jednom u smjeni UT, vodljivost. U pokampanji radi jedan kotao ili se potrebe za toplinom osiguravaju iz TE-TO Osijek. Kontrolu kvalitete napojne i kotlovske vode radi kemičar u smjeni i upisuje u knjigu "Kemijska priprema vode za kampanju", prema propisima za napojnu i kotlovsku vodu i radnom tlaku kotla.

4. Blok dijagram postrojenja prema posebnim tehnološkim dijelovima



Slika 2. Smještaj objekata i opreme u krugu Tvornice šećera Osijek d.o.o. (Idejno rješenje-radni materijal, Sirrah projekt d.o.o., siječanj 2014.)

5. Procesni dijagrami toka



Slika 3. Dijagram tijeka proizvodnje šećera iz šećerne repe

6. Procesna dokumentacija postrojenja

U sklopu integriranog sustava upravljanja, kroz dokumentirane postupke i radne upute na razini pojedinih pogona, definirani su način vođenja i kontrole procesa kao i odgovorne funkcije zadužene za pojedine procese.

- Naputak za rad u sušari rezanca
- Rekapitulacija mjesečnog izvješća o količini uzete vode iz rijeke Drave u 2011.
- Pregled otpadnih voda na tonu proizvedenog šećera od 2002. – 2009.
- Pogonske upute za rom – postrojenje za pripremu zraka
- Podaci o ionizirajućem zračenju
- Plan gospodarenja otpadom (2010. – 2014.)
- Očevidnici o nastanku i tijeku otpada
- Kemijska analiza melase iz šećerne repe (2011.)
- Kemijska analiza melase iz sirovog šećera od šećerne trske (2011.)
- Kemijska analiza briket repnog rezanca (2011.)
- Dnevna kemijska analiza šećera (2011)
- Kemijska analiza vapnenog mlijeka (2011.)
- Zapremnina opasnih kemikalija u pogonu
- Temeljni pokazatelji prijema i prerade šećerne repe i proizvodnje šećera od šećerne repe u 2011. godini
- Izvještaj o radu šećerane (Godišnji izvještaji o proizvodnji, Periodični izvještaj (smjenski, dekadni, dnevni, mjesečni)
- Pregled električne energije (količinski i financijski prema evidenciji u gk, te obračunu)
- Pregled, stanje el. energetske opreme i potrošnje el. energije u tvornici šećera Tvornica šećera Osijek d.o.o.
- Očevidnik za kemikalije
- Sigurnosno – tehnički listovi za kemikalije
- Upute za podmazivanje bubnjaste rezalice industrijskim uljima
- Tehnički podaci o uređajima za smanjenje emisija u vodu, tlo i zrak
- Podaci o finalnim skladišnim prostorima
- Finalni proizvodi – analize

7. Sva ostala dokumentacija koja je potrebna radi objašnjenja obilježja i uvjeta provođenja predmetne djelatnosti koja se obavlja u postrojenju

Na nivou tvrtke, doneseni su planovi kojima su definirane mjere za sprečavanje, smanjenje učinaka, odnosno postupanja u izvanrednim situacijama, i to:

- Operativni plan intervencije u zaštiti okoliša za IPK – Tvornica šećera d.o.o. Osijek (srpanj 2001. i revizija iz 2004.)
- Izvješća o ispitivanju kemijskih štetnosti u radnom okolišu – 12 izvješća (2009.)
- Izvješća o ispitivanju fizikalnih štetnosti u radnom okolišu – 30 izvješća (2009.)
- Izvješća o mjerenju emisija tvari u zrak stacionarnog ispusta
- Plan praćenja emisije CO₂
- Revizija procjena opasnosti (2012.)
- Plan evakuacije i spašavanja (2006.)
- Pravilnik o dodjeli korištenju i nabavi zaštitnih sredstava i opreme
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada
- Pravilnik o radu i održavanju kanalizacijskog sustava
- Pravilnik o zaštiti na radu
- Pravilnik o zaštiti od ionizirajućeg zračenja
- Pravilnik o zaštiti od požara
- Pravilnik o zbrinjavanju otpada

- Planovi gospodarenja otpada (ispunjeni obrasci)
- Obavijest o prisutnosti opasnih tvari u postrojenju prema *Uredbi o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari* (NN 114/08)
- Operativni plan mjera za slučaj izvanrednih iznenadnih onečišćenja voda (2013.)
- Plan rada i održavanja vodnih građevina za odvodnju i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (2013.)
- Pravilnik o zbrinjavanju svih vrsta otpada iz tehnološkog procesa (2013.)

Tvornica šećera Osijek d.o.o. provodi kontinuirano informiranje i edukaciju zaposlenog osoblja u svrhu pravilnog korištenja, odlaganja i ispuštanja svih vrsta otpadnih voda i ostalih tekućih tvari. Otpad nastao u izvanrednim situacijama zbrinut će se putem ovlaštenih pravnih osoba za postupanje s opasnim otpadom.

Mjere za sprečavanje i smanjenje rizika i svođenje opasnosti od nesreća na minimum predstavljaju sastavni dio politike zaštite okoliša tvrtke Tvornica šećera Osijek d.o.o. Identificirane su izvanredne situacije koje mogu imati negativne učinke na okoliš:

1. Silos za šećer – ozbiljno ugrožavanje požarom šećera i eksplozijom
2. Spremnik formalina – ugrožavanje formalinom bližeg okruženja
3. Spremnik sulfatne kiseline s tankvanom – lokalno ugrožavanje sulfatnom kiselinom
4. Spremnici s tankvanom HCl i NaOH – ugrožavanje kloridnom kiselinom i natrijevim hidroksidom
5. Spremnik mazuta sa sabirnim prostorom – istjecanje - onečišćenje
6. Postaja za opskrbu gorivom – lokalno ugrožavanje prolivenog diesel goriva
7. Postaja za opskrbu gorivom – lokalno ugrožavanje prolivenog diesel goriva
8. Skladište suhih rezanaca – ozbiljno ugrožavanje produktima požara i eksplozija

8. Kriteriji na temelju kojih su utvrđuju najbolje raspoložive tehnike za usklađenje

8.1. Plan usklađivanja postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.

8.1.1. Plan provedbe Direktive 2008/1/EZ

Tijekom procesa prilagodbe zahtjevima EU propisa Tvornica šećera Osijek d.o.o. dostavila je, na zahtjev Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, podatke koji su poslužili kao podloga u pregovorima za pristup EU. Republika Hrvatska je u okviru poglavlja 27. "Okoliš" zatražila prijelazna razdoblja i specifična izuzeća od pune primjene Direktive 2008/1/EZ o integriranom sprečavanju i kontroli onečišćenja.

U tu svrhu je izrađen Plan prilagodbe za postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o., temeljem kojeg je izrađen Plan provedbe Direktive 2008/1/EZ s planom izdavanja rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša². Taj plan sadrži ključne aspekte zaštite okoliša i povezane mjere za instaliranje uređaja za biološku obradu otpadnih voda i praćenje ispuštanja u vode.

U Planu su razmotrene i planirane sljedeće aktivnosti:

Obrada otpadnih voda (Tehnika 5.1.6 u BREF FDM dokumentu):

Biološka obrada (aerobna i anaerobna) – mjere 4.5.3.1 do 4.5.3.3.2 u BREF FDM dokumentu – Sekundarna obrada korištenjem bioloških postupaka usmjerena prema uklanjanju biorazgradivih organskih tvari i suspendiranih čestica. Vežanje onečišćujućih tvari uz aktivni organski mulj uklonit će i dio biološki nerazgradivih materijala, npr. teških metala. Organski dušik i fosfor također može biti djelomično uklonjen iz otpadnih voda. Sekundarne mogućnosti obrade mogu se koristiti pojedinačno ili u kombinaciji, ovisno o karakteristikama otpadnih voda i zahtjevima obrade prije ispuštanja. Kada se primjenjuju u kombinaciji i organizirano u slijed, korištene tehnike nazivaju se višestupanjskim sustavima.

² Odobreni Plan provedbe Direktive 2008/1/EZ za Tvornicu šećera Osijek d.o.o. s prijelaznim razdobljem do 31.12.2016. godine, ali pod nazivom Kandit Premijer d.o.o., nadležno ministarstvo dostavilo je operateru 29. ožujka 2011. godine (Klasa: 351-01/11-01/87, Urbroj: 531-14-3-11-1).

8.1.2. Općenito o rezultatima Analize stanja postojećeg postrojenja i Zahtjeva

U skladu s odredbama članka 82. *Zakona o zaštiti okoliša* (NN 110/07) i *Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* (NN 114/08) izrađena je Analiza postojećeg stanja i Elaborat o načinu usklađenja postojećeg postrojenja s odredbama Zakona te je navedena dokumentacija dostavljena uz zahtjev za ocjenu i mišljenje Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Dopisom Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva Klasa: 351-01/11-02/519, Ur.br. 531-14-3-11-5 od 21. prosinca 2011. godine) obustavljen je postupak ocjene i mišljenja o Analizi stanja za predmetno postrojenje i obveza usklađivanja s najboljim raspoloživim tehnikama prenesena na Zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša.

Tehničko-tehnološko rješenje, zajedno sa **Zahtjevom za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša**, čiji je sadržaj propisan *Uredbom o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* (NN 114/08), podloge su Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za izdavanje Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (*okolišne dozvole*) u postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša za postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.

Ustvrdene su neusklađenosti za postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o. s najboljim raspoloživim tehnikama (NRT):

- u dijelu kvalitete tehnološko-sanitarnih otpadnih voda na izlaznom oknu lokacije u sustav javne odvodnje jer postrojenje ne zadovoljava granične vrijednosti parametara kvalitete otpadnih voda propisane važećom vodopravnom dozvolom, Pravilnikom o graničnim emisijama otpadnih voda (NN 87/10) i referentnim BREF FDM dokumentom.
- Nakon provedene detaljne usporedbe s najboljim raspoloživim tehnikama, te uzevši u obzir GVE iz važeće *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12) za srednja ložišta, može se zaključiti da kotlovi loženi ugljenom uvjetno zadovoljavaju GVE prema važećim propisima u Republici Hrvatskoj, no ne i prema graničnim vrijednostima emisija povezanim s NRT u sektorskom LCP BREF dokumentu (ukoliko se primjeni pravilo zajedničkog dimnjaka i zbroje toplinske snage ta tri kotla, zajedno predstavljaju veliko ložište). Stoga je potrebno poduzeti mjere za njihovo usklađenje (kvalitetnije gorivo, bolje podešavanje izgaranja, te po potrebi učinkovitije odsumporavanje) ili koristiti izuzeće zbog ograničenja preostalog životnog vijeka (ukupno 17.500 radnih satu u razdoblju 1. 1. 2016. do 31. 12. 2023. godine) koja pruža *Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora*, odnosno Direktiva o industrijskim emisijama (2010/75/EZ, IED).

Zbog odstupanja od *Zakona o zaštiti okoliša* (NN 110/07) te *Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* (NN 114/08) Tvornici šećera Osijek d.o.o. je u procesu pregovaranja s nadležnim institucijama određeno prijelazno razdoblje za potpuno usklađenje postrojenja s propisima. Odredbe Ugovora o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj Uniji predviđaju odstupanje od obveze funkcioniranja postrojenja u skladu s graničnim vrijednostima emisija, ekvivalentnim pokazateljima ili tehničkim mjerama na temelju najboljih raspoloživih tehnika, pa će se zahtjevi koje treba zadovoljiti za izdavanje dozvola za postojeća postrojenja na Tvornicu šećera Osijek d.o.o. primjenjivati od 1. siječnja 2017. godine.

Međutim ovaj rok ne uključuje prijelazno razdoblje za kotlove na ugljen. Prema članku 102. stavku 3. *Uredbe o GVE* (NN 117/12), GVE za postojeće velike uređaje za loženje koji su pušteni u rad do 1. srpnja 1987. godine određene su u Prilogu 9. *Uredbe*. Te GVE odgovaraju vrijednostima iz LCP Direktive i primjenjuju se do 31. prosinca 2015. godine, osim ako rješenjem o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (okolišnoj dozvoli) nije drukčije propisano. S obzirom na starost kotlova loženih ugljenom ulaganje u opremu za smanjenje emisija nije ekonomski opravdano te je jedina predviđena mjera usklađenja korištenje kvalitetnijeg ugljena s manjim sadržajem sumpora i pepela te korištenje mogućnosti izuzeća uslijed ograničenog preostalog životnog vijeka. Tvornica šećera će do 1. prosinca 2015. godine nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode podnijeti zahtjev za korištenje mogućnosti izuzeća uslijed ograničenog preostalog životnog vijeka (u skladu s rokovima iz *Uredbe* i IED direktive 2010/75/EZ).

S obzirom da Tvornica šećera Osijek d.o.o. trenutno raspolaže idejnim rješenjem uređaja za biološku obradu otpadnih voda i tehničko-tehnološkom analizom s tehnologijom utemeljenom

na NRT u ovom trenutku moguće je dati detaljniji opis tehničko-tehnološkog rješenja s okvirnim bilancama otpadnih voda. Tvornica šećera Osijek d.o.o. samostalno će pristupiti izgradnji i korištenju uređaja za biološku obradu otpadnih voda smještenim na dvije lokacije. Brücknerov taložnik i anaerobna obrada na postojećoj lokaciji, a taložnici i aerobna obrada na lokaciji udaljenoj približno dva kilometra od Šećerane. (Iako je u početku razmatrano zajedničko rješenje obrade otpadnih voda s gradom Osijekom, od toga se odustalo).

Dimenzioniranje uređaja za biološko pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda provedeno je uzevši u obzir godišnji kapacitet proizvodnje i planove za razdoblje do 2020. godine. Dimenzioniranje je utemeljeno na podacima o godišnjoj proizvodnji tijekom 2010., 2011., 2012. i 2013. godine. U tome razdoblju prerađeno je između 300.000 i 565.000 t repe godišnje i proizvedeno između 74.000 i 115.000 t šećera godišnje.

Uređaj za pročišćavanje tehnološke otpadne vode projektirat će se za kapacitet prerade repe od 7.200 t do maksimalnih 8.000 t repe na dan tj. oko 500.000 t repe godišnje. Potencijalni kapacitet biološke obrade voda kreće se prosječno oko 4.000 m³/dan, uz ulazno opterećenje KPK oko 4.300 mg/l s izlaznom vrijednosti KPK ispod 125 mg/l. Kontrola količine i kvalitete otpadne vode kontrolirat će se na izlazu iz Tvornice šećera Osijek d.o.o. na mjernom mjestu nakon uređaja, a prije ispuštanja u prijemnik, rijeku Dravu (odvodnja kroz cijev položenu u korito kanala Palčić).

8.2. Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja emisije otpadnih voda

Za potrebe cjelovitog sagledavanja problematike otpadnih voda Tvornice šećera Osijek u nastavku poglavlja se navode osnovne karakteristike otpadnih voda šećerana.

Razmatrano tehničko-tehnološko rješenje usklađenja koje slijedi utemeljeno je na dokumentu *Idejno rješenje prostornih, funkcionalnih, oblikovnih te tehničko-tehnoloških obilježja zahvata u prostoru: Vodna građevina Uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda* iz siječnja 2014. godine (Projekt br.: 56/13) koje je načinila tvrtka SIRRAH projekt d.o.o., Ribarska 4, 31000 Osijek.

Na kraju obrazloženja tehničko-tehnološkog rješenja usklađenja daje se sažeti opis najboljih raspoloživih tehnika čija primjena je predviđena kod izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. i pregledno prikazuje usporedba odabranih tehnika sa zahtjevima NRT-a sadržanih u referentnom dokumentu *Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries* (BREF FDM).

Projektirano postrojenje za pročišćavanje šećeranskih otpadnih voda bit će dijelom izgrađeno neposredno uz Tvornicu šećera Osijek d.o.o. (Brücknerovi taložnici i anaerobni reaktor), dok će taložnice i aerobni stupnjevi obrade biti smješteni izvan lokacije tvornice.

Proces hidrolize makromolekularnih organskih spojeva te procesi metanskog vrenja odvijaju se u zatvorenim spremnicima, stoga će neugodni mirisi u najmanjoj mogućoj mjeri opterećivati okoliš. Drugi stupanj postupka pročišćavanja otpadne vode će se odvijati u otvorenim spremnicima, no aerobni procesi ne uzrokuju opterećenje okoliša neugodnim mirisima. Može doći do nastanka određene količine aerosola, no s obzirom na smještaj uređaja, emisija aerosola neće opterećivati okoliš.

Što se pak tiče zaštite od buke, većina opreme će biti smještena u prostorijama. Jedini izvor buke predstavljaju puhala, no i ona će biti smještena u građevini ispod lamelnog taložnika i bit će opremljena posebnim štitnicima za apsorpciju zvuka. Na temelju iznesenog može se zaključiti da rad planiranog postrojenja neće opterećivati okoliš. Izvjesno opterećenje predstavljaju taložna polja za prikupljanje mulja od plavljenja repe, koji se taloži kao nusproizvod tretmana vode od plavljenja repe koja cirkulira u zatvorenom krugu.

Mulj od plavljenja repe, s obzirom na sadržaj organske tvari, djelomično podliježe truljenju na taložnim poljima. U cilju smanjivanja negativnog utjecaja taložnih polja na okoliš, vrijeme zadržavanja nadmuljne vode (visokoopterećena otpadna voda) će biti skraćeno na minimum primjenom regulacije razine nadmuljne vode koja će se za vrijeme kampanje uvoditi u uređaj te naizmjeničnim dodavanjem mulja od plavljenja repe na taložna polja (kad se napuni jedno taložno polje, počinje se puniti drugo). Nakon crpljenja nadmuljne vode iz laguna poslije kampanje, nema opasnosti od neugodnih mirisa.

Ovaj se problem može ponovo pojaviti samo prilikom odvoza mulja iz laguna.

8.2.1. Karakteristike potrošnje voda u industriji proizvodnje šećera za tehnološke potrebe

Tvornica šećera Osijek za tehnološke potrebe u proizvodnji šećera koristi vodu iz Drave, a iz vodoopskrbnog sustava koristi samo sanitarnu vodu.

Voda za tehnološki proces proizvodnje šećera se crpi iz površinskog toka rijeke na crpnoj stanici "Drava". Najveća količina svježe vode iz rijeke Drave crpi se za vrijeme trajanja kampanje, u količini 300-400 m³/h i to u zimsko doba kad je temperatura ulazne vode oko 16 °C. Voda sa crpne stanice "Drava" tlačnim se cjevovodom prepumpava prema sabirniku svježe vode (tzv. "Bunar"), odakle se dalje distribuira prema segmentima u pogonu.

Šećerana radi s puno sistema (krugova) potrošnje vode, od kojih su osnovni:

- Voda za kondenzacijsku - barometrijsku stanicu (kondenzacija pare na kondenzatorskoj barometrijskoj stanici),
- Voda za plavljenje i pranje repe,
- Hladna vode za potrebe tehnoloških strojeva i uređaja.

Pored gore navedenih određena količina vode ulazi u Šećeranu i u repi (~75-77%) od čega se jedan dio izdvaja s proizvodima (melasa, repni rezanci, karbokalk, gubici), dok je 40 % - 45 % višak, tj. otpadna voda koju treba zbrinuti.

Voda za kondenzacijsku - barometrijsku stanicu

Stanica kondenzatora radi sa svježom vodom iz rijeke Drave. Količina vode ovisi: o količini pare, temperaturi pare i temperaturi ulazne vode. Količina dolazne pare iz kontinuiranog procesa prerade šećerne repe približno je konstantna.

Ugradnjom dva rashladna tornja zatvorio se krug kondenzacije. Topla voda nastala kondenzacijom pare u kondenzatoru (barometrijska voda), hladi se u rashladnim tornjevima u sa 45 °C na 25 °C te se dobivena ohlađena voda ponovo koristi u kondenzatoru (cirkulacija vode). To je rezultiralo smanjenjem potrošnje svježe vode potrebne za kondenzaciju.

Plavljenje repe, pranje repe

Za plavljenje i pranje repe potrebno je ~ 50 %-60 % od ukupne vode za tehnološke potrebe. Šećerana za ovo koristi višak vode iz kondenzatorskog kruga. Ovaj krug vode sadrži opremu za recirkulaciju i ponovno korištenje vode, a na taj način smanjenje količine ispuštene vode i postignute znatne uštede u potrošnji i potrebama odvodnje.

Potreba hladne vode za rad tehnoloških strojeva i uređaja

Za rad sljedećih tehnoloških strojeva i uređaja, potrebna je hladna voda:

- napojna voda,
- hlađenje kompresora i crpke,
- za pranje plina,
- hlađenje ležajeva,
- pranje pogona,
- u repnom laboratoriju,
- hlađenje turbine,
- kompenzacije gubitaka na prorezima turbina, priprema vode,
- hlađenje napojne vode,
- hlađenje šljake,
- nadoknade vode po potrebi, ako nema dovoljno za tehnološki proces.

Prema proračunu, energana je najveći potrošač vode (hlađenje prstena turbine, kondenzacija proreza, napojna voda itd), cca 100 % na količinu repe.

8.2.2. Postojeći sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Na lokaciji postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o. ne postoji sustav pročišćavanja otpadnih voda. Sve otpadne vode (tehnološke, sanitarne, oborinske) odvođe se mješovitim odvodnim

sustavom i ispuštaju preko jednog ispusta koji je lociran na području deponije repe (Slika 4) u sustav javne odvodnje. U cilju smanjenja potrošnje i ispuštanja vode, osim kruga barometrijske vode, primjenjuje se i krug u procesu plavljenja. Uvedena je privremena tehnologija s ciljem smanjenja količine ispuštanja i potrošnje tehnološke vode na način da se dio vode korištene u procesu plavljenja repe ne ispušta, nego se prikuplja u dva prerađena repna kanala čija je funkcija prenamijenjena u taložnik. Istaloženi mulj na dnu kanala se prazni na odlagalište, dok se voda iz taložnika ponovo koristi u procesu plavljenja. Na taj način je smanjena ukupna potrošnja i ukupna količina ispuštanja za cca 66-75 %. Radi uštede u potrošnji svježe vode iz rijeke Drave, a ujedno vezano i za smanjenje emisija vode, ugrađen je i rashladni toranj barometrijske vode kako je već opisano i omogućena cirkulacija vode.

Na lokaciji Tvornice šećera Osijek nastaju sljedeće vrste otpadnih voda i to:

- Tehnološke otpadne vode, u količini od 740.000 m³/god
- Sanitarne otpadne vode, u količini od 24.550 m³/god
- Oborinske (otpadne) vode, u količini od cca 24.000 m³/god.

U svrhu odvodnje navedenih otpadnih voda na lokaciji Tvornice šećera Osijek izgrađen je zatvoreni mješoviti sustav za odvodnju sanitarnih, oborinskih i tehnoloških voda, kako bi funkcionirao bez opasnosti onečišćenja podzemnih i površinskih voda. Radi se o zajedničkom mješovitom sustavu na lokaciji za Tvornicu šećera Osijek d.o.o i Kandit d.o.o.

