



ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

24-134-UPOV ŽMINJ

OZNAKA MAPE:

TI-GP-2401

REDNI BROJ MAPE:

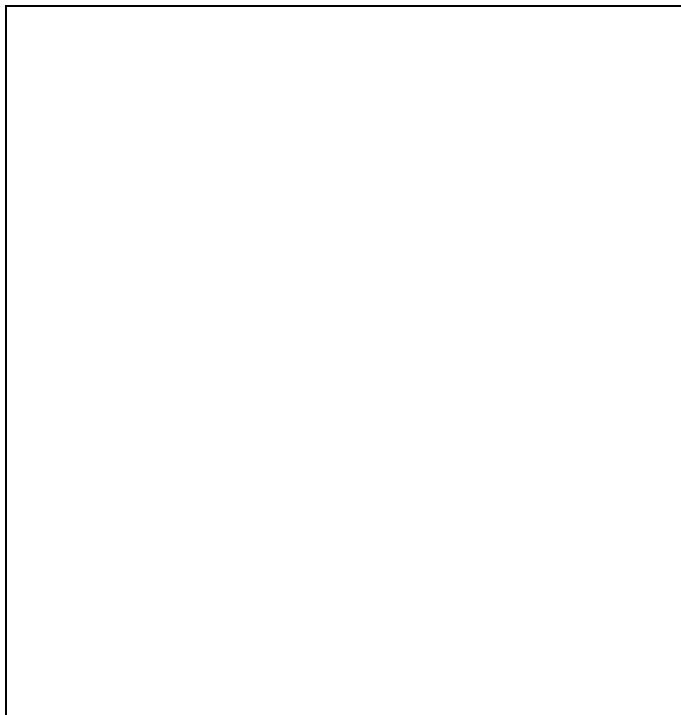
MAPA 2

INVESTITOR:

USLUGA ODVODNJA d.o.o.
52000 Pazin, Šime Kurelića 22

REVIZIJA:

0



NAZIV GRAĐEVINE:

**UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
– UPOV „ŽMINJ“ – 1.200 ES
III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**

NAZIV MAPE:

STROJARSKI PROJEKT

LOKACIJA GRAĐEVINE :

k.č. 7706/7, k.o. 324957 Žminj

RAZINA RAZRADE :

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA :

STROJARSKO – TEHNOLOŠKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT :

NATAŠA SLATINA,
mag.ing.aedif., G 5096

PROJEKTANT:

JOSIPA RUBEŠA,
dipl.ing.stroj., S 1859

MJESTO I DATUM IZRADE :

RIJEKA, travanj 2024.

DIREKTOR:

TANJA KINKELA,
dipl.oec.



Zajednička oznaka projekta:	24-134-UPOV ŽMINJ
Oznaka projekta:	TI-GP-2401
Redni broj mape:	2
Građevina:	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom
Investitor:	USLUGA ODVODNJA d.o.o. 52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica:	STROJARSKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.

SADRŽAJ MAPE

1	OPĆI DIO.....	4
1.1	POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	5
1.2	POPIS SURADNIKA.....	6
1.3	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA.....	7
1.4	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	10
1.5	POTVRA O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	11
1.6	IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI GLAVNIH PROJEKATA GRAĐEVINE.....	14
1.7	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA	14
1.8	POSEBNI UVJETI	14
1.9	PRIMIJEJENI PROPISI I STANDARDI.....	15
2	TEHNIČKI OPIS.....	17
2.1	UVOD	18
2.2	OSNOVNI PROJEKTNI PARAMETRI	19
2.2.1	Kapacitet postrojenja	19
2.2.2	Ulazni parametri	19
2.2.3	Zahtijevani efekti pročišćavanja	20
2.3	TEHNOLOŠKI OPIS	21
2.3.1	Osnovne tehnološke cjeline UPOV-a.....	21
2.3.2	Princip rada postrojenja UPOV Žminj.....	22
2.3.3	Upravljački sustav.....	25
2.4	ZBRINJAVANJE OTPADA	27
2.4.1	Primarni otpad.....	27
2.4.2	Višak procesnog mulja.....	27
2.5	KORIŠTENJE I POTROŠNJA KEMIKALIJA U TEHNOLOŠKOM PROCESU	27
2.6	POPIS OPREME I POTROŠAČA.....	28
2.6.1	Popis elektromehaničke opreme	28
2.6.2	Popis mjerne opreme	28



2.6.3	Popis upravljačke opreme i pripadnih instalacija	29
2.7	ZAŠTITA OD NASTANKA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE.....	30
2.8	VENTILACIJA U OBJEKTU	32
2.8.1	Odvođenje topline iz strojarnice	32
2.8.2	Ventilacija predtretmana i obrade mulja	33
2.8.3	Ventilacija prostorije za smještaj kemikalija	34
2.9	POKUSNI RAD.....	35
2.10	OBUKA KORISNIKA	36
2.11	PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE POGONA.....	37
3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	38
3.1	OPĆI TEHNIČKI UVJETI.....	39
3.2	TEHNIČKI UVJETI STROJARSKIH RADOVA.....	40
3.2.1	Mjerne jedinice.....	40
3.2.2	Primijenjeni standardi	40
3.2.3	Materijali	40
3.2.4	Lijepljeni spojevi	41
3.2.5	Oprema postrojenja	41
3.2.6	Dokumentacija	41
3.2.7	Standardizacija	42
3.3	UVJETI UGRADNJE.....	43
3.3.1	Općenito	43
3.3.2	Transport i manipulacija opremom na gradilištu	43
3.3.3	Ugradnja i nadzor radova	43
3.3.4	Garancija od dobavljača	44
3.3.5	Funkcionalna ispitivanja	44
3.3.6	Ispitivanje nepropusnosti cjevovodnog sustava.....	44
3.3.7	Dokazi o provedenim provjerama kvalitete	44
3.4	SANACIJA OKOLIŠA I ZBRINJAVANJE OTPADA	45
4	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA	46
4.1	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU.....	47
4.1.1	Općenito	47
4.2	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA, EKSPLOZIJA I KEMIKALIJA	48
4.2.1	Zaštita od požara	48
	Mjere zaštite od požara prilikom izvedbe radova	48
4.2.2	Zaštita od kemikalija.....	49
4.2.3	Zaštita od buke	50
5	PRORAČUN.....	51
5.1	TEHNOLOŠKI PRORAČUN - BIOLOŠKI STUPANJ KAPACITETA 1200 ES	52
5.1.1	Dotok otpadne vode.....	52
5.1.2	Onečišćenje otpadne vode.....	53



5.1.3	Membranske jedinice	53
5.1.4	Biološki stupanj	54
5.1.5	Tehnička oprema	65
6	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	67
7	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	69



Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

1 OPĆI DIO



1.1 POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

INVESTITOR : **USLUGA ODVODNJA d.o.o.,**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22,
ZAJEDNIČKA OZNAKA : **24-134-UPOV**
NAZIV GRAĐEVINE : **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**
– UPOV „ŽMINJ“ –
1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom
LOKACIJA GRAĐEVINE : **k.č. 7706/7, k.o. 324957 Žminj**
RAZINA OBRADE : **GLAVNI PROJEKT**
GLAVNI PROJEKTANT : **NATAŠA SLATINA, mag.ing.aedif., G 5096**

Redni broj: **mapa 1 dio 1 (tekst) i dio 2 (grafika)**
IZRADA : **PROJEKT NOVA d.o.o., 51000 Rijeka, St. Branka Žakule 1**
OZNAKA MAPE : **PR-22-103.1-G**
NAZIV MAPE : **OBJEKT I INFRASTRUKTURA UPOV-A**
STRU KOVNA ODRE DNICA : **GRAĐEVINSKI PROJEKT**
PROJEKTANTI : **NATAŠA SLATINA, mag.ing.aedif., G 5096**
SILVIJA KLAPČIĆ, mag.ing.aedif., G 6763
PROJEKTANTI KONSTRUKCIJE: **LUKA EŠKINJA, mag.ing.aedif., G 4359**
MJESTO I DATUM IZRADE : **RIJEKA, travanj 2024.**

Redni broj: **mapa 2**
IZRADA : **TEHNIČKI INŽINJERING d.o.o., 51410 Opatija, Put u Bregi 13**
OZNAKA MAPE : **TI-GP-2401**
NAZIV MAPE : **STROJARSKI PROJEKT**
STRU KOVNA ODRE DNICA : **STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT**
PROJEKTANT : **JOSIPA RUBEŠA, dipl. ing. stroj. S 1859**
MJESTO I DATUM IZRADE : **OPATIJA, travanj 2024.**

Redni broj: **mapa 3**
IZRADA : **ESP d.o.o., 51000 Rijeka, Krešimirova 60**
OZNAKA MAPE : **KS-05/19-GL**
NAZIV MAPE : **UPOV - ELEKTROINSTALACIJA I SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE**
STRU KOVNA ODRE DNICA : **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
PROJEKTANT : **MIROSLAV CRNIĆ, mag.ing.el., E 2652**
MJESTO I DATUM IZRADE : **RIJEKA, travanj 2024.**



1.2 POPIS SURADNIKA

Redni broj:

IZRADA :

OZNAKA MAPE :

NAZIV MAPE :

STRUKOVNA ODREDNICA :

SURADNIK :

mapa 1

PROJEKT NOVA d.o.o., 51000 Rijeka, St. Branka Žakule 1

PR-22-103.1-GP

OBJEKT I INFRASTRUKTURA UPOV-A

GRAĐEVINSKI PROJEKT

IVAN BANIĆ, mag.ing.aedif.

Redni broj:

IZRADA :

OZNAKA MAPE :

NAZIV MAPE :

STRUKOVNA ODREDNICA :

SURADNIK :

mapa 2

TEHNIČKI INŽINJERING d.o.o., 51216 Rijeka, Blažići 20/A,

TI-GP-2401

STROJARSKI PROJEKT

STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT

IVAN DUJLOVIĆ, mag.ing.mech.



1.3 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Elektronički zapis
Datum: 14.11.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040158359

OIB:

54601664011

EUID:

HRSR.040158359

TVRTKA:

- 1 TEHNIČKI INŽENJERING društvo s ograničenom odgovornošću za inženjering
- 1 TEHNIČKI INŽENJERING d. o. o.
- 1 English TECHNO ENGINEERING Ltd.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 9 Opatija (Grad Opatija)
Put u Bregi 13

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 11 ured@tehnicki-inzenjering.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehnološke djelatnosti
- 1 * - Izvođenje radova i montaža strojarske, građevinske, elektro i instrumentacijske opreme u naftno - petrokemijskoj, kemijskoj i prehrambenoj industriji i energetskim postrojenjima
- 1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
- 1 29.2 - Proizvodnja ostalih strojeva za opće namjene
- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 12 Tanja Kinkela, OIB: 19981780831
Opatija, Put u Bregi 13
- 12 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 8 Tanja Kinkela, OIB: 19981780831

Izrađeno: 2023-11-14 09:17:09
Podaci od: 2023-11-14

D004
Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECIElektronički zapis
Datum: 14.11.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- Opatija, Put u Bregi 13
- 8 - član uprave
- 8 - zastupa pojedinačno i samostalno temeljem odluke od 25. siječnja 2017.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 200.000,00 kuna / 26.544,56 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:

Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva. Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju zaključen je dana 03. listopada 2000. godine.
- 3 Odlukom člana društva od 20. srpnja 2005. godine izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora koji je promijenio oblik u Izjavu. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
- 4 Odlukom člana društva od 16. studenoga 2012. godine Izjava o osnivanju izmijenjena je u čl. 1. (član društva), čl. 3. (sjedište društva) i čl. 8. (temeljni ulozi). Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Temeljem odluke člana društva od 26. srpnja 2016. godine izmijenjene su odredbe Izjave o osnivanju i to čl.3. (sjedište društva). Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je sudskom registru u zbirku isprava.
- 9 Odlukom člana društva od 31. listopada 2019. izmijenjene su odredbe Izjave u čl. 3. (sjedište). Potpuni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 20.04.23	2022	01.01.22 - 31.12.22	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-00/2096-6	14.11.2000	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-01/1543-3	25.04.2001	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-05/2642-2	03.08.2005	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-12/6787-2	26.11.2012	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-12/6787-4	16.10.2013	Trgovački sud u Rijeci

Izradeno: 2023-11-14 09:17:09
Podaci od: 2023-11-14D004
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECIElektronički zapis
Datum: 14.11.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0006 Tt-14/3608-2	08.05.2014	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-16/5100-2	04.08.2016	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-17/741-2	08.02.2017	Trgovački sud u Rijeci
0009 Tt-19/5931-2	13.11.2019	Trgovački sud u Rijeci
0010 Tt-20/349-2	12.02.2020	Trgovački sud u Rijeci
0011 Tt-20/5216-4	02.10.2020	Trgovački sud u Rijeci
0012 Tt-21/1112-2	03.03.2021	Trgovački sud u Rijeci
eu /	15.06.2009	elektronički upis
eu /	16.03.2010	elektronički upis
eu /	24.03.2011	elektronički upis
eu /	05.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis
eu /	29.03.2014	elektronički upis
eu /	27.03.2015	elektronički upis
eu /	30.03.2016	elektronički upis
eu /	24.04.2017	elektronički upis
eu /	23.04.2018	elektronički upis
eu /	25.04.2019	elektronički upis
eu /	31.05.2020	elektronički upis
eu /	30.04.2021	elektronički upis
eu /	26.04.2022	elektronički upis
eu /	20.04.2023	elektronički upis

Sukladno Uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023) Tar. br. 28. ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili povijesnog izvotka iz sudskog registra.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00KSO-jGx3S-mF2Fy-nooUW-gQ4n3
Kontrolni broj: pplrv-kaJFT-0Cifs-Y7ziE

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na web stranici <http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola-izvornika/> unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka. Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

Izradeno: 2023-11-14 09:17:09
Podaci od: 2023-11-14

D004
Stranica: 3 od 3



1.4 RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

Izdaje se

RJEŠENJE

kojim se

Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.

imenuje projektantom strojarско-tehnološkog projekta:

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ – 1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom

Imenovana ispunjava sve uvjete utvrđene člankom 51. Zakona o gradnji (NN 153/13; NN 20/17; NN 39/19; NN 125/19), a prema Rješenju o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva, Klasa: UP/I-310-01/16-01/11, ur. broj: 503-04-16-2 od 1. ožujka 2016., pod rednim brojem 1859.

U Rijeci, travanj 2024.

Direktor:

TEHNIČKI INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA *Kinkela*

Tanja Kinkela, dipl.oec.

1.5 POTVRA O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: UP/I-310-01/16-01/11
Urbroj: 503-04-16-2
Zagreb, 01. ožujka 2016.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnijela **Josipa Rubeša, mag.ing.mech., Cesta Dalmatinskih brigada 26, Matulji** donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **Josipa Rubeša, mag.ing.mech., Cesta Dalmatinskih brigada 26, Matulji, OIB 02469624509**, pod rednim brojem **1859**, s danom upisa **01.03.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva **Josipa Rubeša, mag.ing.mech.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlaštena inženjerka strojarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 51., 53. stavak 1. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenoj inženjerki strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke strojarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana **23.02.2016.**, **Josipa Rubeša, mag.ing.mech.**, podnijela je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Zahtjevu je sukladno članku 14. stavku 4 Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore inženjera strojarstva i pečatima, iskaznicama i natpisnim pločama, priložena sva tražena dokumentacija

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
2. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg

specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,

3. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositeljice osnovan, te da podnositeljica udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositeljica zahtjeva stekla je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlaštena inženjerka strojarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 51., 53 stavak 1. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlaštena inženjerka strojarstva dužna je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlaštenu inženjerku strojarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenoj inženjerki strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštene inženjerke strojarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka strojarstva dužna je plaćati Hrvatskoj komori inženjera strojarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužna je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Ovlaštena inženjerka strojarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera strojarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštena inženjerka strojarstva dužna je platiti za upis Hrvatskoj komori inženjera strojarstva upisninu u iznosu od 2.000,00kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96. 77/96. 131/97. 69/98. 66/99. 145/99. 116/00. 110/04. 150/05. 153/05. 129/06. 117/07. 25/08. 60/08. 20/10. 69/10. 126/11. 112/12. i 9/13.).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.



Predsjednik
Hrvatske komore inženjera strojarstva
mr.sc. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00- Odluka Ustavnog suda, 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, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. Josipa Rubeša, Cesta Dalmatinskih brigada 26, 51211 Matulji
2. U Zbirku isprava Komore



1.6 IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI GLAVNIH PROJEKATA GRAĐEVINE

Izjava je priložena u mapi 1 ovog glavnog projekta.

1.7 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA, UVJETIMA I PRAVILIMA

Izjava je priložena u mapi 1 ovog glavnog projekta.

1.8 POSEBNI UVJETI

Posebni uvjeti priloženi su u mapi 1 ovog glavnog projekta.

1.9 PRIMIJENJENI PROPISI I STANDARDI

Naziv propisa	Oznaka propisa (Narodne novine)
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, NN65/17, NN 114/18, NN 39/19, NN 98/19, NN 67/23
Zakon o gradnji	NN 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15, NN 118/18, NN 110/19
Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, NN153/13, NN 78/15, NN 12/18, NN 118/18
Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, NN 15/18, NN 14/19, NN 127/19
Zakon o vodama	NN 153/09, NN 130/11, NN 56/13, NN 14/14, NN 46/18, NN 66/19, NN 84/21, NN 47/23
Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10, NN 114/22
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, NN 30/14, NN 130/17, NN 39/19, NN 118/20
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	NN 80/13, NN 14/14, NN 32/19, NN 126/21
Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, NN 118/14, NN 154/14, NN 94/18, NN 96/18
Zakon o zaštiti od buke	NN 30/09, NN 55/113, NN 153/13, NN 41/16, NN 114/18, NN 14/21
Zakon o kemikalijama	NN 18/13, NN 115/18, NN 37/20
Zakon o normizaciji	NN 80/13
Zakon o akreditaciji	NN 158/03, NN 75/09, NN 56/13
Zakon o mjeriteljstvu	NN 71/14, NN 111/18, NN 114/22
Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN 116/07, NN 56/11
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	NN 64/14, NN 41/15, NN 105/15, NN 61/16, NN 20/17, NN 118/19, NN 65/20
Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN 111/14, NN 107/15, NN 20/17, NN 98/19, NN 121/19, NN 131/21
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 108/04, NN 46/18, NN 98/19
Pravilnik o praćenju kvalitete zraka	NN 3/13, NN 79/17, NN 72/20
Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske	NN 84/23
Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN 117/07, NN 111/11, NN 17/13, NN 62/13, NN 114/15, NN 103/18, NN 56/19
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 106/22
Uredba o standardu kakvoće voda	NN 89/10, NN 73/13, NN 151/14, NN 78/15, NN 61/16, NN 80/18, NN 96/19, NN 20/23
Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda	NN 80/13, NN 43/14, NN 27/15, NN 3/16, NN 26/20
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne	NN 3/11



Naziv propisa	Oznaka propisa (Narodne novine)
kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda	
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode	NN 103/08
Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda	NN 113/08
Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 33/10, NN 87/10, NN 146/10, NN 81/11, NN 100/11-ispravak, NN 130/12, NN 81/13, NN 136/14, NN 119/15, NN 35/18, NN 104/19
Uredba o usklađivanju područja građevnih proizvoda s Uredbom (EU) br. 305/2011 u prijelaznom razdoblju	NN 46/13
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN 29/13, NN 105/20
Pravilnik o sigurnosnim znakovima	NN 91/15, NN 102/15, NN 61/16
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	NN 48/18
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava	NN 39/06
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme	NN 21/08, NN 18/17
Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima	NN 47/02
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu	NN 46/08, 148/2023
Pravilnik o uvjetima za obavljanje djelatnosti proizvodnje, stavljanja na tržište i korištenje opasnih kemikalija	NN 99/13, NN 157/13, NN 122/14
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave	NN 145/04
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka	NN 143/21
Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja	NN 141/11



Zajednička oznaka projekta:	24-134-UPOV ŽMINJ
Oznaka projekta:	TI-GP-2401
Redni broj mape:	2
Građevina:	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom
Investitor:	USLUGA ODVODNJA d.o.o. 52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica:	STROJARSKO-TEHNOLOŠKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.

2 TEHNIČKI OPIS

2.1 UVOD

Predmet ovog glavnog projekta je građevina uređaj za pročišćavanje otpadnih voda **UPOV „ŽMINJ“ III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom kapaciteta 1.200 ES.**

UPOV „Žminj“ dio je aglomeracije Žminj. Djelatnost javne odvodnje na području Općine Žminj za aglomeraciju Žminj obavlja USLUGA ODVODNJA d.o.o. Pazin, koji je ujedno Investitor izrade dokumentacije / izgradnje.

