HASLAUER
projektiranje in svetovanje d.o.o.

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI		
investitor		**Občina Solčava, Solčava 29, 3335 Solčava**
naziv gradnje		**MALA ČISTILNA NAPRAVA PLEST Logarska Dolina**
kratek opis gradnje		**Mala čistilna naprava Plest Logarska dolina**
vrste gradnje	☑ ☑	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT** **ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije *(IZP, DGD, PZI, PID)*		**PZI**
številka projekta		**25001-40**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**5 - NAČRT TEHNOLOGIJE**
številka načrta		**25001-40-051**
naziv načrta		**Tehnologija**
datum izdelave		**JULIJ 2025**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Jože Kovačič univ.dipl.inž.str.**
identifikacijska številka		**IZS S-0469**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
PODATKI O PROJEKTANTU		
projektant (naziv družbe)		**HASLAUER d.o.o.**
naslov		**Ulica Matevža Haceta 11, 3000 Celje**
odgovorna oseba projektanta		**Jože Kovačič, direktor**
podpis odgovorne osebe projektanta		
vodja projekta		**Jože Kovačič univ.dipl.inž.str.**
identifikacijska številka		**IZS S-0469**
podpis vodje projekta		
		Št izvodov: 1 2 3 4 5 6

JOŽE KOVAČIČ univ. dipl. inž. str. IZS S-0469

HASLAUER Projektiranje in svetovanje, d.o.o. Ulica Matevža Haceta 11, 3000 Celje

JOŽE KOVAČIČ univ. dipl. inž. str. IZS S-0469

HASLAUER
projektiranje in svetovanje d.o.o.

5.2 kazalo vsebine načrta tehnologije

5.1 naslovna stran načrta
5.2 kazalo vsebine načrta
5.3 tehnično poročilo
5.4 risbe

5.3 tehnično poročilo

vsebina

05.01.00 rekapitulacija stroškov

05.02.00 uvod

05.03.00 prispevno področje naprave in obremenitev naprave
05.03.01 prispevno področje naprave
05.03.02 obremenitev naprave

05.04.00 lokacija naprave
05.04.01 lokacija naprave
05.04.02 dostopna cesta
05.04.03 dovod el. energije
05.04.04 dovod vodovoda
05.04.05 kanalizacija
05.04.06 dovod telekomunikacij

05.05.00 sprejemnik in učinek čiščenja
05.05.01 sprejemnik
05.05.02 učinek čiščenja

05.06.00 izbira optimalne variante čiščenja
05.06.01. primerjava SBR in SAFF tehnologije
05.06.02. primerjava SBR in SAFF tehnologije ob sezonskem nihanju obremenitve
05.06.03. izbira optimalne variante z utemeljitvijo

05.07.00 opis tehnologije čistilne naprave

05.08.00 osnovni tehnološki parametri in objekti

05.09.00 instalirana moč, poraba el. energije in merilna oprema

05.10.00 vrsta in količina odpadkov ter frekvenca tovornega prometa

05.11.00 zaposleni pri upravljanju in vzdrževanju čistilne naprave

05.12.00 viri podatkov

05.01.00. rekapitulacija stroškov

Je podana v posameznih načrtih (gradbeni, strojni, elektro PZI)

05.02.00 uvod

V neurju je bila poškodovana obstoječa čistilna naprava ČN Plest, skupaj s kanalizacijskim sistemom. Predvidena je odstranitev obstoječe ČN Plest in izgradnja nove čistilne naprave za 600 PE z izpustom iz čistilne naprave v Palenkov graben.

Na novo ČN Plest se priključuje kanalizacija od objekta Pension Razpotje do objekta Hotela Plesnik z ostalimi priključenimi objekti. Preko kanalizacijskega sistema se priključuje tudi Planinski dom. Kanalizacijski sistem je stvar drugega projekta.

Lokacija čistilne naprave se nahaja izven območja vodovarstvenega pasu vodnih virov.

Projektirana čistilna naprava je primerna za čiščenje odpadnih komunalnih (fekalnih) vod iz gospodinjstev, gostinskih obratov in hotelov, počitniških domov, planinskih koč, ob upoštevanju sezonskih nihanj obremenitve MČN zaradi izrazito turističnega območja z intenziteto obremenitev v obdobju toplejših mesecev leta (maj – oktober).

05.03.00 prispevno področje naprave in obremenitev naprave

05.03.01 prispevno področje naprave

Prispevno območje obsega območje od objekta Logarska dolina Pension Razpotje do objekta Logarska dolina 10 Hotela Plesnik z ostalimi priključenimi objekti. Preko kanalizacijskega sistema se priključuje tudi objekt Logarska dolina 15a Planinski dom.

Kanalizacijski sistem bo ločen.

05.03.02 obremenitev naprave

Količine odpadne vode zelo nihajo zaradi turizma. In sicer nihajo obremenitve od 50 do 600 PE z količinami vode od 10 do 180 m3/d.

ČN je bolj obremenjena v času zimske (smučarske) sezone ter v poletni sezoni in manj v spomladanski ter jesenski sezoni. ČN deluje 365dni.

Osnova za določitev potrebne kapacitete 600 PE, oceno vpliva sezona/nesezona na obremenitev MČN in izbiro najustreznejše tehnologije čiščenja so podatki, ki izhajajo iz podatkov, ki jih je izpolnil investitor in pisno potrdil vsak pooblaščeni uporabnik kanalizacijskega sistema.

Ocena obremenitve po objektih:

OCENA OBREMENITVE (po objektih)		št. zaposlenih	stalni prebivalci	število postelj	število stolov (gost. objekt)	plan širitev postelj/stanoval cev	SKUPAJ
Lovski dom Zlatorog	stan	1		10			
Logarska dolina 9 - Cinkarna	poč. dom	1		26			
Logarska dolina 9a - Palenk 01	pension			30			
Logarska dolina 10a - Cvetko Marjana	stan		4				
Logarska dolina 10 - Hotel Plesnik	hotel			66	160		
Logarska dolina 13a - Ojstrica	stan		4	27	80	12	
Logarska dolina 13 - TK Plesnik Darko	stan		4	20	20		
Logarska dolina 11 - Lenar Urška	stan		4		28	4	
Logarska dolina 12 - Lenar Urška	stan		4	20	28		
Logarska dolina 14 - Pension Razpotje	pension		5	25	120		
Logarska dolina 15a - Planinski dom	poč. dom	1		32	70		
Javne sanitarije (predvidena gradnja)*						20	

