

7.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT: 7. Tehnološki načrt

INVESTITOR: Občina Rače-Fram
Grajski trg 14 , 2327 Rače

OBJEKT: Čistilna naprava Rače

VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE: Idejni projekt (IDP)

ŠTEVILKA PROJEKTA: 50-1981-00-2017

ZA GRADNJO: Nova gradnja

PROJEKTANT: Hidroinženiring d.o.o.
Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana
direktor: Boris SAVNIK, univ.dipl.inž.kem.inž.

ODGOVORNI PROJEKTANT:
dr. Goran PIPUŠ, univ.dipl.inž.kem.inž.
Id. št. IZS: T-0604

ODGOVORNI VODJA
PROJEKTA:
mag. Bojan KONČAR, univ.dipl.inž.grad.
Id. št. IZS: G-0096

ŠTEVILKA NAČRTA:
T1-50-1981-00-2017

KRAJ IN DATUM
IZDELAVE NAČRTA: Ljubljana, November 2017

IZVOD: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

7.2 KAZALO VSEBINE ZA TEHNOLOŠKI NAČRT ŠT. T1-50-1981-00-2017

- 7.1 Naslovna stran
- 7.2 Kazalo vsebine načrta
- 7.4 Tehnično poročilo
- 7.5 Risbe

7.4 TEHNIČNO POROČILO

VSEBINA:

7.4.1	UVOD.....	2
7.4.2	PRISPEVNO OBMOČJE ČN RAČE	4
7.4.3	OBREMENITEV ČN RAČE	4
7.4.4	ZAHTEVANA STOPNJA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD	6
7.4.5	VPLIV NA OKOLJE.....	7
7.4.5.1	Odpadki	7
7.4.5.1.1	V času gradbenih del.....	7
7.4.5.1.2	V času obratovanja	8
7.4.5.2	Hrup	9
7.4.5.3	Neprijetne vonjave	9
7.4.5.4	Emisije v vode.....	10
7.4.5.4.1	V času gradnje	10
7.4.5.4.2	V času obratovanja	10
7.4.5.5	Vizuelni izgled ČN Rače	10
7.4.6	OPIS TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD	11
7.4.6.1	01. Fino sito	11
7.4.6.2	02. Vhodno črpališče.....	11
7.4.6.3	03.Mehansko predčiščenje.....	12
7.4.6.4	04. Razdelilni jašek	12
7.4.6.5	05. Biološka SBR bazena	13
7.4.6.6	06. Puhala.....	16
7.4.6.7	07. Merno mesto	18
7.4.6.8	08. Priprava tehnološke vode	18
7.4.6.9	09. Zalogovnik za blato.....	18
7.4.6.10	10. Dehidracija blata.....	19
7.4.6.11	11. Obarjanje fosforja	20
7.4.6.12	12. Filter za zrak	21
7.4.6.13	Upravna stavba	22
7.4.7	ZASNOVA POŽARNE VARNOSTI	23
7.4.8	SEZNAM ELEKTRIČNIH POGONOV	24
7.4.9	SEZNAM MERILNO REGULACIJSKE OPREME.....	28
7.4.10	FAZNOST IZGRADNJE	30
7.4.11	KOMUNALNI PRIKLJUČKI.....	31
7.4.11.1	Dotočna kanalizacija.....	31
7.4.11.2	Iztočna kanalizacija	31
7.4.11.3	Elektro priključek.....	31
7.4.11.4	Vodovodni priključek	31
7.4.11.5	Dostopna cesta	31
7.4.11.6	TK priključek	31
7.4.12	KEMIKALIJE NA ČISTILNI NAPRAVI	32
7.4.12.1	Priprava in doziranje koagulanta – FeCl ₃	32
7.4.12.2	Priprava in doziranje polielektrolita.....	32
7.4.13	KALKULACIJA STROJNEGA ZGOŠČANJA ODVEČNEGA BLATA	34