Glavni projekt izrađen je kao podloga za ishođenje potvrda glavnog projekt od strane javnopravnih tijela te ishođenje građevinske dozvole za građenje novog UPOVa.

Ishođeni su posebni uvjeti građenja na osnovu kojih je izrađen ovaj glavni projekt te se u skladu Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/17) članak 108. pristupilo ishođenju građevinske dozvole.

Građevina:	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda – UPOV „Žminj“ treći (III.) stupnj pročišćavanja
Primijenjena tehnologija	MBR tehnologija
Kapacitet uređaja	1.200 ES (ekvivalent stanovnika)
Lokacija uređaja	građevna čestica k.č. 7706/7, k.o. 324957 Žminj Lokacija UPOV-a je udaljena od stambenih zona.
Dovod otpadne vode	Dotok komunalnih otpadnih voda je sa sjeverne strane uređaja putem sanitarnih kolektora iz pravca naselja Žminj (aglomeracija Žminj) koji se na parceli objedinjavaju u zajedničko okno. Sustav javne odvodnje u vlasništvu je javnog isporučitelja vodnih usluga Usluga odvodnja d.o.o.
Obrada otpadnih voda	Obrada III. st. pročišćavanja komunalnih otpadnih voda aglomeracije Žminj na UPOV-u Žminj podrazumijeva: pročišćene vode, izdvajanje primarnog otpada i viška mulja (dehidrirani mulj) u vlasništvu isporučitelja vodne usluge Usluga odvodnja d.o.o.
Ispust pročišćenih voda	Ispust pročišćenih voda predviđen je neizravno u teren putem postojeće upojne građevine.
Primarni otpad	Prikupljat će se u standardne spremnike, zbrinjavati će se kao neopasni otpad. Konačno zbrinjavanje istog Usluga odvodnja d.o.o. predati će ovlaštenoj osobi za prikupljanje i zbrinjavanje otpada.
Višak mulja	Konačno zbrinjavanje viška mulja s min 20 % suhe tvari Usluga odvodnja d.o.o. predati će ovlaštenoj osobi za prikupljanje i zbrinjavanje otpada, a za što će voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada (e-ONTO), sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom.

2.2 OSNOVNI PROJEKTI PARAMETRI

2.2.1 Kapacitet postrojenja

Planiran je uređaj za ukupno oko **1200 ES**.

Otpadna voda koja će dolaziti na uređaj komunalnog je tipa, te prosječna količina otpadnih voda koje je potrebno obraditi po ES iznosi 150 l/ESdan što daje dnevni dotok otpadnih voda u iznosu od **180 m³/dan**. U proračun je uzeta i specifična količina stranih voda od 10%.

Osnovni ulazni projektni parametri uređaja jesu:

- ukupno opterećenje uređaja: 1200 ES
- broj tehnoloških linija: 2
- kapacitet svake tehnološke linije: 600 ES
- usvojena tehnologija: MBR (membranski bioreaktor)
- norma biološkog opterećenja po ES-u: 60 gBPK₅/dan

2.2.2 Ulazni parametri

Dotok komunalnih otpadnih voda je sa sjeverne strane uređaja putem sanitarnih kolektora iz pravca naselja Žminj koji se na parceli objedinjavaju u zajedničko okno. Sanitarna otpadna voda pretežno sadrži biorazgradive tvari, suspendirane tvari te veliki broj mikroorganizama. U kojem omjeru će se količine tih tvari nalaziti u otpadnoj vodi ovisi o brojnim parametrima - od kulturoloških značajki stanovništva, klimatskih uvjeta, ekonomske razvijenosti, broju priključenih stanovnika i specifičnoj potrošnji vode.

Sukladno „Pravilniku o graničnim emisijama otpadnih voda“ (NN 26/20), utvrđene su granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u otpadnim vodama koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje. Stoga, ispuštanje odnosno kakvoća otpadnih voda pojedinih gospodarskih subjekata mora biti u skladu s dozvoljenim vrijednostima za ispuštanje u sustav javne odvodnje.

U slučaju da se u sklopu određenog priključenog sadržaja proizvode otpadne vode koje prelaze definirane karakteristike sanitarne otpadne vode, potrebno ih je prije priključenja na javni sustav odvodnje obraditi unutar granica pojedinog priključenog korisnika.

Biološko opterećenje ulazne vode izračunato je prema ATV-DVWK-A 198 smjernici.

Biološko opterećenje ulazne vode na UPOV-U dano je u Tablici 2.1.

Parametar	g/(ES*d)	kg/d
KPK-komunalni	120,00	144,00
BPK ₅	60,00	72,00
TSo-komunalni	70,00	84,00
TKN-komunalni	11,00	13,20
P-komunalni	1,80	2,16

Tablica 2.1. Proračunske vrijednosti ulazne vode

2.2.3 Zahtijevani efekti pročišćavanja

Otpadna voda nakon obrade na MBR uređaju treba postići granične vrijednosti trećeg (III.) stupnja pročišćavanja pojedinih parametara sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20), Tablica 2. i Tablica 2.a.

Traženi efekti pročišćavanja prikazani su u tablici u nastavku. Primijeniti će se granične vrijednosti emisija ili najmanji postotak smanjenja onečišćenja za pojedine pokazatelje.

Parametar	Granična vrijednost	Najmanji postotak smanjenja onečišćenja ⁽¹⁾
Ukupne suspendirane tvari	35 mg/l	90 %
BPK ₅	25 mgO ₂ /l	70 %
KPK _{Cr}	125 mgO ₂ /l	75 %
Ukupni fosfor	2 mg P/l	80 %
Ukupni dušik	15 mg N/l	70 %

⁽¹⁾ Smanjenje u odnosu na ulaz u uređaj za pročišćavanje.

Tablica 2.2. Efekti pročišćavanja

2.3 TEHNOLOŠKI OPIS

Za obradu otpadnih voda kanalizacijskog sustava Žminj predviđen je MBR (membranski bioreaktor) uređaj s membranskom tehnologijom.

MBR uređaj pripada grupi separacijskih procesa s biološkom obradom s aktivnim muljem. Izvodi se kao kombinacija reaktora s aktivnim muljem i jedinice za membransku filtraciju u svrhu odvajanja efluenta od aktivnog mulja. Separacija aktivnog mulja i vode ne ovisi o sedimentacijskim kvalitetama aktivnog mulja, već isključivo o korištenim membranama. Veličine hidrauličkog i organskog opterećenja ne predstavljaju ograničavajući faktor, a tehnologija se odlikuje izuzetnom fleksibilnošću u pogonu i eventualnim proširenjima sustava.

Membranska filtracija ima veliku ulogu u obradi otpadnih voda, s dokazano boljim performansama i učinkovitijom ekonomičnošću u odnosu na uobičajene tehnologije obrade otpadnih voda.

Osim navedenog, ovakva napredna tehnologija osim što postiže izvrsne rezultate kako u kakvoći efluenta tako i u kakvoći viška procesnog mulja. Sama činjenica proizvodnje manje količine mulja visoke kakvoće olakšava buduće postupke zbrinjavanja mulja.

2.3.1 Osnovne tehnološke cjeline UPOV-a

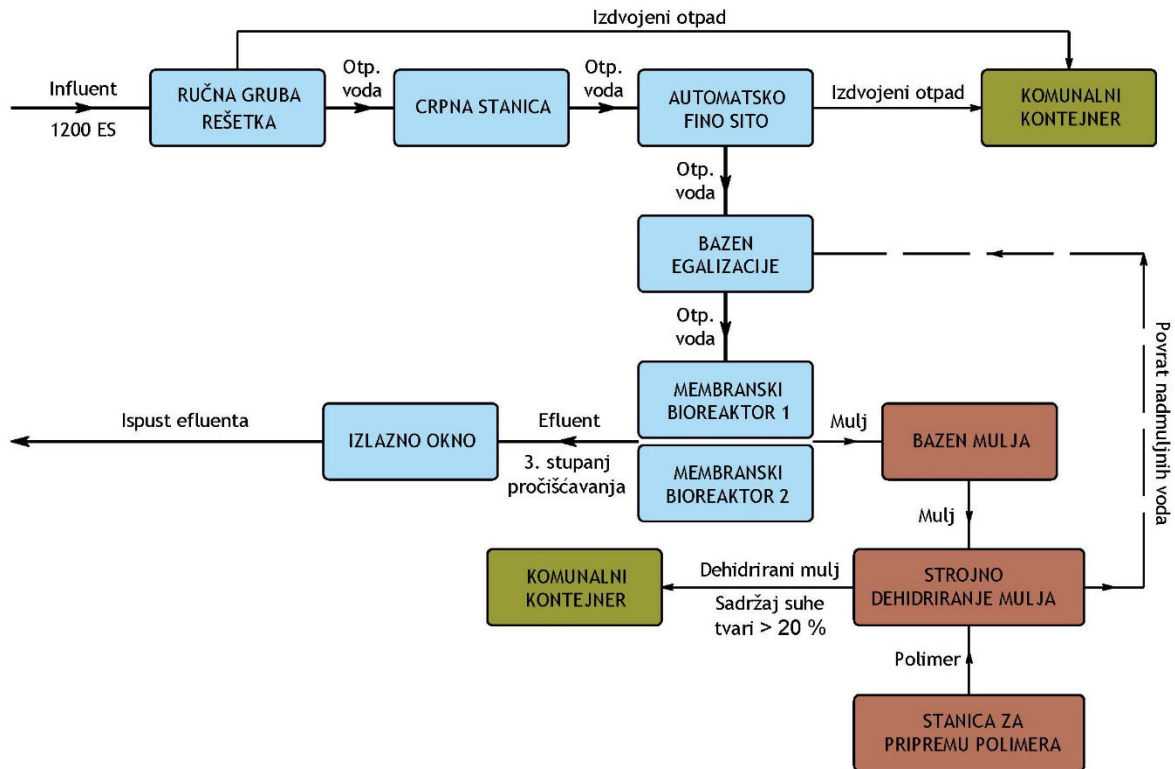
MBR uređaj smješta se u građevinu s podzemnim i prizemnim dijelom:

- podzemni dio
 - ulazno okno s grubom rešetkom,
 - ulazna crpna stanica,
 - egalizacijski bazen,
 - bazeni bioreaktora s denitrifikacijskim i nitrifikacijskim dijelom,
 - bazen viška procesnog mulja,
 - okno za čišćenje (pranje) membrana,
 - izlazno kontrolno okno

- prizemni dio
 - mehanički predtretman i obrada mulja,
 - strojarnica,
 - elektro prostorija,
 - prostorija za kemijsko pranje membrana.

Tehnološki proces obrade otpadne vode može se podijeliti u: liniju za obradu vode i liniju za obradu mulja.

Linija za obradu otpadne vode i linija za obradu izdvojenog viška procesnog mulja shematski su prikazane na Slici 2.1.



Slika 2.1. Shematski prikaz linije za obradu otpadne vode i linije za obradu izdvojenog viška procesnog mulja

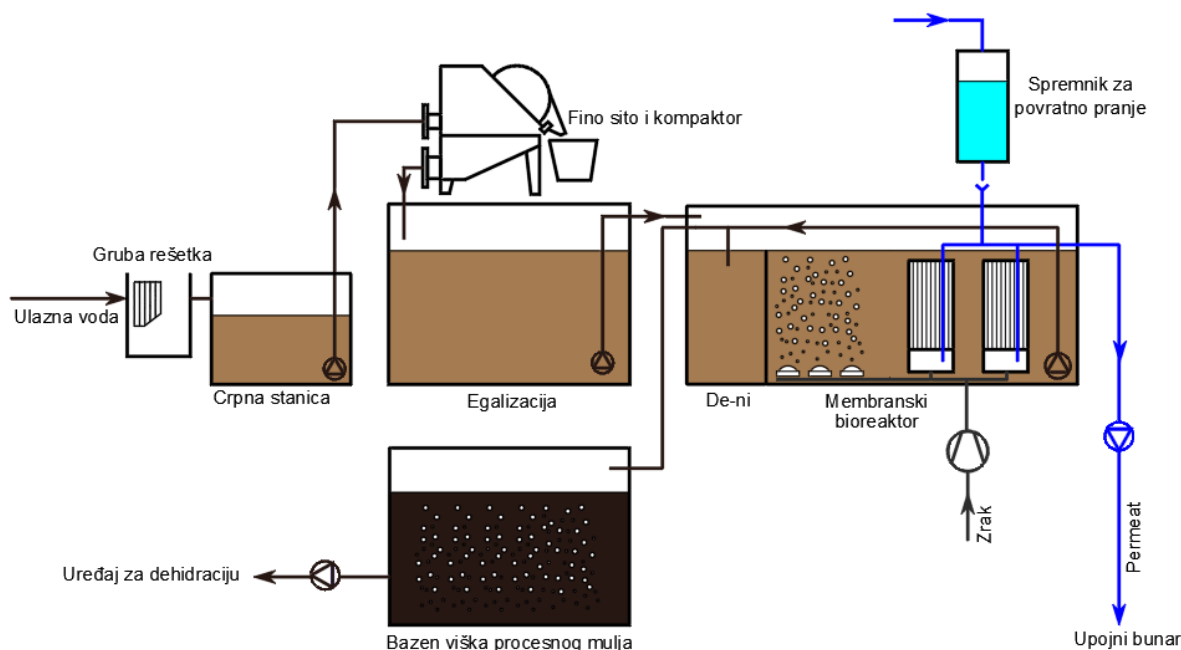
2.3.2 Princip rada postrojenja UPOV Žminj

Princip rada postrojenja prikazan je na slici 2.2.

Ulazno okno s ugrađenom grubom rešetkom mjesto je prihvata vode na UPOV. Ulazno okno nalazi se uz objekt i služi za prvi prihvata vode. U sklopu okna predviđena je gruba rešetka otvora 20 mm kako bi se zaštitile pumpe u crpnoj stanici.

Crpna stanica nalazi se na ulaznom dijelu uređaja i služi za prebacivanje prihvaćene vode iz kolektora na mehanički predtretman uređaja. Predviđena je ugradnja potopnih kanalizacijskih crpki, u režimu rada 1+1 (radna i rezervna).

Mehanički predtretman obuhvaća fino automatsko sito (rotacijski filter) otvora do 1,5 mm, sa svrhom zaštite daljnjeg rada tehnološkog dijela uređaja, prvenstveno membrana. Na rotaciono sito dolazi otpadna voda iz crpne stanice. Prikupljeni otpad sa rotacijskog filtera odlaže se u standardni komunalni kontejner. Mehanički predtretman smješten je u prizemnom dijelu uređaja. Nakon obrade na rotacijskom filteru otpadna se voda gravitacijskim putem dalje prebacuje u egalizacijski bazen.



Slika 2.2. Princip rada MBR postrojenja Žminj

Egalizacijski spremnik služi za izravnanje dnevnih varijacija hidrauličkog ulaznog opterećenja, kao i za ujednačavanje kvalitete dotoka otpadne vode. U egalizacijski spremnik voda se ulijeva nakon obrade u sklopu mehaničkog predtretmana.

Egalizacijski spremnik opremljen je miješalicom i potopnim crpkama u režimu rada 1+1 (radna i rezervna) koje otpadnu vodu kontrolirano prebacuju u anoksičnu zonu (denitrifikacijski dio) bazena bioreaktora. Usvojena radna zapremina egalizacije od 54 m³ što pokriva 30 % ukupnog dnevnog dotoka u punom kapacitetu uređaja.

Membranski bioreaktor podijeljen je u dva dijela:

- denitrifikacijski dio i
- aeracijski dio s membranskim sklopom i podnim aeratorima.

Denitrifikacija. Bazen denitrifikacije čini anoksičnu zonu (bez prisustva otopljenog kisika u vodi, a koji je prisutan u spojevima nitrita i nitrata) u kojoj se odvija proces redukcije dušika. U bazen denitrifikacije ugrađuje se miješalica. Tok vode iz denitrifikacije u aeracijski odvija se preko preljevnog zida.

Osim dotoka vode iz egalizacije, u zonu denitrifikacije dovodi se i povrat aktivnog mulja (RAS-returned activated sludge) iz biološkog dijela, i to u odnosu od ca 1/4 (1 dio dotoka i 4 dijela povrata biomase).

Aeracijski dio s podnim aeratorima – nitrifikacija. U aerobnom dijelu bazena vrši se biorazgradnja uz prisustvo kisika koji se iz puhala smještenih u strojarnici dovodi cijevnim razvodom i upuhuje putem aeratora. Koncentracija biomase je 10-12 g/l, a regulira se ovisno o opterećenju.

Crpka za recirkulaciju, smještena u bazenu bioareacije, osim što vraća bio masu u anoksičnu zonu ujedno služi i za odvodnju viška bio mase iz reaktora u spremnik mulja u vremenu kada koncentracija bio mase u biologiji dostigne traženi parametar (WAS-waste activated sludge).

Aeracijski dio - filtracija. Bazeni sa uronjenim membranama opremaju se membranskim modulima. Na tržištu postoji više tipova i proizvođača, dok je u ovom slučaju predviđena primjena potopnih membrana.

Membrane su potopljene u bazenu s aktivnim muljem, a filtracija se provodi izvana prema unutrašnjosti membrana. Razlika tlaka između vanjske i unutrašnje strane membrane naziva se transmembranski tlak (TMP) i predstavlja jedan od osnovnih parametara za kontrolu procesa membranske filtracije.

Da bi se smanjilo čepljenje pora membrana, membrane se konstantno prisilno aeriraju. Na površini membrana se prilikom crpljenja pročišćene vode nakupljaju nečistoće unatoč djelovanju konstantne prisilne aeracije tokom procesa crpljenja, što smanjuje propusnost. Zbog toga se nakon perioda crpljenja uvodi kratkotrajni period relaksacije membrana gdje uz konstantnu aeraciju postoji period bez crpljenja.

Radna zapremina bazena bioreaktora definirana je proračunom.

Predviđena je ugradnja membranskih jedinica odgovarajuće protočnosti za protok od ukupno 198 m³/dan tijekom 24 sata. Pojedini proizvođači raspolažu sa raznim podacima o veličini protočnosti (fluksa), dok se ovdje usvojio podatak od 12 l/ m²h za nominalni (radni) fluks.

Membrane mogu imati potrebu za povratnim pranjem u redovitom automatskom radu. Nakon određenog vremena rada kada dođe do povećanja TMP iznad određene vrijednosti, započinje automatsko povratno ispiranje membrana s pročišćenom vodom i kemikalijama koje otapaju nakupljene nečistoće na membrani. Kemikalije koje se koriste za kemijsko pranje membrana su limunska kiselina (C₆H₈O₇) te natrijev hipoklorid (NaOCl). U slučaju odabira druge vrste membrana, moguće je gravitacijsko ručno punjenje membrana. Sva pranja potrebno je izvoditi prema uputama proizvođača pojedinih membrana.

Kontrola procesa membranske filtracije je pod nadzorom PLC-a sa lokalnim i daljinskim upravljanjem te također proces relaksacije i ispiranja su automatizirani i kontrolirani putem PLC-a.

Ukoliko dođe do dugotrajnog prestanka rada uređaja/linije koje bi rezultiralo ostankom membrana "na suhom", membrane se moraju adekvatno uskladištiti u čistoj vodi i dodatkom kemikalija za skladištenje, u skladu s uputama proizvođača.

Pročišćena voda se preko spremnika prelijeva u izlazno okno.

Strojarnica i upravljačka prostorija će biti smještene smještene iznad bazena.

U sklopu strojarnice se ugrađuje oprema za funkcioniranje linija tehnološkog procesa i to:

- puhala za potrebe aeracije membrana i biološkog procesa (aeratora) i
- crpke permeata

U elektroprostoriji se ugrađuje elektrooprema sa upravljačkim dijelom.

Upravljački sustav podrazumijeva sustav mjerenja vrijednosti parametara bitnih za odvijanje procesa obrade, nadzora istih i upravljanja pojedinim elektromehaničkim elementima, a time i procesom obrade. Uređaj radi potpuno automatski bez stalne posade.

Pokrovne rešetke i nosiva konstrukcija za pokrivanje membranskog bioreaktora osiguravaju lakši pristup prilikom izvlačenja i servisiranja membrana i opreme. Pokrovne rešetke izrađene od materijala otpornog na atmosferske utjecaje (stakloplastika ili jednakovrijedan materijal) smještaju se na čeličnu konstrukciju od nehrđajućeg čelika Č.4580 (AISI 304, W.Nr. 1.4301) ili kvalitetnijeg. Veličina i razmještaj pojedinih sekcija podnice moraju omogućavati servisni pristup opremi ugrađenoj u pokriveni dio bioreaktora.