Odvodni sustav Tvornice završava u glavnom otvorenom kanalu koji se spaja u sustav javne odvodnje Grada Osijeka. U sustavu odvodnje Grada Osijeka sa ispustom u rijeku Dravu za sada nije izgrađen Centralni uređaj za obradu otpadnih voda, ali je za isti izrađen projekt.

Dio otpadnih sanitarnih voda (iz uredskih zgrada Tvornice) i dio oborinske vode sa krova i dijela zelenih površina odvođe se zatvorenim kanalizacijskim sustavom direktno u javni sustav odvodnje grada Osijeka.

8.2.3. Karakteristike otpadnih voda u industriji proizvodnje šećera

Biološki sustavi pročišćavanja se uspješno upotrebljavaju u šećeranama. Za otpadne vode kod kojih je vrijednost koncentracije KPK veća od 1.000 mg O₂/l, moguća je primjena anaerobnog procesa, s naknadnom primjenom površinske aeracije. Za otpadne vode s malom količinom onečišćenja koristi se aerobni proces. Moguća je primjena dvofaznog biološkog anaerobno / aerobnog procesa.

S obzirom da u Tvornici šećera Osijek d.o.o. postoji namjera korištenja otpadnog bioplina (metana) iz anaerobnog procesa obrade, prilikom vrednovanja varijantnih rješenja predložen je mješoviti, anaerobno/aerobni proces biološke obrade otpadnih voda.

Iako proizvodnja šećera ima sezonski karakter, pojedini dijelovi postrojenja na lokaciji rade tijekom cijele godine. Kvaliteta i kvantiteta otpadnih voda koje nastaju tijekom kampanje prerade repe (žute i zelene) znatno se razlikuje od kvalitete i kvantitete otpadnih voda izvan sezone kampanje. Ovakav način rada i proizvodnje utječe na izbor mogućih načina pročišćavanja. Karakteristično je da otpadne vode tijekom sezone sadrže veću količinu onečišćenja u odnosu na otpadne vode izvan sezone i brojni su faktori koji utječu na izbor tretmana u ovim uvjetima.

Postojeći mješoviti sustav odvodnje (prethodno opisan i prikazan na Slici 4) planira se zbog velikih razlika u opterećenjima za vrijeme kampanje i izvan nje, razdvojiti na sustav tehnoloških otpadnih voda i mješoviti sustav oborinskih i sanitarnih otpadnih voda. Nakon razdvajanja i pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda bit će ih moguće ispustiti u prirodni recipijent – rijeku Dravu, (putem cjevovoda koji je položen paralelno s poljskim putevima i djelomično paralelno sa zacijevljenim dijelom Palčića ali bez zadiranja u njega), dok će se oborinske i sanitarne vode ispuštati u sustav odvodnje grada Osijeka. Oborinska i sanitarne odvodnje koristit će se tijekom cijele godine, dok će se tehnološka odvodnja koristiti za vrijeme kampanje (žute i zelene), kada nastaju opterećene tehnološke vode za čije pročišćavanje postoji potreba rada biološkog uređaja. Potencijalno onečišćene oborinske vode s manipulativnih površina će se prije ispuštanja pročistiti na separatoru.

Pri projektiranju postrojenja za obradu otpadnih voda potrebno je uzeti u obzir dobro kapacitiranje budućeg postrojenja kako bi moglo prihvatiti i pročistiti svu količinu nastalih tehnoloških otpadnih voda. Pojedine otpadne vode trebaju se prethodno pojedinačno mehanički

ili kemijski obraditi (prvi stupanj obrade) prije obrade na centralnom uređaju za pročišćavanje. Visoko opterećene otpadne vode za koje je karakteristična veća količina onečišćenja/mala količina nastalih otpadnih voda, pročišćavaju se anaerobnim procesom. Nisko opterećene tehnološke otpadne vode koje karakterizira nisko opterećenje i veća količina, obrađuju se samo u aerobnom dijelu obrade. Moguće je da ovakvo postrojenje za određene nutrijente i u određenom dijelu perioda rada zahtijeva dodatak neophodnih hranjivih tvari.

U Tablici 1. prezentirana je karakteristična kvaliteta otpadnih voda iz prehrambene industrije koja se može postići nakon obrade. Za neke sektore prehrambene industrije, moguće je postizanje niže razine kvalitete ispuštene otpadne vode. Lokalni uvjeti (npr. kvaliteta prijamnika) mogu zahtijevati da budu postignute niže vrijednosti emisija.

Tablica 1. Karakteristični parametri kvalitete otpadnih voda iz prehrambene industrije nakon tretmana otpadnih voda (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006*)

Parametar	Koncentracija
BPK ₅	< 25*
KPK	< 125*
Suspendirana suha tvar	< 50
pH	6-9
Ulja i masti	< 10
Ukupni dušik	< 10*
Ukupni fosfor	0,4 – 5*

* Mogu se postići i bolje razine BPK₅ i KPK dok nije uvijek moguće postići prikazanu razinu ukupnog dušika i fosfora ili to nije troškovno opravdano

Zbog prirode korištenih sirovina i proizvedenih gotovih proizvoda, otpadna voda dobivena iz šećerane je dobro biorazgradiva. Pomoćni materijali za pranje i dezinfekciju mogu predstavljati problem, ako su nedovoljno razgradivi na što treba obratiti pažnju kod izbora najpovoljnijeg sredstva.

Obično postoje promjene u količini nastalih otpadnih voda. Maksimalni protok može biti 2,5-3,5 puta veći od prosječnog ovisno o udaljenosti od mjesta ispuštanja. Maksimalni protoci vremenski kratko traju. Pojava maksimalnih protoka u vezi je s procesima čišćenja i pranja. Koncentracija i količina organske tvari koja je prisutna u otpadnim vodama ovisi o odnosu proizvedene količine šećera i količine nastalih otpadnih voda.

8.2.3.1. Opis metoda za sprječavanje emisija u vode

Otpadne vode opisane u Zahtjevu, koje nastaju proizvodnim procesom se mogu podijeliti na tehnološke otpadne vode, sanitarne otpadne vode i oborinske vode (potencijalno onečišćene s manipulativnih površina i čiste s krovova).

U pogonu Tvornice šećera Osijek d.o.o. ne postoji sustav pročišćavanja otpadnih voda. Sve otpadne vode (tehnološke, sanitarne, oborinske) ispuštaju se preko jednog ispusta koji je lociran na području deponije repe. Uvedena je privremena tehnologija smanjenja količine ispuštanja i potrošnje tehnološke vode na način da se dio vode korištene u procesu plavljenja repe ne ispušta, nego se prikuplja u dva prerađena repna kanala čija je funkcija prenamijenjena u taložnik. Istaloženi mulj na dnu kanala se prazni na odlagalište, dok se voda iz taložnika ponovo koristi u procesu plavljenja. Na taj način smanjena je ukupna potrošnja i ukupna količina ispuštanja za cca 66-75 %.

Radi uštede u potrošnji svježje vode iz rijeke Drave, a ujedno vezano i za smanjenje emisija u vodu, ugrađen je rashladni toranj barometrijske vode u kojem se topla barometrijska voda s 45 °C hladi na 25 °C te ponovo koristi u procesu (cirkulacija vode).

Primjenjuje se i suhi transport, čime se smanjuje dospijeće organske tvari u vodu.

Za otpadne vode iz Tvornice šećera Osijek d.o.o. karakteristična su sljedeća organska opterećenja: BPK₅ – 646 mgO₂/l i KPK - 1250 mgO₂/l (prosjeci iz zelene kampanje 2013. godine), odnosno BPK₅ – 234 mgO₂/l i KPK - 439 mgO₂/l (prosjeci iz žute kampanje 2013. godine).

Tehnološke otpadne vode imaju visok sadržaj tvari koje su biorazgradive. Kod otpadnih voda iz šećerana odnos KPK/BPK je 1,87 što govori o visokom stupnju biorazgradivosti prisutnih tvari.

Osim organskih tvari tehnološke otpadne vode Tvornice šećera Osijek opterećene su sa 6.870 mg/l ukupne suspendirane tvari. Ovo se opterećenje značajno povećava u vrijeme zelene kampanje - prerade šećerne repe (preko 10.000 mg/l). Ukupne količine dušika (N) i fosfora (P) u otpadnim vodama Tvornice šećera Osijek nisu značajno visoke, a ovise o količini vode i vrsti sredstva za pranje i dezinfekciju. Sadržaj teških metala u otpadnim vodama Tvornici šećera Osijek d.o.o. nije sustavno mjereno, ali se zbog tipa proizvodnje očekuju niske vrijednosti.

8.2.4. Proizvedene otpadne vode

Obvezujućim vodopravnim mišljenjem (KLASA: 325-04/13-04/32, URBROJ: 374-22-4-14-10 od 4. ožujka 2014.), u točki 1. dopušteno je ispuštanje sljedećih količina otpadnih voda:

- 1.1. do izgradnje uređaja za pročišćavanje: **158,4 m³/h, 3.825 m³/dan**, odnosno maksimalno **1.396.152 m³ godišnje u sustav javne odvodnje putem ispusta K**, (prema podacima za 2011. godinu);
- 1.2. nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje:
 - **prosječno 450 m³/h (maksimalno do 650 m³/h)**, odnosno **prosječno 10.800 m³/dan (maksimalno 15.600 m³/dan)** pročišćenih tehnoloških voda u rijeku Dravu putem ispusta V te
 - **24.550 m³/god. sanitarnih otpadnih voda** koje će se nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda i dalje ispuštati u **sustav javne odvodnje putem ispusta K**.

8.2.4.1. Popis pokazatelja onečišćenja vode

Količinu i sastav ispuštenih otpadnih voda mjeri i analizira ovlaštenu laboratorij u skladu s Vodoprivrednom dozvolom Klasa: UP/I-034-03/95-02/91, Ur.broj: 527-01-02/14-95-1 inž. BG od 3. svibnja 1995. godine³ u važećih propisa o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda.

Tablica 2. Usporedba graničnih vrijednosti parametara otpadnih voda prema zahtjevu iz vodopravne dozvole, tipičnih vrijednosti nakon obrade najboljim raspoloživim tehnikama prema BREF FDM i važećem Pravilniku

Parametar	Zahtjev iz vodopravne dozvole (iz 3.5.1995.) (ispuštanje u Dravu)	Tipične vrijednosti nakon obrade NRT prema BREF-u FDM za (ispuštanje u prijemnik)	GVE iz Priloga 1. Pravilnika o GVE otpadnih voda (NN 80/13) za ispuštanje u:	
			sustav javne odvodnje	površinske vode
BPK ₅ [mg O ₂ /l]	< 25	< 25	250	25
KPK [mg O ₂ /l]	< 110	< 125	700	125
Amonij [mg N/l]	< 10	< 10	-	10
Nitrati [mg/l]	-	-	-	2,0
Nitriti [mg/l]	-	-	10	1
Ukupni N [mg /l]	-	0,4 - 5	*	10
pH vrijednost	6,5 - 8,5	6,0 – 9,0	6,5-9,5	6,5-9,0
temperatura	-	-	40	30
Suspendirana tvar [mg/l]	< 100	< 50	-	35
Ulja i masti [mg/l]	< 50	< 10	100	20
Ukupni P [mg /l]	< 2	< 10	*	2

*Pravilnik o GVE otpadnih voda (NN 80/13) koji je na snazi od 1.1.2011. godine ne definira GVE za ove parametre pri ispuštanju u sustav javne odvodnje, ali isti mogu biti definirani Odlukom o odvodnji otpadnih voda.

³ Vodoprivrednu dozvolu Tvornici šećera Osijek d.o.o. za pogone u Frankopanskoj ulici br. 99 u Osijeku (Klasa: UP/I-034-03/95-02/91, Ur.broj: 527-01-02/14-95-1 inž. BG) izdala je Državna uprava za vode 3. svibnja 1995. godine za A) Crpljenje i upotrebu vode iz rijeke Drave i B) Ispuštanje otpadnih voda s promijenjenim svojstvima. Dozvola je izdana na rok do 30. 6. 1997. godine, ali nije zamijenjena novijom dozvolom za ispuštanje otpadnih voda. Tvornica šećera Osijek d.o.o. sklopila je 2005. godine s nadležnim Ministarstvom Koncesijski ugovor za zahvaćanje voda rijeke Drave za tehnološke potrebe (Klasa 034-02/04-01/0060, Ur.broj: 525-10/2-46-04/0003/0005). Ishođenje nove koncesije za vodozahvat je u tijeku.

Tablica 3. Rezultati posljednjih analiza otpadnih voda

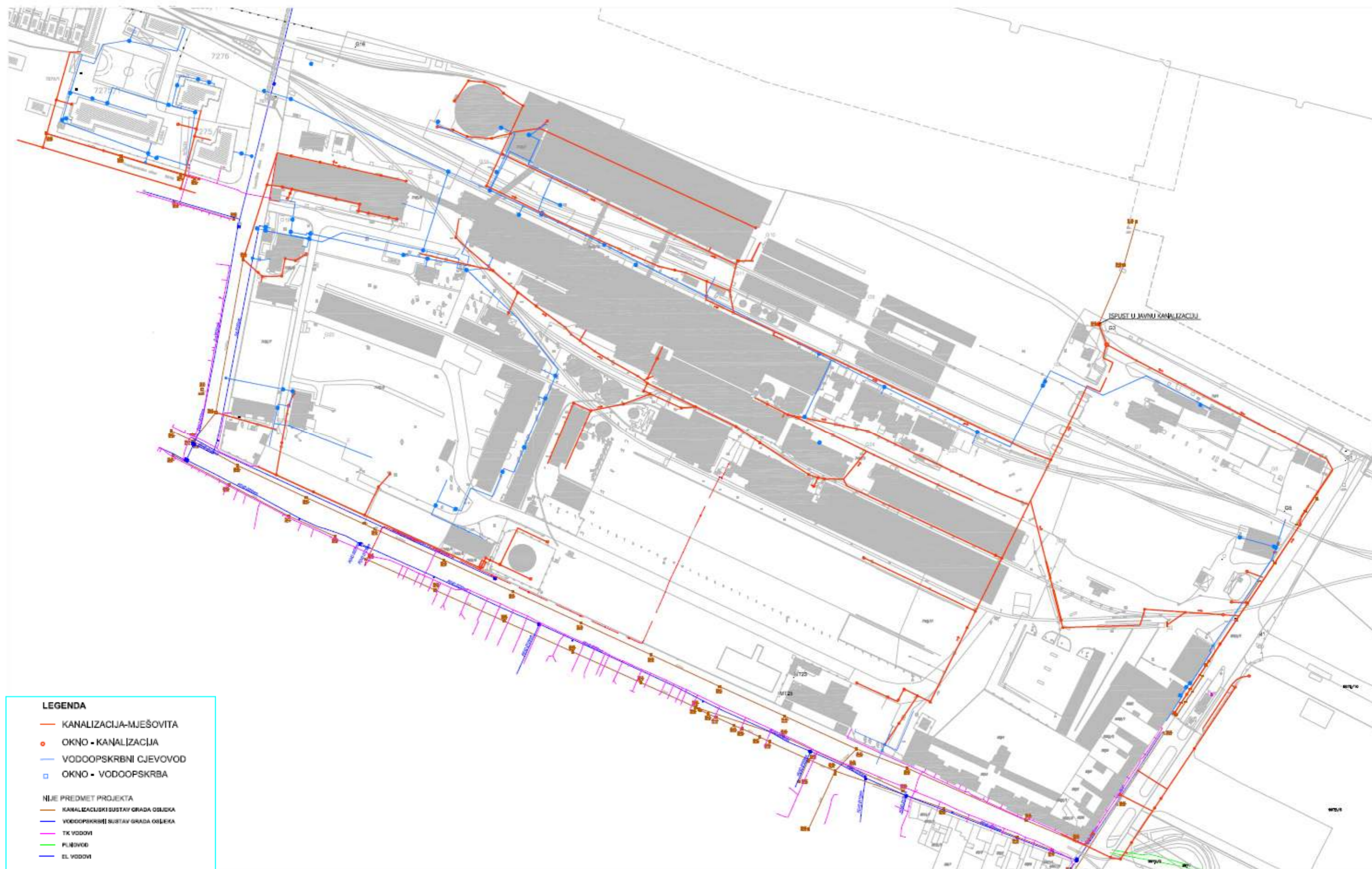
Mjereni parametri (mjerna jedinica)	Rezultati ispitivanja			
	Srednja vrijednost mjerenja 2012. godine*		Srednja vrijednost mjerenja 2013. godine**	
	iz žute kampanje	iz zelene kampanje	iz žute kampanje	iz zelene kampanje
BPK ₅ [mg/l]	267,67	996,25	233,67	484,80
KPK [mg/l]	391,67	2.218,50	439,33	1.023,20
suspendirana tvar [mg/l]	679	1.763,75	286,67	2.133,40
pH	8,97	8,95	10,06	8,25
ukupna ulja i masti [mg/l]	3,11	7,67	9,20	8,48
ukupni N [mg/l]	-	-	-	-
ukupni P [mg/l]	0,52	3,53	1,46	4,61
Amonijak [mg/l]	3,9	59,53	1,71	2,51
Nitriti [mg/l]	0,245	0,10	0,14	0,08
Nitrati [mg/l]	3,87	10,68	4,03	4,55

* Rezultati predstavljaju srednje vrijednosti tri mjerenja trenutačnih uzoraka uzetih za vrijeme žute kampanje, odnosno četiri uzorka za vrijeme zelene kampanje sa zadnjeg ispusnog kanala prema izvješćima o rezultatima pretraživanja Veterinarskog zavoda Vinkovci, Laboratorija za analitičku kemiju i rezidue. Izvješća: V-1840/2012 od 4. travnja 2012. (uzorak: V-3-416/2012), V-2074/2012 od 11. travnja 2012. (uzorak: V-3-456/2012) i V-2271/2012 od 18. travnja 2012. (uzorak: V-3-441/2012), V-11910/2012 od 11.10.2012. (uzorak: V-3-1231/2012), V-12278/2012 od 18.10.2012. (uzorak: V-3-1266/2012), V-12650/2012 od 25.10.2012. (uzorak: V-3-1291/2012), V-13940/2012 od 06.12.2012. (uzorak: V-3-1496/2012).

** Rezultati predstavljaju srednje vrijednosti tri mjerenja trenutačnih uzoraka uzetih za vrijeme žute kampanje, odnosno četiri uzorka za vrijeme zelene kampanje sa zadnjeg ispusnog kanala prema izvješćima o rezultatima pretraživanja Veterinarskog zavoda Vinkovci, Laboratorija za analitičku kemiju i rezidue. Izvješća: V-2636/2013 od 17.04.2013. godine, V-2983/2013 od 30.04.2013. godine, V-3218/2013 od 02.05.2013. godine, V-11967/2013 od 23.10.2013. godine, V-12820/2013 od 30.10.2013. godine, V-13421/2013 od 06.11.2013. godine, V-14032/2013 od 14.11.2013. godine, V-15143/2013 od 02.12.2013. godine i V-15532/2012 od 11.12.2013. godine.

Uspoređujući rezultate analize otpadnih voda i granične vrijednosti određene vodopravnom dozvolom, odnosno *Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda* (NN 87/10) i *Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda* (NN 80/13) uočavaju se velika odstupanja za gotovo sve parametre. Kako bi se smanjilo opterećenje otpadnih voda, Tvornica šećera Osijek d.o.o. planira izgradnju vlastitog uređaja za biološku obradu otpadnih voda tvornice i ispuštanje pročišćenih tehnoloških otpadnih voda u Dravu.

8.2.4.2. Sustav kanalizacije



Slika 4. Shema internog sustava vodovoda i kanalizacije (postojeće stanje prema Idejnom rješenju-radni materijal, Sirrah projekt d.o.o, siječanj 2014.)

8.2.5. Razrada studije o novom planiranju postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda

Tehničko-tehnološko rješenje usklađenja koje slijedi utemeljeno je na dokumentu *Idejnog rješenja prostornih, funkcionalnih, oblikovnih te tehničko-tehnoloških obilježja zahvata u prostoru: Vodna građevina Uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda* iz siječnja 2014. godine (Projekt br.: 56/13) koje je načinila tvrtka SIRRAH projekt d.o.o., Ribarska 4, Osijek.

Prije izrade spomenutog Idejnog rješenja u sklopu Razrade studije o novom planiranju postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (IPRO Industrieprojekt GmbH, Projekt br.: 7052.11) analizirano je više varijantnih rješenja pri čemu su razmotrene opcije izdvajanja zemlje iz otpadnih voda centrifugiranjem (A) ili taložnim bazenima (B).

Cilj razrade je ispitivanje izmjena kružnog toka vode i otpadnih voda iz otvorenog u zatvoreni sustav i odvođenje otpadnih slabo i visoko opterećenih voda u postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda.

Kod zatvaranja kružnog toka vode, bilanca vode obuhvaća otpadne količine vode i daje prikaz sheme toka.

Tehnološke sheme toka pokazuju zatvaranje kružnih tokova za plavljenje i barometrijske vode (Slika 6.) i prikazuju moguće buduće postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda s anaerobnim i dislociranim aerobnim stupnjem prečišćavanja (Prilog 2.).

Brücknerov taložnik s pripadajućom crpnom stanicom i anaerobna obrada prikazane su na situacijskom planu (Prilog 2.) u mjerilu 1:500. Ostale spremnike, strojeve i postrojenja potrebno je ugraditi na dijelu zemljišta udaljenom oko dva i pol kilometra od šećerane.

8.2.6. Prednost ugradnje vlastitog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda

Glavne prednosti rada vlastitog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. u pred obradom na zajedničkim postrojenju s gradom Osijekom.

Vlastito postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda neke šećerane u pravilu će raditi samo sezonski za vrijeme kampanje, a izvan kampanje u režimu minimalnih količina sanitarnih voda (cijela proizvodnja se zaustavlja i ulazi u remont), postrojenje za obradu voda neće raditi, a odvodnja će se usmjeriti u gradski kolektor. Prednost je u tome što će se obrađivati samo visoko opterećene i slabo opterećene količine tehnoloških otpadnih voda (a preduvjet je razdjelna kanalizacija) i kao takve će biti optimalno pročišćene kada su raspoložive u kampanji.

Gradski uređaj za pročišćavanje će raditi cijele godine i kod zajedničkog rada sa šećeranom bio bi podložan veoma jakim odstupanjima hidrauličkih i bioloških opterećenja. Iz tog razloga, konstruiranje i rad zajedničkog postrojenja grada i šećerane bio bi težak i povezan s veoma visokim investicijskim troškovima zbog razmjerno velike količine BPK₅. Ovi troškovi mogu se reducirati kod rada vlastitog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda. Time se izbjegava komplicirano gradsko postrojenje koje bi imalo dovoljno veliki kapacitet za vrijeme kampanji, a u ostalo vrijeme bi moralo raditi s niskom hidraulikom i niskim teretima (neekonomično!).