7.4.1 UVOD

Obstoječa ČN Rače je bila zgrajena leta 1976. Na vtoku na čistilno napravo je razbremenilnik, kjer v primeru velike količine odpadnih vod le ta direktno odteka v potok Žabnik, brez predhodnega čiščenja. Čiščenje odpadnih vod poteka s pomočjo mehanskega in biološkega čiščenja. odpadna voda najprej priteče v prečrpališče, od tu se prečrpava preko polžnih črpalk v peskolov iz dveh kanalet. sledijo avtomatske grablje. Čiščenje se nato nadaljuje z biološko stopnjo v aeracijskem bazenu. Prečiščena voda odteka v sekundarni usedalnik, ki se nahaja znotraj aeracijskega bazena, kjer se poseda blato. Očiščena voda se iz usedalnika preliva v iztok v potok Žabnik. Aktivno blato se iz sekundarnega usedalnika vrača na začetek čistilne naprave v črpališče. Odvišno blato se odlaga v sušilne grede in se nato odvaža na strojno dehidracijo na ČN Slovenska Bistrica. V letu 2006 so vgradili dodatno vpihovanje zraka. Zmogljivost ČN Rače je 5.000 PE, medtem ko pa njena dejanska izmerjena obremenitev znaša več kot 9.000 PE.

Obstoječo ČN sestavljajo naslednji objekti:

- razbremenilnik 12 m³
- črpališče 2 m³
- peskolov 6 m³
- aeracijski bazen 545 m³
- sekundarni usedalnik 859 m³
- sušilna greda 90 m³

Dostop do same lokacije je iz severne strani po občinski asfaltirani cesti, obstoječa ČN ima urejen vodovodni in električni priključek. Nahaja se na nadmorski višini 259,7 m.n.m. Sprejemnik očiščenih odpadnih vod iz ČN Rače je potok Žabnik.

Na iztoku očiščenih odpadnih vod iz obstoječa ČN Rače so prekoračene mejne vrednosti za suspendirane snovi in amonijev dušik. Obstoječa ČN Rače je preobremenjena, oprema je dotrajan in potrebna zamenjavane, betonske konstrukcije so dotrajane, razpokane in potrebne temeljite rekonstrukcije. Obstoječa ČN Rače je tudi vir emisij hrupa in smradu, kar je izredno moteče zaradi neposredne bližine stanovanjskih objektov.

Obstoječa ČN Rače nima izdanega okoljevarstvenega dovoljenja. S ČN Rače upravlja Komunala Slovenska Bistrica d.o.o

Lokacija obstoječe ČN Rače se nahaja v skladu z Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrove in Dravskega polja (Ur.L. RS št 24/2007 in 32/2011) na širšem vodovarstvenem območju – VVO III. Gradnja ČN na VVO III je pogojno dovoljena, če je dokazano iz rezultatov Analizo tveganja za onesnaženje podtalnice, da nima negativnega vpliva na podtalnico.

Glede na podatke naravoslovnega atlasa (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>), je lokacija čistilne naprave:

- izven območja Nature 2000
- izven območja naravnih vrednot
- znotraj ekološko pomembnega območja

Se pa lokacija ČN Rače nahaja blizu zavarovanega območja krajinski park Rački Ribniki – Požeg, ter zavarovanega območja Natura 2000 Rački ribniki – Požeg SI3000257.

Izpust očiščenih odpadnih vod iz ČN Rače je po obstoječem izpustu v potok Žabnik, ki ima po dostopnih podatkih iz naravoslovnega atlasa (<http://gis.arso.gov.si/atlasokolja>) srednji nizek pretok 0,005 m³/s. Potok Žabnik se cca 100 metrov dolvodno od izpusta izliva v potok Rakitovec, ki pa sodi v prispevno območje reke Polskave oziroma reke Drave.

7.4.2 PRISPEVNO OBMOČJE ČN RAČE

Na ČN Rače se čistijo odpadne vode iz naslednjih aglomeracij:

ID AGLOMERACIJE	IME	PE	PE SKUPAJ
16494	RAČE	2.642	3.435
16491	MORJE	1.071	1.392
16493	RAČE	699	909
14491	ZGORNJA GORICA	292	0
14499	JEŠENCA	158	205
14500	MORJE	91	118
20844	FRAM	91	118
14494	SPODNJA GORICA	52	0
SKUPAJ		5.096	6.177

7.4.3 OBREMENITEV ČN RAČE

Hidravlična obremenitev in velikost ČN Rače je definirana v spodnji tabeli:

Prebivalstvo			
Rače		3.567	PE
Fram		1.298	PE
Morje		226	PE
skupaj prebivalci		5.091	PE
normativna poraba		150	L/PE/dan
dnevno količina odpadnih vod		764	m ³ /dan
čas dotoka		10	h/dan
maksimalen dotok		76	m ³ /h
	količina odpadne vode (m ³ /leto)	obremenitev (PE)	
industrija			
KZ	11941	1000	
Albaugh	2707	600	
Oljarna Fram	600	200	
Skupaj	15248	1800	
dnevna količina odpadnih vod		61	m ³ /dan
čas dotoka		8	ur
pretok		7,6	m ³ /h
Ostalo			
vrtec		300	PE
obrt, ostalo		200	PE

Skupaj		500 PE
normativna poraba		150 L/PE/dan
dnevno količina odpadnih vod		75 m ³ /dan
čas dotoka		8 h/dan
maksimalen dotok		9,4 m ³ /h
Povečanje velikost		2.217 PE
normativna poraba		150 L/PE/dan
dnevno količina odpadnih vod		333 m ³ /dan
čas dotoka		10 h/dan
maksimalen dotok		33 m ³ /h
Skupna obremenitev		
obremenitev		9.608 PE
dnevna količina odpadnih vod		1.232 m ³ /dan
maksimalni pretok		126,6 m ³ /h
Infiltracija		
delež infiltracije		50%
količina		449,8 m ³ /dan
čas dotoka		24 h/dan
maksimalen dotok		19 m ³ /h
SKUPAJ HIDRAVLIKA		
dnevna količina odpadnih vod		1682 m ³ /dan
maksimalen sušni dotok		145 m³/h
		40,4 L/s
maksimalen deževni pretok		231,1 m³/h
		64,2 L/s
max. količina deževnih vod		2.144 m ³ /dan

Projektirana velikost ČN Rače je 9.600 PE.

7.4.4 ZAHTEVANA STOPNJA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD

Ker je iztok očiščenih odpadnih vod v potok Žabnik, ki ima srednji nizek pretok manjši od šestkratnika pretoka odpadnih vod, je predvideno na ČN Rače tudi terciarno čiščenje odpadnih vod z odstranjevanjem dušika in fosforja. Tako bo iztok očiščene odpadne vode iz ČN Rače v skladu z zahtevami Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (*Uradni list RS*, št. [98/15](#). Priloga 1, preglednica 1 ter preglednica 2.

			zmogljivost čistilne naprave, izražena v PE
parameter	izražen kot	enota	>=2.000 <10.000
neraztopljene snovi		mg/l	35
amonijev dušik	N	mg/l	10
KPK	O ₂	mg/l	125
BPK ₅	O ₂	mg/l	25
celotni dušik	N	mg/l	15
učinek čiščenja celotnega dušika		%	70
celotni fosfor	P	mg/l	2
učinek čiščenja celotnega fosforja		%	80

Predvidene so naslednje stopnje čiščenja odpadne vode:

- Mehansko predčiščenje
- Izločanje ogljikovih spojin KPK, BPK₅
- Oksidacija dušikovih spojin
- Izločanje dušika
- Izločanje fosforja
- Aerobna stabilizacija blata

7.4.5 VPLIV NA OKOLJE

7.4.5.1 ODPADKI

Pri postopku čiščenja odpadnih vod bodo nastajali naslednji odpadki: odvečno blato, ostanki z grabelj, ostanki s peskolova in maščobe iz naprave mehanskega čiščenja. Dehidrirano blato se bo zbiralo v kontejnerju.

Na rešetkah finih grabelj se bodo zadržali večji delci v odpadni vodi. Zbrani material se bo odlagal kompaktor, ki bo odpadek opral in stisnil ter odložil v kontejner. Stisnjen odpadek se bo redno predajal pooblaščenemu predelovalcu ali odstranjevalcu. Pesek iz peskolova se bo deponiral v kontejner in odvažal na komunalno odlagališče ali oddajal v oskrbo zbiralcu *in/ali* odstranjevalcu gradbenih odpadkov. Kontejner se bo odvažal in praznil po potrebi. Izločene maščobe se izločajo preko finih grabelj v kontejner in se bodo oddajale v nadaljnjo oskrbo pooblaščenemu zbiralcu *in/ali* odstranjevalcu.

7.4.5.1.1 V ČASU GRADBENIH DEL

V skladu s Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih (Ur.l. RS 34/2008), mora izvajalec gradbenih del mora poskrbeti, da v času gradnje in po zaključku vseh gradbenih, nastale gradbene odpadke in ostali nepotreben in neuporaben material, odvažajo in odlaga na odlagališču nenevarnih odpadkov ali predajo v nadaljnjo oskrbo pooblaščenemu zbiralcu *in/ali* odstranjevalcu gradbenih odpadkov.