Cijevni razvod za potrebe tehnološkog procesa, može se podijeliti na slijedeće cjeline:

- cjevovod za prebacivanje vode iz crpne stanice na fino sito te u egalizaciju,
- cjevovod za prebacivanje vode iz egalizacijskog bazena u membranski bioreaktor,
- cjevovod vode od membranskih modula do crpki permeata odnosno spremnika pročišćene vode,
- cjevovod zraka od puhala do membranskih modula i aeratora,
- cjevovod za prebacivanje viška procesnog mulja iz membranskog bioreaktora u bazen mulja,
- cjevovod pročišćene vode

Cjevovodi otpadne i obrađene vode izvode se od PVC-U (PolyVinyl Chloride Unplasticised) materijala u lijepljenoj izvedbi (PN 10 bar), poprečnih presjeka koji će odgovarati brzini strujanja fluida u cijevi od 1÷2 m/s. Za povišene temperature medija (zrak iza puhala) (60÷ 90°C) cjevovod izvesti u lijepljenoj izvedbi PVC-C (Post-chlorinated PVC-U) ili inox izvedba.

Bazen viška procesnog mulja. U trenutku kada koncentracija mulja u bazenu bioeracije naraste iznad vrijednosti propisane od strane tehnologa i u skladu s uputama proizvođača membrana, pristupa se ispumpavanju viška procesnog mulja iz bazena bioeracije u bazen mulja putem potopne centrifugalne crpke za izdvajanje viška procesnog mulja smještene u bazenu bioeracije. Kod maksimalnog opterećenja očekuje se izdvajanje 66 kg s.t. /dan viška mulja.

Strojno dehidriranje izdvojenog mulja. Mulj se iz bazena mulja crpi na liniju dehidriranja gdje mu se procesom dehidriranja povisuje udio suhe tvari do minimalno 20 % . Osnovu linije dehidriranja čini vijčana preša čiji je kapacitet rada u skladu s produkcijom viška mulja.

U vijčanoj preši mulj se dehidrira postepenim smanjivanjem volumena prostora između rotacijskog vijka i filtracijskog cilindra. U sklopu tehnološke cjeline dehidriranja mulja izvodi se i zasebna stanica za pripremu polimera koja koristi tekući koncentrat i vodu u određenom omjeru za pripremu otopine polimera koja se miješa s muljem u svrhu stvaranja flokula u flokulacijskom reaktoru što omogućuje lakše odvajanja faza mulja i vode u vijčanoj preši. Stanica za pripremu polimera se sastoji od 2 komore i 1 vertikalne miješalice, a uz nju dolaze i 1 dozirna crpka koncentrata polimera i 1 dozirna crpka pripremljene otopine polimera kao i induktivni mjerač protoka pripremljene otopine polimera.

Mulj izmiješan s polimerom crpi se u vijčanu prešu preko ulaznog cjevovoda gdje dolazi u prostor između vijka i filtracijskog cilindra. Filtrat se cijedi u prostor između filtracijskog cilindra i kućišta vijčane preše te se preko cjevovoda za ispušt filtrata odvodi do bazena egalizacije. Dehidrirani mulj iz uređaja izlazi direktno u komunalni kontejner standardnih dimenzija. Na uređaju se nalazi priključak vode koji se povremeno koristi za pranja uređaja tj. uklanjanje zalijepljenih ostataka mulja.

2.3.3 Upravljački sustav

Upravljački sustav podrazumijeva sustav mjerenja vrijednosti parametara bitnih za odvijanje procesa obrade, nadzora istih i upravljanja pojedinim elektromehaničkim elementima, a time i procesom obrade.

Potreban je stalni nadzor procesa obrade otpadne vode obzirom na varijacije količina i karakteristika same otpadne vode. Nadzor karakteristika i količine ulazne i izlazne vode vrši se kontinuiranim mjerenjem protoka elektromagnetskim mjeračima, radnog tlaka na membranama digitalnom sondom tlaka, te mjerenjem mutnoće izlazne vode putem elektrode za mjerenje mutnoće. Sva su mjerenja u realnom vremenu, a izmjereni se podaci i pokazatelji stanja procesa, procesni signali, te alarmi konstantno zapisuju u bazu podataka osobnog računala u sklopu upravljačkog sustava. Svi navedeni pokazatelji i podaci se prikazuju i na zaslonu osobnog računala korištenjem upravljačkog sučelja.

Nadzor i automatsko vođenje radom cijelog uređaja osigurano je uporabom lokalnog PLC-a (Programmable Logic Controller – programibilni logički kontroler) koji je povezan na osobno računalo na samom UPOV-u, te modemski i/ili internetom i na SCADA sustav (Supervisory Control And Data Acquisition – Sustav koji integrira kontrolu mjerenja i pohranu izmjerenih podataka) što ujedno omogućava i daljinski nadzor i upravljanje radom UPOV-a.

Podaci o alarmima se kao SMS (i/ili e-mail poruke) šalju na odabrane GSM mobitele (e-mail adrese) korištenjem predviđenog sustava komunikacije.



Uređaj radi potpuno automatski. Svi elektromotorni pogoni kontrolirani su preko lokalnog PLC. Svi uređaji i elementi automatske regulacije moraju biti stalno u radu pa će se kontinuirani izvor napajanja osigurati ugradnjom uređaja za besprekidno napajanje (UPS) napona 230V AC odgovarajuće snage.

Uronjene elektromotorne crpke zaštićene su od preopterećenja sklopkama za termičku zaštitu, te nadzorom razine vode u bazenima u kojima su smještene.

Kontrolom razine otpadne vode u bioreaktorima korištenjem ultrazvučnih mjerača (ili radarskih mjerača) osigurava se ispravan rad uređaja, te određuju režimi rada pojedinih elemenata (opreme) UPOV-a.

Rad svake pojedine linije se odvija neovisno od stanja druge linije.

Okno za pranje i čišćenje membrana – u oknu (bazenu) je omogućeno povremeno pranje membrana, koje se po potrebi vade i transportiraju odgovarajućom konstrukcijom dizalice do pozicije iznad okna.

Nakon odabira membranskih modula, potrebno je korigirati dimenziju okna.

2.4 ZBRINJAVANJE OTPADA

2.4.1 Primarni otpad

Primarni otpad nastaje na gruboj rešetki i finom situ u sklopu predtretmana.

Gruba rešetka se po potrebi ručno podiže radi čišćenja, a izdvojeni otpad se odlaže u komunalni kontejner. Otpad nakon finog sita se kompaktira, što rezultira sadržajem suhe tvari od 35÷45%. Na izlazu iz kompaktora je predviđena i ugradnja tzv. beskonačne vreće za pakiranje otpada. Ovakav se otpad se predaje osobi ovlaštenoj za prikupljanje i zbrinjavanje otpada (KB 19 08 01 – ostaci na sitima i grabljama).

Očekuje se odvajanje do 300 kg kompaktiranog otpada.

2.4.2 Višak procesnog mulja

Kod maksimalnog opterećenja očekuje se izdvajanje 66 kg s.t. /dan viška mulja koji se skladišti u bazenu mulja i po potrebi dehidrira.

Višak procesnog mulja nakon strojnog dehidriranja mulja predstavlja otpad (KB 19 08 05).

Sukladno *Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21 i NN 142/23)* potrebno je voditi očevidnik o nastanku i tijeku otpada za mulj koji nastaje radom uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, e-ONTO.

2.5 KORIŠTENJE I POTROŠNJA KEMIKALIJA U TEHNOLOŠKOM PROCESU

U tehnološkom procesu filtracije mogu se koristiti kemikalije za čišćenje membrana sukladno odabranim membranama. Predviđeni su spremnici za povratno pranje membrana.

U slučaju odabira membrana s povratnim pranjem s upotrebom kemikalija, kemikalije je potrebno navesti u izvedbenom projektu te prikazati sigurnosno-tehnički listove.

2.6 POPIS OPREME I POTROŠAČA

2.6.1 Popis elektromehaničke opreme

Oznaka elementa	Naziv elementa	Nazivna snaga P1 pojedinačno [kW]	Količina (radno+rezervno)
623_FS-201	Fino sito	0,37	1
681_KR-201	Kompaktor	1,1	1
602_P-201-A/B	Potopna pumpa u crpnoj stanici	1,8	1+1
621_MJ-201	Miješalica u bazenu egalizacije	1,4	1
621_P-201-A/B	Potopna pumpa u bazenu egalizacije	1,8	1+1
701-1_P-201, 701-2_P-201	Potopna pumpa u bazenu bioeracije (pumpa recirkulacije)	1,3	2
801-1_P-202, 801-2_P-202	Dozirna pumpa NaOCl	0,03	2
801-1_P-201, 801-2_P-201	Dozirna pumpa FeCl ₃	0,03	2
644-1_P-201-A/B, 644-2_P-201	Pumpa za izdvajanje permeata	0,75	3
922-1_B-201, 922-2_B-201	Puhalo za membrane	4	2
921-1_B-201, 921-2_B-201	Puhalo za bioeraciju	4	2
644-1_MJ-201, 644-2_MJ-201	Miješalica u denitrifikaciji	1,4	2
704_P-201	Pumpa mulja prema sustavu dehidriranja	1,5	1
704_DM-201	Stroj za dehidriranje mulja	0,55	1
704_B-201	Kompresor za stroj za dehidriranje mulja	1,1	1
802_P-201	Dozirna pumpa koncentrata polielektrolita	0,03	1
802_PP-201	Stanica za pripremu polielektrolita	0,37	1
802_P-202	Dozirna pumpa otopine polielektrolita	0,75	1
605_P-201	Pumpa za podizanje tlaka vode	1,1	1
x	Stanica za obradu otpadnog zraka	0,6	1
x	Ventilator strojarnice	0,05	1
x	Klima jedinica u elektroprostoriji	1,5	1
x	Mjerna oprema (skupno)	1	1

Ukupna instalirana snaga iznosi 42 kW.

2.6.2 Popis mjerne opreme

Mjerna oprema za potrebe automatskog vođenja uređaja sukladno tehnološkom procesu minimalno uključuje:

- elektro-magnetski mjerač protoka ulazne vode,
- elektro-magnetske mjerače protoka izlazne vode za svaku liniju zasebno,
- mjerač koncentracije otopljenog kisika za svaku liniju zasebno,
- mjerač razine vode u crpnoj stanici (ultrazvučni ili radar),



- mjerač razine vode u egalizaciji (ultrazvučni ili radar),
- mjerač razine vode u aeracijskom dijelu za obje linije (ultrazvučni ili radar),
- mjerač tlaka za svaku liniju permeata zasebno,
- plovci za signalizaciju nivoa u spremnicima i bazenima.

2.6.3 Popis upravljačke opreme i pripadnih instalacija

1. Glavni razvodni ormar i razvod elektroinstalacija vezanih uz tehnologiju
2. Modularni PLC s digitalnim i analognim ulazima-izlazima
3. Aplikativni softver za PLC i nadzor rada PLC-a
4. SCADA softver za PC

2.7 ZAŠTITA OD NASTANKA EKSPLOZIVNE ATMOSFERE

Sustav javne odvodnje prikuplja sanitarnu otpadnu vodu iz domaćinstava čiji je sastav sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20), Prilog 1, tablica 1. Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u otpadnim vodama – Sustav javne odvodnje.

Potencijalna opasnost od havarije ili ilegalnog ispuštanja zapaljivih ne bi trebala postojati.

Tekući plinovi (butan, propan) su teži od zraka i teoretski mogu dospjeti u kanalizaciju, ali je opasnost pojave značajnije količine ovih plinova u sustavu uređaja za pročišćavanje zanemariva.

Razmotrena je potencijalna opasnost od požara/eksplozije koje mogu uzrokovati:

- Uporaba kemijskih spojeva i pripravaka u tehnološkim procesima pročišćavanja vode i obrade mulja.
- Plinovi koji nastaju u mikrobiološkim procesima, a u tehnološkim postupcima obrade vode i mulja mogu ispliniti iz vode

Upotreba kemijskih spojeva i dodataka

U tehnološkom procesu pročišćavanja vode nije predviđena uporaba kemijskih pripravaka. U obradi mulja predviđeno je korištenje polielektolita za flokulaciju – vodene otopine visokomolekularnog polimera, radne koncentracije <2%, koja je nezapaljiva i neeksplozivna. Nije potrebno predvidjeti posebne mjere zaštite od požara/eksplozije.

Produkti tehnoloških procesa

Analizirana je potencijalna opasnost od nastanka eksplozivnih smjesa zraka i plinova vodikov sulfid H_2S , metan CH_4 i amonijak NH_3 koji nastaju kao produkti mikrobioloških procesa i mogu ispliniti u zrak u prostorima mehaničke predobrade ulazne otpadne vode i dehidratora mulja.

Vodikov sulfid H_2S

Vodikov sulfid (sumporovodik) H_2S nastaje u procesima anaerobne razgradnje organske tvari u sustavu odvodnje, naročito u crpnim stanicama i tlačnim cjevovodima te svim dijelovima građevina gdje se otpadna voda dugo zadržava bez kontakta sa zrakom. Stoga su uvjeti kojima je otpadna voda izložena u sustavu odvodnje presudni za koncentracije H_2S koje će sadržavati influent na ulazu u UPOV.

Vodikov sulfid je korozivan plin, pa njegovu prisutnost u sustavu odvodnje i pročišćavanja treba nadzirati i sustavno rješavati, zbog zaštite ugrađenih proizvoda i opreme.

Prvenstveno radi zaštite zdravlja zaposlenog osoblja i zaštite od neugodnih mirisa, prostorija mehaničkog predtretmana i obrade mulja se prozračuje prisilnom ventilacijom.

Opasnost od nastanka smjese zraka i vodikova sulfida eksplozivne koncentracije od 4,3 % vol u prostoriji mehaničkog predtretmana i obrade mulja ne postoji.

Opasnost od nastanka smjese zraka i vodikova sulfida eksplozivne koncentracije od 4,3 % vol u dehidratoru, uz zadane uvjete rada, je zanemariva.

Nije potrebno predvidjeti posebne mjere zaštite od požara/eksplozije osim već predviđene prisilne ventilacije prostorije mehaničkog predtretmana i obrade mulja.

Metan CH_4

U skladu s predhodno navedenim, metan je produkt anaerobne razgradnje organske tvari, a za njegovu su ciljanu proizvodnju neophodni kontrolirani i posebni uvjeti: temperatura, sadržaj organske tvari, odgovarajući mikroorganizmi u dovoljnoj koncentraciji, vrijeme trajanja procesa, redox potencijal itd.



Izdvojeni mulj koji se iz bazena mulja prebacuje u dehidrator je stabiliziran, sa predviđenim vremenom zadržavanja od 20 dana, što predstavlja nepovoljne uvjete za produkciju metana. U slučaju dugog stajanja mulja u dehidratoru, u procesu anaerobne razgradnje mogu nastati minimalne količine metana. Opasnost od nastanka smjese plinova eksplozivne koncentracije je zanemariva.

U prostoru mehaničkog predtretmana ulazne otpadne vode uvjeti za nastanak metana su također nepovoljni pa je njegova produkcija minimalna. U zatvorenom prostoru bez prisilne ventilacije nije moguće očekivati koncentraciju metana >20 ppm. U konkretnim uvjetima ventiliranog prostora očekivana koncentracija metana je <1,0 ppm.

Nije potrebno predvidjeti posebne mjere zaštite od požara/eksplozije osim već predviđene prisilne ventilacije prostorije mehaničkog predtretmana i obrade mulja.

Amonijak NH₃

Amonijak je toksičan plin (T) opasan za okoliš (N).

Ulazna otpadna voda sadrži amonijev ion NH₄⁺ u očekivanoj koncentraciji od 50 - 80 mg/l , a iznimno, u slučaju upuštanja u kanalizacijski sustav visokopterećenih otpadnih voda (sadržaj septičkih jama ili sl.) koncentracija amonijaka može dostići i dvostruke vrijednosti.

Sirova otpadna voda sadrži i dušik vezan u organskim spojevima. Proces amonifikacije odvija se u aeracijskom bazenu, a u tehnološkim postupcima mehaničkog predtretmana ulazne vode ne dolazi do produkcije amonijaka anaerobnom razgradnjom organskih spojeva zbog kratkog zadržavanja otpadne vode u mehaničkom predtretmanu.

Količina amonijaka NH₃ koja će iz otpadne vode ispliniti u zrak u mehaničkom predtretmanu prvenstveno ovisi o koncentraciji NH₄⁺ u influentu i pH vrijednosti, koja se za komunalnu otpadnu vodu kreće u rasponu 7,0 – 8,5.

Nije potrebno predvidjeti posebne mjere zaštite od požara/eksplozije osim već predviđene prisilne ventilacije prostorije mehaničkog predtretmana i obrade mulja.

2.8 VENTILACIJA U OBJEKTU

2.8.1 Odvođenje topline iz strojarnice

Potrebno je prisilno ventilirati prostoriju strojarnice zbog zaštite funkcionalnosti električnih uređaja i armature od prekomjernog zagrijavanja, razvijenog ponajviše radom puhala. Ugrađuje se ventilator i ventilacijska rešetka.

Područje izračuna	Parametar	Oznaka	Izraz za izračun	Iznos	
Emitirana toplinska energija elek. motora	Ukupna snaga el. motora [kW]	P		16	
	Osnovno emitiranje toplinske energije [%/100]	kQmot		0,14	
	Pretvarač frekvencije [%/100]	kfc		0,06	
	Djelomično opterećenje [%/100]	kpl		0	
	Ukupno emitiranje top. energije [%/100]	ktQmot	$kQmot+kfc+ktQmot$	0,2	
	Ukupno emitiranje top. energije [kW]	Qmot	$ktQmot*P$	3,2	
	Emitiranje top. zbog prijenosa V-remenom [%/100]	kQkr		0,03	
	Emitiranje top. zbog prijenosa V-remenom [kW]	Qkr	$kQkr*P$	0,48	
	Emitiranje top. kućišta puhala [%/100]	kQb		0,01	
	Emitiranje top. kućišta puhala [kW]	Qb	$(P-Qmot)*kQb$	0,128	
	Emitiranje top. prigušivača puhala [%/100]	kQsd		0,01	
	Emitiranje top. prigušivača puhala [kW/100]	Qsd	$(P-Qmot)*kQsd$	0,128	

	Sveukupno emitiranje top. energije [kW] (za 1 kom)	Qgesu	$Q_{mot}+Q_{kr}+kQ_b+Q_{sd}$	3,936
	Broj sustava puhala	N		1
	Sveukupno emitiranje top. energije [kW] (ukupno)	Qges	$Q_{gesu}*N$	3,936
Emitirana toplinska energija cjevovoda	Promjer cjevovoda (mm)	d		63
	Duljina cjevovoda (m)	l		20
	Temperatura prostorije [°C]	Traum		20
	Temperatura izlaznog zraka puhala [°C]	T2		67
	Toplinsko emitiranje cjevovoda [kW]	Qleitung	$3,2*10^{(-5)}*d*l*(0,6*T2-Traum)$	0,814464
Potreba zraka za hlađenje	Gustoća rashladnog zraka [kg/m ³]	p		1,19
	Toplinski kapacitet zraka [kJ/kgK]	cp		1
	Porast temperature prostorije [°C]	dT		10
	Potreban protok zraka za hlađenje [m ³ /h]	Vzu	$3600*(Q_{ges}+Q_{leitung})/(p*cp*dT)$	1437,11516
	Protok zraka kojeg uzimaju puhala za rad [m ³ /h]	Vge		600,00
	Ukupan potreban protok zraka za hlađenje [m ³ /h]	Vab	$V_{zu}-V_{ge}$	837,12
Efektivna površina poprečnog presjeka ventilacijskih otvora	Potrebna efek. površina zračne rešetke vent. [m ²]	Aff	$V_{zu}/10800$	0,133066218

2.8.2 Ventilacija predtretmana i obrade mulja

Za prostoriju mehaničkog predtretmana i obrade mulja predviđena je jedinica za obradu otpadnog zraka tj. suhi kemijski filter s pripadajućim ventilatorom. Ventilacija prostorije mehaničkog predtretmana i



obrade izvodi se preko jedinice za obradu otpadnog zraka minimalnog kapaciteta 700 m³/h te protukišne dozračne žaluzine efektivne površine 0,07 m² koja se ugrađuje na ulazna vrata prostorije.

Izvor	Volumen	Broj izmjena zraka	Ukupni kapacitet ventilatora	Efek. površina vent. rešetki
Prostorija mehaničkog predtretmana i obrade mulja	172 m ³	4	688 m ³ /h	0,07 m ²

Odsisani obrađeni zrak se iz prostorije mehaničkog predtretmana i obrade vodi u vanjski prostor – atmosferu.

2.8.3 Ventilacija prostorije za smještaj kemikalija

Zbog zatvorenih spremnika za smještaj kemikalija te automatskog sustava doziranja kemikalija (preko dozirnih pumpi) ne očekuje se pojava štetnih/opasnih spojeva u zraku prostorije.

Ventilacija prostorije za smještaj kemikalija se vrši prirodnim putem preko protukišne dozračne žaluzine efektivne površine 0,1 m² ugrađene na vrata prostorije, a prije ulaska u prostoriju potrebno je dobro prozračiti.