Odvajanjem visoko opterećenih od slabo opterećenih otpadnih voda u šećerani će se upotrebom anaerobnog stupnja prethodnog pročišćavanja razgraditi bitni dio organskog opterećenja iz visoko opterećenih tehnoloških voda, smanjit će se potrošnja struje za kondenzaciju i dovođenje zraka i dobit će se upotrebljivi bioplin. Bioplin će se nakon kontrole sastava i po potrebi uklanjanja sumpora koristiti kao energent u proizvodnji šećera (sušenje rezanaca) u svrhu zagrijavanja pri čemu će se smanjiti primjena primarne energije.

Budući da će se otpadne vode prerađivati u periodu žute i zelene kampanje, može se koristiti struja iz vlastite proizvodnje (kogeneracije koja radi u doba kampanja), jer će se proizvoditi povoljno i s manjim utjecajem po okoliš.

Prisutnost stranih tijela u otpadnim vodama otklonit će se mehaničkim odvajanjem, a upravljanje će biti prema parametrima procesa i moći će se veoma brzo reagirati u vlastitom postrojenju.

Kod prerade organski visoko opterećenih otpadnih voda nastaje višak mulja koji se treba zbrinuti. Budući da će se izgraditi razdjelna kanalizacija, tehnološke vode iz procesa proizvodnje šećera sakupljat će se i prerađivati odvojeno od sanitarne otpadne vode (zajedničke prostorije, WC, kantine, itd). Time je isključena kontaminacija sa štetnim mikroorganizmima i kemikalijama, pa se višak mulja može jednostavno zbrinuti zajedno s zemljom prikupljenom nakon pranja repe. Na gradskom postrojenju za pročišćavanje takav put zbrinjavanja viška mulja nije moguć

već bi se moralo zbrinjavati skupim postupcima anaerobnim stabiliziranjem, prešanjem uz dodavanje vapna kao pomoćnog sredstva prilikom prešanja te spaljivanjem.

8.2.7. Granične vrijednosti za otpadne vode

Kod projektiranja uvažavani su zahtjevi postavljeni Obvezujućim vodopravnim mišljenjem (KLASA: 325-04/13-04/32, URBROJ: 374-22-4-14-10 od 4. ožujka 2014. godine, kojim je dozvoljeno ispuštati u površinske vode (rijeku Dravu), ako opterećenje u otpadnim vodama neće pogoršavati stanje vode, koje moraju zadovoljavati sljedeće granične vrijednosti parametara:

Tablica 4. Granične vrijednosti parametara za ispuštanje u površinske vode iz OVM

Šifra	Parametar	Mjerna jedinica	GVE za ispust u površinske vode
	pH		6,5-9,0
	Temperatura	°C	30
	Boja		bez
	Miris		bez
	Taložive tvari	ml/lh	0,5
101	Suspendirana tvar	mg/l	35
	Toksičnost za dafnije LID _D (fakt. razr.)		2
103	BPK ₅	mg O ₂ /l	25
102	KPK _{Cr}	mg O ₂ /l	125
217	Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/l	30
377	Ukupna ulja i masti	mg/l	20
374	Detergenti, anionski	mg/l	1
217	Ukupni dušik (N)	mg/l	15
224	Ukupni fosfor (P)	mg/l	2

Ispuštanje iznad propisanih količina i graničnih vrijednosti nije dopušteno (navod iz točke 2. Obvezujućeg vodopravnog mišljenja).

8.2.8. Projektirano stanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

U cilju izdvajanja tehnoloških otpadnih voda iz mješovitog sustava odvodnje sanitarnih i oborinskih voda, predviđa se razdvajanje sustava odvodnje otpadnih voda na lokaciji Tvornice. Obvezujućim vodopravnim mišljenjem propisane su sljedeće obveze vezano uz rekonstrukciju internog sustava odvodnje i izgradnju uređaja za biološko pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda (Točka 5.3 OVM):

- 5.3.1. Građevine za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda hidraulički dimenzionirati, te projektirati i graditi tako da se osigura vodonepropusnost, strukturalna stabilnost i funkcionalnost istih sukladno Pravilniku o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda («Narodne novine» broj: 3/11.). Kontrolu ispravnosti građevina odvodnje za odvodnju otpadnih voda mora obaviti ovlaštena osoba i o istom izdati potvrdu.
- 5.3.2. Rekonstrukcijom internog sustava odvodnje obuhvatiti odvajanje tehnoloških od sanitarnih i oborinskih voda, te dovođenje tehnoloških otpadnih voda do uređaja za pročišćavanje. Oborinske vode s internih prometnih i manipulativnih površina na kojima postoji mogućnost onečišćenja sakupljati putem slivnika s taložnicama, te po potrebi i drugim mjerama (odjeljivači masnoća) spriječiti dospijevanje onečišćujućih tvari u sustav javne odvodnje iznad propisanih graničnih vrijednosti.
- 5.3.3. Uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda mora biti odgovarajućeg kapaciteta i učinkovitosti te projektiran tako da se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u rijeku Dravu uskladi sa zahtjevima za ispuštanje u površinske vode. Za ispuštanje tehnoloških otpadnih voda u rijeku Dravu u količini od maksimalno 15.600 m³/dan pročišćavanjem je potrebno postići vrijednosti pokazatelja i onečišćujućih tvari iz Tablice 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda («Narodne novine» broj:

80/13.), koje su propisane za ispuštanje u površinske vode. U skladu s Tehničko-tehnološkim rješenjem na osnovi sastava, količine i dinamike ispuštanja tehnoloških otpadnih voda projektirati odgovarajuće postupke uklanjanja onečišćujućih tvari i automatsko vođenje procesa pročišćavanja ugradnjom odgovarajuće opreme.

- 5.3.4. Pokusnim radom u razdoblju koje je potrebno za uhodavanje rada uređaja ispitati učinkovitost rada uređaja i postizanje propisanih graničnih vrijednosti emisija. U sklopu Glavnog projekta izraditi Plan i program ispitivanja u tijeku pokusnog rada. Istim odrediti vrijeme trajanja, postupak i nadzor nad provođenjem pokusnog rada, učestalost, mjesta uzimanja uzoraka otpadnih voda i parametre koji će se ispitivati u pokusnom radu, u skladu s točkom 3. ovog mišljenja. O provedenom pokusnom radu izraditi Izvješće u kojem je na temelju rezultata analize otpadnih voda ovlaštenog laboratorija potrebno utvrditi postiže li se pročišćavanjem propisani sastav otpadnih voda za ispuštanje u rijeku Dravu.

Tehnološke otpadne vode odvodit će se zasebnim kanalizacijskim cjevovodima do uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda te će se nakon pročišćavanja ispuštati u rijeku Dravu. U sustav odvodnje tehnoloških otpadnih voda ispuštat će se samo vode iz strojeva, opreme i uređaja povezanih s preradom repe i proizvodnjom šećera. Odvodnja će biti položena način da je u mogućnosti prihvatiti sve otpadne vode koje nastaju u tehnološkim procesima i transportirati ih do uređaja. Izgradit će se transportni cjevovodi između lokacije 1 UPTOV-a (Brucknerov taložnik i anaerobna biološka obrada) i dislocirane lokacije 2 (aerobna obrada i taložnici), bit će nakon izlaska iz Tvorničkog kruga položena paralelno s cestom, kako je prikazano u Prilogu 2. Odvodnja pročišćenih otpadnih voda bit će cjevovodom koji će biti položen trasom kanala Palčić prema krajnjem recipijentu rijeci Dravi (prema sjeveru). Konačni položaj cjevovoda odvodnje pročišćene vode biti će definiran po rješavanju imovinsko-pravnih odnosa, odnosno, moguće je odstupanje od predložene trase uslijed rješavanja istih. Prije izlaska cjevovoda s lokacije aerobnog pročišćavanja (tj. prije izlaska cjevovoda s lokacije 2), predviđeno je KMO-kontrolno mjerno okno, sukladno zahtjevima Obvezujućeg vodopravnog mišljenja:

- 5.3.5. Na cjevovodu pročišćenih otpadnih voda ugraditi i obilježiti kontrolno okno opremljeno uređajima za mjerenje protoke vode i automatsko uzimanje uzoraka.
- 5.3.6. Mjesto ispusta pročišćenih otpadnih voda u vodotok zaštititi od erozije izvedbom odgovarajuće obloge ili sanacijom postojeće obloge ako je ista izvedena na predmetnom dijelu korita vodotoka. Za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u rijeku Dravu unutar lučkog područja ishoditi uvjete i suglasnost lučke uprave.
- 5.3.7. Minimalna udaljenost bilo kojeg elementa građevine odnosno postrojenja uključujući ograde oko lokacije uređaja za pročišćavanje od gornjeg ruba korita melioracijskih kanala mora znositi 5,0 metara.
- 5.3.8. Glavni projekt mora sadržavati rješenje zbrinjavanja viška mulja i drugih otpadnih tvari iz procesa pročišćavanja. Za otpadne kemikalije, otpadnu ambalažu i druge otpadne tvari predvidjeti sakupljanje u odgovarajućim spremnicima i u odgovarajućem prostoru te predaju istih ovlaštenim sakupljačima. Taložnice za prihvati i odvodnjavanje mulja iz primarnog taložnika, anaerobnog i aerobnog dijela uređaja moraju biti vodonepropusne i izvedene na način kojim će se spriječiti onečišćenje voda, odnosno dimenzionirane za planirane količine muljevite vode tijekom kampanje i vrijeme koje je potrebno za njegovo odležavanje i isušivanje. Korištenje obrađenog mulja na poljoprivrednom tlu, što je predviđeno kao rješenje brinjavanja mulja, moguće je u skladu s odredbama Pravilnika o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi („Narodne novine“ broj: 38/08.).

Sanitarne otpadne vode odvodit će se mješovitim sustavom odvodnje u koji će se prikupljati i dio oborinskih voda s krovova i zelenih površina te će se upuštati u javni sustav odvodnje. Trasa je određena postojećim mješovitim sustavom odvodnje, a prije uspuštanja u sustav javne odvodnje predviđeno je okno za uzorkovanje i mjerenje protoka.

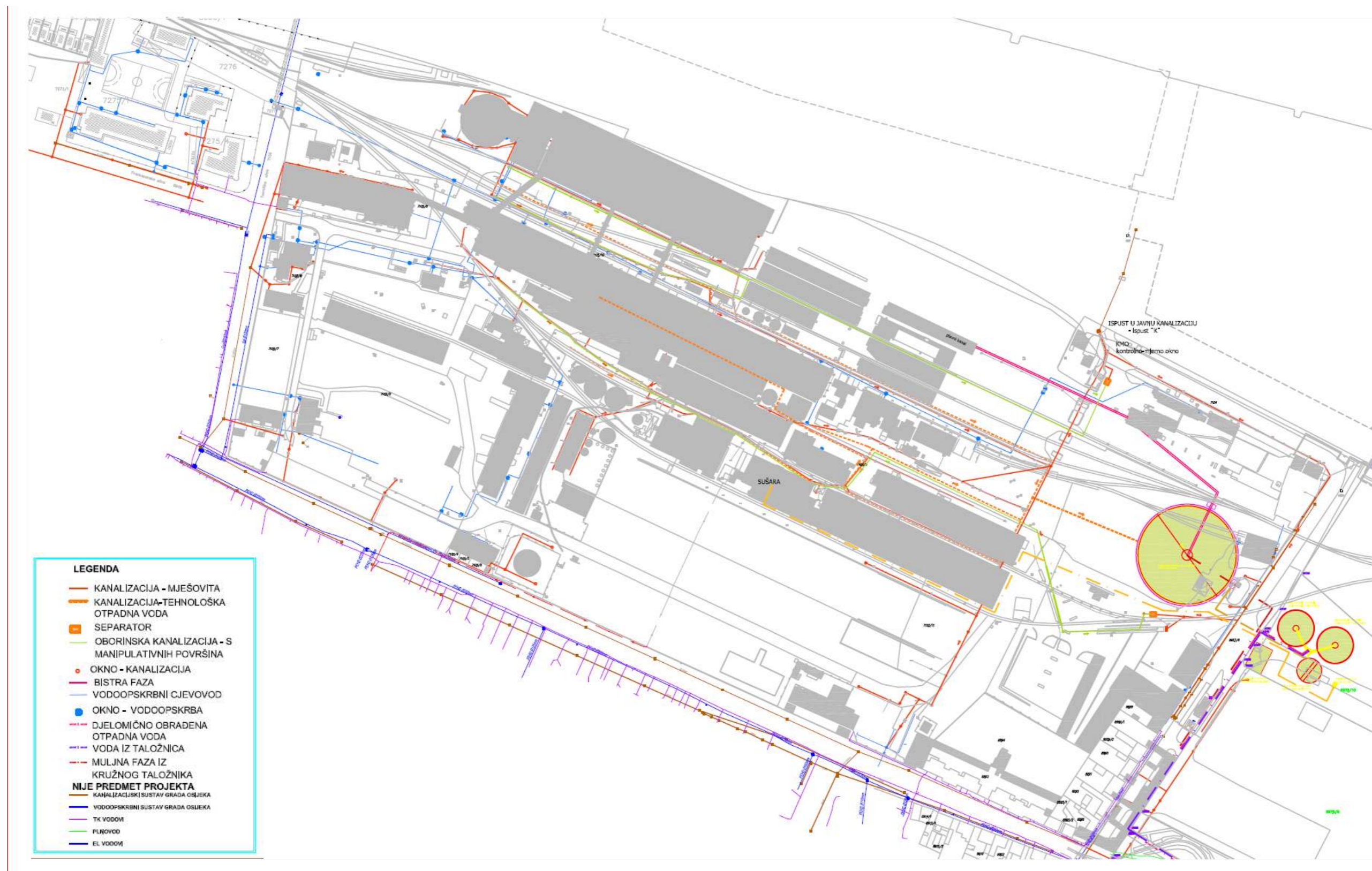
Oborinske otpadne vode s manipulativnih površina odvodit će se preko separatora u javni sustav odvodnje. U cilju razdvajanja mogućih zauljenih oborinskih voda i oborinskih voda s

krovnih i zelenih površina predviđen je odvojeni cjevovod za prikupljanje oborinskih voda s manipulativnih površina, kako je definirano u točki 5.5. Obvezujućeg vodopravnog mišljenja:

5.5. Sanitarne otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje. Oborinske vode s internih prometnih i manipulativnih površina na kojima postoji mogućnost onečišćenja sakupljati putem slivnika s taložnicama, te redovitim održavanjem i drugim mjerama spriječiti dospijevanje opasnih i i onečišćujućih tvari u sustav javne odvodnje.

Konačni položaj svih cjevovoda, posebno onih izvan lokacije operatera) biti će definiran Idejnim, odnosno Glavnim projektom. Planirano razdvajanje tehnoloških otpadnih voda, mješovitog sustava sanitarnih i oborinskih otpadnih i oborinskih voda s manipulativnih površina prikazano je na situacijskom planu M 1:2500, Slici 5. U daljnjem postupku, a prije početka gradnje, bit će potrebno ishoditi vodopravne uvjete.

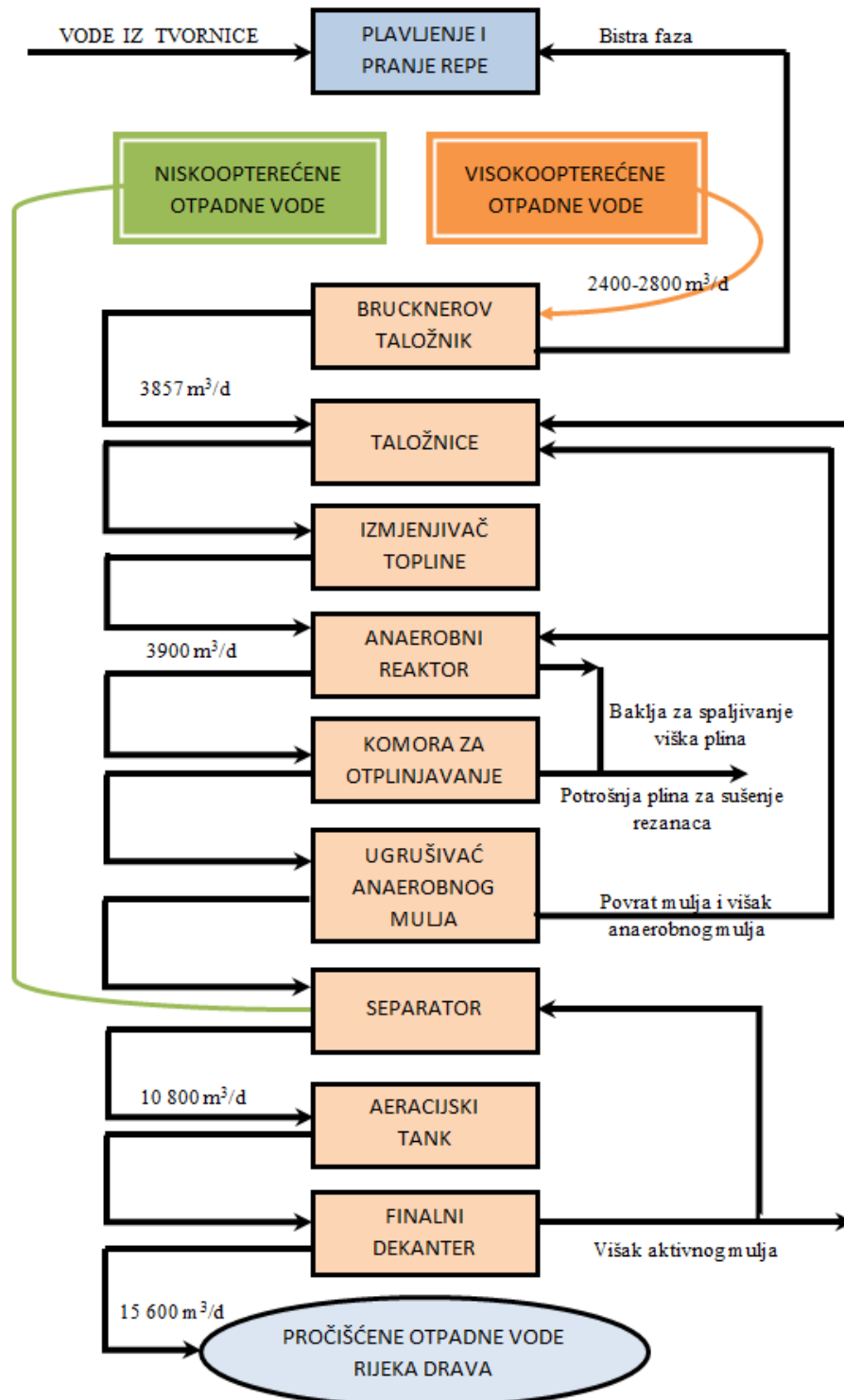
8.2.8.1. Budući sustav razdjelne kanalizacije



Slika 5. Shema internog sustava razdjelne kanalizacije s uređajima za predtretmane (buduće stanje prema Idejnom rješenju-radni materijal, Sirrah projekt d.o.o, siječanj 2014.)

8.2.9. Shematski dijagram toka i pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda.

U nastavku je prikazan blok dijagram toka tehnoloških otpadnih voda u planiranom sustavu obrade sa fazama pročišćavanja visoko i nisko opterećenih voda iz Tvornice šećera Osijek d.o.o. (Slika 6) te Okvirna bilanca ulaznih i izlaznih strujanja vode iz zelene kampanje - proizvodnja šećera iz šećerne repe (Slika 7).



SHEMATSKI BLOK DIJAGRAM OBRADNE OTPADNIH VODA

Slika 6. Shematski dijagram toka pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda

Prosječno opterećenje ukupnog N	0,08 kg/t prerađene repe.
Opterećenje ukupnog N - 85 % (projektni kapacitet)	0,12 kg /t prerađene repe.
Prosječno opterećenje ukupnog P	0,005 kg/t prerađene repe.

Uvjeti opterećenja izračunati s pretpostavljenim kapacitetom prerade repe od 7 200 t / d :

prosječno KPK opterećenje	25,2 t/d,
KPK opterećenje 85 % (projektni kapacitet)	31,0 t/d,
prosječno opterećenje ukupnog N	0,58 t/d,
opterećenje ukupnim N - 85 % (projektni kapacitet)	0,86 t/d,
prosječno opterećenje ukupnog P	0,04 t/d.

Projektni parametri za anaerobni stupanj:

Protok otpadnih voda :

prosječni	3 900 m ³ /d, 163 m ³ /h,
projektirani maksim. protok	4 800 m ³ /d, 200 m ³ /h.

Temperatura vode u lagunama:

min.	5 °C,
max.	25 °C.

KPK opterećenje:	90 % od 31,0 t/d	27,9 t/d.
KPK koncentracija	7 153 mg/l.	

Opterećenje dušika nije relevantno za dimenzioniranje anaerobnog stupnja.

Fosfor potreban za rast biomase se obično mora dodati za dobro vođenje biološkog procesa u količinama od 20 do 50 kg P/d.

Projektni parametri za aerobni stupanj:

Protok otpadnih voda:

prosječni protok	10 800 m ³ /d, 450 m ³ /h.
projekt maksim. protok	15 600 m ³ /d, 650 m ³ /h,

Temperatura otpadnih voda:

min.	18 °C,
max.	30 °C.

KPK projektno opterećenje:	20 % od 31.0 t/d = 6.20 t/d
KPK koncentracija	574 mg/l
KPK vršno opterećenje po pojedinim danima	12 t/d

BPK ₅ projektno opterećenje:	3,1 t/d
BPK ₅ koncentracija	287 mg/l
BPK ₅ vršno opterećenje po pojed.	6 t/d

Opterećenje ukupnog dušika N - 85 % (projektni kapacitet)	0,77 t/d
Koncentracija ukupnog dušika N	71,00 mg/l
Prosječno opterećenje ukupnog fosfora P	0,04 t/d

Projektna procjena podataka otpadnih voda

Na temelju procesnih kalkulacija i dugogodišnjeg iskustva iz sličnih postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, izvršena je sljedeća procjena vrijednosti parametara na izlazu iz uređaja za obradu otpadnih voda (Tablica 5).