Posledica izvajanja gradbenih del načrtovanih ČN bodo predvidoma predvsem naslednji odpadki, ki niso opredeljeni kot nevarni odpadki:

- · ostanki betona,
- · betonske ruševine,
- · ostanki opeke,
- · ostanki lesa,
- · zemljina in kamenje,
- · embalaža,
- · mešani komunalni odpadki.

Seznam predvidenih odpadkov v času gradnje.

Klasifikacijska številka	Naziv odpadka
17 01 01	Beton
17 02 01	Les
17 05 04	Zemljina in kamenje
15 01 01	Papirna in kartonska embalaža
15 01 10	Embalaža
15 02 02	Čistilne krpe
20 03 01	Mešani komunalni odpadki

*Pri gradnji bo zaradi izkopa nastala zemljina, ki se jo bo uporabilo na mestu gradnje za zasipanje oz. ureditev zelenic.

Gradbene odpadke, med katere štejemo beton, opečne zidake, malto, omete in podobno in niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ter vsebujejo največ 10 % drugih materialov se bodo lahko odvažali na predelavo ali na odlagališče inertnih odpadkov. Les je lahko oddan za kurjavo.

Mešane komunalne odpadke se bo zbiralo v tipskem kontejnerju, ki ga bo odvažalo pooblaščen komunalno podjetje.

V kolikor bi med rekonstrukcijo nastali tudi nevarni odpadki (n.pr. odpadna olja, gradbeni odpadki z več kot 10% drugih materialov,.) jih je potrebno zbirati ločeno in jih je potrebno predati v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu, ki je evidentiran pri Ministrstvu za okolje in prostor kot zbiralec tovrstnih odpadkov. Predvidevamo da bodo količine teh odpadkov majhne.

Pri ustrezni organizaciji gradbišča, ki bo vključevala tudi ustrezno zbiranje in odvoz morebitno nastalih nevarnih odpadkov (z območja gradbišča) je možnost škodljivih vplivov na okolje majhna.

7.4.5.1.2 V ČASU OBRATOVANJA

V času obratovanja bo na ČN nastajalo več vrst odpadkov, ki jih lahko razporedimo v dve glavni skupini :

- odpadki, ki nastajajo v procesu čiščenja odpadne vode,
- odpadki, ki nastajajo pri vzdrževanju same ČN.

V prvo skupino spadajo odpadki iz finih grabelj, tipske naprave za mehansko predčiščenje in procesa dehidracije odvečnega blata. Odvišno biološko blato se bo dehidriralo na lokaciji ČN Rače ali pa se bo zgoščeno odvišno blato s 2,5 do 3 % suhe snovi odvažalo na nadaljnjo obdelavo na ČN Slovenska Bistrica ali ČN Pragersko.

Vrste in količine odpadkov v času obratovanja ČN RAČE.

Klasifikacijska številka	Naziv odpadka	Količina odpadka (letno)	Odpadek se bo zbiral v	Predviden odvoz na časovno enoto	Lokacija odlaganja
	Odpadki iz finih grabelj	52 m ³	Kontejner	1 x teden	pooblaščen predelovalec ali odstranjevalec
	Odpadki iz peskolova	19 m ³	Kontejner	1 x teden	pooblaščen predelovalec ali odstranjevalec
	Izločene maščobe	19 m ³	avtocisterna	1 x tedensko	pooblaščen predelovalec/odstranjevalec
	Dehidrirano odvišno blato iz komunalne ČN	1133 m ³	Kontejner	2 x teden	pooblaščen predelovalec ali odstranjevalec
	Mešani komunalni odpadki	13 m ³	Kontejner	1 x teden	pooblaščen predelovalec ali odstranjevalec

Ravnanje z nastalimi odpadki bo v skladu s obstoječo zakonodajo in ne bo povzročalo povečanih negativnih vplivov na okolje.

7.4.5.2 HRUP

Med gradnjo bo zaradi rušenja obstoječih objektov in obratovanja gradbišča povečan hrup med časom obratovanja gradbišča-

Največji delež celotnega hrupa bodo povzročala naprave za vnos zraka v odpadno vodo. Vpihovala bodo nameščena na dnu prezračevalnega bazena. Puhala bodo nameščena v posebnem zvočno izoliranem prostoru upravne stavbe. Prostor bo zaščiten pred prekomernim izhajanjem zvoka s protihrupno zaščito. Odprtina za vstop zraka bo opremljena z dušilcem zvoka.