2.9 POKUSNI RAD

Sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), članak 143. Investitor je obavezan početak pokusnog rada prijaviti tijelu graditeljstva te javnopravnom tijelu koje je utvrdilo posebne uvjete s tim u vezi.

Investitor je dužan ispitivanje povjeriti osobi koja za to ispunjava uvjete propisane posebnim propisom.

Prijavi pokusnog rada prilaže se:

1. plan i program ispitivanja temeljnih zahtjeva za građevinu u tijeku pokusnog rada
2. plan i program ispitivanja zadovoljavanja uvjeta priključenja građevine na energetska infrastrukturu, ako je sukladno posebnom propisu određen posebnim uvjetima
3. usporedne vrijednosti parametara koji se ispituju u pokusnom radu i vrijednosti tolerancije i
4. predviđeni završetak pokusnog rada.

Ukoliko javnopravno tijelo propisuje pokusni rad, isti se provodi u propisanom trajanju.

Javnopravna tijela nisu propisala potrebu za pokusnim radom, međutim projektnim zadatkom u cilju dokazivanja funkcionalnosti postrojenja potrebno je provesti probni rad.

Uvjet za probni rad su:

- završeni građevinski, strojarski i elektro radovi na objektu UPOV-a,
- provedene suhe i mokre probe s čistom vodom,
- osigurano minimalno 30% količine projektiranog kapaciteta dotoka otpadnih sastava propisanog „Pravilnikom o graničnim emisijama otpadnih voda“ (NN 26/20) sa utvrđenim graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u otpadnim vodama koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje i
- preusmjeren dotok otpadnih voda prema novom uređaju.

Probni rad postrojenja započinje sa dotokom otpadne vode na postrojenje.

Sukladno zahtjevu Naručitelja probni rad se provodi u trajanju do 9 mjeseci. Naručitelj će odlukom odrediti kraj probnog rada.

U periodu probnog rada potrebno je dokazati:

- svojstva ulazne i izlazne vode sukladno vrijednostima navedenim u poglavlju 2.2.2. i 2.2.3. Kvalitetu ulazne i izlazne vode potrebno je dokazati kroz 3 analize ovlaštenog laboratorija kroz 24-satno kompozitno uzorkovanje.
- sadržaj suhe tvari nakon strojne dehidracije mulja 20% ST, putem ovlaštenog laboratorija.

Dužnost je Izvođača tijekom perioda probnog rada otpad sa sita i grablji predati ovlaštenoj tvrtki te prateći list dostaviti Naručitelju.

Izvođač je dužan tijekom perioda probnog rada dehidrirani mulj predati ovlaštenoj tvrtki te prateći list dostaviti Naručitelju kao podatak za vođenje elektroničkog očevidnika o nastanku i tijeku otpada.

U slučaju incidentnih situacija i značajnijih odstupanja u odnosu na propisane vrijednosti ulazne vode, u cilju zaštite opreme i membranskih sklopova, Izvođač je dužan pisanim putem hitno upozoriti Naručitelja i nadzornog inženjera te po potrebi zaustaviti rad uređaja kako ne bi došlo do kvara na opremi.

Automatski rad postrojenja ne zahtijeva stalnu posadu. Praćenje procesa probnog rada je daljinski uz obilazak postrojenja po potrebi ili najmanje jednom tjedno.

2.10 OBUKA KORISNIKA

Cilj obuke je pružiti znanja upravljanjem i održavanjem opreme kako bi se osigurao ispravan i stabilan rad postrojenja.

Naručitelj je obvezan osigurati stručno osoblje za rad na UPOV-u prije početka probnog rada Postrojenja sa osnovnim znanjima u razumijevanju procesa pročišćavanja otpadne vode. Obuka se provodi tijekom perioda probnog rada postrojenja. Izvođač je dužan sastaviti terminski plan obuke.

Osposobljavanje se temelji na Postrojenju puštenom u rad sukladno Priručnicima o rukovanju i održavanju koje će izraditi Izvođač u skladu s uputama proizvođača pojedine opreme. Osposobljavanje će se sastojati od upoznavanja sa aspektom rukovanja cjelokupnim sustavom, nakon čega slijedi upoznavanje sa određenim stavkama opreme.

Osposobljavanjem je potrebno omogućiti da:

- korisnik razumije tehnološki proces (ulazna voda, mehanički predtretman, filtracija, obrada mulja)
- provodi specijalizirane servise na opremi (mjerna oprema, puhala, membrane)
- provodi preventivno održavanje sustava sukladno uputama za rad
- razumiju instaliranu opremu
- razumiju kontrolni sustav sukladno Uputama za rad na SCADA-i

Cjeline obuke odnose se na:

- Upravljanje postrojenjem
 - upravljanje imovinom
 - planiranje održavanja
 - zakonski zahtjevi vezano za projektirani vijek uporabe i održavanje građevine
- Procesi
 - Razmatranje osnovnog projekta procesa za Postrojenje
 - Načela osnovnih procesa jedinica
 - Načela optimizacije procesa
 - Rješavanje problema procesa
- Mehaničko rukovanje
 - osnovna načela mehaničkih komponenata (pumpe, miješalice, dehidracija mulja, održavanje membrana...)
 - podešavanje Postrojenja za optimalne performanse
 - osnovno pronalaženje grešaka i popravak jednostavnih/tipičnih kvarova
 - čitanje i razumijevanje Priručnika o rukovanju i održavanju
 - rezervni dijelovi
 - sigurnost na radu
- Rukovanje električnom opremom
 - pregled glavnog razvodnog ormara i upravljačkog ormara
 - osnovno pronalaženje grešaka i popravak jednostavnih/tipičnih kvarova (resetiranje automatskih osigurača, itd.)
 - redovno održavanje
 - rezervni dijelovi
 - čitanje i razumijevanje sheme ormara
 - sigurnost na radu.

2.11 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I ODRŽAVANJE POGONA

Proračunski uporabni vijek pogona koja je predmetom ovog projekta je :

- za tehnologiju 10 godina
- za elektromehaničku opremu prema garancijskim listama proizvođača opreme
- za strojarску opremu prema garancijskim listama proizvođača opreme

Održavanje pogona obuhvaća preglede i same radove na održavanju. Pregledi se dijele na redovite, opće, glavne i posebne, a održavanje obuhvaća stalne, periodične i radove prema potrebi.

Tekući (redoviti) pregledi provode se u sklopu redovitog rada i održavanje uređaja. Sastoje se u uočavanju oštećenja ili nedostataka koji utiču na mogućnost normalne upotrebe i funkcioniranja cjelokupnog sustava. Cilj ovih pregleda je uočavanje nastalih promjena i oštećenja o kojima ovisi sigurnost i ispravnost funkcioniranja pogona.

Opći pregled provodi se u razmacima ne dužim od 2 godine i provodi ga kvalificirano osoblje. Obuhvaća vizualni pregled pogona i ispitivanja funkcionalnosti i rada pojedinih dijelova ugrađene opreme. Cilj općeg pregleda je utvrđivanje postojanja oštećenja koja mogu utjecati na funkcionalnost ugrađene opreme. U okviru općeg pregleda obavezno se moraju utvrditi zahvati koji su neophodni na otklanjanju uočenih nedostataka, kao i oni koje treba provesti do slijedećeg pregleda. Ukoliko postoji osjetljivost građevine i sastavnih dijelova na uočene utjecaje, potrebno je definirati uzroke i njihovo otklanjanje kako bi se rad cjelokupnog sustava doveo u odgovarajuće stanje. O izvršenom pregledu potrebno je izraditi pismeni izvještaj koji se pohranjuje u arhivi vlasnika građevine, te u arhivi službe koja je zadužena za održavanje.

Posebni (detaljni) pregled provodi se ako je tijekom općeg ili glavnog pregleda uočeno značajnije oštećenje ili odstupanje od funkcioniranja sustava. Uočeni nedostatak potrebno je detaljno analizirati od strane osposobljenog servisa ili društva, te je na osnovu izvještaja potrebno izvršiti otklanjanje nedostataka.

Stalno (kontinuirano) održavanje postrojenja obuhvaća odvoz otpada, čišćenje površina i opreme, te ostale radnje na održavanju opreme.

Periodično održavanje obuhvaća planirane potrebne zahvate na postrojenju i ugrađenoj opremi, sukladno Priručniku o održavanju i uputama za rad i održavanje opreme i uređaja, kojeg definira proizvođač opreme, a u sklopu kojeg su definirani uvjeti rukovanja i održavanja, potrebna servisiranja, izmjena dijelova nakon određenih sati rada i sl.

Svako nekvalificirano servisiranje opreme povećava mogućnost kvara pojedinog dijela tehnološkog procesa što dovodi do gubitka funkcionalnosti postrojenja i osnovne namjene.



Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1 OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Predmetni uvjeti reguliraju i specificiraju prava, dužnosti i obaveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije.

- 1) Investitor sklapa s Izvođačem radova ugovor na osnovu važećih zakonskih propisa i odobrenog projekta, proračuna i troškovnika, te tehničkih uvjeta koji se nalaze u sklopu Izvedbenog projekta.
- 2) Projektant garantira za ispravan rad uređaja uz uvjet da je isti izveden točno prema projektu, bez ikakvog odstupanja od istog i uz uvjet primjene vrste opreme i tehnološkog procesa koji je sastavni dio ovog projekta.
- 3) Ukoliko bi bilo koji element ovog projekta bio izmijenjen bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant za čitav uređaj, kao i za njegov ispravan rad ne snosi nikakvu odgovornost, već ista automatski prelazi na izvođača.
- 4) Ponuđena suma je obavezna za Izvođača. Povećanje može nastati samo kao višak rada, koji pismeno odobrava nadzorni inženjer uz suglasnost Investitora.
- 5) Po ustupanju poslova Izvođač je dužan pregledati gradilište i utvrditi stanje građevinskih radova. Uočene nedostatke prijaviti će investitoru, te će s njim nadzorni inženjer i projektant postići sporazum o radovima ili eventualnim izmjenama. Izvođač odgovara za uredno izvršenje poslova pridržavajući se važećih propisa za ovu granu djelatnosti i odobrenog projekta.
- 6) Garantni rok za kvalitetu montažnih radova je najmanje 1 godina od primopredaje radova. Za ugrađenu opremu vrijede garancija proizvođača. Za vrijeme garantnog roka Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti nedostatke uslijed loše izvedenih radova ili lošeg materijala. Ako se ovo ne učini u određenom roku Investitor ih otklanja sam ili preko drugog poduzeća, a troškove ili štetu zakonskim putem nadoknađuje od Izvođača.
- 7) Izvođač je odgovoran za kvalitetu montažnih radova i ugrađenog materijala ako su radovi izvođeni po odobrenom projektu; odnosno po odobrenim izmjenama. Ukoliko Izvođač, izvrši izmjene bez suglasnosti projektanta i nadzornog organa, snosi odgovornost za nepravilno funkcioniranje instalacija.
- 8) Ako se pri zidanju odnosno kod građevinskih radova upotrebljavaju materijali koji štetno djeluju na dijelove instalacije, Izvođač će u sporazumu s izvođačem građevinskih radova i nadzornim organom poduzeti mjere u vezi osiguranja.
- 9) Najmanje 15 dana prije završetka probnog rada Investitor sporazumno sa Izvođačem radova podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtjev za formiranje komisije za tehnički pregled.
- 10) Kod ugradnje i testiranja instalacije mora se pridržavati odgovarajućih propisa, kao i odgovarajućih lokalnih propisa.

3.2 TEHNIČKI UVJETI STROJARSKIH RADOVA

3.2.1 Mjerne jedinice

Sve mjerne jedinice moraju biti u skladu s Međunarodnim sustavom jedinica fizikalnih jedinica SI. Dozvoljava se i upotreba zakonskih jedinica izvan Međunarodnog sustava- posebni umnošci jedinica SI, te jedinice izvan Međunarodnog sustava definirane nezavisno od jedinica SI (jedinice bezdimenzijskih veličina).

3.2.2 Primijenjeni standardi

Oprema koja se isporučuje po Ugovoru mora odgovarati standardima iz detaljnih tehničkih specifikacija, a u skladu s posljednjim izdanjima niže navedenih standarda:

HRN - Hrvatske norme

ISO - Internacionalni standardi

EN - Europske norme (EU)

IEC - Internacionalni elektrotehnički propisi

DIN - Njemački industrijski standardi

BS - Britanski standardi

ASTM - Američko udruženje za testiranje i materijale

AWWA - Američko udruženje za vodoopskrbne sustave

Izvođač može predvidjeti i alternativne standarde koji će biti ekvivalentni navedenim standardima, a koje mora odobriti Nadzorni inženjer.

3.2.3 Materijali

Izbor materijala koji će se koristiti u konstrukciji dijelova postrojenja mora biti obavljen u skladu s lokacijom i pogonskim uvjetima. Za materijale koji su u dodiru s tehnološkim medijem posebnu pažnju mora posvetiti opasnosti od elektrokemijske korozije, kao i na opasnost na erozijske korozije kod prisutnosti nečistoća u vodi.

Svi materijali koji će se ugrađivati u Uređaj moraju odgovarati namjeni te biti potpuno novi i prvoklasne kakvoće, bez nedostataka, dugoga vijeka trajanja i zahtijevati minimalno održavanje. Sve komponente uređaja moraju biti izrađene od materijala izričito izabраниh zbog svoje otpornosti na koroziju.

Svi potopljeni pokretni dijelovi uređaja ili klinovi i vretena itd. potopljenih rotirajućih dijelova ili površina u kontaktu s njima moraju biti izrađeni od metala otpornih na koroziju. Svi dijelovi u direktnom kontaktu s različitim kemikalijama moraju biti u cijelosti otporni na koroziju ili abraziju uslijed tih kemikalija, a također moraju očuvati svoja svojstva bez starenja uslijed proteklog vremena, izloženosti svjetlu ili nekog drugog uzroka.

Na mjestima gdje u normalnim pogonskim uvjetima može doći do habanja materijala, potrebno je predvidjeti mogućnost obavljanja samo zamjene dijela koji se troši, bez potrebe za zamjenom čitavog sklopa ili uređaja. Niti jedan takav dio ne smije imati kraći vijek trajanja od jedne godine kontinuiranog rada. Na mjestima gdje se ne mogu izbjeći veći demontažni radovi, vijek trajanja ovakvog dijela ne smije biti manji od pet godina.

Opremu i cijevni razvod u postrojenju potrebno je izraditi iz PVC-U materijala. Dijelovi armature i pumpi koji nisu izrađeni iz PVC-a izrađuju se iz nehrđajućeg austenitnog čelika Č.4580 (W.Nr. 1.4301, AISI 304) ili kvalitetnijim. Ovješnja PVC-U cjevovoda moraju biti izvedena od odgovarajućeg materijala prema specifikacijama proizvođača PVC-U cijevi i priključaka. Ostala ovješnja moraju biti izrađena od materijala otpornih na koroziju.

3.2.4 Lijepljeni spojevi

Svi lijepljeni spojevi koji su izloženi dinamičkim i drugim većim opterećenjima, moraju biti izrađeni u skladu sa standardiziranom procedurom. Lijepljeni spojevi moraju biti podvrgnuti ispitivanju bez razaranja da bi se ustanovilo da li kvaliteta zavara odgovara predviđenim uvjetima.

3.2.5 Oprema postrojenja

Pumpe moraju biti izrađene od materijala otpornih na koroziju ili sa izvedenom odgovarajućom antikorozivnom zaštitom.

Svu "procesnu" armaturu potrebno je opremiti pneumatskim ili elektromotornim pogonom, a za izolacijsku armaturu dovoljan je samo ručni pogon.

Sva ostala oprema mora biti u skladu sa zahtjevima iz troškovnika i tehnološkog projekta koji će biti sastavni dio Izvedbenog projekta.

Za brtvljenje se moraju koristiti meke brtve i to plosnate gumene brtve s tvrdoćom 60-90 Sh ili neki drugi meki bezazbestni brtveni materijal, odgovarajućih mehaničkih svojstava ("Tesnit BA", Klingersil-C i sl.).

3.2.6 Dokumentacija

Nakon izrade Glavnog projekta i ishođenja građevinske dozvole, odabrani Izvođač je sukladno detaljima ponuđene tehnologije dužan izraditi Izvedbeni strojarsko-tehnološki projekt s pripadajućom automatikom u skladu sa troškovnikom u kojem će se usuglasiti svi izvedbeni detalji uređaja.

Izvođač mora pravodobno predati Investitoru upute za rad i održavanje. Sve upute moraju biti na hrvatskom jeziku i pisane latiničnim pismom.

Upute za rad i održavanje moraju biti predane Investitoru prije primopredaje opreme i radova, kako bi njegovo osoblje, pravodobno osposobljeno, od prvih dana uporabe ispravno postupalo s postrojenjem.

Upute za uporabu moraju činiti usklađenu cjelinu i jednoznačno voditi korisnika pri uporabi.

Pri izradi uputa za rad i održavanje, mora paziti da priloženi crteži na koje se upute pozivaju, mogu i smiju biti samo crteži izvedenog stanja.

Upute za rad moraju sadržavati slijedeće:

- sadržaj i uvod s osnovnim opisom opreme,
- opis tehničkih termina upotrijebljenih u uputama,
- detaljni opis opreme i komponenata te pribora,
- kratak opis djelovanja sustava i opreme,
- upute za rad moraju biti jasne i koncizne i date po redoslijedu rada. Upute moraju biti dane na takav način da mogu poslužiti i netreniranom osoblju u radu postrojenja,
- ispitivanje i podešavanje mora jasno predočiti kao kompletnu proceduru za vrijeme rada, nakon remonta ili tijekom preporučenih periodičnih provjera,
- nacрте opreme, dispozicijske nacрте, sheme.

Upute za održavanje moraju sadržavati:

- plan aktivnosti preventivnog održavanja i održavanja po stanju,
- upute za izvođenje korektivnih zahvata na opremi.



3.2.7 Standardizacija

Sva oprema, dijelovi i elementi serijske proizvodnje moraju biti standardizirani, sukladno standardima navedenim u detaljnoj tehničkoj specifikaciji odnosno odgovarajućem alternativnom standardu.

Označavanje opreme

Sva oprema isporučena od Izvođača bit će označena obzirom na funkciju i smještaj. Sva glavna oprema treba biti označena brojem ili imenom.

Ispitivanja i prijem opreme na gradilištu

Pri dolasku opreme na gradilište, oprema mora biti pregledana kako bi se utvrdilo da li je oprema oštećena ili neodgovarajuća. Pregled će obavljati nadzorni inženjer i odgovorna osoba Izvođača.

3.3 UVJETI UGRADNJE

3.3.1 Općenito

Izvođač mora izvesti sve radove u vezi s montažom i stavljanjem u funkciju isporučene opreme, te pripadnih instalacija i pratećih uređaja i sustava, sukladno s odobrenom dokumentacijom (nacrtima i tehničkim uputama). Tehničke upute za montažu mogu služiti kao osnovne upute prema kojima mora izvesti montažu, a mogu biti izmijenjene i/ili dopunjene od strane Izvođača. Izmjene i dopune tehničkih uputa za montažu od strane Izvođača postaju valjane tek nakon pribavljanja suglasnosti na te izmjene i dopune od strane Nadzornog inženjera.

Izvođač mora na gradilištu držati zaposlen dovoljan broj iskusnih osoba za organizaciju, nadzor, kontrolu i ispitivanje, te realizaciju posla montaže i stavljanja u funkciju isporučene opreme. Za potrebe izvođenja radova Izvođač mora osigurati kompletnu opremu. Izvođač mora zaposlenima osigurati smještaj i prijevoz. Prije početka montaže glavne opreme, Izvođač mora od građevinara preuzeti odgovarajuće građevinske radove (temelje i sl.). Preuzimanje se obavlja uz izradu zapisnika, a uz prisutnost Nadzornog inženjera.

Investitor mora Izvođaču osigurati potrebne količine vode i struje. Izvođač mora u tu svrhu osigurati sve potrebne aparate.

Izvođač mora tijekom izvođenja radova povremeno čistiti i odstranjivati sav suvišan materijal i otpad. Nakon završetka radova Izvođač mora ukloniti svu Izvođačevu opremu, te ostaviti čisto gradilište i radove u čistom stanju u skladu s pravilima struke, te na zadovoljstvo Nadzornog inženjera.

Izvođač mora poštivati sva primjenjiva pravila zaštite u pogledu sigurnosti na gradilištu

Oprema i montažni materijal moraju biti pristupačni tj. uskladišteni na način koji će osigurati prikladan pristup, što omogućava jednostavnu manipulaciju opremom i materijalima na gradilištu, te kontrolu i provjeravanje njihove ispravnosti.