SKUPAJ		**3**	**25**	**256**	**506**	**36**	
kom/PE		**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	
DOLOČITEV PE		**3**	**25**	**256**	**253**	**36**	**573**
* ocenjeno število PE							

Obremenitev naprave:

	prispevek		PE	sušni dotok m3/d	sušni dotok Qt m3/h
01	prebivalci (0,15 m3/d.PE)	Q8	25	3,75	0,47
02	turisti, zaposleni (0,15 m3/d.PE)	Q8	550	82,5	10,3
03	rezerva (0,15 m3/d.PE)	Q8	25	3,75	0,47
02	tuje vode (ocena) 100% sušnega dotoka	Q24	0	90	3,75
	skupaj		600	180	14,99

05.04.00 lokacija naprave

05.04.01 lokacija naprave

Lokacija nove male čistilne naprave je predvidena v neposredni bližini obstoječe uničene male čistilne naprave Plest, ki bo po izgradnji nove MČN Plest v celoti odstranjena, zemljišče pa vzpostavljeno v prvotno stanje oz. bo postalo del nove zunanje ureditve. Površina in velikost gradbene parcele je določena skladno z zasnovo in umestitvijo objekta s pripadajočo zunanjo ureditvijo..

05.04.02 dostopna cesta

Dostopna pot za MČN Plest se priključuje na občinsko cesto LC 234021 (Sestre Logar – Rinka). Načrtovana širina priključka dostopne poti na javno cesto je 4,00 m, priključevanje je izvedeno z ustreznima zavijalnima radijema v asfaltirani izvedbi.

Površina neposredno za uvoznim priključkom je v okviru zunanje ureditve novega objekta oblikovana tako, da zagotavlja dovolj prostora za ustavitev in obračanje tovornega vozila pred priključevanjem na javno cesto.

05.04.03 dovod el. energije

Predvideva se povečanje elektro moči; skupna inštalirana moč je 35 kW, efektivna predvidena priključna moč (za priključne varovalke) je 25 kW.

Obstoječi objekt MČN ima zgrajen NN elektro priključek s priključno močjo 11 kW, ki ne zadošča potrebam nove MČN.

S Soglasjem za priključitev so podani projektni pogoji za izgradnjo NN Elektro priključka s priključno močjo 28 kW za potrebe nove MČN Plest. Pogoji so v celoti upoštevani, kar je razvidno iz načrta NN priključka.

05.04.04 dovod vodovoda

Oskrba objekta MČN Plest je zagotovljena iz obstoječega vodovodnega priključka na zemljišču v neposredni bližini obstoječe MČN Plest, ki se bo odstranila.
Vgrajen je vodovodni tipski merilni jašek z merilno garnituro in priključnim vodom PE DN25. Kapaciteta priključnega voda ustreza. Pitna voda se uporablja za sanitarije in za tehnološko opremo.

Priključno mesto se lokacijsko znotraj zemljišča prilagodi za izvedbo internega priključka za novo MČN Plest. Vgradi se nov toplotno izolirani vodomerni jašek, vanj pa se vgradi oz. prestavi obstoječa merilna garnitura.

Od vodomernega jaška do objekta MČN se izvede interni vodovodni priključek iz cevi PE DN 25 mm, PN 10 bar. Priključek je prikazan v projektni dokumentaciji.

Pred priključitvijo na javno vodovodno omrežje investitor upravljalcu javnega vodovoda dostavi dokazila o ustreznosti tlačnih preizkusov in dezinfekciji vodovodnih inštalacij.

05.04.05 kanalizacija

Nova MČN Plest zmoglivosti 600PE je namenja priključitvi in prečiščevanju fekalnih vod iz javne fekalne kanalizacije Logarska dolina za območje Razpotje – MČN Plest (drugi projekt), katere gradnja bo potekala sočasno.

Obsega priključni fekalni kanal med revizijskima jaškoma RJ 1.1 in RJ 4.2 DN 250 ter kanalizacijo odvoda meteornih in prečiščenih vod iz MČN in utrjenih površin MČN Plest.

Predvidena izvedba kanalizacije je razvidna iz načrta zunanje ureditve MČN Plest (z detajlom iztočne glave v Graben Palenk).

Na iztoku iz MČN je pred odvodom vode v interno meteorno kanalizacijo vgrajen kontrolni jašek za odvzem vzorcev.

Meteorna kanalizacija MČN

Meteorne vode s strehe nadzemnega dela, plošče vkopanega dela in utrjenih zunanjih površin so speljane v vodotesno zgrajeno meteorno kanalizacijo in preko revizijskega meteornega jaška v območju gradbene parcele MČN in izpustne glave v brežini struge v Graben Palenk. V revizijski jašek meteorne kanalizacije so speljane tudi prečiščene vode iz čistilne naprave.

Zaradi erozijskega delovanja voda se na iztočnem mestu v strugo zgradi predpisno zgrajena izpustna glava, ki je oblikovana pod naklonom brežine in terena. Izpustna glava je zgrajena kot AB kamnita zložba.

05.04.06 dovod telekomunikacij

Na lokaciji gradnje MČN ni evidentiranih TK vodov, trasa obstoječih TK vodov zunaj območja gradbene parcele ni natančno opredeljena.

Za objekt MČN bo skladno s pogoji upravljalca zgrajen TK priključek s TKO omarico, nameščeno na fasadi nadzemnega dela objekta na zemljišču parc. št. 661/5 k.o. 909 Logarska Dolina. Stavbna fizična infrastruktura in pasivna komunikacijska infrastruktura do omrežne priključne točke, ki jo določi upravljalec, se izvede s tipiziranimi materiali in elementi.

Za izvedbo TK priključka investitor izdela načrt PZI, pridobi soglasje lastnikov zemljišč in dela izvede v celoti na lastne stroške pod strokovnim nadzorom upravljalca.

Lokacija TKO omarice mora biti dostopna 24 ur.

05.05.00 sprejemnik in učinek čiščenja

05.05.01 sprejemnik

Prečiščena odpadna voda iz čistilne naprave Plest, odteka preko kanalizacijske cevi z protipovratno loputo na iztoku v Palenkov graben.