Drugih stalnih virov hrupa na območju čistilne naprave ni. Delovanje potopnih črpalk in potopnih mešal je praktično neslišno. vsa ostala mehanska oprema pa se bo nahajala znotraj zaprtih prostorov v novi upravni stavbi. Manipulacija in promet na čistilni napravi bo potekal samo v dopoldanskem času in ne bo povzročal prekomernega hrupa.

Hrup na ČN tako ne bo presegal z zakonom dovoljene zgornje meje. Glede na obstoječe stanje se bo obremenjenost s hrupom na lokaciji ČN zmanjšala saj se bo odstranila oprema, ki povzroča hrup.

7.4.5.3 NEPRIJETNE VONJAVE

Predvidena je izvedba prezračevanih bazenov za biološko čiščenje odpadnih vod ter aerobne stabilizacije biološkega blata. Zato pri čiščenju odpadne vode ne bo prihajalo do anaerobnih pogojev, pri katerih se razvijejo emisij smradu.

Mehansko predčiščenje odpadne vode ter dehidracija blata se bodo odvijali znotraj zaprtih prostorov v novi upravni stavbi. Prostori bodo prisilno prezračevani, odpadni zrak pa se bo vodil na čiščenje s kemijskim filtrom.

Ves odpadni zrak iz prostora mehanskega predčiščenja, dehidracije in zalogovnika za blato se bo odsesoval in vodil na čiščenje s kemijskim filtrom, ki ima posebno polnilo na katerem se smradne komponente razgradijo. Zato bo rekonstrukcija ČN zmanjšala emisije neprijetnih vonjav glede na obstoječe stanje.

7.4.5.4 EMISIJE V VODE

7.4.5.4.1V ČASU GRADNJE

Rekonstrukcija ČN rače se bo izvajala fazno tako, da se ne bo prekinil postopek čiščenja. V prvi fazi se bodo zgradili novi SBr bazeni za biološko čiščenja i v tem času bo ostalo delovanje obstoječe ČN nespremenjeno. Ko bodo novi SBR bazeni zgrajeni in v njih vgrajena oprema pa se bo izvedla začasna prevezava odpadnih vod na biološko čiščenje v nove SBR bazene. Nato se bo obstoječe bazene porušilo in na njihovem mestu zgradilo novo upravno stavbo. Delovanje ČN se bo zaustavilo samo kratkočasno do 2 uri v času izvajanje prevezav. Prevezave se bodo izvajale v nočnem času, ko je minimalna količina odpadnih vod, ki se jih lahko za čas trajanja prevezav zadrži v kanalizacijskem omrežju. Na ta način se med gradnjo ne bodo poslabšali vplivi na okolje zaradi emisij v vode.

7.4.5.4.2V ČASU OBRATOVANJA

ker je obstoječa ČN preobremenjena bo rekonstrukcija in razširitev ČN Rače omogočila priključevanje novih uporabnikov na javno kanalizacijsko omrežje z ustrezno stopnjo čiščenja odpadnih vod pred iztokom v recipient.

Predvideno je terciarno čiščenje odpadnih vod na ČN Rače v skladu z zahtevami Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15) tako, da ČN Rače ne bo prekomerno ne bo obremenjevala okolja z emisijami v vode. Rekonstrukcija ČN Rače bo omogočila ustrezno sekundarno in terciarno čiščenja odpadnih vod ter s tem bistveno zmanjšanje emisije v vode in negativnih vplivov na okolje glede na obstoječe stanje.

7.4.5.5 VIZUELNI IZGLED ČN RAČE

Celotni plato čistilne naprave je razviden iz načrta gradbenih konstrukcij. Upravna stavba bo izvedena kot dvokapnica in ne bo izstopala glede izgleda od okoliških stavb. Na meji parcele ČN Rače so že zasajena drevesa, ki predstavljajo zeleno bariero in vizuelno »skrijejo« objekte ČN tako, da ČN ne izstopa iz okolice. Urejena je asfaltirana površina za manipulacijo in transport na čistilni napravi.