Tablica 5. Usporedba procijenjene kvalitete otpadne vode nakon pročišćavanja s GVE

Parametar	Prosječne dostignute vrijednosti	Maksimalno dostignute vrijednosti	GVE za ispuštanje u površinske vode*
Temperatura	20 - 30 °C		
pH	7,0-8,5	6,5-9	6,5-9
BPK ₅ ; mgO ₂ /l	8 (bez nitrifikacije)	25	25
KPK _{Cr} ; mg O ₂ /l	40	125	125
Suspendirane tvari; mg/l	10	25	35
Taložive tvari, ml/lh	0,3	0,5	0,5
NH ₄ -N; mg/l	0,5	10	10
NO ₃ -N; mg/l	2	6**	2
NO ₂ -N; mg/l	0,3	1	1
Ukupni -N prosječno; mg/l	7	15	15
Ukupni -P prosječno; mg/l	0,5	2	2 (jezera)

* Propisano Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisije otpadnih voda (NN 80/13)

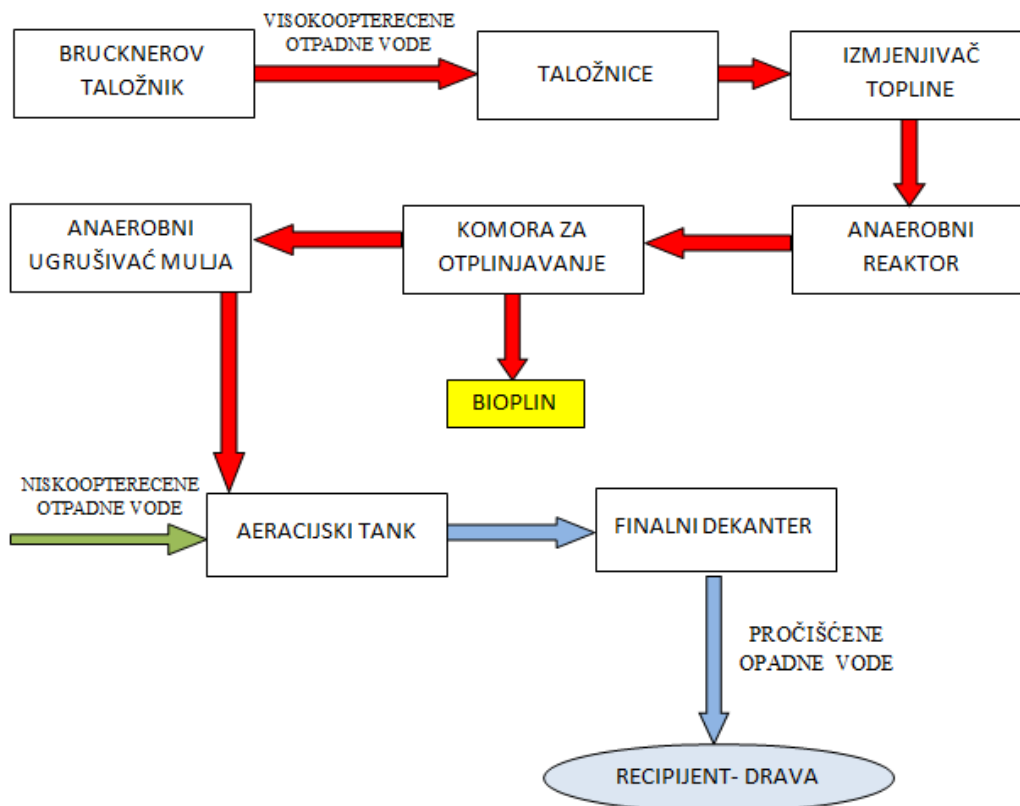
** Niže koncentracije otpadnih voda moguće su uz optimiziranje kontrole prijenosa kisika u spremnicima za odzračivanje.

Pokazatelji i onečišćujuće tvari koje treba ispitivati i njihove granične vrijednosti i dozvoljene koncentracije u otpadnim vodama koje će se nakon izgradnje uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda putem ispusta **V** ispuštati u rijeku Dravu, su sljedeće (točka 3.1.2. OVM):

Šifra	Parametar	Mjerna jedinica	GVE za ispušt u površinske vode
	pH	-	6,5-9,0
	Temperatura	°C	30
	Boja	-	bez
	Miris	-	bez
	Taložive tvari	ml/lh	0,5
101	Suspendirana tvar	mg/l	35
	Toksičnost na dafnije	LID _D *	2
103	BPK ₅	mg O ₂ /l	25
102	KPK _{Cr}	mg O ₂ /l	125
	Ukupni organski ugljik (TOC)	mg/l	30
377	Ukupna ulja i masti	Mg/l	20
374	Detergenti, anionski	mg/l	1
217	Ukupni dušik (N)	mg/l	15
224	Ukupni fosfor (P)	mg/l	2

* najmanje razrjeđenje otpadne vode koje nema utjecaja na testne organizme

BLOK SHEMA BIOLOŠKOG PROČISTAČA



Slika 8. Idejna shema postupka biološkog pročišćavanja otpadnih voda (prema Idejnom rješenju)

8.2.10.1. Kružni tok vode za pranje repe i naplavne vode

Za odvajanje zemlje iz postupka plavljenja i pranja repe iz otpadnih voda, neophodan je kružni tok vode za pranje i plavne vode. Voda iz postojećeg sustava plavljenja i pranja repe sakuplja se za postojeću mehaničku predobradu radi uklanjanja grubih tvari (većeg kamenja, dijelova repe, lišća). U hvataču kamena uklanja se veće kamenje. Za uklanjanje dijelova repe i lišća ugrađena je stanica sita iza spremnika za primarno taloženje (Brücknerov taložnik). U Brücknerovom taložniku taloži se zemlja i prenosi u centralni odvodni lijevak pomoću kružnog strugala. Mulj iz centralnog lijevka crpi se crpkom do taložnica za taloženje muljevite otpadne vode.

Napajanje svježom vodom kružnog toka vode za pranje repe i naplavne vode je ponovo upotrijebljena voda iz različitih potrošača u tvornici. Visoko onečišćeni tokovi vode direktno se sakupljaju u sustav naplavne vode. Manje onečišćeni tokovi vode odvede se direktno u aerobni stupanj uređaja za obradu vode. Samo za finalni stupanj vode za pranje repe u dovoljnoj količini prenosi se do kružnog toka vode za pranje repe i naplavne vode.

8.2.10.2. Primarni taložnik za taloženje (Brucknerov spremnik)

Glavni zadatak primarnog taloženja je odvajanje zemlje od zasićenih otpadnih voda iz plavnog kruga, te dobivanje nanovo korisnih otpadnih voda s vrlo niskom koncentracijom suspendiranih tvari. Drugo, izvršit će se efikasno ugušćivanje mulja i odvođenje preko centralnog lijevka i pomoću strugala tlačnim vodom do taložnica. Prikazan je u Prilogu 4.

Most strugala izveden je od čelične konstrukcije, a dizajniran je za struganje punog promjera spremnika. Most pokreću periferne pogonske naprave, a konstrukcija strugala je pričvršćena za most.

Hidrauličko opterećenje primarnog spremnika za taloženje (Brücknerovog spremnika):
 prosječno 57 600 m³/d, 2 400 m³/h,
 maksimalno 67 200 m³/d, 2 800 m³/h.

Površinsko opterećenje Brucknerovog spremnika	$q_A = 0,9 \text{ m}/(\text{m}^2\text{h})$
Potrebna površina spremnika	$(67\,200/24)/0,9 = 3111 \text{ m}^2$
Izabrana vrsta spremnika	kružni spremnik
Izabrani promjer	63 m
Izabrana površina	3 116 m ²
Volumen	9 350 m ³

8.2.10.3. Crpna stanica mulja

Mulj od Brucknerovog spremnika koji se odvodi cjevovodom do taložnica za odvodnjavanje može imati slijedeće parametre:

Max. suhi vremenski uvjeti	4 000 m ³ /d, 12 % suhe tvari,
Kišni vremenski uvjeti	7 200 m ³ /d, 20 % suhe tvari,
Prosječna kampanja	3 875 m ³ /d, 14 % suhe tvari.

Bit će ugrađene dvije crpke konstruirane za abrazivne medije i čestice do 50 mm, a gustoća medija koji se crpi iznosi 1 250 kg/m³. Kapacitet crpki bit će 7 200 m³/d, 300 m³/h na visinu podizanja od cca 50 m.

8.2.10.4. Odvodnjavanje (isušivanje) zemlje

Za ugušćivanje i odvodnjavanje zemlje, nastale plavljenjem i pranjem šećerne repe koristit će se sustav taložnica koje će biti izvedene na izdvojenoj lokaciji, udaljenoj od lokacije šećerane oko 2 500 m. Taložnice će biti izvedene kao vodonepropusni bazeni tako da ne onečišćuju podzemne vode. Za prihvatljivu manipulaciju i odvoženje isušene zemlje preporučuje se ciklus punjenja i odvodnjavanja od 3 godine. Obično se u kampanji prerade repe napuni jedna taložnica.

Tijekom perioda punjenja taložnica ima funkciju ugušćivača mulja i dekantera. Voda iz dekantera prelazi sistemom prelijevanja i bit će prebačena povratnom crpkom i cjevovodom u anaerobni stupanj postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda.

8.2.10.5. Taložnice

Potrebna volumen taložnice za odvodnjavanje za jednu kampanju	51 100 m ³ .
Odabrani volumen taložnice za odvodnjavanje za jednu kampanju	52 000 m ³ .
Površina jedne taložnice	22 800 m ² ,
Broj taložnica	3 kom.
Ukupni volumen taložnica za odvodnjavanje	156 000 m ³ .
Bruto površina potrebna za tri taložnice	100 000 m ² .

8.2.10.6. Povratna crpna stanica

Za crpljenje dekantirane vode iz taložnica u anaerobni stupanj postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda bit će ugrađene dvije crpke ukupnog kapaciteta 5 200 m³/d, 216 m³/h.

8.2.11. Postrojenje za biološko pročišćavanje otpadnih voda

8.2.11.1. Anaerobni stupanj

Visoko onečišćene vode iz prelijeva laguna za odvodnjavanje mulja i mogući visoko zagađeni (KPK koncentracija >5 000 mg/l) tokovi otpadnih voda iz tvornice sakupljaju se u anaerobnom reaktoru (digestoru). Prije ulaza u anaerobni reaktor, sirove otpadne vode

moraju se zagrijati da bi dobile optimalnu procesnu temperaturu u digestoru od 37 °C. Napajanje otpadnim vodama vrši se blizu dna pomoću sustava dizni.

Da biste izbjegli anaerobni biološki procesi u samom kružnom toku vode za pranje i naplavne vode bitno je dodavanje vapna (regulacija pH) pa u anaerobnom reaktoru nastaje taloženje CaCO_3 . Ove fine čestice vapnenca se talože i treba ih kontinuirano uklanjati. Kružni strugač prenosi nastali talog u lijevak. Iz lijevka se mješavina anaerobnog mulja i taloga ispumpava u mali ciklon gdje se talog se odvaja od mulja i prazni u spremnik, a mulj vraća nazad u digestor. Talog iz ciklona se taloži u taložnicama zajedno s viškom mulja iz uređaja.

Obrađena voda se ispušta preko preljeva anaerobnog reaktora i prolazi kroz mali spremnik za otplinjavanje prije ulaska u anaerobni ugušćivač mulja. U ugušćivaču odvaja se mulj od prethodno anaerobno obrađene vode. Ugušćeni mulj odlazi nazad u reaktor. Prethodno obrađena voda sakupit će se u aerobnom stupnju uređaja. Višak mulja crpit će se zajedno sa muljem iz Brücknerovog spremnika u lagune za odlaganje mulja.

Nastali bioplin sakupit će se s vrha anaerobnog reaktora i koristiti na plameniku u stanici za sušenje rezanaca. Iz sigurnosnih razloga mora biti ugrađen i plinski plamenik. Bioplin je zasićen parom pa se na najnižim točkama plinovoda ispušta kondenzat, a prije ulaska u plamenik mora se urediti odvajač kondenzata.

Anaerobni stupanj uređaja prikazan je u Prilogu 5.

Protok otpadnih voda u anaerobni reaktor:

Prosječan 3.900 m³/d, 163 m³/h,

Projektirani maksim. protok 4.800 m³/d, 200 m³/h.

Temperatura vode u lagunama iznosi 5 °C do 25 °C pa ju je potrebno zagrijati na radnu temperatura anaerobnog procesa. Zagrijavanje na 35 - 45 °C uz protok od 200 m³/h biti će izvedeno protustrujnim izmjenjivačem otpadnom toplinom iz procesa.

KPK opterećenje: 90 % od 31,0 t/d iznosi 27.9 t/d.

KPK koncentracija: 7.200 mg/l.

Potreban volumen punjenja zamuljenom vodom u anaerobnom reaktoru iznosi 3.450 m³.

Oprema:

- Kružni strugač na dnu
- Lijevak za uklanjanje taloga
- Ciklon za uklanjanje taloga
- Crpka za uklanjanje taloga, ekscentrična pužna crpka 30 m³/h
- Plinska kupola
- Plinski sigurnosni ventil
- Preljev u slučaju nužde

Komora za otplinjavanje i odvajanje bit će dimenzionirana na vrijeme zadržavanja od 0,5 h s volumenom punjenja od 100 m³.

Plinskom sustavu za korištenje bioplina u stanici za sušenje rezanaca nije potreban "držač plina" i ventilator plina. Bioplin se sakuplja ispod kupole fermentora (plinski prostor), odakle se odvodi cjevovodom. U prvoj fazi dolazi do djelomičnog odvajanja vode iz bioplina, što je povezano s hlađenjem bioplina. Voda kondenzira na u odvajaču vode i mora se povremeno odvoditi. Projektirani kapacitet proizvodnje plina iznosi 14.000 m³/d ili 580 m³/h uz tlak od 25-60 mbar. Zbog tehnologije obrade u anaerobnom reaktoru (dorada s FeCl_3), plinski sustav ne treba odsumporavanje.

Ukoliko ne bi bilo moguće ukloniti H_2S iz bioplina (registriran s analizatorom koji će pratiti i količinu kisika i metana), ugradit će se uređaj za odsumporavanje s aktivnim ugljenom.

Za slučaj poremećaja u potrošnji bioplina, ugradit će se sigurnosna plinska baklja. Prosječni sastav bioplina iz fermentra prikazan je u sljedećoj tablici.

Tablica 6. Sastav bioplina koji nastaje kao rezultat procesa metanogeneze u fermentoru

SADRŽAJ	Udio
metan	50-75 %vol.
uglični dioksid	25-45 %vol.
NH ₃	<2 %vol.
kisik	0,2-0,4 %vol.
H ₂ S	20-150 ppm
voda	2-7 %vol.
vodik	<1 %vol
merkaptani, spojevi u tragovima	<1 %vol

Anaerobni ugušivač mulja:

Broj jedinica	2 kom.
Potrebna površina spremnika	830 m ²
Odabrana vrsta spremnika	kružni spremnik
Odabrani promjer	23 m
Odabrana površina po spremniku	415 m ²
Odabrana ukupna površina	830 m ²
Volumen	2250 m ³

Anaerobna crpna stanica povratnog mulja:

Za crpljenje anaerobnog mulja (DS 3-7 %) ugradit će se dvije radijalne crpke ukupnog kapaciteta 8.000 m³/d ili 334 m³/h.

Anaerobne crpna stanica viška mulja:

Za crpljenje viška anaerobnog mulja (DS 3-7 %) ugradit će se dvije radijalne crpke ukupnog kapaciteta 40 m³/h.

8.2.11.2. Aerobni stupanj**Aerobni selektor**

Aerobni selektor je prvi dio spremnika za odzračivanje. Otpadne vode iz procesa proizvodnje šećera sadrže dosta lako razgradivog otopljenog supstrata (šećer, masne kiseline). U potpuno mješovitom spremniku za odzračivanje, taj lako razgradivi otopljeni supstrat vodi do rasta nitastih bakterija u aktivnom mulju. Ove nitaste bakterije dovest će do loših uvjeta taloženja u završnom prečištaču. Da bi se izbjegao ovaj problem ugradit će se aerobni selektor.

U aerobnom selektoru povratni mulj je u kontaktu s nadolazećim otpadnim vodama. Koncentracija lako razgradivog supstrata u selektoru, posebno u prvih kaskadama, je puno veća nego u velikom spremniku za odzračivanje. Bakterije koje formiraju nakupine mogu lako ukloniti jednostavno razgradivi otopljeni supstrat iz tekuće faze veoma brzo pomoću procesa apsorpcija i adsorpcije. Nakupine bakterija uklanjaju glavni dio postojećeg KPK u selektoru i koriste pohranjeni supstrat za rast u velikom spremniku za odzračivanje. Nitaste bakterije nisu u stanju pohraniti supstrat brzo i one ne mogu rasti u velikom spremniku za odzračivanje na osnovu pohranjenog supstrata. Ovaj mehanizam preferira rast nakupina bakterija u aktivnom mulju i vode do aktivnog mulja s vrlo dobrim uvjetima taloženja. Tipičan indeks volumena mulja je (ISV) 40 - 60 ml/g.

Aerobni selektor sastoji se od 4 kaskadna volumena po 135 m³ i ima ukupan volumen od 540 m³. Ugrađeni sustav odzračivanja ima 4 konusna odzračivača po 22,5 kW (ukupno 90 kW). Kapacitet prijenosa kisika u čistoj vodi (standardni uvjeti EN 122 55-15) je 90 kW x 1,8 kg O₂/kWh = 162 kg O₂/h (3888 kg/d).

Zahtjevi za kisikom radi brzog uklanjanja lako razgradivih supstrata u selektoru iznosi do 30 % od dolaznog KPK opterećenja. Zato je zahtjev za kisikom u selektoru 12000 x 0,30 = 3600 kg O₂/d pod radnim uvjetima.

Omjer α_{OC} (omjer kapaciteta prijenosa kisika u aktivnom mulju u odnosu na čistu vodu u standardnim uvjetima) za površinske aeratore je 0,95. Potreban kapacitet prijenosa kisika u čistoj vodi je $3600/0,95 = 3800 \text{ kg O}_2/\text{d}$. Odabrani aeratori ispunjavaju sve zahtjeve. Aerodni dio uređaja prikazan je u Prilogu 6.

Spremnik za odzračivanje

Spremnik za odzračivanje bit će izveden je kao spremnik za cirkulaciju s volumenom vode od 5400 m^3 . Ukupan volumen spremnika za odzračivanje (selektor i spremnik za odzračivanje) je 6000 m^3 dok su potrebni zahtjevi za kisikom potpunog sustava za odzračivanje je 14000 kg/d .

Omjer α_{OC} (omjer kapaciteta prijenosa kisika u aktivnom mulju u odnosu na čistu vodu u standardnim uvjetima) za površinske aeratore je 0,95. Potreban kapacitet prijenosa kisika u čistoj vodi je $12\ 000/0,95 = 13\ 200 \text{ kg O}_2/\text{d}$ ($550 \text{ kg O}_2/\text{h}$).

Potreban kapacitet prijenosa kisika u spremniku za odzračivanje je $13200-3800 = 9400 \text{ kg O}_2/\text{d}$ ($392 \text{ kg O}_2/\text{h}$)

Kapacitet prijenosa kisika odzračivača sa četkicama, promjera 1,0 m, dužine 9,0 m, nominalne snage motora od 45 kW je $77 \text{ kg O}_2/\text{h}$. Znači, za sustav odzračivanja treba nam 6 kom. odzračivača sa četkicama od 45 kW ili ukupno 270 kW.

Finalno taloženje

Glavni zadatak primarnog taloženja je odvajanje aktivnog mulja od tretiranih otpadnih voda, proizvodnja otpadnih voda s vrlo niskom koncentracijom suspendiranih tvari i KPK-a. Drugo, istaloženi aktivni mulj efikasno će se ugustiti i dovesti u centralni lijevak mulja pomoću strugala za finalno čišćenje. Izvedba i rad trebaju omogućiti minimalni put u protoku povratnog mulja.

Most strugala izveden je od čelične konstrukcije, a dizajniran je za struganje $3/4$ promjera spremnika. Most pokreću periferne pogonske naprave. Konstrukcija strugala pričvršćena je za most. Mostovi rotirajućeg strugala raditi će neprekidno 24 sata dnevno.

Plutajući materijal skuplja uređaj za skidanje koji teče prema jami crpke montirane na mostu. Nepropusna crpka prenosi plutajući mulj do crpne stanice povratnog mulja.

Lopatice strugača tjeraju nataloženi mulj u središnji lijevak. Izvedba predloženih pročištača osigurava ravnomjerno reciklirano odvlačenje mulja pomoću dobro dimenzionirane jame mulja i nagiba dna koji vodi prema sredini. Istaloženi mulj povlači se do crpne stanice povratnog mulja.

Pročišćene otpadne vode odlaze iz spremnika preko 16 uronjenih radijalnih cijevi.

Crpna stanica za povrat mulja

Povratni mulj povučen u finalnom prečištaču crpit će se u prvu kaskadu selektora. Crpna stanica će biti opremljena s dvije uronjive crpke s propelerom. Ugradit će se dvije vrpke ukupnog kapaciteta $1.160 \text{ m}^3/\text{h}$

Crpna stanica za višak mulja

Maksimalna dnevna količina viška mulja je 4480 kg/d (procesni izračuni). Višak mulja će biti povučen iz kruga povratnog mulja. Suha tvar povratnog mulja je 10 g/l . Maksimalna dnevna količina viška mulja je $4\ 480/10 = 448 \text{ m}^3/\text{d}$.

Za izbjegavanje blokiranja viška mulja potrebna je cijev minimalnog promjera 100 mm i minimalne brzine $1,0 \text{ m/s}$.

Bit će ugrađene dvije crpke ukupnog kapaciteta od $1\ 728 \text{ m}^3/\text{d}$ ili $72 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksimalno dnevno vrijeme rada crpke za višak mulja je $209/32,4 = 12,5 \text{ h/d}$.

8.2.12. Predviđeni cjevovodi između tvornice i Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

- 1) Cjevovod mulja od primarnog spremnika (tzv. Brucknerov) za taloženje do taložnica za odlaganje mulja 2x DN 200 i DN250.
- 2) Cjevovod otpadnih voda anaerobnog do aerobnog stupnja uređaja za obradu otpadnih tehnoloških voda 1 x DN 400.
- 3) Cjevovod izbistrene vode od taložnica do anaerobnog stupnja uređaja za obradu otpadnih tehnoloških voda u tvornici, 1 x DN 250.
- 4) Zaštitni vod za komunikacijski kabel između tvornice i VG UTOV-a, 1×100.

8.2.13. Uporaba kemikalija i energije

Kemikalije koje se koriste za vode u Tvornici šećera Osijek podijeljene su na:

Sredstva za dezinfekciju voda:

- Mikrobiocidi za rashladne vode (kontrolkem 2633, kontrolkem 2621, kontrolkem 2626)
- Disperzanti za rashladne vode (kontrolkem 2321, kontrolkem 2334, kontrolkem 23308)
- Neutralizacija otpadnih voda (kontrolkem 4002)

Antiinkrustante (sprečavaju stvaranje inkrustacija na pločama barometrijske kondenzacije)

- Magnoflok LT 27
- Inkolin AF-K
- Antiprex SSC

Antipjeniči (sprečavaju pjenjenje voda)

- Antipjenič K-23
- Kontramin K-23

Napomena: nazivi navedenih sredstava mogu promijenit (ovisno od proizvođača), ali im primjena ostaje ista. Ukupne količine navedene su u Zahtjevu.

Kemikalije koje se koriste za potrebe Uređaja za obradu vode u Tvornici šećera Osijek d.o.o.:

Bakterije koje se koriste u aktivnom mulju u anaerobnom i aerobnom stupnju obrade.

Fosfor koji se mora stalno dozirati. Ukupno po kampanji: oko 2,0-2,5 t

Dušika ima najčešće dovoljno u otpadnoj vodi, ali u slučaju da nedostaje potrebno ga je dodavati kako bi se prospješio rad mikroorganizama. Ukupno po kampanji: oko 3-5 t **uree** (46%).