Maksimalne količine izpusta:

$Q_{dnevni\ sušni}$ = 180 m3/d
Q_{6} = 14,99 m3/h = 4,16 l/s
Q_{24} = 7,5 m3/h = 2,08 l/s
Q_{letni} = 65.700 m3/leto

05.05.02 učinek čiščenja

Upoštevaje Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14, 98/15 in 44/22) in Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15, 76/17, 81/19, 194/21 in 44/22) so pri projektiranju za čistilne naprave velikosti >50 PE in < 2000 PE upoštevane naslednje mejne vrednosti:

parameter	izražen kot	enota	MDK
KPK	O2	mg/l	150
BPK5	O2	mg/l	30

05.06.00 izbira optimalne variante čiščenja

05.06.01. primerjava SBR in SAFF tehnologije

1. Opis tehnologij

- SBR (Sequencing Batch Reactor):
  Deluje v seriji zaporednih faz (polnjenje, reakcija, usedanje, odvajanje, mirovanje) v enem rezervoarju. Uporablja aktivno blato in omogoča prilagodljivost procesov (npr. nitrifikacija, denitrifikacija).
- SAFF (Submerged Aerated Fixed Film):
  Neprekinjen proces s fiksnim nosilcem (npr. plastični mediji), kjer se mikroorganizmi pritrdijo na površino. Aeracija zagotavlja kisik in mešanje.

2. Pomembne razlike

Parameter	SBR	SAFF
Način delovanja	Serija faz (batch)	Neprekinjen pretok
Proces	Aktivno blato (suspendirana biom.)	Fiksna biopovršina (pritrjena biom.)
Prostorska zahtevnost	Srednja (en rezervoar)	Kompaktna (visoka specifična površina medijev)
Energijska potrošnja	Spremenljiva (periodična aeracija)	Višja (neprekinjena aeracija)
Obvladovanje obremenitev	Prilagodljivo (faze)	Stabilno (visoka odpornost na šok obremenitve)
Učinkovitost	Visoka (prilagojena odstranjevanje hranil)	Visoka (dobra za organsko snov)
Vzdrževanje	Zahtevnejše (mehanske komponente)	Enostavnejše (manj gibljivih delov)
Proizvodnja blata	Višja (krajši SRT*)	Nižja (daljši SRT zaradi fiksne biomase)
Cena	Nižja investicija, višji obratovalni stroški	Višja investicija (polnila), nižji obratovalni stroški

*SRT = Čas zadrževanja blata.

3. Prednosti in slabosti

SBR

- Prednosti:
  - Prilagodljivost (kontrola faz za odstranjevanje N/P).
  - Manjša prostorska zahtevnost kot klasični aktivni blato.
  - Enostavna avtomatizacija.
- Slabosti:

  - Občutljivost na napake časovnih ciklov.
  - Višja proizvodnja blata.
  - Mehanska občutljivost (ventilacija, mešala).

SAFF

- Prednosti:
  - Stabilnost pri spremenljivih hidravličnih obremenitvah.
  - Nižja proizvodnja blata.
  - Minimalno vzdrževanje (brez usedalnih faz).
- Slabosti:
  - Omejena učinkovitost pri odstranjevanju fosforja.
  - Tveganje zamašitve polnila.
  - Višja začetna naložba (nakup polnil)
  - Občutljivost na vsebnost maščob

4. Priporočilo za 500 - 600 PE

- Izbira SBR, če:
  - Je potrebno odstranjevanje hranil (N/P).
  - Želite nižjo začetno investicijo.
  - Imate omejen prostor.
  -
- Izbira SAFF, če:
  - Pričakujete spremenljive pretoke/obremenitve.
  - Je pomembna nizka proizvodnja blata.
  - Želite zanesljivost z minimalnim nadzorom.

5. Zaključek

Obe tehnologiji sta primerni za 500 PE.
SBR je bolj prilagodljiv, SAFF pa za stabilno delovanje z manj stroški vzdrževanja.

05.06.02. primerjava SBR in SAFF tehnologije ob sezonskem nihanju obremenitve

Glede na pričakovan pogoj sezonskega nihanja obremenitve (turistični kraj s 6-mesečno sezono in 80% razliko med sezono in nesezono) je treba upoštevati spremenljivost pretoka, organsko obremenitev in stabilnost sistema. V nadaljevanju je prilagojena analiza:

1. Vpliv sezonskih nihanj na tehnologiji

SBR (Sequencing Batch Reactor)

- Prednosti v sezoni (visoka obremenitev):
  - Prilagodljivost s spreminjanjem dolžine faz (npr. podaljšanje aeracije za večjo nitrifikacijo).
  - Možnost večkratnega cikliranja na dan za obvladovanje večjih pretokov.
- Učinkovito odstranjevanje hranil (N/P) s kontroliranim preklapljanjem med aerobnimi/anaerobnimi pogoji.

- Riziki v nesezoni (nizka obremenitev):
  - Problemi z aktivnim blatom: Premajhna obremenitev lahko povzroči "stradanje" mikroorganizmov, kar vodi v slabše usedanje blata (bulking) ali celo razgradnjo biomase.
  - Potreba po umetnem vzdrževanju biomas (npr. dodajanje substrata v nesezoni).

SAFF (Submerged Aerated Fixed Film)

- Prednosti v sezoni (visoka obremenitev):
  - Visoka odpornost na hidravlične in organske šoke zaradi fiksne biomase na medijih (mikroorganizmi se ne izperejo).
  - Neprekinjen proces brez potrebe po prilagajanju faz (idealno za stabilno delovanje med vrhuncem).
- Prednosti v nesezoni (nizka obremenitev):
  - Samoregulacija biomase: Mikroorganizmi na medijih preživijo tudi pri nizki obremenitvi brez dodatnih posegov.
  - Nižja proizvodnja blata zaradi daljšega časa zadrževanja biomase (SRT).

2. Pomembni dejavniki za odločitev

Parameter	SBR	SAFF
Obvladovanje sezonskih vrhov	Zahteva prilagajanje ciklov in intenzivnejšo kontrolo.	Avtomatska stabilnost brez večjih prilagoditev.
Obvladovanje nizke obremenitve	Rizično (razpad blata), potrebna dodana skrb.	Samooskrbno (fiksna biomasa preživi).
Energijska učinkovitost	Spremenljiva (večja poraba v sezoni).	Enakomerna (neprekinjena aeracija).
Prostorska prilagodljivost	Zahteva rezervo prostora za povečanje števila ciklov.	Kompaktna (mediji z visoko specifično površino).