7.4.6 OPIS TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD

Čistilna naprava Rače obsega naslednje tehnološke postopke čiščenja:

01. Fino sito
02. Vhodno črpališče
03. Mehansko predčiščenje
04. Razdelilni jašek
05. Biološka SBR bazena
06. Puhala
07. Merno mesto
08. Priprava tehnološke vode
09. Zalogovnik za blato
10. Dehidracija
11. Obarjanje fosforja
12. Filter za zrak

7.4.6.1 01. FINO SITO

Iz kanalizacijskega omrežja odpadna voda najprej teče v vhodni jašek, kjer se na dotoku v vhodno črpališče vgradi vertikalno fino sito (01.01.01). Fino sito ima odprtine 5 mm. Izločeni odpadki s sita se avtomatsko odstranjujejo, operejo in skompaktirajo. Sito ima vgrajen kompaktor, da se izločeni odpadki stisnejo operejo in nato se odlagajo v premični 770 l zabojnik. Za pranje odpadkov na kompaktorju se izvede priključek za pranje s tehnološko vodo.

Na izmetni odprtini finih rešetk je priprava z neskončno PVC vrečo, ki se po potrebi odvija. Ko je vreča in s tem kontejner poln, se le-ta nadomesti s praznim, odpadek pa se s komunalnim vozilom odpelje pooblaščenemu predelovalcu/odstranjevalcu. Fino sito s premičnim zabojnikom se nahaja znotraj zaprtega prostora. V primeru okvare finega sita je predviden dodatna povezava med vhodnim jaškom in vhodnim črpališčem, ki pa se zapre s pomočjo ročnega zasuna.

fino sito		1	kom
svetli razmik		5	mm
pretok		64,2	l/s
količina odpadkov		5,50	L/PE/leto
		52	m ³ /leto

7.4.6.2 02. VHODNO ČRPALIŠČE

Odpadna voda doteka v iz finih sit v vhodno črpališče. V črpališču so vgrajene tri potopne centrifugalne črpalke (02.01.01), ki črpajo odpadno vodo po tlačnem cevovodu v napravo za mehansko predčiščenje. Delujeta največ dve črpalki, tretja je rezerva. Potopne črpalke imajo

frekvenčno regulacijo delovanja. črpalke se vklaplajo glede na izmerjen nivo vode v vhodnem črpališču. Na tlačnem cevovodu v napravo za mehansko predčiščenje je vgrajen magnetno induktivni merilnik pretoka.

vhodno črpališče			
črpalke		2+1	
kapaciteta	Q	32,00	l/s
višina črpanja	H	6,00	m

7.4.6.3 03.MEHANSKO PREDČIŠČENJE

Odpadna voda se po tlačnem cevovodu prečrpava v napravo za mehansko predčiščenje (03.01.01), ki se nahaja v tehnološki upravni stavbi. Naprava obsega: peskolov, ozračen lovilec maščob in spiralni izdvajalec peska. Peskolov in maščobnik s stopnjo ločevanja 90% peska od 0,2mm-skih delcev je sestavljen iz:

- Talnega poševnega spiralnega transporterja za pesek (03.01.01.01).
- Poševno spiralnega transporterja (03.01.01.02).
- Postrojenja za odstranjevanje maščob s posnemalom. (03.01.01.03)
- Kompresorja za prezračevanje peskolova. (03.01.01.04)
- Črpalke za maščobe (03.01.01.05).

Pesek se useda na dnu peskolova, od koder se s spiralnim transporterjem odvaja k zajemu spiralnega izdvajalca peska, ki pesek transportira v pralnik peska (03.02.01). v pralniku peska se pesek opere tako, da ima manj kot 5 % TOC in se odlaga v zabojnik za pesek. Zabojnik se prazni v komunalno vozilo za odvoz komunalnih odpadkov. Za pranje se uporabi tehnološka voda.

V lovilcu maščob se izločene plavajoče snovi prečrpavajo s pomočjo ekscentrične mono črpalke v posebno posodo, kjer se maščobe zbirajo. Posoda ima pri dnu odtok, da je možno ločeno vodo zdrenirati. Ko se posoda napolni se maščobe preda pooblaščenemu odstranjevalcu.

mehansko predčiščenje			
kapaciteta		64,00	l/s
količina peska		4,00	l/PE/leto
		38,40	m ³ /leto
količina maščob		2,00	l/PE/leto
		19,20	m ³ /leto

7.4.6.4 04. RAZDELILNI JAŠEK

Mehansko predčiščena odpadna voda gravitacijsko doteka v razdelilni jašek. Iz razdelilnega jaška odpadna voda izmenično preliva odteka v enega od dveh SBR bazenov na biološko čiščenje. vsak preliv je opremljen z elektromotornim zasunom (04.01.01/02). V razdelilni jašek se dozira tudi obarjalno sredstvo za odstranjevanje fosforja.