3.3.2 Transport i manipulacija opremom na gradilištu

Izvođač je odgovoran za istovar, manipulaciju i skladištenje kompletne opreme i rezervnih dijelova na gradilištu. U slučaju opravdane potrebe Investitor mora osigurati sve potrebne uređaje za dizanje i transport opreme, te za manipulaciju cjelokupno dobavljenim materijalima prilikom njihovog odlaganja na skladišni prostor Investitora, kao i manipulaciju materijala od skladišnog prostora do mjesta montaže na gradilištu.

3.3.3 Ugradnja i nadzor radova

Oprema će biti ugrađena uz dolje navedene zahtjeve kod montaže. Izvođač mora uvažiti i posebne zahtjeve navedene u poglavlju Tehnički uvjeti strojarских radova.

Sva oprema će biti ugrađena u skladu s uputama za montažu i na mjestima određenim u nacrtima.

Izvođač će opremu smjestiti točno na određenu poziciju na gradilištu (mjesto), te će opremu (sklop) zaštititi, povezati, podesiti i ispitati prema zahtjevima.

Izvođač će isporučiti i sav materijal za zavarivanje, te sav spojni i brtveni materijal, tj. vijke, matice, podložne pločice, izolacijske tuljke, izolacijske podložne pločice, brtve i svu pomoćnu opremu potrebnu za montažu opreme.

Blokada instrumenata i drugih mehanizama bit će uklonjena tek prije ispitivanja.

Oprema će biti očišćena iznutra i izvana prije puštanja u pogon. Sva oprema bit će ispitana u skladu s važećim propisima i zahtjevima.

Izvođač mora u skladu s uputama Nadzornog inženjera omogućiti rad drugih Izvođača s time da ne ugrožavaju ili ometaju napredovanje radova.

Izvođač mora omogućiti Nadzornom inženjeru nadzor, pregled i prisustvovanje ispitivanjima te provjeru napredovanja radova koji se moraju obaviti prema Ugovoru.

3.3.4 Garancija od dobavljača

Prije isporuke materijala, isporučitelj mora predati kopiju originalne garancije Nadzornom inženjeru.

3.3.5 Funkcionalna ispitivanja

Izvođač mora prije puštanja u probni rad obaviti sva potrebna funkcionalna ispitivanja postrojenja i pojedinih elemenata. Posebna pažnja se mora posvetiti ispitivanju raznih režima rada crpnih agregata čime će utvrditi da li stvarno stanje odgovara projektnim parametrima.

3.3.6 Ispitivanje nepropusnosti cjevovodnog sustava

Nakon završene montaže potrebno je izvršiti ispitivanje nepropusnosti cjevovodnog sustava. Ispitivanjem se sustav podvrgava uvjetima opterećenja koji su iznad normalnih pogonskih uvjeta, ali pri tome ni jedan element sustava ne smije biti izložen naprezanjima koja bi prouzročila trajne deformacije. Za uvjete predviđene ispitivanjem proračunati su i oslonci cjevovoda. Prije ispitivanja mora izolirati sve elemente koji nisu dimenzionirani za tlak ispitivanja.

Metoda ispitivanja cjevovodnog sustava je ispitivanje hladnim vodenim tlakom (hidrostatski test).

3.3.7 Dokazi o provedenim provjerama kvalitete

Za tvornički izrađene cijevi, izvođač mora isporučiti ateste.

Za sve lijepljene spojeve izvođač mora isporučiti:

- ateste osnovnog materijala
- ateste ljepljiva.

Za sve zavarene konstrukcije izvođač mora isporučiti:

- ateste osnovnog materijala
- ateste upotrijebljenih elektroda
- ateste zavarivača.

3.4 SANACIJA OKOLIŠA I ZBRINJAVANJE OTPADA

Sanacija okoliša

Za vrijeme izvođenja radova, kao i nakon završetka istih potrebno je izvršiti sanaciju okoliša u skladu sa projektom. Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od otpadnog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i preostale alate, opremu i strojeve.

Zbrinjavanje otpada za vrijeme montaže opreme

Za vrijeme montaže strojarsko-tehnološke opreme ne predviđa se prisutnost, odnosno pomora odlaganja takvog otpada za kojeg su zakonskim odredbama propisane mjere odlaganja i zbrinjavanja otpada.

Zabranjeno je odlaganje viška materijala ili otpada na lokacije koje nisu za to predviđene, a niti se to smije vršiti bez suglasnosti vlasnika predmetne lokacije.

Zbrinjavanje otpada za vrijeme korištenja uređaja

Tijekom korištenja uređaja ne javlja se otpad kojeg je potrebno posebno zbrinjavati.

Mogućnost pojavljivanja otpada prisutna je kod redovitog održavanja i čišćenja sustava, a otpad koji nastane odložiti će se u kontejner, te zbrinuti na način da se istog odveze i deponira od strane ovlaštenog društva, ili će se kod postupka redovitog ili izvanrednog čišćenja angažirati za to opremljeno i ovlašteno društvo.

Način zbrinjavanja otpada nastalog u tehnološkom procesu uređaja za pročišćavanje opisan je u tehničkom opisu.



Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

4 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

4.1 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

4.1.1 Općenito

Izvoditelj radova, u toku izvođenja građevine, te korisnik građevine, nakon završetka izgradnje, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih propisa, kako bi osigurali propisane mjere zaštite u toku izgradnje, odnosno korištenja.

Tijekom izrade projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima gradnje (za vrijeme građenja – izvedbe radova i u tijeku uporabe građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebno odnose na :

Za vrijeme građenja potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebno odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju građevine namijenjenih boravku ljudi i odmoru,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede djelatnika na radu i slično,
- ispravnost sredstava za rad, kao što su alati, strojevi i ostala prateća oprema,
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava svih djelatnika (primjerice : zaštitna kaciga, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, opasač za radove na visinama),
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, te dovođenje u stanje prije same izgradnje
- kontrolu provedbe navedenih mjera zaštite na radu provode: izvoditelj, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Za sve radne procese poslodavac je dužan osigurati radne upute na hrvatskom jeziku, te provesti obuku radnika, o čemu se mora izraditi pismeno izvješće.

Radne upute moraju sadržavati podatke – kartice opasnosti za medije kojima se rukuje, upute za sigurno rukovanje opremom, moguće rizične situacije i opis postupaka koji se moraju poduzeti u slučaju istih, te opis postupaka koji se moraju provoditi da do takvih situacija ne dođe.

Radnici su dužni pridržavati se radnih uputa.

Sve operacije održavanja i čišćenja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja opreme koja je predmet postupaka održavanja i čišćenja.

Sve radove na instalaciji, održavanju i čišćenju uređaja obavljaju isključivo ovlašteni serviseri, obučeni za rad na siguran način.

Za vrijeme korištenja građevine, radnici koji rade na održavanju i kontroli sustava trebaju se pridržavati mjera zaštite na radu, kao i Pravilnika o radu i održavanju opreme.

Mjere zaštite na radu propisuje nadležno društvo koje održava građevinu, te u skladu s time provodi obučavanje radnika za takvu vrstu posla i vrši osiguranje primjene zaštitne opreme.

Pravilnikom o radu i održavanju opreme definiraju se uvjeti korištenja, održavanja i potrebnog servisiranja, a isti je definiran od strane isporučioaca pojedine opreme.

4.2 MJERE ZAŠTITE OD POŽARA, EKSPLOZIJA I KEMIKALIJA

4.2.1 Zaštita od požara

Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12), sukladno Prilogu 1 (Građevine skupine 1) poglavlje C Energetske i vodne građevine, poglavlje C1 magistralni cjevovodi, telekomunikacijski i električni vodovi, alineja: stanice za crpljenje, filtriranje i ustavu vode, odnosno alineje: građevine slične namjene i značajki; predmetna dogradnja sustava spada u građevine skupine 1 za koje se ne traži Elaborat zaštite od požara.

Svojim položajem niti jedan element instalacija ne smije otežavati evakuaciju osoba iz zgrade. Instalacije ne proizvode tijekom rada proizvode štetne po zdravlje ljudi, unutar zgrade.

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN RH 92/10) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara pri izgradnji građevina.

Gradnja mora biti organizirana tako da se :

- spriječi širenje vatre i dima,
- spriječi širenje vatre na susjedne objekte,
- omogući pristup vatrogasnoj službi i tehničarima ugroženim objektima,
- omogući da sve osobe mogu neozljeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogući njihovo spašavanje i da se omogući zaštita spasitelja.

Mjere zaštite od požara prilikom izvedbe radova

Tijekom gradnje potrebno je pridržavati se sljedećeg :

- Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranja sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Za vrijeme izgradnje potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.
- Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati valjanim tehničkim propisima.
- Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
- Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena, te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora. Signalna oprema koja sadrži električne instalacije, mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.
- Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni organ općine ili županije.
- Pristupnom cestom treba biti osiguran nesmetan pristup vatrogasnoj jedinici.
- Nakon završetka izgradnje potrebno je urediti gradilište i odstraniti ostatke građe i materijala.

4.2.2 Zaštita od kemikalija

Za potrebe panja membrana, mogu se koristiti kemikalije:

- natrijev hipoklorit (NaOCl) 17%
- limunska kiselina

U tehnološkom procesu koriste se slijedeća kemikalija:

- željezo (III) klorid (FeCl_3) 20÷50%

Od navedenih kemikalija opasnima za ljudsko zdravlje se smatraju NaOCl (oznaka opasnosti C) i FeCl_3 (oznaka opasnosti C, N), dok je limunska kiselina (oznaka opasnosti Xi) opasna samo u slučaju oštećenja ambalaže i pri udisanju. NaOCl i FeCl_3 nadražuju i/ili nagrizaju kožu i sluznice, pa je potrebno osigurati mjere zaštite prilikom uporabe na samom postrojenju, kao i propisno ih označiti oznakama upozorenja i obavijesti Na postrojenju je potrebno postaviti sigurnosno tehničke listove navedenih kemikalija tako da budu lako dostupni. NaOCl je opasan za okoliš samo ako dođe do izlivanja velikih količina koje mogu uzrokovati promjenu pH vode. Obzirom na se u procesu NaOCl koristi u malim količinama, te ne postoji mogućnost izlivanja u okoliš, ovu opasnost nije potrebno označavati.

Oznake upozorenja odnose se na vrste opasnosti koje postoje ili mogu nastati u prometu otrova i pri rukovanju otrovima, a označavaju se slovom "R" i rednim brojem iz popisa oznaka upozorenja.

Oznake obavijesti odnose se na mjere koje se moraju primijeniti u prometu otrova i pri rukovanju otrovima a označuju se slovom "S" i rednim brojem iz popisa oznaka obavijesti.

Odgovarajuće oznake upozorenja su:

- NaOCl: H290, H314, H335, H400, H411



- Limunska kiselina: H319



- FeCl_3 : H302, H318, H315, H290



Na UPOV-u će se koristiti pakiranja navedenih kemikalija u kanistrima od 25 do 50 l, smještenih iznad bazena bioreaktora ako je to moguće. U protivnom moraju biti smješteni na sigurnosnim spremnicima (tankvanama) odgovarajućeg volumena i vodonepropusne izvedbe, izrađenih od materijala otpornih na korozivno djelovanje navedenih kemikalija.

Prilikom rukovanja kemikalijama potrebno je poštivati odredbe Zakona o kemikalijama (N.N. 18/13, 115/18, 37/20) u cilju zaštite života i zdravlja ljudi te zaštite okoliša.

Osoblje koje rukuje kemikalijama obvezno je steći znanje o zaštiti od opasnih kemikalijama, sukladno Zakonu o kemikalijama, te biti zaštićeno odgovarajućom zaštitnom opremom.



4.2.3 Zaštita od buke

Oprema koja proizvodi povećanu razinu buke su: puhala za zrak i dvosmjerne pumpe permeata.

Oprema s povećanom razinom buke biti će smještena u zatvorenom prostoru.

Sukladno Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) najveća dopuštena razina vanjske buke pripada zoni buke 5.



Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

5 PRORAČUN

5.1 TEHNOLOŠKI PRORAČUN - BIOLOŠKI STUPANJ KAPACITETA 1200 ES

Proračun tehnološkog procesa izveden je putem računalnog programa Aquadesigner 9.1.

Metode dimenzioniranja u programu "Aqua designer" su sa sljedećim osnovama:

- ATV-DVWK-A 131, Dimenzioniranje postrojenja sa aktivnim muljem (svibanj 2016.)
- ATV-DVWK-A 198 Standardizacija i izvođenje dimenzionalnih vrijednosti za postrojenja za otpadne vode (travanj 2003.)
- DWA-A 202, Kemijsko-fizikalni procesi za eliminaciju fosfora iz otpadnih voda (svibanj 2011.)
- DWA-M 210, Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR, srpanj 2009.)
- DWA-A 226, Načela za pročišćavanje otpadnih voda u postrojenjima s aktivnim muljem sa zajedničkom stabilizacijom aerobnog mulja od 1.000 ekvivalenata stanovništva (kolovoz 2009.)
- DWA-M 227, Membransko reaktorsko postrojenje (MBR)

5.1.1 Dotok otpadne vode

komunalna otpadna voda

specifična količina otpadne vode: $w_{S,d} = 150,00 \text{ l/(S*d)}$

$$Q_{S,aM} = \frac{EZ * w_{S,d}}{86400}$$

protok otpadne vode, godišnji prosjek:		2,08 l/s
		7,50 m ³ /h
specifična količina strane vode:	qf	= 10,00 %
satni prosjek za dotok strane vode:		24,00 h/d
količina stranih voda:	Q _{F,aM}	= 0,21 l/s
		= 0,75 m ³ /h
srednji godišnji sušni dotok:	Q _{T,aM}	= 2,29 l/s
		8,25 m ³ /h
		198,00 m ³ /d
divizor za dnevno vršno opterećenje:	xQ _{max}	= 21,00 h/d

$$Q_{T,h,max} = Q_{F,aM} + \frac{24 * Q_{S,aM}}{xQ_{max}}$$

dnevno vršno opterećenje kod sušnog vremena, godišnji prosjek:

Q_{T,h,max} = 2,59 l/s
9,32 m³/h

5.1.2 Onečišćenje otpadne vode

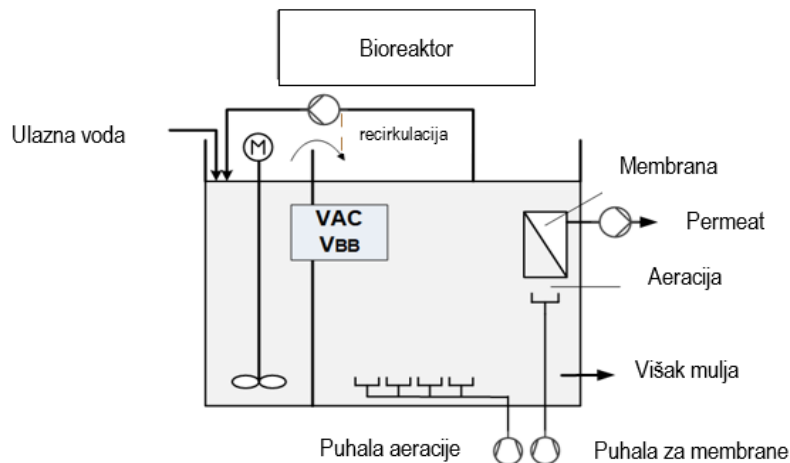
Satne količine proračunate su na osnovi prosječnih satnih količina za otpadnu i stranu vodu!

Onečišćenje otpadne vode	g/(S*d)	kg/d	mg/l
KPK-komunalni	120,00	144,00	727,27
TSo-komunalni	70,00	84,00	424,24
TKN-komunalni	11,00	13,20	66,67
P-komunalni	1,80	2,16	10,91

5.1.3 Membranske jedinice

Broj bazena: 2

MBR-sustav: Integrirani MBR sustav



Odabrani moduli

duljina:	L,Mod,i	=	1,20 m
širina:	B,Mod,i	=	1,10 m
visina:	H,Mod,i	=	2,20 m
površina membrane:	A,Mem,i	=	200,00 m ²
površina:	A,Mod,i	=	1,32 m ²
volumen:	V,Mod,i	=	2,90 m ³
Specifična membranska površina, bazirana na osnovnom području:	a,AMod	=	151,52 m ² /m ²
Specifična membranska površina, na temelju volumena modula:	a,VMod,spesz	=	68,87 m ² /m ³
Pokrivanje membrana:	h,Mod,o	=	0,20 m
Nedostatak membrana:	h,Mod,u	=	0,10 m
Udaljenost između modula:		=	0,20 m
Udaljenost od zida:		=	0,30 m
Transmembranski tlak:		=	250 mbar

**Potrebna površina membrane**

Projektirana količina vode:	Q,bem =	9,32 m ³ /h
Nazivni protok permeacije na kraju razdoblja uporabe:	vFE,bem =	12,0 l/(m ² *h)
Godišnji srednji tok:	=	10,6 l/(m ² *h)
mješoviti dotok:	Qm =	9,32 m ³ /h
Proždite fluks na miješanom dotoku vode:	vFE,Qm =	12,0 l/(m ² *h)

Potrebna površina membrane: A,Mem = 776,79 m²

$$A,Mem = \frac{Q,bem * 1000 [l/h]}{vFE,bem [l/(m^2*h)]} \quad [m^2]$$

Broj membranskih jedinica:	4 komad
Potrebna površina poda:	5,28 m ²
potreban volumen:	11,62 m ³
potrebna dubina vode:	h,MB = h,Mem,u + h,Mem + h,Mem,o = 2,50 m

Aeracija membrane

Vrsta protočne ventilacije:	grubomjehuričast
Specifični unos kisika:	SOTR = 2,50 gO ₂ /(Nm ³ *m)
Potreban specifični zrak:	qL,CF = 0,40 m ³ /(m ² *h)
aeracijski sustav-gubitak tlaka:	h,v = 40 mbar
potrebna količina zraka:	QL,CF = 310,71 m ³ /h
unos kisika:	SOTR,CF = 0,78 kgO ₂ /h

$$SOTR,CF = \frac{SOTR [gO_2/Nm^3] * QL,CF [m^3/h]}{1000 [g/kg]} \quad [kgO_2/h]$$

potreban tlak: P,Geb1 = h,MB * 100 + h,v = 280 mbar

5.1.4 Biološki stupanj**sustav s aktivnim muljem s prethodnim stupnjem denitrifikacije**

Bioaeracijski bazeni bit će proračunati s istovremenom stabilizacijom mulja

Onečišćenje otpadne vode	g/(S*d)	kg/d	mg/l
KPK-komunalni	120,00	144,00	727,27
KPK-ukupan		144,00	727,27
BPK5-komunalni	60,00	72,00	363,64
BPK5-ukupan		72,00	363,64
TSo-komunalni	70,00	84,00	424,24
TSo-ukupan		84,00	424,24



TKN-komunalni	11,00	13,20	66,67
TKN-ukupan		13,20	66,67
P-komunalni	1,80	2,16	10,91
P-ukupan		2,16	10,91

QDW,d: 198,00 m³/d

KPK-opterećenje ukupno: 144,0 kg/d

KPK-opterećenje za dimenzioniranje aeracijskog bazena: 72,0 kg/d

konstante

Količina anorganskih tvari u suspendirane krutine: fB = 0,30

Inertni dio posebnog COD: fA = 0,30

Količina lako razgradivog COD u razgradivom COD (0,15 - 0,25): fCOD = 0,20

koeficijent razgradnje: b = 0,17

Koeficijent prinosa: Y = 0,67

Dio otopljenog inertnog COD: fS = 0,05

Dodatna ES-produkcija: YCOD,dos = 0,00

Koncentracije frakcija sadržaja otpadne vode u hrani za biologiju

Osobito COD: XCOD,ZB = 475,15 mg/l

Otopljeno COD: SCOD,ZB = 252,12 mg/l

Otopljeni inertni COD: SCOD,inert,ZB = 36,36 mg/l

Osobito inertni COD: XCOD,inert,ZB = 142,55 mg/l

Razgradivog COD homogeniziranog uzorka: CCOD,abb,ZB = 548,36 mg/l

Lako razgradivog COD homogeniziranog uzorka: CCOD,la,ZB = 109,67 mg/l

Anorganski materijali koji se mogu filtrirati: Xanorg,TS,ZB = 127,27 mg/l

COD povećava se vanjskim ugljikom: CCOD,dos = 0,00 mg/l

Dimenzioniranje bioaeracije

temperatura reakcije: T = 20,00 °C

Faktor procesa: PF = 0,00

potrebna starost aerobnog mulja: tT_{Sa} = 0,00 d

Faktor temperature FT:

$$FT = 1,072^{(T-15)} = 1,42$$

bilanca dušika		kg/d	mg/l
TKN (pritok)	CTKN,ZB	13,20	66,67
nitrat-N (pritok)	SNO ₃ ,ZB	0,00	0,00
N-inkorporacija (biomasa)	XorgN,BM	1,00	5,05
N-skladištenje	XorgN,inert	1,20	6,05
Amonijak-N (Ispust)	SHN ₄ -N,AN	0,00	0,00
organski-N (Ispust)	CorgN,AN	0,40	2,00
nitrat-N (Ispust)	SNO ₃ ,AN	1,19	6,00
denitrificirani nitrati	SNO ₃ ,D	9,42	47,57