Parameter	SBR	SAFF
Naključna obremenitev	Občutljiv na nenadne spremembe (npr. deževje).	Robusten (mediji absorbirajo šoke).

3. Priporočilo za turistični kraj s sezonskim nihanjem

Izberite SAFF, če:
- je ključna zanesljivost brez stalnega nadzora (npr. manj strokovnega osebja v nesezoni).
- želite avtomatsko odpornost na ekstremne obremenitve (do 80% nihanje).
- je pomembna nizka proizvodnja blata (manj logističnih težav z odvozom blata v nesezoni).
- odpadna voda ne zahteva kompleksnega odstranjevanja fosforja (SAFF je slabši za P-odstranjevanje).

Izberite SBR, če:
- je odstranjevanje hranil (N/P) obvezno (npr. za izpust v občutljiv ekosistem).
- imate fleksibilnost za prilagajanje operacij (npr. spremljanje ciklov v sezoni).
- je investicijski proračun omejen (nižji začetni stroški SBR).

4. Dodatni ukrepi za optimizacijo delovanja ČN

- Za SBR:
  - vgradnja senzorjev za avtomatsko kontrolo ciklov (npr. prilagajanje faz glede na obremenitev).
  - uporaba dodatnega rezervoarja za shranjevanje blata v nesezoni.

- Za SAFF:
  - periodično čiščenje medijev za preprečevanje zamašitve (npr. z visokotlačnim curkom).
  - dodatek mobilnega medija za povečanje biološke kapacitete v sezoni.

5. Priporočila za 500 PE s sezonskim nihanjem

1. SBR je cenejša na kratki rok, vendar zahteva več pozornosti med sezonskimi prehodi. Primerna je za projekte z omejenim proračunom, kjer je ključna prilagodljivost.

2. SAFF ima višjo začetno ceno, stroškovno učinkovitejša na dolgi rok zaradi zanesljivosti in nižjih stroškov vzdrževanja. Posebej primerna je za lokacije z ekstremnim nihanjem obremenitve.

05.06.03. izbira optimalne variante z utemeljitvijo

Na osnovi izkušenj iz stanja tehnike v Sloveniji smo izbrali postopek z sekvenčnim pretokom vode v reaktorjih (SBR). To utemeljujemo z naslednjimi argumenti:

- zaradi pričakovane večje koncentracije maščob v odpadni vodi ter s tem tveganja zamašitve polnil se ne odločimo za SAFF tehnologijo
- v primeru SAFF tehnologije je potreben primarni usedalnik, ki je potencialni problem izvora smradu, v primeru SBR tehnologije se z fleksibilnimi cikli doseže daljši čas aeracije kar pripomore k stabilizaciji blata ter s tem zmanjšanja smradu
- zaradi dejstva da je lokacija naprave v krajinskem parku Logarska dolina poleg tega tik ob turistični pešpoti je potrebno zmanjšati izvore smradu že z samim postopkom čiščenja
- v kolikor se bo v bodoče zaostrila zakonodaja je SBR tehnologijo lažje prilagoditi na višjo stopnjo čiščenja (denitrifikacija, defosfatizacija)
- zaradi sezonskega nihanja se izbere tehnologija z pred-bazenom in dvema SBR bazenoma tako se zagotovi obratovanje z različno dolgimi cikli

05.07.00 opis tehnologije čistilne naprave

05.07.01 uvod

Čistilna naprava se izvede z tehnologijo SBR.

Velikost nove naprave je 600 PE.

Čistilna naprava obsega naslednje tehnološke sklope, oziroma objekte:

01 fine grablje
02 vhodno črpališče
03 peskolov in lovilec maščob
04 SBR bazen z egalizacijskim bazenom
05 merilnik pretoka in kontrolni jašek na iztoku
06 zgoščevalec in zalogovnik blata
07 kompresorska postaja
08 priprava tehnološke vode
09 filter zraka
10 prostor elektroomar
11 sanitarije
12 skladišče

05.07.02 tehnološki postopek čiščenja

Za zaščito finih grabelj (01) pred mehanskimi poškodbami bo pred vtokom odpadne vode na grablje predviden lovilec gramoza za večje kose kamenja. Lovilec gramoza je izveden kot poglobitveni jašek pred grobimi grabljami. Lovilec je prezračevan da se prepreči usedanje blata pri manjših pretokih. Črpanje gramoza se izvaja z komunalnim vozilom z vakuumsko cisterno. Odpadna voda bo preko lovilca gramoza pritekala na fine grablje, ki bodo montirane v betonski kineti. Obratovanje grabelj bo krmilil zvezni merilnik nivoja. Odpadna voda bo pritekala na spodnji del grabelj, kjer so montirane lamele. Trdni odpadki se bodo zadržali na lamelah in se s posnemalom transportirali v kompaktor, od koder bodo padli v vrečo nameščeno v tipskem 240 L kontejnerju.

V kineti za grobimi grabljami je vhodno črpališče (02), kjer so vgrajene dve potopne centrifugalne črpalke (ena kot rezerva), ki izmenično črpajo odpadno vodo po tlačnem cevovodu v prezračeni peskolov in lovilec maščob (03). Krmiljenje črpalk bo na osnovi merjenja nivoja vode z zveznim merilnikom nivoja. Zaradi varnosti delovanja bodo v črpališču montirana tudi plovna stikala za ugotavljanje previsokega ali prenizkega nivoja vode.

Odpadna voda se iz vhodnega črpališča prečrpava po dveh tlačnih cevovodih v peskolov in lovilec maščob (03). Pesek se useda na dnu peskolova. Od tu se občasno izčrpava s komunalnim vozilom in odvaža. Plavajoče snovi pa se nabirajo na površini peskolova. Od tu se občasno izčrpa s komunalnim vozilom in odvaža.

Iz peskolova in lovilca maščob (03) se voda gravitacijsko preliva v egalizacijski bazen (04/0). V egalizacijskem bazenu bodo montirane dve črpalke, ki bodo izmenično prečrpavale vodo v dva SBR reaktorja. V egalizacijskem bazenu se bodo akumulirali konični dnevni dotoki odpadne vode. V vsako linijo SBR bazena se črpa z pripadajočo črpalko.