Željezo(III)klorid dodaje ukoliko postoji potreba za smanjenje sadržaja H₂S-a u bioplenu.

Vapno (CaCO₃) za korekciju pH otpadne vode u kružnom toku plavne vode.

Potrošnja energije za potrebe rada Uređaja za obradu vode u Tvornici šećera Osijek d.o.o.:

Potrošnja električne energije može se prikazati po glavnim stupnjevima obrade uređaja:

- za rad anaerobnog stupnja: oko 100.000 kWh po kampanji
- za rad aerobnog stupnja: oko 350.000-500.000 kWh po kampanji i KPK opterećenju otpadne vode
- za pogonjenje crpki u sklopu uređaja: oko 600.000-800.000 kWh (procjena po kampanji)

8.2.14. Ispuštanje pročišćene otpadne vode

Nakon obrade otpadne vode u aerobnom stupnju, pročišćena voda dostiže kvalitetu pročišćene vode prema propisanim parametrima iz Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) te se, nakon Uređaja ispušta u površinske vode. Prema okvirnoj bilanci voda, nakon puštanja u rad uređaja, u vrijeme kampanje predviđa se ispuštanje pročišćene otpadne vode u rijeku Dravu u količini od oko 450 m³ na sat (projektirani maksimalni protok 650 m³ na sat).

Zbog ocjene Hrvatskih voda da je vodno tijelo DDRN935002, otvoreni kanal "Palčić", u lošem stanju, ispuštanje pročišćenih otpadnih voda predviđeno je direktno putem cjevovoda u vodno tijelo rijeka Drava (DDRN020001), koje ima ocjenu stanja "dobro". Cjeloviti prikaz ocjene stanja kanala Palčić i rijeke Drave dan je u poglavlju F. Zahtjeva te se u sljedećoj tablici daje samo konačna ocjena stanja za rijeku Dravu temeljem podataka s mjernih postaja uzvodno i nizvodno od lokacije industrijske zone i Tvornice šećera Osijek.

Tablica 7. Stanje vodnog tijela DDRN020001 (šifra mjernih postaja 25053, 25055, tip 9A) – rijeka Drava

Stanje		Pokazatelji	Procjena stanja	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za procijenjeno stanje prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)	Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja za dobro stanje prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/2010)
Ekološko stanje	Kemijski i fizikalno kemijski elementi kakvoće koji podupiru biološke elemente kakvoće	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	dobro	2,0 – 4,0	4,0 – 7,0
		KPK-Mn (mg O ₂ /l)	vrlo dobro	<8	8,0 – 10,0
		Ukupni dušik (mgN/l)	vrlo dobro	<3	3,0– 4,5
		Ukupni fosfor (mgP/l)	vrlo dobro	<0,25	0,25 – 0,40
	Ukupno stanje po kemijskim i fizikalno kemijskim i elementima		dobro		
Kemijsko stanje	Endosulfan (µg/l)	Nije postignuto dobro stanje			

Izvor: Hrvatske vode, Zavod za vodno gospodarstvo: Pregled stanja vodnih tijela na području planiranog zahvata, prosinac 2013. godine

Sama trasa cjevovoda bit će položena preko zemljišta u društvenom vlasništvu s pravom služnosti i ide paralelno sa zacijevljenim dijelom kanala Palčić (E=674904.4; N=5046997.3). Mora se naglasiti da do vremena izvođenja postoji mogućnost da se trasa cjevovoda položi drugim koridorom, ali uz uvjet ako se do tada riješe prava služnosti s vlasnicima parcela. Točne koordinate ispusta u rijeku Dravu biti će definirane kroz glavni projekt, a uz suglasnost upraviteljem vodnim dobrom.

Građevinski detalji izvođenja cjevovoda biti će riješeni kroz glavni i izvedbeni projekt.

8.2.15. Opis obrade i zbrinjavanja aktivnog mulja iz anaerobnog procesa i opis manipulacije i zbrinjavanja istaloženog mulja od pranja repe

Ugušćeni mulj iz anaerobnog stupnja pročišćavanja otpadnih voda crpi se zajedno s zemljanim muljem iz Brücknerovog spremnika u taložnice za odlaganje zamuljene otpadne vode od pranja repe. Višak mulja iz anaerobnog i aerobnog procesa otprema se u taložnice

zemljanog mulja, te se nakon odležavanja propisanog zakonom i tehnoloških uvjeta za manipulaciju iznosi na poljoprivredne površine.

Same taložnice za zemljani mulj su vodonepropusne izvedbe, tako da ne mogu imati štetan utjecaj na podzemne vode.

Prema projektu planirane su tri taložnice za zemljani mulj (zemlja i blato od čišćenja i pranja repe). Nakon što se voda iz taložnica ispari, zemljani mulj odležava u taložnici najmanje godinu dana i isušuje se prirodnom evaporacijom na najmanje 50-60% suhe tvari. Ovako prosušeni mulj - zemlja se lako vadi iz taložnice i moći će se aplicirati na poljoprivredne površine sukladno važećim propisima (*Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi*, NN 38/08). Nužno je prethodno provesti fizikalno-kemijsku analizu mulja, kao i tla te će se temeljem navedenih analiza odrediti koje se količine mogu aplicirati po jedinici površine tla uz zadovoljavanje uvjeta propisanih Pravilnikom.

Djelomično obrađeni mulj - zemlja aplicirat će se na poljoprivredne površine koje su u vlasništvu Novog Agrara s kojim je Tvornica šećera Osijek sklopila ugovor.

(Točka 5.9 Obvezujućeg vodopravnog mišljenja):

5.7. Otpad koji nastaje na lokaciji skladištiti u vodonepropusnim spremnicima, na vodonepropusnim površinama i u odgovarajućim skladišnim prostorima koji moraju ispunjavati tehničko-tehnološke uvjete propisane za građevine za skladištenje otpada. Primjenu otpadnih tvari biljnog porijekla na poljoprivredno zemljište obavljati po načelima dobre poljoprivredne prakse u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja («Narodne novine» broj: 9/14.), a korištenje mulja iz uređaja za pročišćavanje na poljoprivrednom zemljištu obavljati u skladu s odredbama Pravilnika o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se otpad koristi u poljoprivredi («Narodne novine» broj: 38/08.).

Za vrijeme zelene kampanje 2012. napravljena je analiza mulja iz privremene taložnice (zemlja od čišćenja i ispiranja repe) koja je pokazala da se isti može rasprostirati na poljoprivredne površine.

Sukladno gore navedenoj Točki 5.7 Obvezujućeg vodopravnog mišljenja:

8.2.16. Postupanje s ostalim vrstama otpada

Osim već navedenog viška aktivnog mulja iz uređaja te otpadne zemlje i muljeva od pranja repe kao direktna posljedica rada planiranog Uređaja očekuju se sljedeće vrste otpada:

- Otpadne kemikalije kao i vode nastale prilikom analiza otpadnih voda će se sakupljati u plastični spremnik od 1000 l te će se predati ovlaštenom sakupljaču otpada.
- Otpadna ambalaža od kemikalija će se sakupljati u ograđenom i zaključanom prostoru te će se predati ovlaštenom sakupljaču.

8.2.17. Održavanje uređaja

Predviđeno je da će Uređaj raditi samo tijekom razdoblja zelene i žute kampanje kada nastaju tehnološke otpadne vode koje će se pročišćavati. Po završetku kampanje i čišćenja svih pogona Tvornice šećera Osijek, Uređaj za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda će prestati s radom. U periodu mirovanja rada uređaja obaviti će se godišnji remont. Pripreme za početak rada uređaja kreću prije početka sljedeće zelene kampanje, stavljanjem u funkciju anaerobnog digestora, aerobnog spremnika i ostalih dijelova uređaja.

Za potrebe održavanja nakon izgradnje i puštanja u rad uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek, Predsjednik Uprave će, temeljem važećih propisa, izdati *Pravilnik o radu, održavanju i kontroli interne kanalizacije* te *Pravilnik o radu i rukovanju uređajem za biološko pročišćavanje otpadnih voda*.

8.2.18. Mogući utjecaji na okoliš i ljude te mjere zaštite i sprječavanja utjecaja na okoliš

Budući da su prvi stupanj pročišćavanja otpadne vode i anaerobni reaktor smješteni u krugu tvornice, proces hidrolize makromolekularnih organskih spojeva te procesi metanskog vrenja zbivaju se u zatvorenim spremnicima, stoga će neugodni mirisi u najmanjoj mogućoj mjeri opterećivati okoliš. Drugi stupanj postupka pročišćavanja otpadne vode će se odvijati u otvorenim spremnicima, no aerobni procesi ne uzrokuju opterećenje okoliša neugodnim mirisima. Može doći do nastanka određene količine aerosola, no obzirom na smještaj uređaja izvan kruga tvornice, emisija aerosola neće opterećivati ljude i okoliš izvan granica tvornice.

Što se tiče zaštite od buke, većina opreme će biti smještena u prostorijama opremljena posebnim štitnicima za apsorpciju zvuka. Na temelju iznesenog može se zaključiti da rad novoprojektiranog postrojenja neće opterećivati okoliš.

Izvjese opterećenje predstavljaju nova taložna polja za prikupljanje mulja od plavljenja repe, koji se taloži kao nusproizvod obrade vode od plavljenja repe koja cirkulira u zatvorenom krugu. Mulj od plavljenja repe, obzirom na sadržaj organske tvari, djelomično podliježe truljenju na taložnim poljima. U cilju smanjivanja negativnog utjecaja taložnih polja na okoliš, vrijeme zadržavanja nadmuljne vode (visokopterećena otpadna voda) će biti skraćeno na minimum primjenom regulacije razine nadmuljne vode koja će se za vrijeme kampanje uvoditi u uređaj te naizmjeničnim dodavanjem mulja od plavljenja repe na taložna polja (kad se napuni jedno taložno polje, počinje se puniti drugo). Nakon crpljenja nadmuljne vode iz laguna poslije kampanje, nema opasnosti od neugodnih mirisa. Ova se opasnost može ponovo pojaviti prilikom odvoza mulja iz laguna.

8.3. Analiza odabrane tehnologije bazirana na najboljim raspoloživim tehnikama (NRT) u pročišćavanju otpadnih voda

U teoriji, pročišćavanje otpadnih voda svrstano je u tzv. "end of pipe" tehnologije, odnosno u postupke kontrole onečišćenja. U ovom konkretnom slučaju ono obuhvaća i prevenciju i kontrolu onečišćenja voda, s obzirom da je prije primjene pročišćavanja otpadnih voda potrebno primijeniti sve procesne NRT koje utrošak i onečišćenje otpadnih voda svode na minimum. Nakon toga je moguće odabrati odgovarajuće NRT u pročišćavanju otpadnih voda. Za tretman otpadnih voda iz prehrambene industrije kao NRT definirano je korištenje odgovarajuće kombinacije tehnika ovisno o karakteristikama otpadnih voda (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006, poglavlje 5.*)

Interni sustav odvodnje (razdjelni sustav odvodnje) Tvornice šećera Osijek d.o.o. predviđen je za prihvatanje otpadnih voda zasebnim odvodnim cjevovodima te ispuštanje biološki pročišćenih tehnoloških otpadnih voda u prirodni prijemnik rijeku Dravu (vrlo dobro do dobro stanje), dok će se sanitarne otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje. Oborinske vode s manipulativnih površina, nakon predobrade ispuštat će se u sustav javne odvodnje.

Posebnu pozornost treba posvetiti činjenici da je rijeka Drava svrstana u osjetljiva područja kod kojih se ograničava ispuštanje nitrata.

Uređaj za biološko pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda predviđen je za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda u dva stupnja pročišćavanja (klasifikacija u skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda):

- mehanički – I. stupanj pročišćavanja (taloženje),
- biološko-kemijski – II. stupanj pročišćavanja koji uključuje anaerobni i aerobnu biološku obradu,

Uređajem se mora postići kvaliteta otpadne vode za ispuštanje u prirodni prijemnik (rijeka Drava) u skladu s vrijednostima iz Tablice 1 Priloga 1 Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13) koje su ugrađene u Obvezujuće vodopravno mišljenje (Klasa: 325-04/13-04/32, Urbroj: 374-22-4-13-10 od 4. ožujka 2014.).

Prostorni položaj predviđenog uređaja prikazani su u Prilozima 1 i 2., dok je tehnološka shema uređaja prikazana u Prilogu 3. Raspored pojedinih dijelova uređaja prikazan je u prilozima 4 do 6.

Sukladno smjernicama IPPC dokumenata (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006*) provedena je usporedba planirane tehnologije pročišćavanja otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. s preporučenim NRT.

8.3.1. Kružni tok vode za pranje repe i naplavne vode

Za odvajanje zemlje iz postupka plavljenja i pranja repe iz otpadnih voda, neophodan je kružni tok vode za pranje i plavne vode. Voda iz postojećeg sustava plavljenja i pranja repe sakuplja se za postojeću mehaničku predobradu radi uklanjanja grubih tvari (većeg kamenja, dijelova repe, lišća). U hvataču kamena uklanja se veće kamenje. Za uklanjanje dijelova repe i lišća ugrađena je stanica sita iza spremnika za primarno taloženje (Brucknerov taložnik). U Brucknerovom taložniku taloži se zemlja i prenosi u centralni odvodni lijevak pomoću kružnog strugala. Mulj iz centralnog lijevka crpi se crpkom do taložnica za taloženje muljevite otpadne vode.

Napajanje svježom vodom kružnog toka vode za pranje repe i naplavne vode je ponovo upotrijebljena voda od različitih potrošača u tvornici. Visoko zagađeni tokovi vode direktno se sakupljaju u sustav naplavne vode. Manje zagađeni tokovi vode sakupljaju se direktno u aerobni stupanj uređaja za biološku obradu otpadne vode. Samo za finalni stupanj vode za pranje repe u dovoljnoj količini prenosi se do kružnog toka vode za pranje repe i naplavne vode. Shema planiranog toka pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda prikazana je na Slici 6, a bilanca voda na Slici 7.

8.3.2. Primarni tretman - rešetke i sita (Točka 4.5.2.1. *BREF FDM*)

Primarni tretman predstavlja prvi stupanj mehaničkog čišćenja, a sastoji se od uklanjanja grubih sastojaka i uklanjanja anorganskih materijala (većeg kamenja, dijelova repe, lišća, korjenčića).

Nakon uklanjanja velikih krutih čestica na hvataču kamena, preostale grube sastojke su dospjeli u otpadne vode uklanjaju se postavljenjem rešetke/sita u tok otpadne vode koja će zadržati krute čestice odgovarajućih dimenzija bez zaustavljanja protoka otpadne vode. Koristi se sito za plavnu vodu koje se čisti automatski, a nalazi se u krugu Brucknerovog taložnika.

Postignuti pozitivni efekti

Primjenom ove tehnike ostvaruje se smanjenje potrošnje vode, opterećenja suspendirane tvari i odnosa BPK₅/KPK te smanjenje rizika od širenja mirisa nizvodno od postrojenja.

Nepoželjni efekti

Može doći do širenja neugodnih mirisa ovisno o vrsti i veličini izdvojenih čestica.

8.3.3. Mastolovi (Točka 4.5.2.2. *BREF FDM*)

Zbog toga što masnoće prisutne u otpadnoj vodi stvaraju poteškoće kod procesa pročišćavanja te vode, posebno kod aeracije pri biološkom tretmanu, planirana je odvodnja razdjelnim sustavom pri čemu samo tehnološke vode idu na biološki uređaj koji radi za vrijeme žute i zelene kampanje, a sanitarne i pročišćene oborinske vode ispuštaju se cijelo vrijeme u sustav javne odvodnje. Odvajač ulja i masti koristiti se za tretman oborinske otpadne vode sa svih prostora za manipulaciju. Ti su uređaji izrađeni u obliku posuda sa sustavom pregrada u kojima se u toku otpadne vode masnoće izdvajaju na površini odvajača. Odstranjivanje izdvojenih masnoća s površine provodi se sukladno utvrđenim radnim procedurama.

Postignuti pozitivni efekti

Uklanjanje slobodnih masti i ulja iz otpadne vode prije ispuštanja u sustav javne odvodnje. Sistem obično ne zahtijeva nikakve dodatne kemikalije.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Bez kontinuiranog otklanjanja masnoće može postojati mogućnost širenja neugodnih mirisa posebno tijekom pražnjenja. Pražnjenje i redovno održavanje je bitno kako bi se izbjegli problemi neugodnih mirisa.

8.3.4. Sedimentacija (Točka 4.5.2.5. BREF FDM)

Sedimentacija je odvajanje čestica (težih od vode) iz vode gravitacijskim taloženjem. Nataložene čvrste čestice se uklanjaju kao talog s dna taložnika ili periodično nakon što se ukloni voda. Taložnici za primarnu sedimentaciju mogu biti s vertikalnim, radijalnim i horizontalnim tokom otpadne vode.

Primarni taložnik za taloženje (Brucknerov spremnik)

Glavni zadatak primarnog taloženja je odvajanje zemlje od zasićenih otpadnih voda iz plavnog kruga, te dobivanje nanovo korisnih otpadnih voda s vrlo niskom koncentracijom suspendiranih tvari. Drugo, efikasno ugušćivanje mulja i odvođenje preko centralnog lijevka i pomoću strugala tlačnim vodom do taložnica na daljnje taloženje.

Za ugušćivanje i odvodnjavanje zemlje, nastale plavljenjem i pranjem šećerne repe koristit će se sustav taložnica koje će biti izvedene na izdvojenoj lokaciji, i biti će izvedene kao vodonepropusni bazeni tako da ne onečišćuju podzemne vode. Za prihvatljivu manipulaciju i odvođenje isušene zemlje preporučuje se ciklus punjenja i odvodnjavanja od 3 godine.

Tijekom perioda punjenja taložnica ima funkciju ugušćivača mulja i dekantera. Voda iz dekantera prelazi sistemom prelijevanja i bit će prebačena povratnom crpkom i cjevovodom u anaerobni stupanj postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Postignuti pozitivni efekti

Smanjenje nivoa suspendiranih tvari. Smanjenje nivoa štetnih i opasnih tvari koje se mogu pojaviti u vodi.

8.3.5. Sekundarni tretmani

Sekundarni tretman je usmjeren uglavnom prema uklanjanju biorazgradivih organskih i suspendiranih tvari, pri čemu se koriste biološke metode. Adsorpcija zagađivača na nastalom organskom mulju će ukloniti i nebiorazgradive tvari, npr. teške metale. Organski dušik i fosfor se djelomično uklanjaju iz otpadne vode. Vrste sekundarnog tretmana mogu biti upotrijebljene same ili u kombinaciji, što ovisi o karakteristikama otpadne vode i postavljenim zahtjevima prije ispuštanja u recipijent. Ako se upotrebljava kombinacija u seriji, tehnika se zove više-stupanjski sistem.

Postoje tri osnovna tipa metaboličkih procesa:

- anaerobni proces – bez kisika i
- aerobni proces – koristi otopljeni kisik;

Glavne prednosti i nedostaci anaerobnih procesa u pročišćavanju otpadnih voda u usporedbi s aerobnim procesima prikazani su u tablici 8.

Tablica 8. Prednosti i nedostaci anaerobnog u odnosu na aerobni proces obrade otpadnih voda (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006*)

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Niska proizvodnja specifičnog viška aktivnog mulja; niža stopa rasta znači manje zahtjeve za makro/mikro nutrijentima	Mezofilne bakterije, koje napreduju na 20–45°C, mogu zahtijevati vanjski izvor topline
Manji zahtjevi za energijom	Niska stopa rasta zahtjeva dobro zadržavanje biomase
Generalno, manji kapitalni troškovi i operativni troškovi po kg uklonjenog KPK. Ovo je u skladu sa smanjenom produkcijom mulja i manjim troškovima miješanja.	Početna faza puštanja u rad može biti duga (ne za reaktore s granularnim muljem)
Proizvodnja bioplina koji se može upotrijebiti za proizvodnju el. energije ili za zagrijavanje.	Anaerobni sistemi osjetljiviji su od aerobnih pri promjenama temperature, pH, koncentraciji i opterećenju onečišćenja
Mali zahtjevi za prostorom.	Neke komponente pročišćene vode mogu biti toksične/korozivne, npr. H ₂ S
Može se lako isključiti za duže vrijeme i ostaviti u stanju mirovanja (korisno za sezonsku proizvodnju).	
Djelomična prednost procesa je formiranje muljnih kuglica (granula). Ovo ne samo da omogućava brzu reaktivaciju sistema koji je mirovao, već i prodaju viška granula, npr. za pokretanje novih sistema.	
Neke supstance koje ne mogu biti razgrađene aerobno, mogu se razgraditi u anaerobnim uvjetima, npr. pektin i betain.	
Manje problema s neugodnim mirisima, ako su primijenjene odgovarajuće tehnike za njegovo snižavanje.	

8.3.5.1. Anaerobni procesi (Točka 4.5.3.2. BREF FDM)

Anaerobna digestija je smanjivanje organske tvari pomoću mikrobiološke populacije koja se odvija u uvjetima okoliša u kojima nije prisutan kisik. Anaerobno doslovno znači "bez zraka". Ovakav način obrade je vrlo učinkovit kod tretmana i pred-tretmana industrijskih otpadnih voda koje imaju visoko organsko opterećenje i postao je uobičajen u proizvodnji i preradi šećera proizvedenog iz šećerne repe.

Sve češće se koristi u postrojenjima uz koja su uz proizvodnju šećera smještene i destilerije alkohola. Anaerobna degradacija organske tvari sastoji se od višestupanjskog procesa koji se odvija postupno. Svaki stupanj povezan je s različitom grupom bakterija.

Za vrijeme svakog koraka bakterije uzrokuju nastajanje nusproizvoda. Poopćeni model anaerobne degradacije podrazumijeva četiri stupnja transformacije ugljikohidrata, masnoće i proteina u nusproizvode.

Koraci anaerobne digestije su sljedeći:

1. Hidroliza
2. Acidogeneza
3. Acetogeneza
4. Metanogeneza

Hidroliza

Ovaj proces uključuje pretvorbu mehaničkih nečistoća u oblik koji je spreman na aktiviranje bakterija. Visokomolekularne supstance (polimeri, ugljikovodici, masnoće), neotopljene tvari i proteini prolaze postupak dezintegracije. Složene supstance se dijele (fragmentiraju) pomoću enzima koje izlučuju bakterije.

Acidogeneza

Otopljene dijelove konzumiraju fermentacijske bakterije. U ovoj fazi nastaju neugodni mirisi zbog procesa fermentacije, uglavnom zbog nastanka nekih vrsta kiselina, ali i nastanka alkohola iz ugljikohidrata u efluentu. Nusproizvodi su vodik i ugljični dioksid.

Acetogeneza

Za vrijeme ove faze ogranske kiseline i alkoholi pretvaraju se u octenu kiselinu. Nusproizvod ovog procesa je vodik. Reakcija se ne može odvijati samostalno. Pozitivna energetska bilanca može se postići samo u određenom rasponu parcijalnih tlakova vodika. Zbog toga je octena faza ovisna o mikrobiološkoj populaciji koja konzumira vodik.