SNO₃,D = CTKN,ZB – SorgN, AN - SHN4-N,AN - XorgN,BM - XorgN,inert - SNO₃,AN [mg/l]

potrebna starost mulja - istovremena aerobna stabilizacija mulja:

$$t_{TS} = \frac{f_{B,Stab}}{b_{H,15C} * 1,072^{(T - 15)} * (1 - f_{B,Stab} - f_i)}$$

koeficijent razgradnje 15°C:	b _{H,15C}	=	0,17 1/d
inertni udio:	f _i	=	0,20
Dio anorganskih kontinuiteta u filtriranom uzorku:	f _{B,Stab}	=	0,62
ukupna starost mulja:	t _{TS}	=	17,00 d
koncentracija suhe tvari:	TSBB	=	10,00 kg/m ³
ukupni recirkulacijski omjer:	RF	=	7,93
interni recirkulacijski omjer:	RZ	=	6,43

Količina recirkulacije

$$Q_{aM} = Q_{T,aM} + Q_{ind,mittel} + Q_{TrW,mittel} \quad [m^3/h]$$

$$Q_{aM} = 8,25 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{RZ} = RZ * Q_{aM} \quad [m^3/h]$$

$$Q_{RZ} = 53,03 \text{ m}^3/h$$

Pumpa za recirkulaciju: centrifugalna crpka

podaci strojeva

Broj agregata (po bazenu):	1,0 komad
Broj agregata (2 bazen):	2 komad

kapacitet dobave po uređaju po bazenu:	38,88 m ³ /h
kapacitet dobave ukupno po bazenu:	38,88 m ³ /h
kapacitet dobave ukupno (2 bazen):	77,76 m ³ /h

nazivna snaga:	1,10 kW
utrošena snaga:	1,00 kW
visina dobave po uređaju:	1,5 m

nazivna snaga, ukupno:	2,20 kW
utrošena snaga, ukupno:	2,00 kW

tražene izlazne vrijednosti

nitrat-N na izlazu:	6,00 mg/l
N-amonijak na izlazu:	0,00 mg/l
organski N na izlazu:	2,00 mg/l

Starost aerobnog mulja (maksimalni):	t _{TS, aerob,max} =	12,90 d
--------------------------------------	------------------------------	---------



required denitrification ratio: $VD/VBB = 0,241$
omjer nitrifikacijskog i ukupnog volumena: $VN/V = 0,76$

rezultat proračuna

proizvodnja viška ugljika u uklanjanje mulja

$$XCOD,ÜS = XCOD,inert,ZB + XCOD,BM + XCOD,inert,BM \quad [mg/l]$$

$$XCOD,BM = \frac{CCOD,abb,ZB * Y + CCOD,dos * YCOD,dos}{1 + b * tTS * FT} \quad [mg/l]$$

COD biomase: $XCOD,BM = 72,16 \text{ mg/l}$

$$XCOD,inert,BM = 0,2 * XCOD,BM * tTS * b * FT \quad [mg/l]$$

Inertni COD udio biomase: $XCOD,inert,BM = 59,05 \text{ mg/l}$

COD koncentracija nadmorskog mulja povezanog s ulazom otpadne vode:

$$XCOD,ÜS = 273,76 \text{ mg/l}$$

Dnevna Količina proizvodnje mulja iz eliminacije ugljika:

$$ESd,C = \frac{QDW,d * (XCOD,inert,ZB / 1,33 + (XCOD,BM + XCOD,inert,BM) / (0,92 * 1,42) + fB * XTS,ZB)}{1000} \quad [kg/d]$$

$$ESd,C = 66,31 \text{ kg/d}$$

$$ESd,P = \frac{QDW,d * (3 * XPbioP + (AMFe/AMP) * \beta * 2,5 * XPFaellFe + (AMAl/AMP) * \beta * 4,0 * XPFaellAl)}{1000} \quad [kg/d]$$

β -vrijednost: 1,50
atomska masa, Fe: AMFe 55,8 g/mol
atomska masa, Al: AMAl 27 g/mol
atomska masa, P: AMP 30,97 g/mol
Proizvodnja posebnega blata..., Fe: 2,5 gTS/gFe
Proizvodnja posebnega blata..., Al: 4,0 gTS/gAl
 $ESd,P = 0,00 \text{ kg/d}$
 $ESd = ESd,C + \ddot{U}S,P \quad [kg/d]$
 $ESd = 66,31 \text{ kg/d}$

Potražnja kisika za smanjenje emisije ugljika:

$$OVC = CCOD,abb,ZB + CCOD,dos - XCOD,BM - XCOD,inert,BM \quad [mg/l]$$
$$OVC = 417,15 \text{ mg/l}$$

Udio kisikova zahtjeva za lako razgradivim COD i vanjskim doziranim COD za odvojenu denitrifikaciju:

$$OVC,la,vorg = fCOD * CCOD,abb,ZB * (1-Y) + CCOD,dos * (1-YCOD,dos)$$

$$OVC,la,vorg = 36,19 \text{ mg/l}$$



Potrošnja kisika u zoni denitrifikacije za odvojenu denitrifikaciju:

$$OVC,D = 0,75 * (OVC,la,vorg + (OVC - OVCl_a,vorg) * VD/VBB^{0,68})$$

$$OVC,D = 135,77 \text{ mg/l}$$

Usporedba potrošnje kisika u opskrbi kisikom:

$$x = \frac{OVC,D}{2,86 * SNO3,D} = 1,00$$

masa mulja: $MTS = 1.127,23 \text{ kg}$

potreban volumen po bazenu: $V_{min} = 56,36 \text{ m}^3$

potreban volumen: $V_{min} = 112,72 \text{ m}^3$

Volumen modularnih bazena smatra se aktivnim volumenom i oduzima se od volumena aktivacije.

Količina modula, pro ulica: $5,81 \text{ m}^3$

Količina modula, ukupno: $11,62 \text{ m}^3$

Odabrane dimenzije bioeracijskog bazena

širina: $b = 3,40 \text{ m}$

duljina: $l = 7,10 \text{ m}$

dubina vode: $WT = 2,50 \text{ m}$

volumen (po bazenu): $VBB = 60,35 \text{ m}^3$

volumen (2 bazen): $120,70 \text{ m}^3$

volumen (po ekvivalent stanovniku): $100,58 \text{ l/ES}$

potvrda

$$L,KPK = \frac{72,00 \text{ kgKPK/d}}{60,35 \text{ m}^3} = 1,193 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

$$F/M,KPK = \frac{1,193 \text{ kgKPK}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})}{10,00 \text{ kg}/\text{m}^3} = 0,119 \text{ kg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$$

Kapacitet kiseline

kapacitet kiseline na dotoku: $KSo = 8,00 \text{ mmol/l}$

N-amonijak na ulazu: $NH_4\text{-No} = 33,34 \text{ mg/l}$

N-amonijak na izlazu: $NH_4\text{-Ne} = 0,00 \text{ mg/l}$

nitrat-N na izlazu: $NO_3\text{-Ne} = 6,00 \text{ mg/l}$

kocentracija željeza: $Fe_3 = 0,00 \text{ mg/l}$

smanjen fosfor: $Po\text{-Pe} = 0,00 \text{ mg/l}$

$$KSe = KSo - [0,07 * (NH_4\text{No} - NH_4\text{Ne} + NO_3\text{Ne}) + 0,06 * Fe_3 + 0,04 * Fe_2 + 0,11 * Al_3 - 0,03 * (Po\text{-Pe})]$$

teoretski kapacitet kiseline na izlazu: $KSe = 4,74 \text{ mmol/l}$

Preostali kapacitet kiseline na izlazu iz aeracijskog bazena neće biti manji od propisane minimalne vrijednost prema DWA od 1,5 mmol/l .

**Uklanjanje fosfata****određivanje uklonjenog opterećenja fosforom**

		mg/l	kg/d
Koncentracija fosfora u dotoka	CP,Z	10,91	2,16
Koncentracija fosfora u hranjenju spremnika za prozračivanje	CP,ZB	10,91	2,16
biološki vezani fosfor	XP,BM	3,64	0,72
biološko uklanjanje P	XP,BioP	0,00	0,00
P-koncentracija (Ispust)	CP,AN	7,30	1,45

Fosforne padaline

$$XP, Prec = CP, ZB - CP, AN - XP, BM - XP, BioP \quad [mg/l]$$

ulazno opterećenje:	2,16 kg/d
U biomasu je ugrađen fosfor XP,BM:	0,005 kg/kg
Izlazno P-opterećenje (7,3 mg/l):	1,45 kg/d
P-opterećenje koje je potrebno ukloniti (Dimenzioniranje):	0,00 kg/d

potrebna dnevna količina kemikalija**flokulant: FeCl₃**

molarni omjer:	$\beta =$	1,50
	molFe/molP	
omjer molekularnih težina:	Fe/P =	1,80
potrebna količina željeza (Dimenzioniranje):	$PO_4-P * Fe/P * \beta =$	0,00 kg/d
dnevna količina doziranja (40 % otopina željeznog klorida):		0,00 kg/d
gustoća otopine:	$\rho =$	1,50 kg/l
potrebna količina soli željeza (Dimenzioniranje):		0,00 l/d

nastanak viška mulja na osnovi eliminacije fosfata

$$ES_{d,P} = \frac{QDW,d * (3 * XP_{bioP} + (AM_{Fe}/AMP) * \beta * 2,5 * XP_{FaellFe} + (AM_{Al}/AMP) * \beta * 4,0 * XP_{FaellAl})}{1000} \quad [kg/d]$$

atomska masa, Fe:	AMFe	55,8 g/mol
atomska masa, Al:	AMAl	27 g/mol
atomska masa, P:	AMP	30,97 g/mol
Proizvodnja posebnega blata..., Fe:		2,5 gTS/gFe
Proizvodnja posebnega blata..., Al:		4,0 gTS/gAl

specifična količina nastalog viška mulja:	esP =	0,000 kgTS/kgKPK
dnevna količina viška mulja:		0,00 kg/d
Udio suhe tvari u aktivnom mulju:	TSp =	0,00 kg/m ³

Prekomjerna proizvodnja mulja:



$$ESd = ESd,C + ESd,P = 66,31 \text{ kg/d}$$

potrebna količina kisika / prethodni stupanj denitrifikacije

izračun fo potražnje kisika temelji se na modelima DWA-M 229-1.

slučaj opterećenja 0 = dimenzioniranje

slučaj opterećenja 1 = Prosječna potražnja zraka

slučaj opterećenja 2 = potražnja zraka za projektiranje ventilacijskog sustava

slučaj opterećenja 3 = zahtijevaju minimalnu zrak

slučaj opterećenja 4 = prognoze

slučaj opterećenja 5 = -----

bilanca dušika

slučaj opterećenja	CTKN,ZB	SNO3,ZB	SHN4-N,AN	XorgN,BM	XorgN,inert
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0	66,67	0,00	0,00	5,05	6,05
1	66,67	0,00	0,00	5,31	6,03
2	66,67	0,00	0,00	3,44	6,19
3	66,67	0,00	0,00	6,37	5,93
4	66,67	0,00	0,00	6,45	5,93
5	---	---	---	---	---

parametar biologija

potrebna starost aerobnog mulja:

$$tTS, \text{ aerob} = PF * 3,4 * 1,103^{(15-T)} \text{ [d]}$$

Faktor procesa:

PF

temperatura reakcije:

T [°C]

omjer denitrifikacije

$$VD/VBB_{\max} = 1 - tTS, \text{ aerob} / tTS$$

SNO3,D1 : denitrificirani nitrati, uvjeti protoka

SNO3,D2 : denitrificirajućih nitrat, zbog izabrao denitrifikacije kapaciteta

SNO3,D3 : denitrificirajućih nitrat, stvarno

VD/V2 : omjer denitrifikacije, odabran

$$SNO3,D1 = CTKN,ZB + SNO3,ZB - SorgN, AN - SHN4-N,AN - SNO3,AN - XorgN,BM \quad [\text{mg/l}]$$

$$SNO3,D2 = \text{kapacitet denitrifikacije} * CCOD,ZB \quad [\text{mg/l}]$$

$$SNO3,D3 = CTKN,ZB + SNO3,ZB - SorgN, AN - SHN4-N,AN - SNO3,AN, stvarno - XorgN,BM \quad [\text{mg/l}]$$

Koncentracije nitrata u izlaznom SNO3, NA, omjer denitrifikacije odabrane

$$SNO3,AN = CTKN,ZB - SorgN, AN - SHN4-N,AN - XorgN,BM - SNO3,D3$$

slučaj opterećenja	opterećenje	TW	TSBB	estot	tTS	PF	tTS, aerob	tTS, aerob2
	%	°C	kg/m ³	kg/d	d		d	d
0	100,0	20,00	10,00	66,3	17,00	0,00	0,00	
1	80,0	15,00	10,00	53,4	22,60	0,00	0,00	17,11



2	100,0	25,00	10,00	63,5	19,00	0,00	0,00	14,45
3	80,0	12,00	10,00	54,9	21,99	0,00	0,00	16,59
4	100,0	15,00	10,00	68,7	17,56	0,00	0,00	13,24
5	---	---	---	---	---	---	---	---

slučaj opterećenja	VD/VBBmax	VD/V2	SNO3,Dist	SNO3,AN	x
	-	-	mg/l	mg/l	
0	0,241	0,241	47,57	6,00	1,00
1	1,000	0,243	47,37	5,96	1,00
2	1,000	0,239	49,09	5,95	1,00
3	1,000	0,245	46,40	5,96	1,00
4	1,000	0,246	46,33	5,96	1,00
5	---	---	---	---	---

potrebna količina kisika

potrošnja kisika za uklanjanje ugljika

$$OVC = CCOD,abb,ZB + CCOD,dos - XCOD,BM - XCOD,inert,BM \quad [mg/l]$$

$$Ovd,C = \frac{QDW,d * OVC}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

$$XCOD,BM = \frac{(CCOD,abb,ZB * Y + CCOD,dos * YCSB,Dos)}{1 + b * tTS * FT} \quad [mg/l]$$

$$XCOD,inert,BM = 0,2 * XCOD,BM * tTS * b * FT \quad [mg/l]$$

potrošnja kisika faktor,

$$Ovd,N = \frac{Qd * 4,3 * (SNO3,D - SNO3,ZB + SNO3,AN)}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

SNO3 Koncentracija nitrata-N mg/l
u filtriranom uzorku N

potrošnja kisika za denitrifikaciju

$$Ovd,D = \frac{Qd * 2,86 * SNO3,D}{1000} \quad [kgO_2/d]$$

potrošnja kisika za različite opterećenja OVh

$$OVh = \frac{(Ovd,C - Ovd,D) * fC + Ovd,N * fN}{24} \quad [kgO_2/h]$$

Za izračun zahtjeva kisika primjenjuju se slučajevi punjenja 2 i 3:

slučaj opterećenja 2: fC, fN stol 8, A131

slučaj opterećenja 3, minimalna potrošnja kisika

$$OVhmin = \frac{Ovd,C}{(3,92 / (tTS * 1,072^{(TW-15)}) + 1,66) * 24} \quad [kgO_2/h]$$

slučaj opterećenja 3,

$$OVh = \frac{(OVd,C - OVd,D) * fC,min + OVd,N * fN,min}{24} \quad [kgO2/h]$$

povećava faktor für prekidima aeracije:

$$f_{int} = 1$$

slučaj opterećenja	XCOD,BM mg/l	XCOD,inert,BM mg/l	ESC kg/d	OVC,la mg/l	OVCD mg/l	OVC mg/l
0	72,16	59,05	66,31	36,19	135,77	417,15
1	75,88	58,30	53,41	36,19	135,49	414,18
2	49,16	63,65	63,52	36,19	140,40	435,56
3	91,06	55,27	54,88	36,19	132,71	402,03
4	92,20	55,04	68,74	36,19	132,51	401,12
5	---	---	---	---	---	---

slučaj opterećenja	OVd,C kgO2/d	OVd,N kgO2/d	OVd,D kgO2/d	OVh kgO2/h	fC	fN	fint
0	82,60	45,61	26,94	4,22	1,00	1,00	1,00
1	65,61	36,33	21,46	3,35	1,00	1,00	1,00
2	86,24	46,86	27,80	6,27	1,13	1,80	1,00
3	63,68	35,66	21,02	3,26	1,00	1,00	1,00
3			OVhmin =	1,41			
4	79,42	44,52	26,24	4,07	1,00	1,00	1,00
5	---	---	---	---	---	---	---

Kisik Potražnja OvH i opskrba kisikom potrebna SOTR

$$SOTR = \frac{fD * \beta_{St} * c_{S,20} * f_{St,ST}}{\alpha * f_{S,\alpha} * (fD * \beta_{\alpha} * c_{S,T} * (Patm/1.013) - Cx) * \Theta^{(TW-20)}} * OVh * f_{int} \quad [kgO2/h]$$

$$fD = 1 + \frac{hD}{20.7} = 1,11$$

fD	faktor dubine
β_{St}	Vrijednost zasićenja kisikom faktora soli u čistoj vodi
β_{α}	Vrijednost zasićenja kisikom kisika u radnim uvjetima
$f_{St,ST}$	Koeficijent aeracije faktora soli u čistoj vodi
$f_{S,\alpha}$	Koeficijent aeracije faktora soli u uvjetima rada
$c_{S,20}$	zasićenost kisikom 20°C [mg/l]
$c_{S,T}$	zasićenost kisikom proračunska temperatura [mg/l]
Cx	pogon koncentracije kisika [mg/l]
Θ	Faktor temperature, 1,024
hD	dubina upuhivanja

faktor sol	β_{St}	β_{α}	$f_{St,ST}$	$f_{S,\alpha}$
	1,00	1,00	1,00	1,00

slučaj opterećenja	tL	α	$c_{S,T}$	Cx	SOTR
	h/d		mg/l	mg/l	kgO2/h



0	24,00	0,60	9,10	1,50	8,38
1	24,00	0,60	10,09	1,50	6,65
2	24,00	0,47	8,26	1,20	15,22
3	24,00	0,60	10,78	1,50	6,43
4	24,00	0,85	10,09	1,50	5,70
5	---	---	---	---	---

Ulaz kisika kroz Cross-Flow ventilacija SOTR,CF se ne oduzima od izračunate opskrbe kisikom SOTR.

volumen zraka

$$Q_{L,N} = \frac{1000 * SOTR}{SSOTR * hD} \quad [mN3/h]$$

Pretvaranje standard za uvjete za usisavanje
Atmosferski tlak

$$p_{atm} = \left(\frac{288 - 0,0065 * h_{geo}}{288} \right)^{5,255} * 1013,25 = 1.001,29 \quad [hPa]$$

tlak u razvodniku

$$p_{1,abs} = p_{atm} - \Delta p_1$$

tlak zasićenja pare

$$p_s = 6,112 * \exp\left(\frac{17,62 * TL_1}{243,12 + TL_1}\right) \quad [hPa]$$

volumen na usisu Q1

$$Q_1 = \frac{(TN + TL_1) * p_N * Q_{L,N}}{TN * (p_{1,abs} - \phi * p_s)} \quad [m3/h]$$

Q1	volumen na usisu	m3/h	
TN	Norm temperature		273,15 k
TL,1	temperatura na usisu, standardna vrijednost		30°C
pN	Tlak zraka Norm		1.013,25 hPa (1hPa = 1 mbar)
φ	RH	0,3	

slučaj opterećenja	SSOTR gO2/(mN3*m)	hD m	QL,N mN3/h
0	22,00	2,20	173,20
1	22,00	2,20	137,30
2	22,00	2,20	314,38
3	22,00	2,20	132,94
4	22,00	2,20	117,67
5	---	---	---

volumen zraka za izradu opreme za ventilaciju, slučaj opterećenja 2



Kapacitet odabrane puhala :