Dva SBR bazena (04/1, 04/2) sta opremljena s hidrostatičnim merilnikom nivoja gladine, ki določa najvišji in najnižji mogoči nivo čiščene vode. Različni nivoji gladine in aeracijski cikli se lahko prilagajajo v postopku polnjenja. Če nivo gladine zaradi katerega koli razloga preseže najvišji dovoljeni nivo, merilnik sproži opozorilni alarm. Ob začetku zagona čistilne naprave bazen napolnimo s čisto vodo do najnižjega dovoljenega nivoja gladine. V SBR bazenu (04) se fazno izvaja več postopkov čiščenja:

V prvi in drugi fazi se bazen polni ter se odvija pospešena rast bakterij. Bakterije se prehranjujejo z organskimi snovmi na osnovi fizikalnih in kemijskih procesov ter združujejo v flokule. Preko talnih prezračevalnikov vpihovani zrak zagotavlja učinkovito mešanje odpadne vode in oskrbo bakterij s kisikom. V tretji fazi se izvaja usedanje flokul ter nato v četrti fazi iztok prečiščene vode v odovodnik..

Opis cikla polnjenja in praznjenja SBR bazena

Faza I – Polnjenje bazena
Bazen se polni z odpadno vodo iz zadrževalnega bazena.

Faza II – Aeracija
Biomasa potrebuje za razgradnjo snovi v odpadni vodi raztopljeni kisik. Bakterije se oskrbujejo s kisikom preko kompresorja in prezračevalnikov, ki proizvajajo drobne mehurčke. Kontrolna procesna enota zagotavlja kvalitetno upravljanje tehnologije skozi vse faze. Zrak je potrebno dovajati zaradi dveh razlogov:

1. Oskrba aerobnih bakterij s kisikom.

2. Aeracija povzroča t.i. spiralni tok, ki omogoča mešanje vode v SBR reaktorju, kar povečuje učinkovitost prenosa kisika.

Faza III - Usedanje in umirjanje
Trdni delci se usedejo na dno bazena in se ločijo od tekočega dela odpadne vode v stanju mirovanja. V tej fazi ni dovoljeno dovajanje odpadne vode v reaktor. Po končani fazi usedanja potopna črpalka recirkulira očiščeno vodo v nekaj minutah v egalizacijski bazen (03). S pomočjo recirkulacije se očistijo cevovodi, merilniki in plavajoči prelivi. Nato motorni ventil omogoči pretok očiščene vode iz bazena.

Faza IV – Prelivanje čiste vode v odvodnik
Očiščena voda se lahko izčrpa iz bazena v odvodnik. Črpanje se izvaja s črpalkami, ki so povezane s plavajočimi prelivi. Ti postopoma odvajajo očiščeno vodo, in sicer od vrha proti dnu bazena.

Faza V - Mirovanje

Po črpanju očiščene vode je bazen čistilne naprave pripravljen na ponoven dotok odpadne vode.

Čistilna naprava ima dva SBR reaktorja, v katerih se izvede predvideno število ciklov čiščenja na dan.

Iztok prečiščene vode iz SBR bazenov je preko merilnika pretoka in kontrolnega jaška na iztoku (05) ter iztočne kanalizacije speljan v odvodnik.

Ob objektu merilnika pretoka in kontrolnega jaška (05) je predvidena priprava tehnološke vode (08), ki obsega zalogovnik tehnološke vode in napravo za povišanje tlaka tehnološke vode.

V SBR bazenih so nameščene črpalke za črpanje presežnega blata ki črpajo presežno blato v zgoščevalec in zalogovnik blata (06). Zgoščevalec in zalogovnik blata je izveden kot betonski bazen poleg grobih grabelj in vhodnega črpališča. V zgoščevalcu in zalogovniku blata se blato gravitacijsko zgošča, blatenica se preliva v vhodno črpališče. Zgoščeno blato se občasno odvaža z komunalnim vozilom - cisterno.

V kompresorski postaji (07) so nameščena dva puhala za prezračevanje sekvenčnih bazenov. Prezračevanje je z vpihavanjem stisnjenega zraka skozi na dnu položena cevna samozaporna membranska prezračevala.

V kompresorski postaji sta nameščena dva puhala za prezračevanje SBR bazenov. Vsako puhalo dovaja zrak v pripadajoči SBR bazen. Puhala so opremljena s frekvenčno regulacijo. Obratovanje puhal krmili procesni računalnik. Kot referenčna vrednost za krmiljenje puhal je merilnik koncentracije kisika v SBR bazenih. V kompresorski postaji je vgrajen ventilator za odvod toplote.

V kompresorski postaji je vgrajeno manjše puhalo za prezračevanje peskolova.

V kompresorski postaji je vgrajen stacionarni diesel elektroagregat ki zagotavlja električno energijo ob izpadu omrežja z vatomatskim preklopom.

Onesnažen zrak iz podzemnih bazenov ter prostora grabelj se odsesava skozi sistem odsesavanja zraka odsesava na filter zraka (09) ki je predviden kot kemijsko fizikalni filter z aktivnim ogljem. Od tu se prečiščeni zrak odvaja v atmosfero.

V sklopu nadzemnega objekta finih grabelj in kompresorske postaje je predviden prostor za elektroomaro (10). Prostor je opremljen z ventilatorjem. Oskrba z električno energijo bo iz NN omrežja. Za sekundarno napajanje z el. energije se bo koristil stacionarni diesel elektroagregat, ki je vgrajen v prostoru kompresorske postaje.

V sklopu prostora elektroomar je del prostora namenjen za skladišče (12).

Na zadnjem delu je prostor pregrajen z montažno steno v katerem se nahajajo sanitarije (11).