Metanogeneza

Octena kiselina razbija se u ugljični dioksid i metan. Reakcija je osjetljiva na pH i temperaturu. Raspon pH za učinkovitu konverziju metana se kreće između 6,5 i 7,5. Reakcijom se najbolje upravlja pri mezofilnoj temperaturi od 35 do 37 °C.

Prednosti anaerobnih procesa:

- niska proizvodnja biološkog mulja,
- visoka učinkovitost, izdvajanje do 90 % KPK,
- niži investicijski troškovi, jer je reaktor istovremeno i spremnik,
- nema potrebe za kisikom, a time i niža potrošnja energije (nema aeracije!),
- proizvodnja metana kao izvora energije,
- niski zahtjevi za hranjivim tvarima,
- niski operativni troškovi.

Nedostaci anaerobnih procesa:

- osjetljivost na promjene temperature ulaznog medija, najbolji su rezultati pri 35-40°C,
- osjetljivost na promjene pH, najbolji rezultati su kod 6.5-7.8,
- efikasnost obrade pada s ulaznim vrijednostima KPK,
- ne odvaja potpuno KPK i zahtijeva sekundarnu obradu (aerobnu),
- metan može biti problem ako nema potrošača.

Uslijed nedostatka kisika, organska tvar se raspada, stvara se metan (CH₄) kao sekundarni proizvod, koji se koristi za zagrijavanje reaktora. Tijekom standardnih anaerobnih procesa reaktori su obično nezagrijani, dok se u visoko anaerobnim procesima reaktori griju. U oba slučaja, temperatura reaktora se mora održavati na 30-35 °C (mezofilna) ili 45-50 °C (termofilna), a da li je zagrijavanje neophodno ovisi prvenstveno o temperaturi sastojaka.

Mada je anaerobni rast niži u odnosu na aerobne procese, veća količina BPK uklanja se putem anaerobnih tehnika (kg BPK/m³ zapremine reaktora) za otpadne vode jakog intenziteta. Anaerobne tehnike se generalno koriste u onim industrijama gdje postoji visok nivo topive i lako biorazgradive organske tvari, te gdje je nivo KPK visok i iznosi više od 1.500-2.000 mg/l.

U prehrambenoj industriji primjena anaerobnog pročišćavanja otpadnih voda je uvelike ograničena na relativno teško onečišćenu otpadnu vodu čiji je KPK između 3.000 i 40.000 mg/l.

Postignut je i značajan uspjeh u primjeni određenih anaerobnih sustava i za manje zagađene otpadne vode, s KPK između 1.500 i 3.000 mg/l. Tamo gdje su prisutne velike fluktuacije u volumenu i intenzitetu otpadnih voda, ovaj tretman je manje efikasan. Jedan od ključnih aspekata primjene anaerobnih procesa za tretman otpadnih voda je taj da se većina organskog ugljika, koji je povezan sa vrijednošću BPK, pretvara u metan umjesto za proces rasta novih stanica.

Ovo je suprotno kod aerobnih procesa, koji pretvaraju većinu organskog ugljika u nove stanice koje na kraju stvaraju čvrsti bio otpad koji zahtijeva dalji tretman ili odlaganje izvan lokacije pogona i postrojenja. Anaerobni procesi stvaraju daleko manje otpadnog mulja.

Također, dobiveni metan ima visoku kaloričnu vrijednost i kao takav se može ponovo upotrijebiti kao gorivo npr. na drugom mjestu u pogonu i postrojenjima. Sam anaerobni

sustav ne bi mogao postići traženu visoku kvalitetu otpadne vode na kraju procesa pročišćavanja za konačno ispuštanje u vodotok.

Anaerobna postrojenja za pročišćavanje obično prati aerobni sistem, pošto se s aerobnim procesom pročišćavanja postiže niži nivo ispuštanja i uklanja vodikov sulfid, osiguravajući time dovoljnu količinu zraka otpadnim vodama kako bi se poboljšao proces raspadanja preostalog BPK. Energija dobivena iz anaerobnog postrojenja može biti jednaka onoj koju koristi aerobno postrojenje.

Tablica 9. Uobičajeni operativni problemi tijekom bioloških procesa pročišćavanja (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006*)

Problem	Moguće rješenje
Nedostatak makro nutrijenata	Odnos BPK:N:P obično se održava na 500:5:1
pH	pH se održava na 6,8-7,5
Temperatura	Optimalna temperatura za mezofilne bakterije je 35-37 °C
Nedostatak mikro nutrijenata	Minimalne količine mikro nutrijenata, naročito za Fe, Ca, Mg i Zn održavaju se u skladu sa primijenjenim specifičnim procesom
Fizička blokada ulaznog otvora cjevovoda reaktora	Ključni element je efektivan pregled i primarni tretman
Preopterećenje	Potrebno je obratiti pažnju da originalni projektirani omjeri hidrauličkog, čvrstog i organskog opterećenja ne prelaze preporuke proizvođača

8.3.5.2. Aerobni procesi (Točka 4.5.3.1. BREF FDM)

Posebne vrste bakterija aktivne su u prisustvu kisika oksidirajući organsku tvar koja pri tome otpušta ugljični dioksid i mulj. Ovisi o optimalnoj radnoj temperaturi, pH i prijenosu kisika. Vrijednost pH ispod 4 je smrtonosna za mikroorganizme. Nadalje, postoji minimalna potreba za nutrijentima koja se razlikuje od industrije do industrije. Dobro miješanje u aerobnoj fazi neophodno je za dovodjenje otpadne vode, biomase i otopljenog kisika u kontakt s mikroorganizmima. Nakupine bakterija koje nastaju ugrušavanjem stvaraju aktivni mulj koji se može taložiti na dnu reaktora. Aerobni procesi su jedino generalno upotrebljivi i isplativi tamo gdje je otpadna voda lako biorazgradiva. Mikroorganizmi u smjesi tekućina mogu dobiti kisik ili preko površine ili ubacivanjem preko difuzora potopljenih u otpadnoj vodi. Ubacivanje kisika preko površine je izvedivo preko površinskih aeratora ili koševa za aeraciju. Prednosti i nedostaci aerobnog prečišćavanja otpadne vode su prikazani u tablici 10.

Tablica 10. Prednosti i nedostaci aerobnog procesa obrade otpadnih voda (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006*)

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Raspadanje u bezopasne spojeve.	Velika količina mulja.
	Ubacivanje zraka može prouzrokovati izbacivanje plinova sa neugodnim mirisima / aerosolima.
	Bakterijska aktivnost opada pri niskim temperaturama. Pored svega, može se upotrijebiti površinska aeracija i ubacivanje čistog kisika za poboljšanje procesa.
	Ako ukupna ulja i masti nisu uklonjeni prije aerobnog procesa, to može ometati funkcioniranje proces, jer nisu lako razgradive za bakterije

8.3.5.3. Aktivni mulj (Točka 4.5.3.1.1. BREF FDM)

Tehnika s aktivnim muljem proizvodi aktiviranu masu mikroorganizama koji su u stanju aerobno stabilizirati otpadne spojeve. Biomasa se aerira i održava u suspenziji unutar reaktora. Postrojenje može koristiti zrak, kisik ili njihovu kombinaciju. Ako se koristi kisik, onda se takvi sistemi nazivaju sistemi sa čistim kisikom.

Da bi se mogao odvijati proces s aktivnim muljem neophodno je tijekom čitavog procesa pročišćavanja osigurati dovoljnu količinu kisika, živih mikroorganizama, hranljivih tvari, kao i veoma dobar kontakt mikroorganizama, hranljivih tvari i kisika.

Postupak pročišćavanja s aktivnim muljem sastoji se od slijedećih operacija:

- miješanje aktivnog mulja s otpadnom vodom,
- aeracija i agitacija,
- odvajanje aktivnog mulja u sekundarnom taložniku,
- vraćanje odgovarajuće količine aktivnog mulja (povratni mulj),
- uklanjanje i odlaganje viška aktivnog mulja.

Najčešći problem kod pročišćavanja aktivnim muljem je bujanje mulja. Ovaj izraz se koristi za opis biološkog mulja koji se loše taloži. To se dešava zbog prisutnosti vlaknaste bakterije i/ili prekomjerne prisutnosti vode unutar biološke flokule (stvaranje hidratacijskog omotača bakterija u sastavu flokula). Prevencija bujanja mulja postiže se npr. osiguravanjem i održavanjem optimalnog odnosa dodatnih nutrijenata, minimiziranjem oslobađanja nutrijenata i prekomjerne proizvodnje vlaknastih bakterija. Način za postupanje s bujanjem mulja kad se pojavi, uključuje smanjenje opterećenja. Prisutnost amonijaka omogućava evidenciju razine i pokazuje je li potrebna denitrifikacija. Hidrauličko vrijeme zadržavanja, starost mulja i radna temperatura su najvažniji parametri za razmatranje. Parametri trebaju biti podešeni tako da dođe do razgradnje otpornije organske supstance.

Postignuti pozitivni efekti

Smanjenje nivoa BPK/KPK, fosfora i dušika. Ako se u proizvodnom procesu koriste opasne i štetne supstance, smanjuje se njihov nivo u otpadnim vodama.

Nepoželjni efekti

Visoka potrošnja energije.

8.3.5.4. Sustavi s čistim kisikom (Točka 4.5.3.1.2. BREF FDM)

Sustavi s čistim kisikom u principu služe za intenziviranje procesa sa aktivnim muljem, npr. ubacivanje čistog kisika u postojeće konvencionalno aerirano postrojenje. Ovo se obično koristi poslije povećanja proizvodnje, kad se utvrdi da postojeće aerobno postrojenje nije efikasno bar jedan dio njegovog radnog ciklusa. U usporedbi s konvencionalnim aktivnim muljem, sistem s čistim kisikom može intenzivirati proces tako što može raditi pri višem nivou suspendiranih tvari. Ova tehnika troši manje energije nego pri konvencionalnom aktivnom mulju (70 % energije se baca zato što zrak sadrži oko 70% udjela dušika).

Široko primjenljiv u prehrambenoj industriji, kako u novim tako i u starim pogonima. Koristi se u sektorima proizvodnje piva, alkoholnih i bezalkoholnih pića. Sustavi s čistim kisikom se ugrađuju i u stare sustave s aktivnim muljem.

Postignuti pozitivni efekti

Smanjenje BPK₅/KPK i dušika. Smanjena mogućnost pojave neugodnih mirisa ukoliko nije narušena površina rezervoara za aeraciju. Smanjenje potrošnje energije.

Pošto sustav radi pri ekstremno velikim starostima mulja i time potiče endogenu respiraciju, pri čemu biomasa troši samu sebe, značajno je smanjenje troškova odlaganja mulja.

Nepoželjni efekti

Postrojenja koja koriste kisik umjesto zraka, imaju veće operativne troškove.

8.3.5.5. Tretman mulja (Točka 4.5.6. BREF FDM)

Odabir ovisi o mogućnostima uporabe, uporabe te obrade mulja koje su dostupne operateru. Ovo uključuje recimo rasprostiranje mulja na zemljište, upotreba materijala za izolaciju, spaljivanje, suspaljivanje, vlažna oksidacija, piroliza, gasifikacija, vitrifikacija. Investicijski i operativni troškovi vezani uz obradu mulja mogu biti visoki u usporedbi s ostalim aktivnostima vezanim za postrojenje, a samim tim i mjerilo pri odabiru, jer se teži smanjenju troškova u ranoj fazi projektiranja postrojenja. Pravni okvir vezan za zaštitu okoliša značajno ograničava mogućnosti zbrinjavanja ili značajno povećava njegove troškove.

Tehnike za tretman mulja tipično ili smanjuju volumen za odlaganje ili mijenjaju svrhu za odlaganje ili ponovno korištenje. Smanjenje volumena putem dehidracije se može odvijati na licu mjesta, a dalja prerada mulja se odvija izvan lokacije pogona i postrojenja. Smanjivanjem volumena mulja za odlaganje dolazi do smanjenja troškova transporta i ako ide na odlagalište otpada, do smanjenja troškova samog odlagališta.

8.3.5.6. Kondicioniranje mulja (Točka 4.5.6.1.1. BREF FDM)

Svrha kondicioniranja mulja je poboljšanje njegovih karakteristika kako bi se lakše zgusnuo i/ili dehidrirao. Uobičajene tehnike koje se koriste su kemijske ili termalne. Kemijsko kondicioniranje pomaže pri separaciji vezane i ubačene vode iz mulja. Termalno kondicioniranje podrazumijeva zagrijavanje mulja pod pritiskom u kratkom vremenskom razdoblju.

Postignuti pozitivni efekti

Smanjenje volumena mulja.

Nepoželjni efekti

Troškovi kemikalija su obično vrlo visoki.

8.3.5.7. Dehidracija mulja (Točka 4.5.6.1.4. BREF FDM)

Cilj dehidracije je isti kao kod zgušnjavanja, s tom razlikom da je količina suhe tvari mnogo veća. Postoji nekoliko procesa dehidracije mulja i odabir ovisi o prirodi i frekvenciji proizvedene suhe tvari i količine neophodnog čvrstog tijela. Tehnike dehidracije koje se općenito koriste su centrifugiranje, filter preša s remenom, filter preša i vakumski filteri.

Postignuti pozitivni efekti

Smanjenje volumena mulja.

Nepoželjni efekti

Veliki utrošak energije, nastanak buke i vibracije pri centrifugiranju, mada ovo varira ovisno o brzini i intenzitetu individualne operacije.

8.3.6. Zaključak o usklađenosti s najboljim raspoloživim tehnikama

Predloženo tehničko rješenje za Tvornice šećera Osijek d.o.o. (idejno rješenje tehnološke sheme nalazi se u Prilogu 3.) u skladu je s preporukama European IPPC Bureau, koje su sadržane u Referentnom dokumentu o najboljim raspoloživim tehnikama (RDNRT) u proizvodnji hrane, pića i mlijeka (*BREF FDM, Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, August 2006.*). Usporedni prikaz usklađenosti prikazan je u Tablici 12.

Rješenje koje će se primijeniti nudi koncepciju obrade otpadnih voda koja će zadovoljiti zahtjeve koji se postavljaju u zemljama članicama EU. Osnovni princip je da otpadne vode treba obraditi što bliže mjestu nastanka, u ovom slučaju u krugu tvornice i vlastitim snagama. Najpoznatiji i najviše korišten je anaerobni reaktor za pročišćavanje otpadnih voda koji se koristi za tretman otpadnih voda iz prehrambene industrije i tretman komunalnih otpadnih voda. Specifičnost predloženog načina pročišćavanja voda je visoka efikasnost uklanjanja organskog opterećenja, niska produkcija mulja i bioplin iskoristiv kao energent. Otpadna

voda koja se usmjerava na dno anaerobnog reaktora prethodno je pripremljena mehanički, termički i kemijski (čista tehnološka!) te su produkti reakcije lako upotrebivi.

U slučaju Tvornice šećera Osijek d.o.o., predloženo korištenje anaerobnog procesa u kombinaciji s dva anaerobna štapa osigurava potrebno vrijeme zadržavanja i efikasno uklanjanje mulja povratom u proces ili odvodnju i zbrinjavanje zajedno sa zemljom iz primarnog tretmana voda za plavljenje u Brucknerovom taložniku

Zagrijane otpadne vode se provedu kroz kompletan sustav obrade otpadnih voda (mehanički predtretman, zagrijače, anaerobni metanski reaktor) te se s preostalim vodama miješaju u aerobnom reaktoru.

Odabrano rješenje jamči na izlazu iz kompletnog sustava obrađenu vodu s maksimalnim vrijednostima za $BPK_5=25 \text{ mgO}_2/\text{l}$ i $KPK=125 \text{ mgO}/\text{l}$, a to su granične vrijednosti emisija u vode koje se ispuštaju u površinske tokove. U tablici 11. je izvod iz *Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša* u kojem je utvrđena neusklađenost s NRT.

Tablica 11. Usporedni prikaz usklađenosti postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o. u dijelu obrade otpadnih voda

NRT u sektoru proizvodnje hrane i pića		Referentno FDM BREF	Stanje (2013.) Tvornice šećera Osijek d.o.o.	
5.1.6. Obrada otpadnih voda				
Inicijalna separacija		4.5.2.1	Ne	
Uklanjanje masti mastolovcima		4.5.2.2	Ne	
Neutralizacija		4.5.2.4	Nije primjenjivo	
Sedimentacija		4.5.2.5	Ne	
DAF		4.5.2.6	Nije primjenjivo	
Biološka obrada (aerobna i anaerobna)		4.5.3.1 do 4.5.3.3.2	Ne	
Korištenje metana nastalog anaerobnom obradom za proizvodnju energije		4.5.3.2	Ne	
Biološko uklanjanje dušika		4.5.4.1. 4.5.4.7	Ne	
Precipitacija za uklanjanje fosfora		4.5.2.9	Ne	
Uklanjanje prioriternih opasnih tvari		4.5.4.4	Nije primjenjivo	
Membranska filtracija		4.5.4.6.	Ne	
Obrada mulja		4.5.6.		
Stabilizacija		4.5.6.1.2.	Ne	
Sabijanje		4.5.6.1.3.	Ne	
Odvodnjavanje		4.5.6.1.4.	Ne	
Sušenje		4.5.6.1.5.	Ne	
Pokazatelj	Koncentracija	Tablica 4.4.6 (5.1)	Pokazatelj	Raspon koncentrac.
BPK_5	< 25 mg/l		BPK_5	154-1.449 mg/l
KPK	< 125 mg/l		KPK	329-2.386 mg/l
UST	< 500 mg/l		UST	180-50.300 mg/l
pH	6 – 9		pH	7,63-12,1
Ulja i masti	< 10 mg/l		Ulja i masti	1-22 mg/l
Ukupni N	< 10 mg/l		Ukupni N	21 mg/l
Ukupni P	< 5 mg/l		Ukupni P	1,12-19,1 mg/l
Koliformne bakterije	400 kol/100 ml			

S obzirom da postrojenje za obradu otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. nije predvidjelo sve tehnike koje su navedene kao NRT, što i nije isključivi zahtjev za dokazivanje korištenja NRT-a. U tablici 12. prikazana je analiza konkretnih odabranih tehnika u cilju utvrđivanja jesu li te odabrane tehnike one koje treba razmatrati pri definiranju NRT-a za ovaj konkretni slučaj.

Napominjemo još jednom da je zahtjev NRT-a upravo primjena odgovarajuće kombinacije tehnika te postizanje odgovarajućeg stupnja zaštite okoliša, u ovom slučaju to se primarno odnosi na onečišćenje voda.

Tablica 12. Odabrane najbolje raspoložive tehnike kod postrojenja za obradu otpadnih voda postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.

Opis NRT	Točka BREF	Opis planirane tehnologije Tvornice šećera Osijeka d.o.o.	Status nakon primjene
Uklanjanje masti mastolovcima	4.5.2.2.	Predviđeno je da se oborinska voda s manipulativnih prostora gravitacijskim cijevima dovodi do separatora. u njemu će se zadržavati slučajno ispuštena ulja koja bi mogla poremetiti postupak daljnje obrade vode.	Nema odstupanja od NRT
Biološka obrada (aerobna i anaerobna)	4.5.3.1. do 4.5.3.3.2	Opterećene tehnološke vode obrađivat će se u anaerobnom reaktoru s prosječnim dnevnim protokom od 3900 m ³ /h, vodom koja ima dnevno opterećenje od 31 t uz KPK=7.200 mg/l. Nisko opterećene tehnološke vode obrađivat će se u aerobnom dijelu uređaja. Na početku će ulaziti u kaskadni dio s višom koncentracijom aktivnog mulja, a završit će s spremnikom za odzračivanje, odakle će vode preko mjernog okna ići u površinske vode.	Nema odstupanja od NRT
Korištenje metana nastalog anaerobnom obradom za proizvodnju energije	4.5.3.2.	Bioplin će se sagorijevati u zatvorenom plameniku za bioplin ili će se, koristiti kao izvor topline za sušenje rezanaca. Priklučci za buduću upotrebu bio plina su uključeni u opremu. Mjerit će se protok bioplina. Bit će osiguran alarm za nizak protok (npr. kod curenja, začepjenja, smanjene učinkovitosti uklanjanja) i visok protok (npr. kod vršnog opterećenja i ispiranja mulja), količinu bioplina, kisika i H ₂ S.	Nema odstupanja od NRT
Stabilizacija mulja	4.5.6.1.1.	Mulj se crpi sa dna reaktora i dio odvodi na reaktor, a dio na taložnike i miješa sa zemljom koja se kondicionira, ugušćuje taloženjem i evaporacijom i nakon godine ili više stajanja odvozi na polje.	Nema odstupanja od NRT
Dehidracija mulja	4.5.6.1.4.	Za vrijeme zelene kampanje 2012. napravljena je analiza mulja iz privremene taložnice – zemlja od čišćenja i ispiranja repe te je analiza pokazala da se može rasprostirati na poljoprivredne površine. Nakon kemijske analize dehidriranog mulja utvrdit će se podesnost mulja za korištenje u postupku kompostiranja.	Nema odstupanja od NRT

Kao dodatno razmatranje potrebno je navesti da se korištenjem predviđene tehnologije anaerobne digestije opterećenje otpadnih voda smanjuje u rasponu od 75–85 % ulaznog opterećenja (literaturni podatak).

Predviđene tehnike za obradu otpadnih voda postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o. u potpunosti odgovaraju zahtjevu za primjenom najboljih raspoloživih tehnika za ovu vrstu industrije.

8.3.6.1. Utrošci materijala i energije

S obzirom da na prilikom izrade Tehničko-tehnološkog rješenja na raspolaganje nije stavljena detaljna projektna dokumentacija biološkog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. u ovoj fazi nije moguće planirati utrošak materijala i energije. Podaci o utrošku glavnih sirovina, pomoćnih tvari i energije dani su u poglavlju 8.2.13. a okvirna bilanca voda opisana je u prethodnim poglavljima i prikazana na Slici 7.

8.3.6.2. Iskorištenost proizvodnih kapaciteta

Dimenzioniranje uređaja za biološko pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda provedeno je na osnovu godišnjeg kapaciteta proizvodnje, podataka o proizvodnji i količini i opterećenju tehnoloških otpadnih voda i predviđenog kapaciteta proizvodnje u sljedećih deset godina.

8.4. Tehničko tehnološka analiza emisija onečišćujućih tvari u zrak

8.4.1. Tehničko tehnološka analiza – emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora - velikih ložišta (>50 MWt)

Tvornica šećera Osijek d.o.o. ima instalirana tri srednja ložišta ložena ugljenom koja se zbog ispuštanja dimnih plinova kroz zajednički dimnjak smatraju velikim ložištem, a za koje nije od EU zatraženo niti dobiveno izuzeće od primjene LCP i IPPC Direktive i mora biti usklađeno s NRT u trenutku izdavanja prvog Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (prve okolišne dozvole).