QL,N (po bazenu):	174,00	m3/h
QL,N (ukupan: 2 bazen):	348,00	m3/h
Q1 (po bazenu):	204,70	m3/h
Q1 (ukupan: 2 bazen):	409,40	m3/h
tlak za dimenzioniranje puhala odabir puhala 1:	400,00	mbar

proračun različitih opterećenja prema DWA-A 131

		T-des	V1	V2
temperatura	°C	20,00	15,00	
koncentracija suhe tvari	kg/m ³	10,00	10,00	
TKN-koncentracija na dotoku CTKN,ZB	mg/l	66,67	66,67	
nitrat-N na ulazu SNO3,ZB	mg/l	0,00	0,00	
N-amonijak na izlazu SHN4-N,AN	mg/l	0,00	0,00	
organski N na izlazu SorgN, AN	mg/l	2,00	2,00	
N-inkorporacija u biomasi XorgN,BM	mg/l	5,05	6,45	
denitrificirani nitrat SNO3,D	mg/l	47,57	46,29	
denitrificirani nitrat SNO3,Dist	mg/l	47,57	46,33	
nitrat-N na izlazu SNO3,AN	mg/l	6,00	5,96	
ukupna starost mulja tTS	d	17,00	17,56	
udarni faktor fC		1,00	1,00	
udarni faktor fN		1,00	1,00	
VD/VBB max		0,241	1,000	
VD/VBB odabrani		0,241	0,246	
vrijeme aeracije tL	h/d	24,00	24,00	
OVd,C	kgO2/d	82,60	79,42	
OVd,N	kgO2/d	45,61	44,52	
OVd,D	kgO2/d	26,94	26,24	
OVh	kgO2/h	4,22	4,07	
cx	mg/l	1,50	1,50	
α		0,60	0,85	
unos kisika SOTR	kgO2/h	8,38	5,70	
unos kisika SOTR,CF	kgO2/h	0,80	0,80	
unos kisika SOTR,AC	kgO2/h	8,38	5,70	
QL	m ³ /h	173,20	117,67	

		aM	max	min
temperatura	°C	15,00	25,00	12,00
koncentracija suhe tvari	kg/m ³	10,00	10,00	10,00
TKN-koncentracija na dotoku CTKN,ZB	mg/l	66,67	66,67	66,67
nitrat-N na ulazu) SNO3,ZB	mg/l	0,00	0,00	0,00
N-amonijak na izlazu SHN4-N,AN	mg/l	0,00	0,00	0,00
organski N na izlazu SorgN, AN	mg/l	2,00	2,00	2,00



N-inkorporacija u biomasi XorgN,BM	mg/l	5,31	3,44	6,37
denitrificirani nitrati SNO ₃ ,D	mg/l	47,33	49,04	46,36
denitrificirani nitrati SNO ₃ ,Dist	mg/l	47,37	49,09	46,40
nitrati-N na izlazu SNO ₃ ,AN	mg/l	5,96	5,95	5,96
ukupna starost mulja tTS	d	22,60	19,00	21,99
udarni faktor fC		1,00	1,13	1,00
udarni faktor fN		1,00	1,80	1,00
VD/VBB max		1,000	1,000	1,000
VD/VBB odabrani		0,243	0,239	0,245
vrijeme aeracije tL	h/d	24,00	24,00	24,00
OVd,C	kgO ₂ /d	65,61	86,24	63,68
OVd,N	kgO ₂ /d	36,33	46,86	35,66
OVd,D	kgO ₂ /d	21,46	27,80	21,02
OVh	kgO ₂ /h	3,35	6,27	3,26
cx	mg/l	1,50	1,20	1,50
α		0,60	0,47	0,60
unos kisika SOTR	kgO ₂ /h	6,65	15,22	6,43
unos kisika SOTR,CF	kgO ₂ /h	0,80	0,80	0,80
unos kisika SOTR,AC	kgO ₂ /h	6,65	15,22	6,43
QL	m ³ /h	137,30	314,38	132,94

5.1.5 Tehnička oprema

Puhalo - bioaeracijski bazen

podaci strojeva

Broj puhala (po bazenu):	1,0 komad
kapacitet dobave po uređaju po bazenu:	174,00 m ³ /h
kapacitet dobave ukupno po bazenu:	174,00 m ³ /h
nazivna snaga:	4,00 kW
utrošena snaga:	3,00 kW
protutlak:	400,0 mbar
satna potrebna kol. zraka za dimenz. membranskih aeratora:	174,00 m ³ /h

Mješalice

potreban specifični unos energije:	3,00 W/m ³
Broj agregata (po bazenu):	1 komad
Broj agregata (2 bazen):	2 komad
nazivna snaga:	1,40 kW
promjer mješalice:	190÷200,0 mm

Puhala za aeraciju membrana

Broj puhala:	2 komad
protutlak:	330 mbar
kapacitet dobave po puhalu:	QL,GebI,CF,i = 159,00 m ³ /h
nazivna snaga po puhalu:	PN,GebI,CF,i = 3,00 kW
kapacitet dobave ukupan:	QL,GebI,CF = 318,00 m ³ /h
unos kisika ukupan:	SOTR,GebI,CF = 0,80 kgO ₂ /h



utrošena snaga ukupan:	PA,GebI,CF =	4,60 kW
nazivna snaga ukupan:	PN,GebI,CF =	6,00 kW
Potrošnja energije za aeraciju:	E,CF =	5,92 Wh/m ²

$$E,CF = \frac{PA,GebI,CF [kW]}{AMem [m^2] * 1000} \quad [Wh/m^2]$$

Crpke za permeat

količina dobave:	Q,bem =	6,00 m ³ /h
visina dobave:		2,0 m
Broj agregata:		2 komad
visina dobave po uređaju:		2,0 m
nazivna snaga po uređaju:		0,80 kW



Zajednička oznaka projekta: **FL 168416**
Zajednička oznaka projekta: **24-134-UPOV ŽMINJ**
Oznaka projekta: **TI-GP-2401**
Redni broj mape: **2**
Građevina: **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom**
Investitor: **USLUGA ODVODNJA d.o.o.**
52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica: **STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT**
Razina projekta: **GLAVNI PROJEKT**
Projektant: **Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.**

6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

**PROCIJENJENI TROŠKOVI STROJARSKO-TEHNOLOŠKE OPREME**

1. Oprema za tehnološki proces obrade - dobava i montaža hidromehaničke i mjerne opreme, upravljački ormar tehnologije i ožičenje tehnološke opreme
2. Puštanje u pogon i probni rad postrojenja

Procijenjeni ukupni troškovi (bez PVD-a)**730.000,00 EUR**



Zajednička oznaka projekta:	FL 168416
Zajednička oznaka projekta:	24-134-UPOV ŽMINJ
Oznaka projekta:	TI-GP-2401
Redni broj mape:	2
Građevina:	UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA – UPOV „ŽMINJ“ –1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom
Investitor:	USLUGA ODVODNJA d.o.o. 52000 Pazin, Šime Kurelića 22
Strukovna odrednica:	STROJARSKO -TEHNOLOŠKI PROJEKT
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT
Projektant:	Josipa Rubeša, dipl. ing. stroj.

7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Dodatak za P&ID sheme

- Tumač oznaka P&ID dijagrama
- Lista simbola P&ID dijagrama
- Označavanje mjerne instrumentacije P&ID dijagrama

P&ID shema - Tehnologija obrade vode i mulja

Dispozicija opreme

- Tlocrt prizemlja, Tlocrt bazena i temelja
- Presjeci


Označavanje procesa	
Općeniti oblik procesne oznake	XXX-Y
Primjer procesne oznake	642-2
Dio oznake	Opis oznake
XXX (642 na primjeru)	Broj procesa
Y (2 na primjeru)	Broj linije (ukoliko imamo više paralelnih linija)

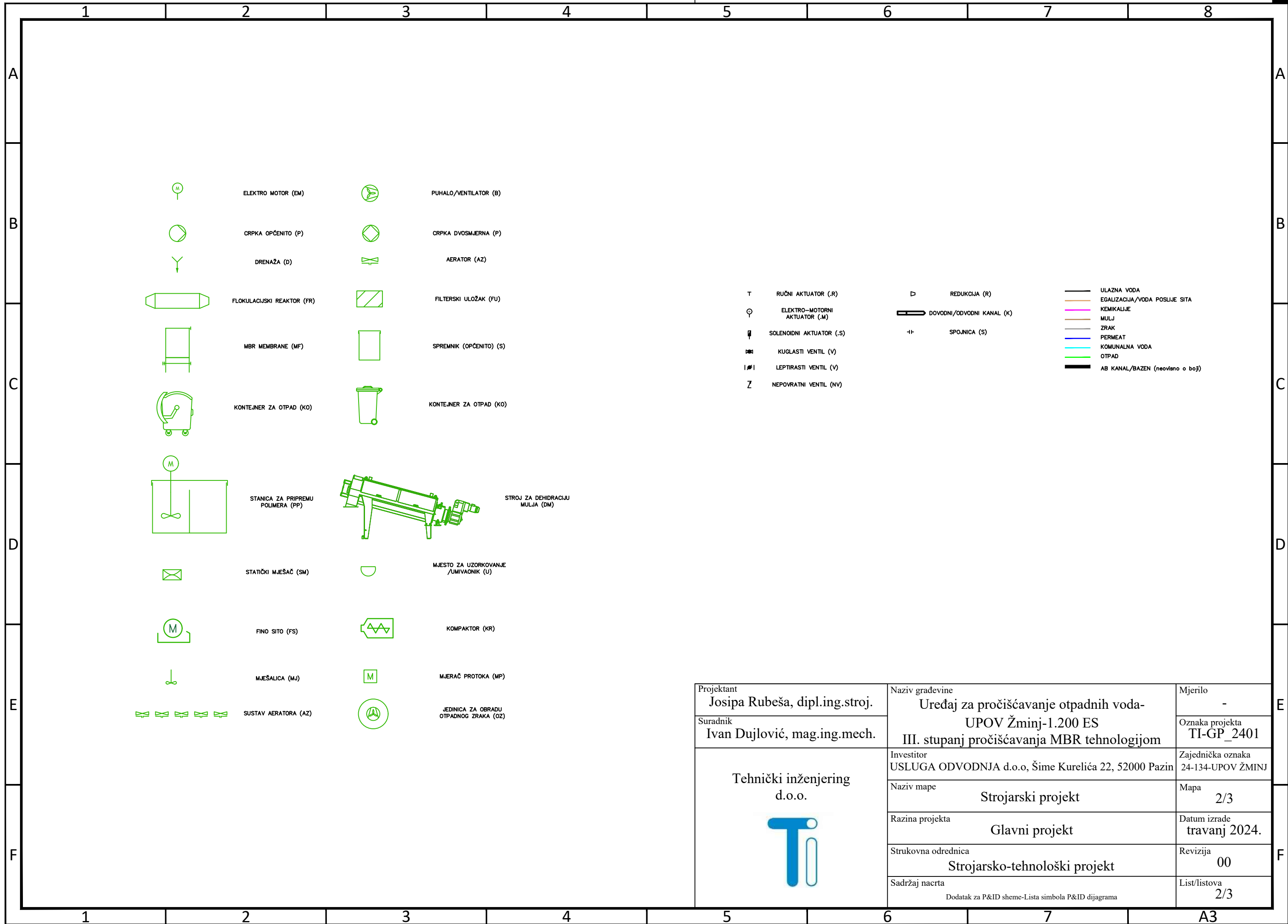
Oznake procesne opreme i elemenata	
Broj opreme/elementa	Opis oznake
xx	Redni broj opreme/elementa u nizu
2xx	Oznaka rednog broja opreme/elementa
4xx	Oznaka rednog broja mjernog instrumenta


Označavanje opreme/elementa UPOV-a	
Općeniti oblik oznake opreme /elementa UPOV-a	XXX-Y_DD-TBB-A
Primjer oznake opreme /elementa UPOV-a	642-2_V.M-302-A
Dio oznake	Opis oznake
XXX (642 na primjeru)	Broj procesa
Y (2 na primjeru)	Broj linije (ukoliko imamo više paralelnih linija)
DD (VM na primjeru)	Oznaka opreme/elementa UPOV-a
T (Za opremu vrijednost je 2 te je za ventile/zaporne elemente vrijednost 3)	Oznaka da se radi o opremi ili ventilu/zapornom elementu
BB (02 na primjeru)	Redni broj elementa
A (A na primjeru)	Oznaka rednog broja kod više istih elemenata na paralelnim cjevovodima(A,B,C...)

Procesne oznake	
Broj procesa	Opis procesa
600	Općenito
602	Ulazna crpna stanica
605	Sustav pitke vode
620	Predtretman
621	Predtretman nedefinirano
622	Obrada grubom rešetkom
623	Obrada finim sitom
640	Stupanj biološke obrade
644	MBR obrada
660	Linija pročišćene vode
661	Sustav tretirane vode nedefinirano
680	Obrada izdvojenog otpada
681	Obrada izdvojenog otpada nedefinirano
700	Obrada izdvojenog mulja
701	Obrada mulja nedefinirano
704	Proces dehidriranja mulja
800	Sustav doziranja kemikalija
801	Doziranje kemikalija nedefinirano
802	Sustav doziranja flokulanta
920	Sustav pripreme zraka
921	Sustav pripreme zraka aeracije aktivnog mulja
922	Sustav pripreme zraka aeracije membranskih jedinica
940	Sustav obrade otpadnog zraka
942	Sustav ventilacije

Označavanje mjernih instrumenata	
Općeniti oblik oznake mjernog instrumenta	MP PID TBB-A XXX-Y
Primjer oznake mjernog instrumenta	H2S AIT 404-A 642-2
Dio oznake	Opis oznake
XXX (642 na primjeru)	Broj procesa
Y (2 na primjeru)	Broj linije (ukoliko imamo više paralelnih linija)
MP (H2S na primjeru)	Oznaka parametra koji se mjeri
PID (AIT)	P&ID Oznaka mjerne opreme prema normi ISA-S5.1-2009
T (Za mjernu opremu vrijednost je 4)	Oznaka da se radi o mjernom instrumentu
BB (04 na primjeru)	Redni broj elementa
A (A na primjeru)	Oznaka rednog broja kod više istih mjernih uređaja na paralelnim cjevovodima(A,B,C...)

Projektant Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.	Naziv građevine Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda- UPOV Žminj-1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom	Mjerilo -
Suradnik Ivan Dujlović, mag.ing.mech.		Oznaka projekta TI-GP_2401
	Investitor USLUGA ODVODNJA d.o.o, Šime Kurelića 22, 52000 Pazin	Zajednička oznaka 24-134-UPOV ŽMINJ
	Naziv mape Strojarski projekt	Mapa 2/3
	Razina projekta Glavni projekt	Datum izrade travanj 2024.
	Strukovna odrednica Strojarsko-tehnološki projekt	Revizija 00
	Sadržaj nacrt Dodatak za P&ID sheme-Tumač oznaka P&ID dijagrama	List/listova 1/3



Projektant Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.	Naziv građevine Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda- UPOV Žminj-1.200 ES III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom	Mjerilo -
Suradnik Ivan Dujlović, mag.ing.mech.		Oznaka projekta TI-GP_2401
Tehnički inženjering d.o.o. 	Investitor USLUGA ODVODNJA d.o.o, Šime Kurelića 22, 52000 Pazin	Zajednička oznaka 24-134-UPOV ŽMINJ
	Naziv mape Strojarski projekt	Mapa 2/3
	Razina projekta Glavni projekt	Datum izrade travanj 2024.
	Strukovna odrednica Strojarsko-tehnološki projekt	Revizija 00
	Sadržaj nacrt Dodatak za P&ID sheme-Lista simbola P&ID dijagrama	List/listova 2/3


NORMA ISA-S5.1-2009

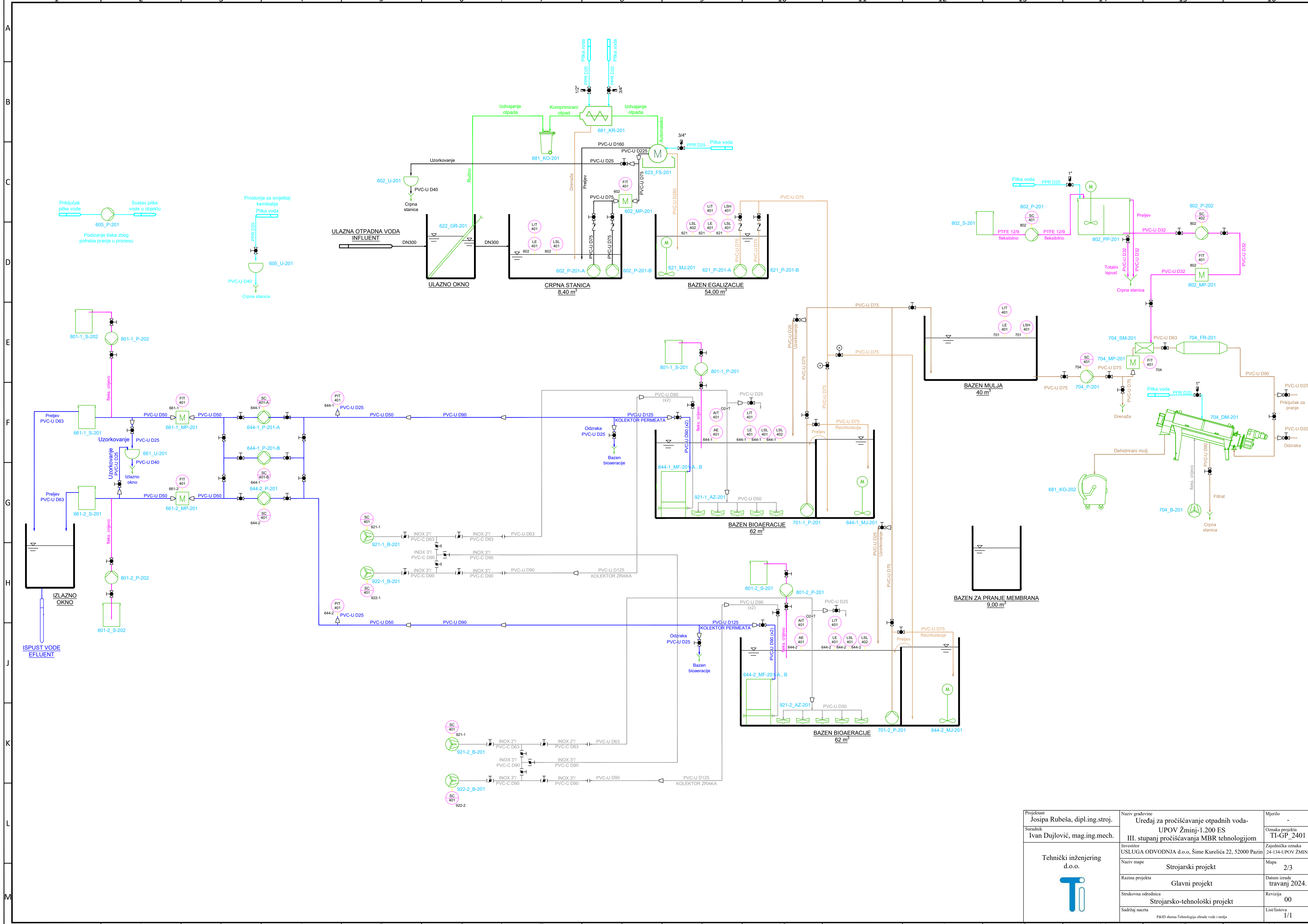
	PRVO SLOVO		NAREDNA SLOVA		
	Mjerna ili početna varijabla	Modifikator	Očitavanje ili pasivna funkcija	Izlazna funkcija	Modifikator
A	Analiza		Alarm		
B	Gorionik, sagorijevanje		Odabir korisnika	Odabir korisnika	Odabir korisnika
C	Konduktivitet (*)			Kontrola	Zatvoren
D	Gustoća (*)	Diferencijal			Devijacija, odstupanje
E	Napon		Senzor (primarni element)		
F	Protok	Omjer (frakcija)			
G	Odabir korisnika		Staklo, pregledni uređaj		
H	Ručno				Visoko
I	Struja		Indikator		
J	Snaga		Skeniranje		
K	Vrijeme, raspored	Vrijeme zastoja, stopa promjene		Kontrolna stanica	
L	Razina		Svjetlo		Nisko
M	Vlažnost (*)				Srednje
N	Viskoznost (*)		Odabir korisnika	Odabir korisnika	Odabir korisnika
O	Odabir korisnika		Otvor, ograničenje		Otvoren
P	Tlak, vakuum		Točka (test), veza		
Q	Količina	Integracija, suma	Integracija, suma		
R	Zračenje		Zapis		Pokretanje
S	Brzina, frekvencija	Sigurnost		Prekidač	Zaustavljanje
T	Temperatura			Transmitter	
U	Multivarijabla		Multifunkcija		
V	Vibracija, mehanička analiza			Ventil, prigušivač, otvor za zrak	
W	Težina, sila		Sonda		
X	Neklasificiran	X os	Dodatni uređaji, Neklasificirani	Neklasificiran	Neklasificiran
Y	Događaj, stanje, prisutstvo	Y os		Pomoćni uređaji	
Z	Pozicija, dimenzija, duljina	Z os, sigurnosni instrumentirani sustav		Program, aktuator, neklasificirani konačni kontrolni element	