05.08.00 osnovni tehnološki parametri in objekti

vhodni podatki		
število priključenih enot		600 PE
biokemijska obremenitev BPK5		36 kgBPK5/d
kemijska obremenitev KPK		72 kgKPK/d
obremenitev SS		42 kgSS/d
TKN		6,6 kg/d
fosfor		1,08 kg/d
dnevni dotok vode pri sušnem vremenu		180 m3/d
sušni dotok Qt		4,16 l/s (15 m3/h)
najnižja temperatura vode		6 °C
nadmorska višina platoja naprave		755 m.n.m.
končna stopnja čiščenja vode		razgradnja ogljika KPK, BPK5
fine grablje (01)		
vrsta finih grabelj		verižne
pretok finih grabelj		18 m3/h
perforacija finih grabelj		6 mm
kompaktor odpadkov		1 kos
količina ograbkov (finih grabelj) pri nazivni 600 PE		0,015 x 600 = 9 m3/leto
količina ograbkov (finih grabelj) pri povpreč. 300 PE		0,015 x 300 = 4,5 m3/leto
vhodno črpališče (02)		
dotok v vhodno črpališče		18 m3/h
delovni volumen črpališča		0,45 m3
izbran delovni volumen črpališča		0,50 m3
število črpalk		1 + 1 kos
pretok črpalke		18 m3/h
peskolov in lovilec maščob (03)		
površina peskolova		3,4 m2
globina peskolova		1,5 m
volumen peskolova		5,1 m3
zadrževalni čas peskolova		17 min
količina odpadkov peska		0,008 x 600 = 4,8 m3/leto (2,4 m3/leto pri povp. 300 PE)
količina odpadkov lovilca maščob		0,006 x 600 = 3,6 m3/leto (1,8 m3/leto pri povp. 300 PE)
egalizacijski bazen (04)		
dotok v egalizacijski bazen		15 m3/h
volumen egalizacije		40 m3
zadrževalni čas egalizacije		2,6 h (2 h 40 min)
SBR bazen (04)		
povprečni dotok v SBR bazen		7,5 m3/h
skupna starost blata v SBR bazenu		13,5 d
aerobna starost blata v SBR bazenu		9 d
suha snov blata pri min. gladini vode		5 kgSS/m3

specifična proizvodnja blata		1,16 kgSS/kgBPK5
proizvodnja blata		42 kgSS/d7
potrebna prostornina za čiščenje (min. nivo)		42 x 13,5 = 567 : 5 = 114 m3
dolžina cikla		4 + 1 + 1 = 6
število SBR bazenov		2 kos
potrebna akumulacija pri Qt		3 x 7,5 = 22,5 x 2 = 50 m3
skupna potrebna prostornina bazenov		164 m3
največja globina vode v bazenu		4,15 m
skupna potrebna površina SBR bazenov		39,5 m2
tlorisne dimenzije bazena		2 x 3 x 6,7 = 40,2 m2
skupna dejanska prostornina		167 m3
višina nihanja vode v bazenu		1,25 m
najmanjša globina vode v bazenu		2,90 m
dejanska prostornina za čiščenje (min. nivo)		116 m3
dejanska akumulacija		50 m3
suha snov presežnega blata		8 kgSS/m3
dnevna količina presežnega blata		5,25 m3/d
količina presežnega blata na cikel/bazen		0,66 m3/cikel.bazen
čas črpanja presežnega blata na cikel		10 min
zmogljivost črpalke presežnega blata		4 m3/h
SOTR		3,93 kgO2/h.bazen
alfa faktor		0,65
min.globina vpihavanja		2,90 m
specifični vnos kisika v vodo		0,018 kgO2/Nm3.m
potrebna urna količina zraka na bazen		3,93 / 0,018 x 0,65 x 2,90 = 115 Nm3/h
izbrana urna količina zraka na bazen		125 Nm3/h
pretok iztoka iz sekvenčnega bazena		25 m3/h
število črpalk iztoka na bazen		2
potreben pretok črpalke		12,5 m3/h
izbran pretok črpalke		14,4 m3/h
merilnik pretoka in kontrolni jašek na iztoku (05)		
vrsta merilnika		cevni induktivni merilnik
pretok merilnika		25 m3/h
zgoščevalec in zalogovnik blata (06)		
proizvodnja blata		42 kgSS/d7
suha snov presežnega blata		8 kgSS/m3
dnevna količina presežnega blata		5,25 m3/d
koncentracija zgoščenega blata		25 kgSS/m3
dnevna količina zgoščenega blata		1,7 m3/d
zadrževalni čas v zalogovniku		40 d
volumen zgoščevalca in zalogovnika blata		75 m3
površina		27,7 m2
obremenitev površine zgoščevalca z SS		1,5 kgSS/m2d7
specifična urna površinska obremenitev		0,14 m/h
količina zgoščenega blata pri nazivni 600 PE		1,7 x 365 = 620 m3/leto
količina zgoščenega blata pri povpreč. 300 PE		0,85 x 365 = 310 m3/leto
kompresorska postaja (07)		
število puhal		2

vrsta puhala		trokrilno Rootsovo puhalo
zmogljivost puhala		125 Nm3/h
zmogljivost puhala		150 m3/h
nadtlak puhala		500 mbar (max. 600 mbar)
priprava tehnološke vode (08)		
poraba za kompaktor		2 m3/h
volumen zalogovnika tehnološke vode		4 m3
pretok hidroforja		4 m3/h
tlak hidroforja		3 bar
filter zraka (09)		
tip filtra		suhi kemijsko fizikalni
izvedba filtra		kasetni filter
polnitev		zeolitne granule, impregnirano aktivno oglje, kemijsko obdelano alumino
pretok filtra		850 m3/h
aktivna prostornina polnitve		0,70 m3
filtracijska površina		2,80 m2
hitrost pretoka zraka skozi filter		0,08 m/s
padec tlaka filtra s polnilom max.		550 Pa
padec tlaka v prezračevalnem sistemu		500 Pa
rezerva padca tlaka		350 Pa
izbran tlak za ventilator		1.750 Pa
moč elektromotorja za ventilator		1,5 kW