7.4.6.5 05. BIOLOŠKA SBR BAZENA

Za potrebe biološkega čiščenja sta zgrajena dva SBR bazena, ki delujeta izmenično v sekvenčnem režimu:

1. Polnjenje ob biološkem čiščenju z aeracijo.
2. Posedanje mulja.
3. Odliv/dekantiranje očiščene vode ter odvajanje viška mulja.

Vodna gladina v SBR bazenih ciklično niha tako, kot se bazeni izmenično polnijo oziroma praznijo in sicer v dveh obratovalnih ciklih za sušni in deževni režim:

	Sušni dotok (h)	Deževni dotok (h)
Faza reakcije nitri/denitri	2	1,7
Faza usedanja blata	1	0,85
Faza praznjenja	1	0,85
Čas cikla skupaj	4	3,4
Čas polnjenja	2	1,7

Obratovanje SBR bazenov uravnava procesni računalnik, ki med ostalim glede na izmerjeni dotok na napravo izbira tudi obratovalni režim (deževni ali sušni cikel obratovanja). V deževnem režimu, ko so večje količine odpadne vode in je odpadna voda razredčena se skrajša trajanje ciklusa tako, da je možno očistiti tudi povečane količine odpadnih vod. Sočasno se polni 1 SBR bazen v času 2 ure oziroma 1,7 ure v deževnem režimu. Gladina vode v bazenih niha od 3,8 m do 5,4 m.

Na vtočnem delu vsakega SBR bazena sta vgrajena selektorja. Zaradi vgrajenih selektorjev, v ciklusu obratovanja SBR bazena ni potrebna anoksična mešalna faza, ampak je ta faza vključena v fazi polnjenja in prezračevanja. Selektor poenostavi potek procesa in zagotavlja biološko selekcijo mikroorganizmov, ki večinoma tvorijo flokule pri vseh obremenitvah, predvsem pa pri obremenitvah, ki so manjše od projektirane obremenitve. Na dnu selektorjev so nameščena cevna prezračevala za občasno premešanje na dnu usedlega biološkega blata. Dovod stisnjenega zraka v prezračevala selektorja je prek elektromotornih loput iz cevovoda za dovod zraka.

Faza polnjenja in prezračevanja: Posamezen cikel obratovanja SBR bazena se prične z odpiranjem elektromotorne zasuna v razdelilnem jašku. Zapornica se odpre in faza polnjenja in prezračevanja se prične. V tem delu poteka simultana nitrifikacija in denitrifikacija.

Prezračevanje SBR bazenov je z vpihavanjem stisnjenega zraka skozi na dnu položene samozaporne membranske prezračevalnike. Prezračevanje ni enakomerno, ob pričetku je manj intenzivno, potem pa intenzivnost narašča. Delovanje prezračevanja se regulira glede na izmerjeno koncentracijo kisika. Na ta način se optimizira obratovanje naprave glede na učinek čiščenja biokemijske potrebe po kisiku (BPK₅), amonijaka (NH₄-N) in nitratov (NO₃-N). V fazi polnjenja in prezračevanja posameznega SBR bazena obratuje potopna centrifugalna črpalka za recirkulacijo (05.02.01/02) suspenzije vode in blata po tlačnem cevovodu nazaj v selektor posameznega SBR bazena.

Faza usedanja: Po dokončanju faze polnjenja in prezračevanja se prezračevanje vsebine bazena in vračanje blata ustavi in prične se faza usedanja blata. Ker ni več mešanja vsebine bazena, se

suspenzija blata in vode hitro umiri in blato se useda na dno bazena, na vrhu pa se izloči očiščena odpadna voda.

Faza praznjenja: Po dokončanju faze usedanja se prične faza praznjenja. Elektromotorni pogon prelivnika spusti prelivnik – dekanter (05.05.01/02) do nivoja vode v bazenu in očiščena voda se prelija prek dekanterja v iztočno kineto. Ob koncu faze se izčrpa odvišno blato. V ta namen je na dnu vsakega bazena nameščena po ena potopna centrifugalna črpalka (05.04.01/02) za črpanje presežnega blata v zalogovnik blata.