Iako svaki od tri kotla ložena ugljenom zasebno, prema toplinskoj snazi (dobivenoj prema srednjoj satnoj proizvodnji pare) predstavlja srednje ložište, zbroj snage sva tri kotla ložena ugljenom iznosi 87 MW_t (48 MW za kotao 5568 + 19,5 MW za kotao 559 + 19,5 MW za kotao 560). Činjenica da koriste zajednički dimnjak daje im obilježja jednog velikog ložišta instalirane toplinske snage >50 MWt na koje se odgovarajuće primjenjuju GVE za velika ložišta na ugljen.

8.4.1.1. Pregled utvrđenih odstupanja

Emisije onečišćujućih tvari u zrak mjere se i prate sukladno važećim propisima, te su uvjetno u skladu s propisanim graničnim vrijednostima za srednja ložišta iz stare *Uredbe o GVE onečišćujućih tvari iz stacionarnih izvora* (NN 21/07, 150/08).

Kotlovi 559, 560 i 5568 loženi ugljenom, spojeni su na isti dimnjak. U članku 106, stavcima (1) i (3) *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12) stoji: "(1) Veliki uređaji za loženje i plinske turbine kod kojih se otpadni plinovi iz dva ili više odvojenih postrojenja ispuštaju kroz zajednički dimnjak smatraju se jednim uređajem za loženje ili plinskom turbinom nazivne toplinske snage koju čini zbroj ukupnih ulaznih toplinskih snaga svih uređaja za loženje tog postrojenja ili plinske turbine.

(3) U slučaju kada su na zajednički ispust vezana postrojenja različitih starosti, odnosno postrojenja koja pripadaju u grupu novih i postojećih i/ili postojećih puštenih u rad prije 1. srpnja 1987. primjenjuju se GVE i referentni O₂ određeni u rješenju izdanom prema posebnom propisu na temelju kojeg se utvrđuju objedinjeni uvjeti zaštite okoliša."

S obzirom da su kotlovi 559, 560 i 5568 pušteni u rad 1959., 1959. i 1980. godine do stupanja na snagu nove *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12), tj. do 1.11.2012. godine, bili su izuzeti od primjene ove odredbe kod mjerenja emisija onečišćujućih tvari u zrak. Kod svih prethodnih mjerenja emisija u zrak provedenih kod ložišta na ugljen polazilo se od pretpostavke da se radi o srednjim ložištima (>1 do 50 MWt) što je bilo u redu prema staroj Uredbi o GVE koja je dosta slobodno tumačila definiciju "zajedničkog dimnjaka" i "jednog ložišta" za ložišta puštena u rad prije 1987. godine. Dakle, izmjerene emisijske koncentracije parametara uvjetno udovoljavaju graničnim vrijednostima emisija propisanih starom *Uredbom o GVE onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora* (NN 21/07 i 150/08) no ne udovoljavaju GVE emisija koje daju BREF LCP i IED.

Nakon zbrajanja pojedinačnih snaga kotlova (50-100 MWt) i pravilne primjene definicije "zajedničkog dimnjaka" i "jednog ložišta" pri izradi i reviziji Zahtjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u Tvornici šećera Osijek d.o.o. utvrđena su sljedeća odstupanja: emisije u zrak iz ložišta na ugljen ne zadovoljavaju raspone vrijednosti (NRT-

GVE, engl. BAT-AELs) određene Referentnim dokumentom o najboljim raspoloživim tehnikama za velika ložišta (VL RDNRT, engl. LCP BREF).

Pregled usklađenosti/neusklađenosti dan je u tablicama 13., 14. i 15. Posljednja mjerenja emisija u zrak provedena su prije stupanja na snagu nove Uredbe o GVE onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), ali je prema rezultatima vidljivo da izmjerene emisije za čestice iz kotlova 559 i 560 te za SO₂ iz kotla 559 prekoračuju propisane GVE za postojeća velika ložišta iz Priloga 9 nove Uredbe o GVE.

Tablica 13. Rezultati mjerenja emisija za sekcijski kotao 559

Parametri (mg/m ³)	Rezultati mjerenja (17.10.2012.)	Uredba o GVE	Uredba o GVE (NN 117/12), Prilog 9	BREF LCP (NRT-GVE)	IED (GVE)
		NN 21/07 i 150/08	2001/80/EC	2008/1/EC	2010/75/EU
CO	30,5 ± 7,9	250	250	30 - 50	-
NO _x kao NO ₂	207,4 ± 16,8	600	600	200 (400)	400
SO ₂	2.083,0 ± 24,8*	2.000→400 (linearni pad)	2.000	200-300 (400)	300
Krute čestice	183,6 ± 18,4*	100	100	5-30 (100)	30

* uvjetno zadovoljava dopuštena prekoračenja 1,5x do 31.12.2017. prema člancima 160. i 163. stare Uredbe o GVE, NN 21/07 i 150/08. Prilog 9. nove Uredbe o GVE, NN 117/12 ne bi zadovoljile izmjerene vrijednosti za SO₂ i čestice.

Tablica 14. Rezultati mjerenja emisija za sekcijski kotao 560

Parametri (mg/m ³)	Rezultati mjerenja (17.10.2012.)	Uredba o GVE	Uredba o GVE (NN 117/12), Prilog 9	BREF LCP (NRT-GVE)	IED (GVE)
		NN 21/07 i 150/08	2001/80/EC	2008/1/EC	2010/75/EU
CO	40,5 ± 5,3	250	250	30 - 50	-
NO _x kao NO ₂	215,3 ± 12,4	600	600	200 (400)	400
SO ₂	1 853,2 ± 53,8	2 000→400 (linearni pad)	2.000	200-300 (400)	300
Krute čestice	138,2 ± 18,7*	100	100	5-30 (100)	30

* Zadovoljava dopuštena prekoračenja 1,5 x do 31.12.2017. prema člancima 160. i 163. stare Uredbe o GVE, NN 21/07 i 150/08. Izmjerene vrijednosti zadovoljile bi i Prilog 9 nove Uredbe o GVE, NN 117/12, osim za čestice.

Tablica 15. Rezultati mjerenja emisija za kutocijevni kotao 5568

Parametri (mg/m ³)	Rezultati mjerenja (26.3.2012.)	Uredba o GVE	Uredba o GVE (NN 117/12), Prilog 9	BREF LCP (NRT-GVE)	IED (GVE)
		NN 21/07 i 150/08	2001/80/EC	2008/1/EC	2010/75/EU
CO	28,4 ± 2,1	250	250	30 - 50	-
NO _x kao NO ₂	197,0 ± 8,8	600	600	200 (400)	400
SO ₂	1 702,4 ± 23,0	2 000→400 (linearni pad)	2.000	200-300 (400)	300
Krute čestice	225,4 ± 55,1	100	100	5-30 (100)	30

* Mjerenja zadovoljavaju GVE za CO, NO_x i SO₂ iz stare Uredbe o GVE (NN 27/07 i 150/08), a zadovoljila bi i GVE iz Priloga 9 nove Uredbe o GVE (NN 117/12). Mjerenja čestica zadovoljavaju dozvoljena prekoračenja 1,5 GVE iz stare Uredbe o GVE (NN 27/07 i 150), ali prelaze i GVE iz Priloga 9 nove Uredbe o GVE (NN 117/12) koja je stupila na snagu 1.11.2012. godine.

8.4.1.2. Izuzeće zbog ograničenog životnog vijeka

Sukladno očitovanju Sektora za atmosferu, more i tlo MZOIP na prijedlog operatera (KLASA: 351-01/13-02/261, URBROJ: 517-06-1-1-14-4 od 23. 1. 2014.) definirani su sljedeći uvjeti za ispuste u zrak iz nepokretnih izvora: Z1 (zajednički ispust tri kotla na ugljen, oznaka 559, 560 i 5569 te zbroja toplinskih snaga oko 87 MW_t).

Izuzeće zbog ograničenog životnog vijeka može se primijeniti na "stara" velika ložišta koja će u razdoblju od 1. siječnja 2016. godine do 1. siječnja 2024. godine raditi najviše 17.500 sati. Uređaj treba zatvoriti nakon što odradi predviđenih 17.500 sati ili najkasnije do 1. siječnja 2024. godine, ovisno o tome koji uvjet prije nastupi. Za korištenje izuzeća korisnik treba poslati pisanu izjavu nadležnom stručnom tijelu do 1. prosinca 2015. godine, a uređaj mora zadovoljiti barem granične vrijednosti emisija u zrak navedene u okolišnoj dozvoli (tj. GVE koji će vrijediti na dan 31. prosinca 2015.) ili barem GVE propisane LPC direktivom.

Od 01. siječnja 2016. granične vrijednosti emisija su: za krute čestice 30 mg/m³, NO_x izraženih kao NO₂ 300 mg/m³, SO₂ 600 mg/m³ i CO 250 mg/m³, sukladno Uredbi o GVE i Direktivi 2010/75/EU o industrijskim emisijama.

Sukladno članku 111. Uredbe 0 GVE moguće je koristiti izuzeće od poštivanja GVE za period od 01. siječnja 2016. do 31. prosinca 2023. godine ili do iskorištenja 17 500 radnih sati ovisno o tome koji uvjet se prije ostvari. Nepokretni ispust u tom periodu mora udovoljavati odredbama iz Priloga 9. Uredbe o GVE.

8.4.2. Zaključak o usklađenosti s najboljim raspoloživim tehnikama

Vrijednosti koje propisuje Direktiva o industrijskim emisijama - *engl. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)* - bezuvjetno će se primjenjivati od 1. siječnja 2016. i to su vrijednosti s kojima se postrojenje treba uskladiti.

Ovisno o ukupnoj snazi kotla, koja ovisi o izračunu snage svih kotlova loženih ugljenom spojenih na jedan dimnjak, do 1. siječnja 2016. godine kada prestaju važiti IPPC i LCP Direktiva i uvode zaključci o NRT za velika ložišta operator može primjenjivati granične vrijednosti emisija iz Priloga 9 odnosno stavka 3. članka 104. *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12)*, a iza toga koristiti mogućnost izuzeća uslijed ograničenja preostalog životnog vijeka, tj. sati rada.

Pri tome operator mora Ministarstvu do 1. prosinca 2015. godine podnijeti zahtjev za primjenu izuzeća u razdoblju 1. siječnja 2016. do 31. prosinca 2023. uz jamstvo da u tom razdoblju kotlovi neće raditi ukupno više od 17.500 sati (cca 2.200 sati godišnje). U slučaju prihvaćanja izuzeća od strane EU kotlovi na ugljen mogu raditi s GVE iz Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (okolišnoj dozvoli) koje su važile do 31. prosinca 2015. godine ili GVE prema LCP direktivi do kraja 2023. godine.

Pretpostavka za postizanje GVE iz važeće *Uredbe o GVE iz nepokretnih izvora (NN 117/12)*, odnosno LCP Direktive je loženje ugljena sa značajno nižim sadržajem sumpora.

Kao primarnu mjeru Tvornica šećera Osijek nabavila je 2012. godine ugljen s nižim sadržajem sumpora te će mjerenjima u 2013. godini potvrditi da li su emisije ispod GVE prema LCP Direktivi i važećoj Uredbi o GVE iz nepokretnih izvora (NN 117/12).

Nakon primjene definicije "zajedničkog dimnjaka" i "jednog ložišta" ukupna snaga ložišta na ugljen dobivena zbrajanjem snaga pojedinih ložišta spada u raspon 50-100 MW_t, ali u zbroju ne prelaze 100 MW_t tako da nije potrebno provoditi kontinuirano mjerenje emisija. Bilanciranje emisija mora se provoditi u funkciji masenih protoka za pojedino ložište i modeliranjem odabrati kombinaciju radnih snaga koje će u konačnici zadovoljavati zahtjeve za postizanjem GVE.

Za vrijeme provedenog inspekcijskog nadzora (Zapisnik o obavljenom inspekcijskom nadzoru, Klasa: UP/I 351-02/11-10/405, Ur.broj: 517-08-1-1-2-12-6 od 23. svibnja 2012. godine) Tvornici šećera Osijek d.o.o. najavljena je mjera uvođenja kontinuiranog mjerenja emisija kod ložišta na mazut (jedno ložište) i ugljen (tri ložišta spojena na zajednički dimnjak) te dodatno svrstavanje kotla na mazut u velika ložišta (>50 MW_t) na što se Tvornica šećera Osijek d.o.o. očitovala putem dopisa MZOiP – Upravi za zaštitu okoliša i održivi razvoj - Sektoru za atmosferu, more i tlo i – Odjelu za zaštitu zraka i tla te Upravi za inspekcijske poslove.

Pri tome je nadležno Ministarstvo zaštite prirode i okoliša pozvano na davanje obvezujućeg pravnog mišljenja o usklađenosti hrvatskih i europskih propisa koji bi u slučaju nepravilnog tumačenja išli na štetu Tvornice šećera Osijek d.o.o. kao operatera.

U završnom dijelu prethodnog dopisa - odgovoru Ministarstva zaštite prirode i okoliša (Klasa: 351-01/12-03/87, Ur.broj: 517-12-2) od 2. travnja 2012. godine o statusu velikog ložišta u Tvornici šećera Osijek d.o.o. sugerira se da kod planiranja određenih tehnoloških rješenja i odluka treba u obzir uzeti odredbe Direktive o industrijskim emisijama 2010/75/EZ koje će uskoro biti prenesene u nacionalno zakonodavstvo novom Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora, a odnose se na vrijednosti emisija i rokove njihove primjene, monitoring i mogućnosti izuzeća od poštivanja propisanih graničnih vrijednosti emisija zbog ograničenog broja sati rada.

Prema alineji 1. točka 1. dijela 3. *Praćenje emisija* Dodatka V. *Tehnički uvjeti koji se odnose na ložišta* Direktive o industrijskim emisijama 2010/75/EZ koncentracije SO₂, NO_x i krutih čestica iz svakog ložišta s ukupnom nazivnom toplinskom snagom većom od 100 MW_t mjere se kontinuirano. S obzirom da Tvornica šećera Osijek raspolaže s jednim kotlom na mazut

(serijski broj 4490) sa zasebnim dimnjakom i tri kotla na ugljen vezana na zajednički ispust (serijski brojevi 559, 560 i 5568) čija je pojedinačna, ali i ukupna snaga manja od 100 MW nije potrebno uvoditi kontinuirani monitoring emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Obzirom da u izvornoj dokumentaciji proizvođača opreme nije iskazana nazivna snaga kotlova 4490 i 5560 u MWt (izračunato preko toplinske vrijednosti unesenog goriva), već su tehničkim opisom dani satni kapacitet proizvodnje pare i parametri (stanje) pregrijane pare (tlak, temperatura), u cilju dokazivanja statusa ložišta, Tvornica šećera Osijek d.o.o. planirala je kontrolnim proračunom izrađenim od proizvođača opreme (Đuro Đaković) ili ovlaštene tvrtke za poslove pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom potvrditi da se radi o kotlovima ukupne ulazne toplinske snage manje od 50 MWt i potvrditi primjenu propisa i GVE koje se odnose na srednja ložišta. Izračun snage kotlova 4490 i 5560 provela je tvrtka Enerkon d.o.o. u srpnju 2012. godine (Projekt PR.315/12.EL) i utvrdila sljedeće:

- **kotao 4490** (na loživo ulje), maksimalnog kapaciteta pare 50 t/h ima maksimalnu snagu loženja: **41,1 MW_{tg}**
- **kotao 5568** (na ugljen), maksimalnog kapaciteta pare od 58 t/h ima maksimalnu snagu loženja: **48 MW_{tg}**

Prema članku 123. stare *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz stacionarnih izvora* (NN 21/07, 150/08), kao i prema članku 113. nove *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12), emisija onečišćujućih tvari u otpadnim plinovima iz srednjih uređaja za loženje utvrđuje se povremenim mjerenjem, najmanje jedanput godišnje.

Sukladno članku 114. nove *Uredbe o graničnim vrijednostima emisija u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12) kontinuirano mjerenje emisije propisano je samo za velike uređaje za loženje ukupne ulazne toplinske snage veće od 100 MW, dok je za ostale velike uređaje za loženje, mjerenje emisije potrebno je provoditi svakih šest mjeseci. Međutim istim je člankom (stavak 5) nove Uredbe o GVE (NN 117/12) propisano da je kod velikih uređaja za loženje potrebno jednom godišnje pratiti i emisije žive te dioksina i furana. Zahtjev za praćenjem emisija dioksina i furana iz važeće Uredbe o GVE (NN 117/12) nije u skladu niti s LCP Direktivom niti s IED-om (2010/75/EZ).

Iza 1. siječnja 2024. operater može raditi s kotlovima na ugljen samo ako zadovoljavate GVE prema Direktivi 2010/75/EC o industrijskim emisijama koji su znatno oštriji.

Za smanjenje emisija iz kutocjevnog kotla 4490 planira se korištenje tekućeg goriva za sa sadržajem sumpora <1%, i manjim udjelom pepela kako bi se postigle GVE za SO₂ i čestice za postojeća srednja ložišta sukladno čl. 100, stavku (3) *Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora* (NN 117/12) do roka propisanog člankom 157. st. (5) iste Uredbe. Ovo je u skladu s Uredbom o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 33/11) koja od 1.1.2013. godine zabranjuje stavljanje na tržište loživog ulja sa sadržajem sumpora većim od 1%. Potrebno je provesti mjerenja emisija u zrak uz korištenje kvalitetnijeg goriva. U slučaju da propisane GVE ne budu zadovoljene predvidjeti i dodatne mjere za smanjenje emisija: poboljšanje procesa izgaranja, rekonstrukcija kotla ili zamjena goriva ili pak zamjena novim uređajem. Učinkovitost odabranih mjera provjetriti tijekom sljedećih mjerenja emisija u zrak.

8.4.3. Tehničko tehnološka analiza – emisije onečišćujućih tvari u zrak iz sušare

Linijom pužnih transportera rezanci se dovode u horizontalne bubnjeve gdje se suše u struji vrućih plinova nastalih izgaranjem zemnog plina i mazuta. To je proces direktnog sušenja, jer se produkti izgaranja miješaju se sa sirovinom (rezanci) te izlaze iz procesa zajedno s otparenom vodom (parom). Emisije u zrak na ispustima peći smanjuju se ugrađenim ciklonima.

Na ispustima iz peći sušare (koje se lože prirodnim plinom ili mazutom) se mjere emisije prašine (čestica). Rezultati mjerenja prikazani su u Tablici 16.

Tablica 16. Rezultati mjerenja emisija čestica iz peći sušare i usporedba s GVE

Ispusti sušare rezanaca	Rezultati mjerenja emisija čestica od 16.12. 2011.	Granične vrijednosti emisija		
		stara Uredba o GVE	Uredba o GVE	BREF FDM NRT-GVE
		NN 21/07, 150/08	NN 117/12	08/2006
Peć 2 (Z7)	98,2±22,7 mg/m ³	75 mg/m ³ *	75 mg/m ³	35-60 mg/m ³ (za vlažnu prašinu)
Peć 3 (Z6)	113,1±17,1 mg/m ³			
Peć 4 (Z8)	58,2±19,6 mg/m ³			

* emisije su zadovoljavale uz dopušteno prekoračenja 1,5x do 31.12.2017. prema članku 163. Uredbe o GVE (NN 21/07 i 150/08)

Starom Uredbom o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07 i 150/08), koja je bila na snazi u vrijeme provedbe zadnjih mjerenja emisija u zrak iz sušare rezanaca, bilo je dopušteno prekoračenje graničnih vrijednosti emisije od 1,5 GVE do 31.12.2017. godine. U vrijeme mjerenja u prosincu 2011. godine emisije iz svih peći sušare rezanaca su zadovoljavale propisane GVE. Ukoliko se ta mjerenja usporede s GVE iz važeće Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), mjerenja emisija iz Peći 4 na zapadnom i istočnom ispustu zadovoljavaju, ali mjerenja na ispustu Peći 2 prekoračuju propisane vrijednosti.

Uspoređujući izmjerene emisije čestica s preporučenim rasponima GVE iz Referentnog dokumenta NRT u sektoru proizvodnje hrane i pića (engl. BREF FDM - *Reference document on best available techniques in the Food, Drink and Milk industries*, August 2006), možemo utvrditi da su samo emisije na ispustu Peći 4 - unutar traženih granica za emisiju vlažne prašine koja iznosi: 35-60 mg/m³ prema NRT 5.1.5. točka 4). Kako bi se postiglo smanjenje emisija čestica iz ostalih ispusta Sušare rezanaca potrebno je ugraditi učinkovitiju opremu za smanjenje emisija (tehnike 4.4.3.5.).

Dinamičke tehnike separacije čestica opisane u poglavlju 4.4.3.5. FDM BREF dokumenta obuhvaćaju sve tehnike odvajanja i uklanjanja čestica na osnovi snage polja koje su proporcionalne masi čestica koje je potrebno ukloniti. Dinamički separatori su: gravitacioni separatori, separatori s inernim odvajanjem i centrifugalni separatori (cikloni, multicikloni i otprašivači). Većinom se koriste za uklanjanje većih čestica (PM₁₀ ili većih) ili kao prvi stupanj prilikom uklanjanja finijih čestica (PM₅ i PM_{2,5}). Predložene tehnike se mogu podijeliti na separatore, ciklone te mokro odvajanje (pranje dimnih plinova).

Separatori (NRT 4.4.3.5.1)

Otpadni se plinovi dovode do komora u kojima se odvajaju čestice, aerosoli ili kapljice na principu gravitacije, odnosno inertnosti mase. Učinkovitost uređaja postiže se dizajnom kojim se ujednačuje i smanjuje brzina prolaska dimnih plinova kroz uređaj. Koriste se u slučaju visokih koncentracija prašine u otpadnim plinovima, gdje nema zahtjeva za uklanjanjem finih čestica, niti prethodnog odvajanja i zaštite drugih uređaja, te u slučaju otprašivanja pri visokom tlaku i/ili temperaturi. Učinkovitost ovisi o veličini čestica koje je potrebno ukloniti (10-90%)

Cikloni (NRT 4.4.3.5.2)

Primjenjuje se tehnika gravitacijske separacije, potpomognute centrifugalnim silama, najčešće u komori konusnog oblika. Veće se čestice nakupljaju na stjenkama ciklona i u donjem dijelu, dok vrlo sitne čestice izlaze s otpadnim plinovima. Primjenjuju se suhi i mokri cikloni, pri čemu je učinkovitost mokrih separatora veća. Visoko učinkoviti cikloni primjenjivi su i za uklanjanje čestica do PM_{2,5}, ali se češće koriste za uklanjanje čestica do PM₁₀. Cikloni su u pravilu jednostavnog dizajna, ne zahtijevaju puno prostora i pouzdani. Koriste se u slučaju visokih koncentracija prašine u otpadnim plinovima, gdje nema većih zahtjeva za uklanjanjem finih čestica niti prethodnog odvajanja i zaštite drugih uređaja, te u slučaju otprašivanja pri visokom tlaku i/ili temperaturi. Visokoučinkoviti cikloni mogu postići učinkovitost i 99% za veće čestice, 60-95% za PM₁₀. Prosječna učinkovitost oko 40%.

Mokra separacija (NRT 4.4.3.5.3.)