05.09.00 instalirana moč, poraba el. energije in merilna oprema

05.09.01 instalirana moč, poraba el. energije

pozicija	oprema	instalirana	instalirana /konična	efektivna	št. Ur	poraba električne energije
		kW 1)	kW	kW 2)	h/d	kWh/d
M.01.01.01	elektromotorne fine grablje	1,10	1,10	1,00	4	4
M.01.02.01a	kompaktor finih grabelj	2,20	2,20	1,76	4	7
MV.0.01.02.01b	magnetni ventil pranja	0,02	0,02	0,02	4	0
M.02.01.01/02	črpalka vhodnega črpališča (1 + 1)	1,10	1,10	1,00	10	10
M.04.01.01/02	črpalka egalizacijskega bazena FR (1 + 1)	1,50	1,50	1,25	6	8
M.04.02.01	črpalka iztoka FR	1,60	1,60	1,00	0,6	0,6
M.04.02.02	črpalka iztoka FR	1,60	1,60	1,00	0,6	0,6
M.04.02.03	črpalka iztoka FR	1,60	1,60	1,00	0,6	0,6
M.04.02.04	črpalka iztoka FR	1,60	1,60	1,00	0,6	0,6
EV.0.04.01.01	elektromotorni tropotni ventil	0,01	0,01	0,01	1	0
EV.0.04.01.02	elektromotorni tropotni ventil	0,01	0,01	0,01	1	0
EV.0.04.01.03	elektromotorni tropotni ventil	0,01	0,01	0,01	1	0
EV.0.04.01.04	elektromotorni tropotni ventil	0,01	0,01	0,01	1	0
M.04.03.01	črpalka presežnega blata	1,10	1,50	1,10	1	1
M.04.03.02	črpalka presežnega blata	1,10	1,50	1,10	1	1
M.04.04.01	mešalo egalizacijskega bazena	1,40	1,40	1,10	12	13
M.07.01.01	puhalo FR	5,50	5,50	4,00	9,6	38
M.07.01.02	puhalo FR	5,50	5,50	4,00	9,6	38
M.07.02.01	puhalo peskolova	0,22	0,22	0,22	24	5
M.07.03.01	ventilator kompresorske postaje	0,20	0,20	0,20	2	0
G.07.04.01	diesel elektro agregat	0,00	0,00	0,00	0	0
MV.0.07.04.01	elektromagnetni ventil zraka	0,02	0,02	0,02	0	0
MV.0.07.04.02	elektromagnetni ventil zraka	0,02	0,02	0,02	0	0
M.08.01.01	naprava za povišanje tlaka FR	0,75	0,75	0,60	4	2
M.08.02.01	drenažna črpalka	0,60	0,90	0,60	1	1
M.09.01.01	ventilator KF filtra FR	1,50	1,50	1,00	12	12
M.09.02.01	ventilator prostora grabelj	0,07	0,07	0,07	0	0
M.10.01.01	ventilator prostora elektroomar	0,06	0,06	0,06	0	0
M.11.01.01	ventilator prostora sanitarij	0,01	0,01	0,01	0	0
	ostalo, vtičnice, razsvetljava in rezerva	5,00	5,00	0,00	0	0

	instalirana/efektivna el. moč (kW)	35,41	36,51	23,17		
	konična moč (kW)		27,38			
	potrebna min. moč elektroagregata (kW)		23,36			
	dnevna nazivna poraba el. ener. (kWh)	600 PE				144
	dnevna povprečna poraba el. ener. (kWh)	300 PE				72
	letna povprečna poraba el. energije	300 PE				26.269
	specifična nazivna el. energije (kWh/PE.leto)					88
	1) instalirana el. moč					
	2) efektivna el. moč					
	3) rezerva					

05.09.02 merilna oprema

oznaka	oprema	število	način meritve in mesto prikaza
LIC.01.01	merilnik nivoja grobih grabelj	1	radarski, prikaz CZ, regulacija opreme
LIC.02.01	merilnik nivoja vhodnega črpališča	1	HS, prikaz CZ, regulacija opreme
LSAL.02.02	nivojsko stikalo	1	
LSAH.02.03	nivojsko stikalo	1	
LIC.04.01	merilnik nivoja v egalizacijskem bazenu	2	HS, prikaz CZ, regulacija opreme
LSAL.04.02	nivojsko stikalo	1	
LSAH.04.03	nivojsko stikalo	1	
LIC.04.04/05	merilnik nivoja SBR bazena	2	HS, prikaz CZ, regulacija opreme
O2IRC.04.06/07	merilnik kisika v SBR	2	lumniniscenčna metoda
TuIRC.04.08/09	merilnik koncentracije suhe snovi	2	infrardeči žarek
FIR.05.01	merilnik pretoka	1	magnetno induktivni, DN100
LSAL.05.02	nivojsko stikalo	1	
LSL.05.03	nivojsko stikalo	1	
LIC.06.01	merilnik nivoja zgoščevalca in zalogovnika blata	1	radarski, prikaz CZ, regulacija opreme
PIR.07.01/02	merilnik tlaka cevovoda zraka	2	tlačni senzor

legenda okrajšav

DUZ diferencialni ultrazvočni merilnik nivoja
UZ ultrazvočni merilnik nivoja
CZ centralni zaslon
IMPC induktivni merilnik pretoka, cevni
HS hidrostatični merilnik nivoja
MDN mehanski detektor nivoja
TS koncentracija suhe snovi v blatu

05.10.00 vrsta in količina odpadkov ter frekvenca tovornega prometa

05.10.01 vrsta in količina odpadkov

Pri čiščenju nastaja sledeča letna količina odpadkov:

Vrsta odpadka	št. odpadka	letne količine	nadaljnje ravnanje
ograbki (finih grabelj)	19 08 01	* 4,5 m3 = 3,15 t	koncesionar
pesek (iz peskolova)	19 08 02	* 2,4 m3 = 3,6 t	Odvoz pooblaščenega prevzemnika
maščobe (iz maščobnika)	19 08 09	* 1,8 m3 = 1,8 t	Odvoz pooblaščenega prevzemnika
zgoščeno blato (iz zalogovnika)	19 08 05	* 310 m3 = 310 t	Odvoz na večjo ČN na dehidracijo

* količine odpadkov so navedene pri povprečni letni obremenitvi 300 PE

Količine odpadne vode zelo nihajo zaradi turizma. In sicer nihajo obremenitve od 50 do 600 PE z količinami vode od 10 do 180 m3/d.

ČN je bolj obremenjena v času zimske (smučarske) sezone ter v poletni sezoni in manj v spomladanski ter jesenski sezoni. ČN deluje 365 dni. Ocenjujem povprečno letno obremenitev na 50 % nazivne obremenitve torej 300 PE.

05.10.02 frekvenca tovornega prometa

Odvoz odpadkov iz grabelj se bo izvajal z tovornimi komunalnimi vozili cca. 2 x na mesec. Vsakokrat se odpelje cca. 240 L ograbkov, kar pomeni frekvenco 2 tovorni vozili na mesec.

Odvoz peska se bo izvajal z cisternami cca. 2 x na leto. Vsakokrat se odpelje cca. 1,5 m3 peska, kar pomeni frekvenco 2 cisterne na leto.

Odvoz maščob se bo izvajal z cisternami cca. 6 x na leto. Vsakokrat se odpelje cca. 0,3 m3 maščob, kar pomeni frekvenco 6 cistern na leto.

Odvoz zgoščeneg blata se bo izvajal z cisternami cca. 4 x na leto. Vsakokrat se odpelje cca. 75 m3 blata, kar pomeni 8 cistern na tri mesece.