(*) - Odabir korisnika
 (**) - Odabir Ambra Water Solutions

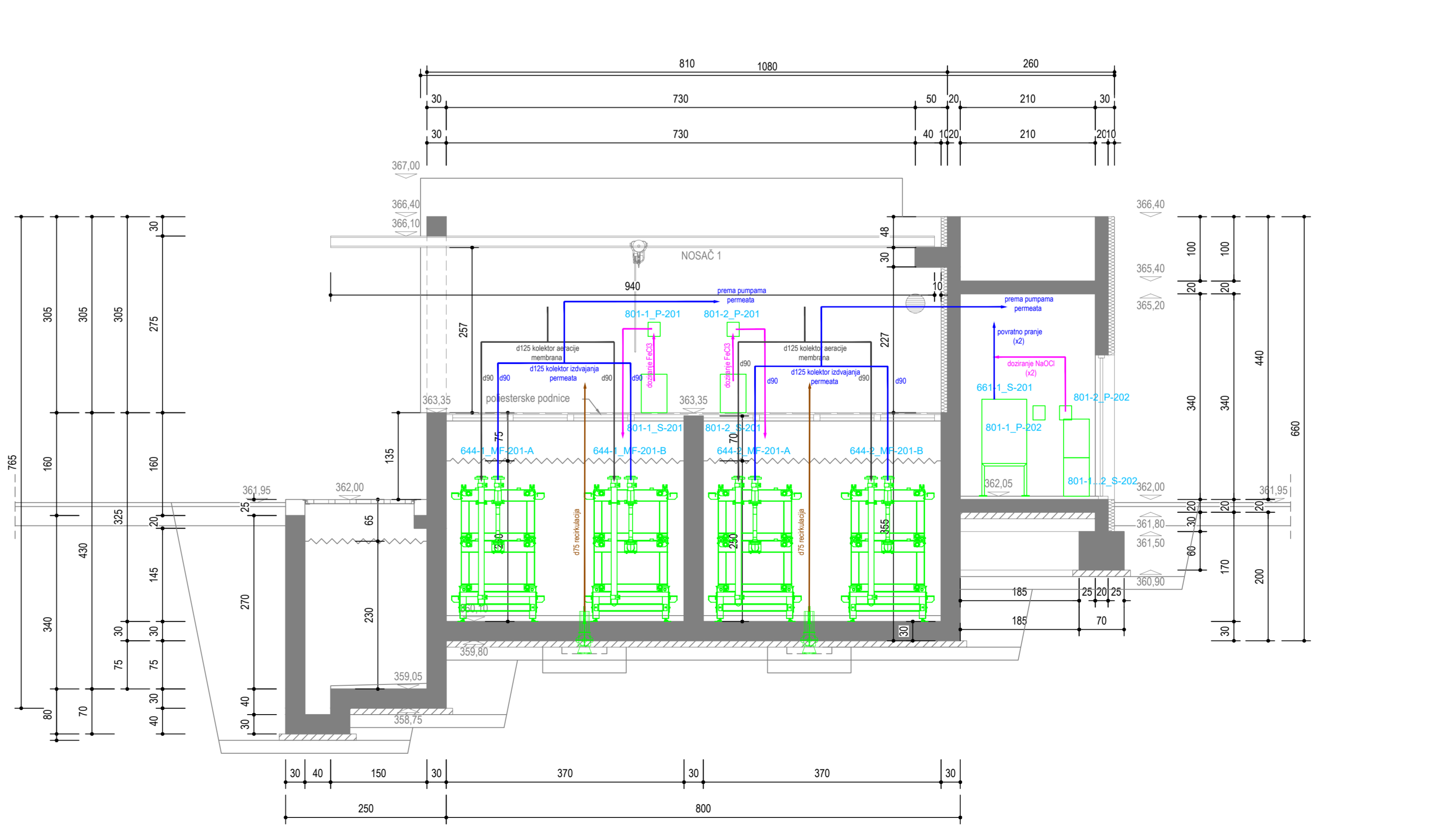
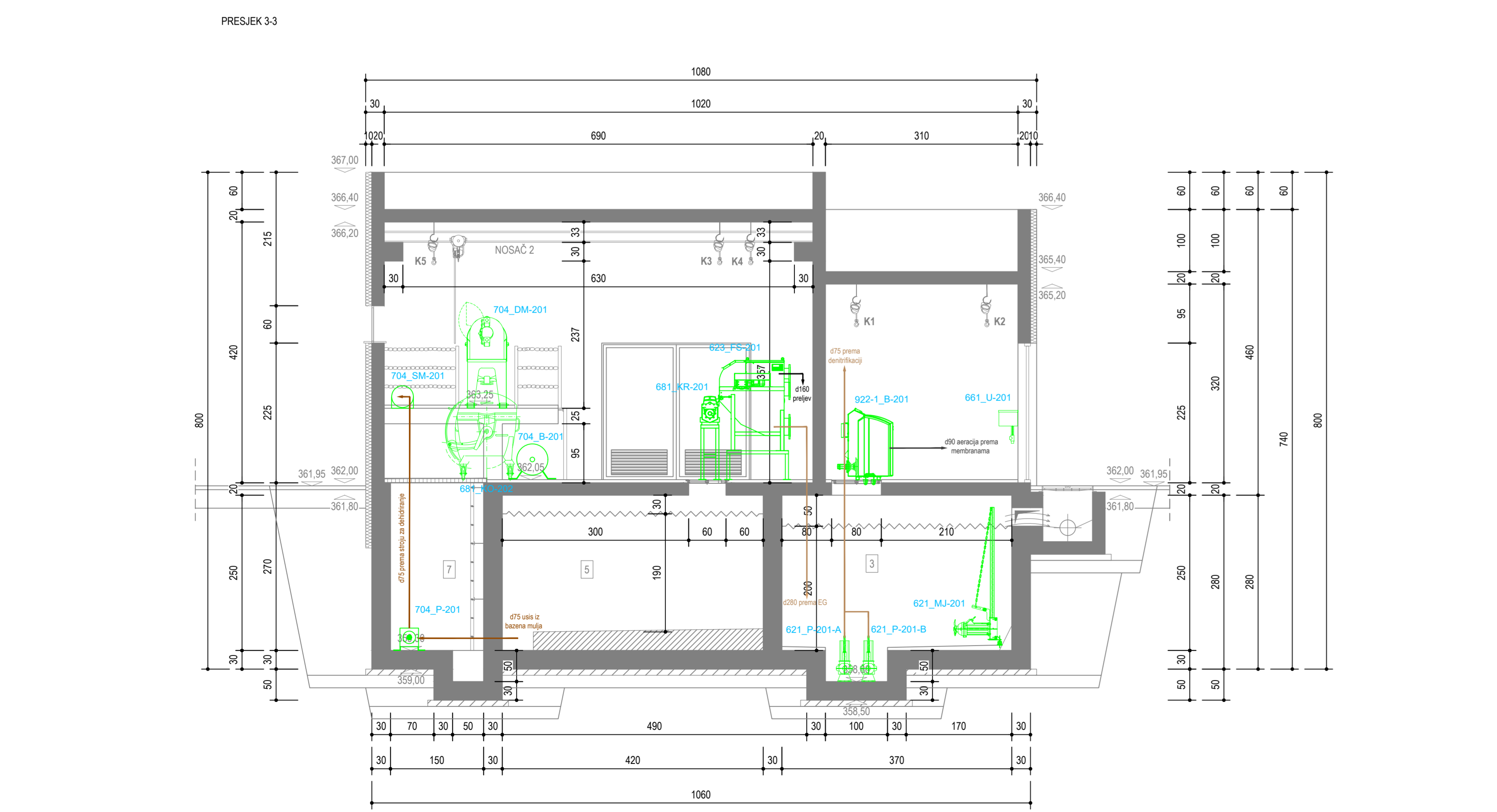
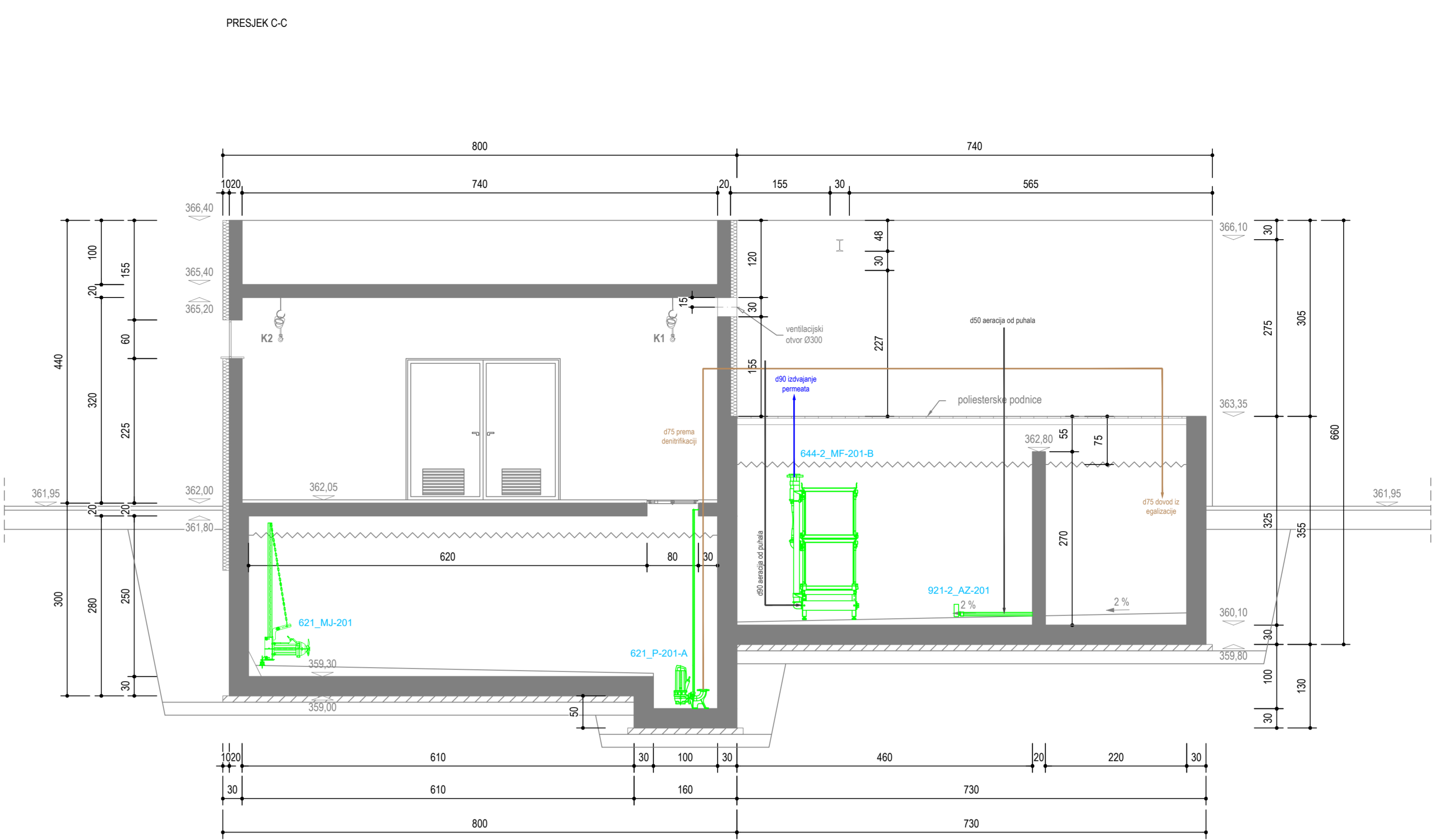
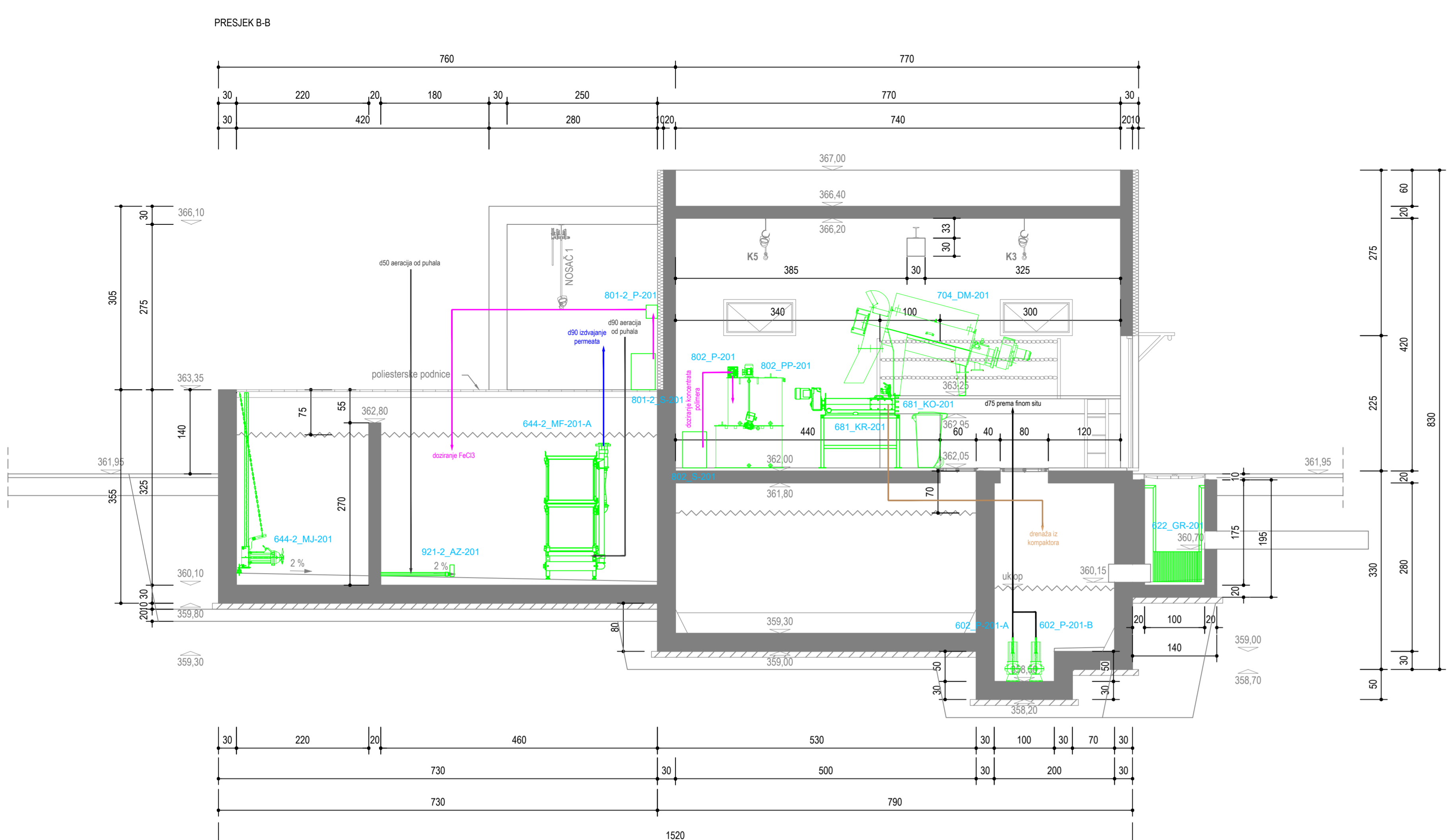
Značenje korištenih P&ID oznaka	
P&ID oznaka	Značenje oznake
AE	Senzor za analizu (kemijskog spoja)
AIT	Indikator i transmitter analize (kemijskog spoja)
FCV	Ventil regulacije protoka
FIT	Indikator i transmitter protoka
LE	Senzor razine
LIT	Indikator i transmitter razine
LSH	Prekidač visoke razine
LSL	Prekidač niske razine
PG	Pokazivač tlaka
PIT	Indikator i transmitter tlaka
SC	Kontrola brzine vrtnje

Oznake mjenog parametra	
Oznaka	Opis
O2	Kisik
T	Temperatura

Projektant Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.	Naziv građevine Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda- UPOV Žminj-1.200 ES	Mjerilo -
Suradnik Ivan Dujlović, mag.ing.mech.	III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom	Oznaka projekta TI-GP_2401
Tehnički inženjering d.o.o. 	Investitor USLUGA ODVODNJA d.o.o, Šime Kurelića 22, 52000 Pazin	Zajednička oznaka 24-134-UPOV ŽMINJ
	Naziv mape Strojarski projekt	Mapa 2/3
	Razina projekta Glavni projekt	Datum izrade travanj 2024.
	Strukovna odrednica Strojarsko-tehnološki projekt	Revizija 00
	Sadržaj nacrt Dodatak za P&ID sheme-Označavanje mjeme instrumentacije P&ID dijagrama	List/listova 3/3



Projektant Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.	Naziv građevine Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda- UPOV Žminj-1.200 ES	Mjerilo -
Suradnik Ivan Dujlović, mag.ing.mech.	III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom	Oznaka projekta TI-GP_2401
 Tehnički inženjering d.o.o.	Investitor USLUGA ODVODNJA d.o.o., Šime Kurelića 22, 52000 Pazin	Zajednička oznaka 24-134-UPOV ŽMINJ
	Naziv mape Strojarski projekt	Mapa 2/3
	Razina projekta Glavni projekt	Datum izrade travanj 2024.
	Strukovna odrednica Strojarsko-tehnoški projekt	Revizija 00
Sadržaj nacрта P&ID shema Tehnologija obrade vode i mulja		List/Istova 1/1



LEGENDA - POPIS PROSTORIJA

POZICIJA	OPIS
1	ULAZNO OKNO
2	ULAZNA CRPNA STANICA
3	EGALIZACIJA
4	BIOLOŠKI BAZENI (2 KOM)
5	BAZEN MULJA
6	BAZEN ZA PRANJE MEMBRANA
7	OKNO CRPKE MULJA
8	PREDTRETMAN I OBRADA MULJA
9	STROJARNICA
10	PROSTORIJA ZA KEMIKALIJE
11	ELEKTROPROSTORIJA
12	PRELJEVNO OKNO
13	KONTROLNO OKNO

32	Spremnik za NaOCl	2	801-1...2_S-202
31	Dozima pumpa NaOCl	2	801-1...2_P-202
30	Spremnik za FeCl3	2	801-1...2_S-201
29	Dozima pumpa FeCl3	2	801-1...2_P-201
28	Jedinica za obradu otpadnog zraka	1	942_OZ-201
27	Mjesto za pranje ruku u prostoriji sa kemikalijama	1	605_U-201
26	Mjesto za uzorkovanje u predtretmanu	1	602_U-201
25	Mjesto za uzorkovanje u strojarnici	1	661_U-201
24	Miješalica u denitrifikaciji	2	644-1...2_MJ-201
23	Pumpa recirkulacije	2	701-1...2_P-201
22	Puhalo za membrane	2	922-1...2_B-201
21	Puhalo za bioaeaciju	2	921-1...2_B-201
20	Pumpa permeata	3	644-1_P-201-A/B (644-2)
19	Membrane	4	644-1...2_MF-201-A/B
18	Spremnik za povratno pranje membrana	2	661-1...2_S-201
17	Kontejner	1	681_KO-201
16	Kompresor	1	704_B-201
15	Stroj za dehidriranje mulja	1	704_DM-201
14	Dozima pumpa otopine polimera	1	802_P-202
13	Stanica za pripremu polimera	1	802_PP-201
12	Dozima pumpa koncentrata polimera	1	802_P-201
11	Spremnik tekućeg koncentrata polimera	1	802_S-201
10	Flokulacijski reaktor	1	704_FR-201
9	Statički mješać	1	704_SM-201
8	Pumpa mulja prema sustavu dehidriranja	1	704_P-201
7	Aeratori (set)	2	921-1...2_AZ-201
6	Pumpa u bazenu egalizacije	2	621_P-201-A/B
5	Mješalica u bazenu egalizacije	1	621_MJ-201
4	Pumpa u crpnoj stanici	2	602_P-201-A/B
3	Kontejner	1	681_KO-202
2	Automatsko fino sito	1	623_FS-201
1	Ručna gruba rešetka	1	622_GR-201

Poz	Naziv	Kom	Oznaka
Projekant	Josipa Rubeša, dipl.ing.stroj.	Naziv građevine	Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda-
Sudnik	Ivan Dujlović, mag.ing.mech.	UPOV Zminj-1.200 ES	III. stupanj pročišćavanja MBR tehnologijom
Investitor	USLUGA ODVODNA d.o.o, Šime Kurelića 22, 52000 Pazin	Zajednička oznaka	24-134-UPOV ZMINJ
Naziv mape	Strojarski projekt	Mapa	2/3
Razina projekta	Glavni projekt	Datum izrade	travanj 2024.
Strukovna odobrenja	Strojarsko-tehnoški projekt	Revizija	00
Sadržaj nacrtu	Dispozicija opreme-Projeci B-B, C-C, 3-1, 4-4	List/listova	2/2