Mokra separacija primjenjuje se u različitim tehnikama separacije za poboljšanje njihove efikasnosti (npr. kod mokrih otprašivača, mokrih ciklona i drugo) te kod pranja dimnih plinova. Tehnike mokrog odvajanja primjenjuju se za uklanjanje krutih i tekućih onečišćujućih tvari iz dimnih plinova prijenosom u tekuću fazu. Dakle općenito radi se o prinosu onečišćenja iz zraka u otpadne vode. Dizajn ovisi o konkretnoj primjeni tehnike kao što su razni skruberi (*engl. scrubbers*): apsorpcijski skruberi, toranj-skruberi, sprej skruberi, injektivni sprej skruberi, udarajući / povlačeći skruber, venturi-skruber i drugi.

Tehnike mokrog odvajanja, odnosno razni oblici pranja dimnih plinova koriste se kod zapaljive ili ljepljive prašine, slučaju da postoji rizik od pojave eksplozije povezane s prašinom, za istovremeno osvajanje ili primarno odvajanje krutih, tekućih i plinovitih onečišćujućih tvari i spojeva te za uklanjanje sitnih čestica (<0,1 µm).

U sektoru proizvodnje hrane i pića koriste se za uklanjanje hlapivih organskih spojeva (HOS), slobodnih masnih kiselina i neugodnih mirisa pri proizvodnji biljnih ulja.

8.4.3.1. Zaključci o usklađenosti

Postrojenje sušare rezanca od kraja 2011. god. nije radilo, tako da nisu mogla biti provedena mjerenja u 2012. godine. Planira se da će postrojenje u budućnosti raditi smanjenim kapacitetom i to samo s bubnjevima na plin, jer se gotovo sav rezanac prodaje u sirovom stanju. Planirana je plinifikacija sušare rezanaca pri čemu bi se za smanjenje emisija prašine mogla ugraditi učinkovitija opremu (ciklonska separacija ili mokri otprašivač) kao mjera poboljšanja.

8.5. Dinamika projekta

Tablica 17. prikazuje vremensku dinamiku projekta izgradnje uređaja za biološko pročišćavanje otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. i mjera poboljšanja za smanjenje emisija iz kotlova na i ostalih ložišta Tvornice šećera Osijek d.o.o.

Tablica 17. Dinamika projekta

MJERA	DINAMIKA
Biološka obrada (aerobna i anaerobna)	
1. Provesti nadmetanje za projektiranje budućeg uređaja za biološku obradu otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. i ishoditi lokacijsku dozvolu i potvrdu glavnog projekta u skladu s propisima o prostornom uređenju i gradnji koji su na snazi u Republici Hrvatskoj.	do 30.6.2014. *
2. Provesti nadmetanje i odabrati dobavljača opreme i izvođača radova na izgradnji uređaja za biološku obradu otpadnih voda. Provesti pripremu zemljišta i građevinske radove, zatvoriti krug barometrijske vode, nabaviti i ugraditi taložnike.	do 31.12.2014.
3. Nabava i ugradnja aerobnih i anaerobnih reaktora, nabava sustava korištenja plina iz anaerobnog reaktora.	do 31.12.2015.
4. Završni cjevarski radovi, ugradnja i puštanje u rad opreme, priprema uporabne dozvole, dokazana učinkovitost uređaja.	do 31.12.2016.
Emisije u zrak iz velikih ložišta nazivne snage >50 MW_t	
1. Nabavka ugljena s nižim sadržajem sumpora i provesti mjerenja koja će potvrditi da su emisije ispod GVE prema LCP BREF dokumentu. 2. Podešavanje opterećenja i rada kotlova na ugljen s ciljem smanjenja emisija	odmah (ugljen nabavljen 2012. godine, podešavanja i mjerenja u tijeku)
3. Zahtjev nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za korištenjem mogućnosti izuzeća od poštivanja GVE prema Prilogu 8. <i>Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora</i> (NN 117/12), odnosno GVE iz <i>Direktive o industrijskim emisijama</i> (IED, 2010/75/EU) za nova velika ložišta uslijed ograničenog preostalog životnog vijeka (ukupno 17.500 radnih sati u razdoblju od 1.1.2016. do 31.12.2023. godine).	do 1. 12. 2015.
Emisije iz ostalih ložišta i peći	
1. Za smanjenje emisija iz kutocjevnog kotla 4490: korištenje tekućeg goriva za sa sadržajem sumpora <1%, i manjim udjelom pepela kako bi se postigle GVE za SO ₂ i čestice za postojeća srednja ložišta sukladno čl. 100, stavku (3) <i>Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora</i> (NN 117/12) do roka propisanog člankom 157. st. (5) iste Uredbe. Potrebno je provesti mjerenja emisija u zrak uz korištenje kvalitetnijeg goriva. U slučaju da propisane GVE ne budu zadovoljene predvidjeti i dodatne mjere za smanjenje emisija: poboljšanje procesa izgaranja, rekonstrukcija kotla, zamjena goriva ili zamjena novim uređajem.	do 31.12.2015.
2. Smanjen rad peći u Sušari rezanaca, plinifikacija Sušare rezanaca uz ugradnju učinkovitije tehnike za smanjenje emisije čestica (ciklonska separacija ili mokri otprašivač).	do 31.12.2015.

Napomena: Produžuje se rok za provedbu 1. mjere, jer je postupak konačnog odabira tehnologije kao i usklađivanja s prostorno-planskom dokumentacijom u tijeku, a obzirom na propise o javnoj nabavi nije sigurno da li će se postupak moći završiti u prethodno predviđenom roku.

Popis slika

Slika 1.	Prostorni raspored objekata i opreme u krugu Tvornice šećera Osijek d.o.o. s oznakama mjesta ispusta u zrak i vode
Slika 2.	Smještaj objekata i opreme u krugu Tvornice šećera Osijek d.o.o.
Slika 3.	Dijagram tijeka proizvodnje šećera iz šećerne repe
Slika 4.	Shema internog sustava vodovoda i kanalizacije (postojeće stanje prema Idejnom rješenju)
Slika 5.	Shema internog sustava razdjelne kanalizacije s uređajima za predtretmane buduće stanje prema Idejnom rješenju)
Slika 6.	Shematski dijagram toka pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda
Slika 7.	Bilanca otpadnih voda Tvornice šećera Osijek po ugradnji planiranog Uređaja za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda
Slika 8.	Idejna shema postupka biološkog pročišćavanja otpadnih voda (prema Idejnom rješenju)

Popis tablica

Tablica 1.	Karakteristični parametri kvalitete otpadnih voda iz prehrambene industrije nakon tretmana otpadnih voda (prema BREF FDM)
Tablica 2.	Usporedba graničnih vrijednosti parametara otpadnih voda prema zahtjevu iz vodopravne dozvole i tipičnih vrijednosti nakon obrade najboljim raspoloživim tehnikama prema
Tablica 3.	Rezultati posljednjih analiza otpadnih voda (2012. i 2013. godina)
Tablica 4.	Granične vrijednosti parametara za ispuštanje u površinske vode iz OVM
Tablica 5.	Usporedba procijenjene kvalitete otpadne vode nakon pročišćavanja s GVE
Tablica 6.	Sastav bioplina koji nastaje kao rezultat procesa metanogeneze u fermentoru
Tablica 7.	Stanje vodnog tijela DDRN020001 (šifra mjernih postaja 25053, 25055, tip 9A) – rijeka Drava
Tablica 8.	Prednosti i nedostaci anaerobnog u odnosu na aerobni proces obrade otpadnih voda (prema BREF FDM)
Tablica 9.	Uobičajeni operativni problemi tijekom bioloških procesa pročišćavanja (prema BREF FDM)
Tablica 10.	Prednosti i nedostaci aerobnog procesa obrade otpadnih voda (prema BREF FDM)
Tablica 11.	Usporedni prikaz usklađenosti postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o. u dijelu obrade otpadnih voda
Tablica 12.	Odabrane tehnike postrojenja za obradu otpadnih voda postrojenja Tvornice šećera Osijek d.o.o.
Tablica 13.	Rezultati mjerenja emisija za sekcijski kotao 559
Tablica 14.	Rezultati mjerenja emisija za sekcijski kotao 560
Tablica 15.	Rezultati mjerenja emisija za kutocijevni kotao 5568
Tablica 16.	Rezultati mjerenja emisija čestica iz peći sušare i usporedba s GVE
Tablica 17.	Dinamika projekta

PRILOG 1. Prostorni smještaj objekata biološkog uređaja za obradu otpadnih voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o.

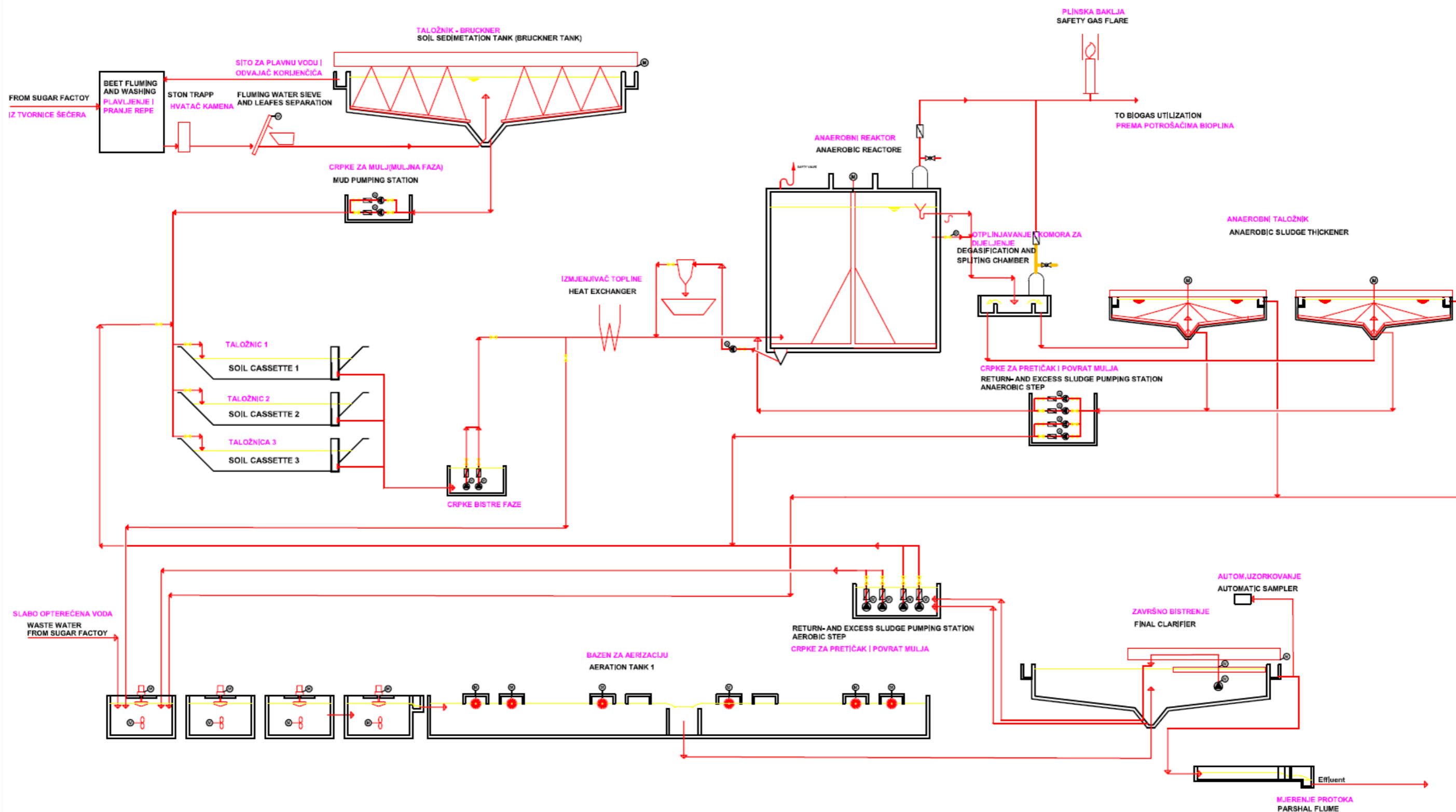


PRILOG 2. Prostorna shema uređaja obrade voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o. i aerobni dio izvan lokacije u vlastitom polju

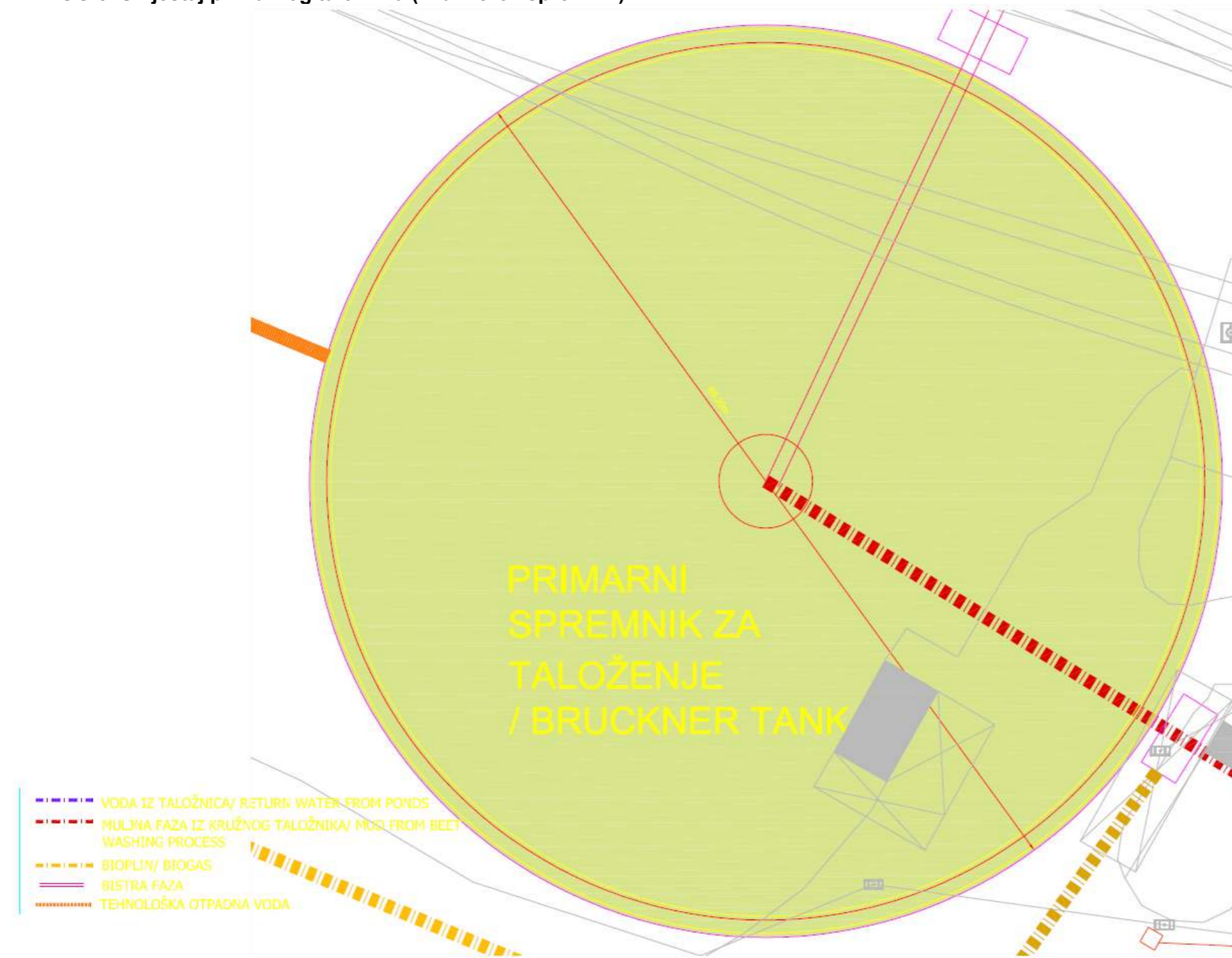


PRILOG 3. Tehnološka shema obrade voda u Tvornici šećera Osijek d.o.o.

TEHNOLOŠKA SHEMA
GENERAL PROCESS FLOW DIAGRAM



PRILOG 5. Smještaj primarnog taložnika (Brucknerov spremnik)



Naručitelj: TVORNICI ŠEĆERA OSIJEK Frankopanska 93, 31000 Osijek	Investitor: TVORNICI ŠEĆERA OSIJEK Frankopanska 93, 31000 Osijek												
Građevina: VODNA GRAĐEVINA - UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE TEHNOLOŠKIH OTPADNIH VODA TVORNICE ŠEĆERA OSIJEK													
Dispozicija:													
<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>taložnik izmješten u drug tvornice</td> <td>PR</td> <td>09.12.2013.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>početna verzija</td> <td>PR</td> <td>09.12.2013.</td> </tr> <tr> <td>Verzija</td> <td>Izmjena</td> <td>Odobrio</td> <td>Crtao/Datum</td> </tr> </table>		2	taložnik izmješten u drug tvornice	PR	09.12.2013.	1	početna verzija	PR	09.12.2013.	Verzija	Izmjena	Odobrio	Crtao/Datum
2	taložnik izmješten u drug tvornice	PR	09.12.2013.										
1	početna verzija	PR	09.12.2013.										
Verzija	Izmjena	Odobrio	Crtao/Datum										
Faza projekta: IDEJNO RJEŠENJE-RADNI MATERIJAL	Vrsta projekta: RJEŠENJE PROSTORNIH, FUNKCIONALNIH, OBLIKOVNIH TE TEHNIČKO-TEHNOLOŠKIH OBILJEŽJA PLANIRANOG ZAHVATA U PROSTORU												
Glavni projektant: Marlja Leko-Kos, mag.Ing.aedlf.	Projekt izradio: SIRRAH PROJEKT d.o.o. za projektiranje i nadzor u građevinarstvu HR 31000 Osijek Rjbarska 4												
Projektant: Marlja Leko-Kos, mag.Ing.aedlf.	Sadržaj: TLOCRT PRIMARNOG SPREMNIKA ZA TALOŽENJE												
Suradnik: Frane Vučemilović-Grgić, mag.Ing.aedlf.	Mjerilo: 1:250												
	Podloga: MAPA 1												
Datum: slječan 2014.	Crtao: MLK	Zajednička oznaka: Broj projekta: 56/2013	Vrsta: SP	Broj crteža: G 005	Verzija: 2								
C:\Users\oropic\Desktop\Arhiva Andrea\RN 2013\PPC Tvornica šećera Osijek\podloge 2013. godine\idejni rev 1\buduca_situacija-taloznik_postrojenja_Uredjaj_Secerana_ver07.dwg													

PRILOG 7. Izjava o uključivanju utvrđenih mjera i obveza

REPUBLIKA HRVATSKA
 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
 Sektor za procjenu okoliša i industrijsko onečišćenje
 Odjel za objedinjene uvjete zaštite okoliša
 Ulica Republike Austrije 20
 10000 ZAGREB

Osijek, 2. travnja 2013. godine

Klasa:
 Ur.broj:

Predmet: **ZAHTEJEV ZA UTVRĐIVANJE OBJEDINJENIH UVJETA ZAŠTITE OKOLIŠA**
 - **Izjava o uključivanju utvrđenih mjera i obveza**

Za potrebe izrade Zastjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u skladu s odredbama Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN 114/08) dajemo slijedeću

IZJAVU

Izjavljujemo da će se za potrebe izgradnje uređaja za biološku obradu tehnoloških otpadnih voda osigurati potrebna sredstva iz vlastitih izvora, odnosno drugih izvora financiranja dostupnih na tržištu koji neće narušiti održivo poslovanje tvrtke. Izjava se daje samo za potrebe izrade Zastjeva za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša, a podaci navedeni u Izjavi smatraju se poslovnom tajnom.

Nadalje, temeljem odredbe članka 23. i priloga V. Uredbe o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša ("Narodne novine", broj 114/08) dostavljamo izjavu o uključivanju utvrđenih mjera i obaveza u zahtjev za utvrđivanje objedinjenih uvjeta zaštite okoliša:

MJERA	DINAMIKA
Biološka obrada (aerobna i anaerobna)	
1. Provesti nadmetanje za projektiranje budućeg uređaja za biološku obradu otpadnih voda Tvornice šećera Osijek d.o.o. i ishoditi lokacijsku dozvolu i potvrdu glavnog projekta u skladu s propisima o prostornom uređenju i gradnji koji su na snazi u Republici Hrvatskoj.	do 30.6.2014.
2. Provesti nadmetanje i odabrati dobavljača opreme i izvođača radova na izgradnji uređaja za biološku obradu otpadnih voda. Provesti pripremu zemljišta i građevinske radove, zatvoriti krug barometrijske vode, nabaviti i ugraditi taložnike.	do 31.12.2014.
3. Nabava i ugradnja aerobnih i anaerobnih reaktora, nabava sustava korištenja plina iz anaerobnog reaktora.	do 31.12.2015.
4. Završni cjevovski radovi, ugradnja i puštanje u rad opreme, priprema uporabne dozvole, dokazana učinkovitost uređaja.	do 31.12.2016.
Emisije u zrak iz velikih ložišta nazivne snage >50 MW:	
1. Nabavka ugljena s nižim sadržajem sumpora i provesti mjerenja koja će potvrditi da su emisije ispod GVE prema LCP BREF dokumentu, 2. Podešavanje opterećenja i rada kotlova na ugljen s ciljem smanjenja emisija	odmah (ugljen nabavljen 2012. godine, podešavanja i mjerenja u tijeku)
3. Zahtjev nadležnom Ministarstvu zaštite okoliša i prirode za korištenjem	do 1. 12. 2015.

MJERA	DINAMIKA
<p> mogućnosti izuzeća od poštivanja GVE prema Prilogu 8. Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12), odnosno GVE iz Direktive o industrijskim emisijama (IED, 2010/75/EU) za nova velika ložišta uslijed ograničenog preostalog životnog vijeka (ukupno 17.500 radnih sati u razdoblju od 1.1.2016. do 31.12.2023. godine).</p>	
Emisije iz ostalih ložišta i peći	
<p>1. Za smanjenje emisija iz kutocjevnog kotla 4490: korištenje tekućeg goriva sa sadržajem sumpora <1%, i manjim udjelom pepela kako bi se postigle GVE -a SO₂ i četice za postojeća srednja ložišta sukladno čl. 100, stavku (3) Uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 117/12) do roka propisanog člankom 157. st. (5) iste Uredbe. Potrebno je provesti mjerenja emisija u zrak uz korištenje kvalitetnijeg goriva. U slučaju da propisane GVE ne budu zadovoljene predvidjeti i dodatne mjere za smanjenje emisija: poboljšanje procesa izgaranja, rekonstrukcija kotla, zamjena goriva ili zamjena novim uređajem.</p>	do 31.12.2015.
<p>2. Smanjen rad peći u Sušari rezanaca, plinifikacija Sušare rezanaca uz ugradnju učinkovitije tehnike za smanjenje emisije čestica (ciklonska separacija ili mokri otprašivač).</p>	do 31.12.2015.

S poštovanjem,

ČLAN UPRAVE:

Ilija Nedić
Predsjednik Uprave