05.11.00 zaposleni pri upravljanju in vzdrževanju čistilne naprave

V tabeli je prikazano predvideno število zaposlenih na ČN.

delovno mesto	stopnja izobrazbe	Smer izobraževanja	Nadaljnja izobrazba	Število zaposlenih
upravljalec	IV	poklicno izobraževanje (4) – strojništvo ali elektroinštalacije	tečaj za upravljanje čistilnih naprav	1/3
vzdrževalec	VI, V	poklicno izobraževanje (4) – strojništvo ali elektroinštalacije	vzdrževanje strojne oziroma elektro opreme	servisna služba na poziv
skupaj				1/3

05.12.00 viri podatkov

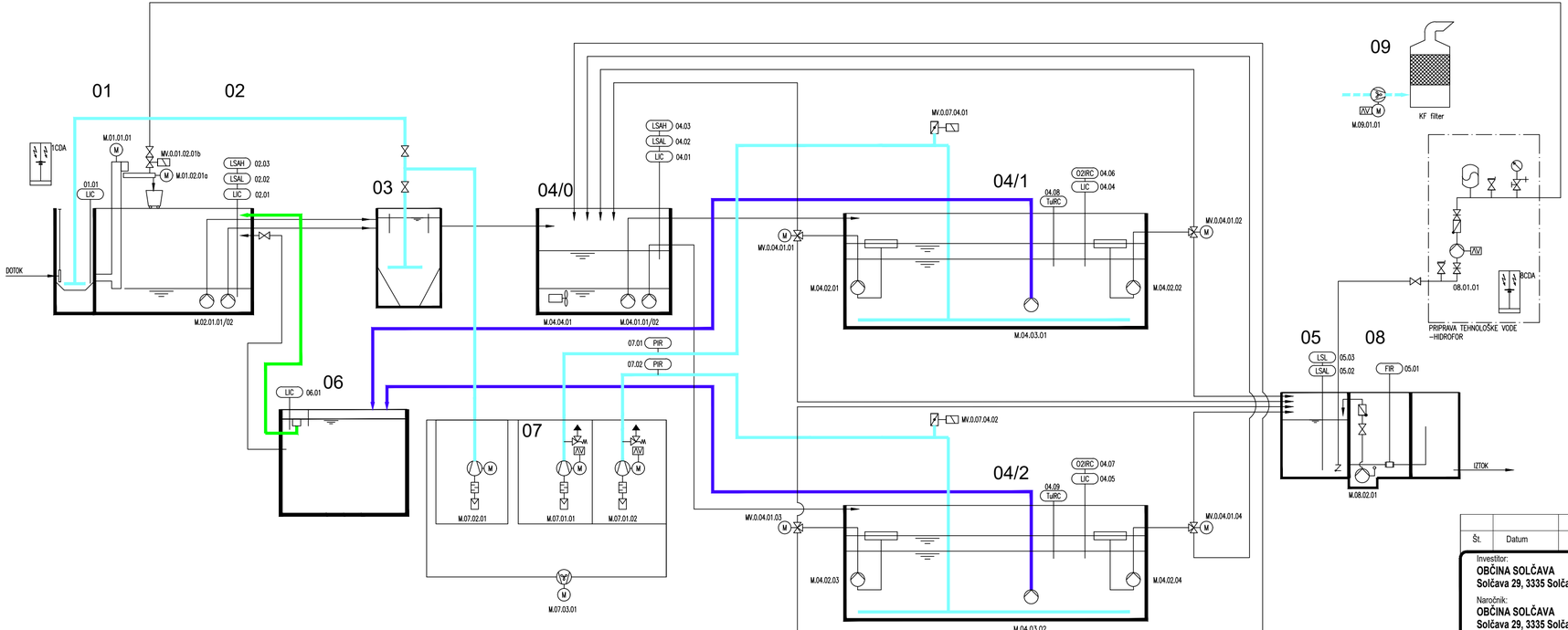
1)
Čistilna naprava Logarska dolina,
(Univerza v Ljubljani FGG, PGD, 60-IZH/d-181, 1995)

2)
Monitoringi dotoka in iztoka ČN Plest
(NLZOH, 2022, 2023, 2024)

5.4 risbe

Vsebina

PZI.05.01.01.A tehnološka shema



LEGENDA LINIJ:

- PROCESNA VODA
- POVRATNO BLATO
- PRESEŽNO BLATO
- BLATNENICA
- ZRAK ZA PREZRAČEVANJE

LEGENDA OBJEKTOV:

01 FINE GRABLJE
02 VHODNO ČRPALIŠČE
03 PESKOLOV IN LOVILEC MAŠČOB
04 SBR BAZEN Z EGALIZACIJSKIM BAZENOM
05 MERILNIK PRETOKA IN KONTROLNI JAŠEK NA IZTOKU
06 ZGOŠČEVALEC IN ZALOGOVNIK BLATA
07 KOMPRESORSKA POSTAJA
08 PRIPRAVA TEHNOLOŠKE VODE
09 FILTER ZRAKA
10 PROSTOR ELEKTROOMAR
11 PROSTOR SANITARIJ
12 PROSTOR SKLADIŠČENJA

Št.	Datum	Ime	Sprememba

Investitor:
OBČINA SOLČAVA
Solčava 29, 3335 Solčava

Naročnik:
OBČINA SOLČAVA
Solčava 29, 3335 Solčava

Projektivno podjetje:
HASLAUER projektiranje in svetovanje d.o.o.
SI-3000 Celje, Ul. Matevža Hacela 11

Podizvajalec:

Objekt:
IZGRADNJA MALE ČISTILNE NAPRAVE
PLEST LOGARSKA DOLINA

Vrsta načrta:
5 NAČRT TEHNOLOGIJE

Vsebina risbe:
TEHNOLOŠKA SHEMA

Odgovorni vodja projekta:	J. KOVAČIČ univ.dipl.inž.str.	Ident. IZS: S-0469	Merilo:	Številka projekta: 25001-40	Številka načrta: 25001-40-051
Odgovorni projektant:	J. KOVAČIČ univ.dipl.inž.str.	Ident. IZS: S-0469			
Obdelal:	M. KOVAČIČ dipl.inž.meh.	Ident. IZS:	Datum: julij 2025	Vrsta projekta: PZI	Številka risbe: PZI.05.01.01.A

Avtorske pravice: Nepooblaščeno kopiranje in razmnoževanje ni dovoljeno!
Copyrights: All rights reserved by Haslauer d.o.o. Unauthorised copying is not allowed!