Za zaščito pred zajemom plavajočih delcev ima prelivnik zaslonko. Ta je na tečaju, nanjo je nameščen plavač, ki odpre zaslonko šele ko je potopljena cca. 30mm pod vodno gladino. Povezava odjemnika vode z odtočno cevjo, ki je obenem gred je izvedena s povezovalnimi cevmi.

Za odzračevanje odjemnika vode in odtočne cevi sta nameščeni dve odzračevalni cevki, ki sta narejeni tako, da sta v vsakem položaju nad vodno gladino. Gred je vležajena z vodilnima ležajema. Povezava odtočne cevi in iztočnega cevovoda je izvedena s tesnilnim ležajem. Premikanje odjemnika vode je radialno in je izvedeno z vzvodovjem. Sila potrebna za dviganje in spuščanje se prenaša na vzvodovje preko navojnega vretena, ki je nameščen na nosilcu vretena.

Globine potopitve dekanterja uravnava računalniški sistem vodenja naprave tako, da se bazen prazni z enakomernim pretokom do 140 l/s. Po končanem praznjenju se torej nivo vode zniža na najnižji nivo vode, dekanterja se dvigne v zgornjo lego in ciklus čiščenja se ponovi.

Elementi za krmiljenje dekanterja so nameščeni v elektro omarici. Zaščita pred preobremenitvijo je z momentnim varovalom, ki je sestavni del pogona. Zgornja in spodnja mrtva točka sta nastavljeni s končnimi stikali, ki sta sestavni del pogona. Zaščita pred zunanjimi vplivi in posegi je izvedena tako, da je naprava pokrita z zaščitnimi pokrovi. Prelivnik ima pogon s trifaznim elektromotornim pogonom, pogon ima dodan kontaktni sklop za izklop pri mejnih pozicijah.

Iz SBR bazenov izteka prečiščena voda v merilno kineto AB izvedbe, kjer je nameščen merilni profil Khafagi-Venturi za kontinuirano merjenje pretoka ter vzorčevalnik.

Dimenzije SBR bazena:			
obremenitev		576	kg/BPK ₅ /dan
specifična prirast blata		1,1	kg TS/kg BPK ₅
specifična prirast zaradi eliminacije P		0,086	kg TS/kg BPK ₅
specifična prirast blata		1,19	kgTS/kgBPK ₅
izbrana starost blata	tTS	16,0	d
koncentracija blata	TSBB =	5	kg/m ³
obremenitev blata	BTS =	0,053	kg BPK ₅ /kg TS/d
volumska obremenitev	BR =	0,263	kg BPK ₅ /m ³ /d
skupen potreben volumen (ATV131)	VBB =	2.186	m ³
potreben enega bazena volumen		1.093	m ³

število bazenov	N	2	-
širina	B	12,00	m
dolžina	L	24,00	m
površina enega bazena	A (en bazen) =	288,00	m ²
minimalni nivo vode	H min =	3,80	m
maksimalni nivo vode	H max =	5,40	m
delovna višina	dH =	1,50	m
delež		0,28	
minimalni volumen enega bazena	V min =	1.123	m ³
maksimalni volumen enega bazena	Vmax	1.555	m ³
povprečni volumen enega bazena	V povpr. =	1.339	m ³
delovni volumen	dV	394	m ³
potreben delovni volumen pri sušnem pretoku		291	m ³
potreben delovni volumen pri deževnem pretoku		393	m ³
selektor			
max. sušni pretok		145	m ³ /h
potreben zadrževalni čas		1,50	h
potreben volumen		218	m ³
širina selektorja		12	m
dolžina selektorja		3,5	m
volumen selektorja		226	m ³

odvišno blato			
dnevna količina		683	kgTS/dan
koncentracija		8	kg/m ³
volumen		85	m ³ /dan
volumen na cikel		7,12	m ³
čas črpanja		15,00	minut
potreben pretok		28,46	m ³ /h

Bilanca dušika			
Obremenitev			
Dušik v dotoku	C _{Ntot,in}	106	kg/d
		63	mg/l

dušik vezan v biomaso	C _N , bio	34,16 kg/d
		20,3 mg/l
NH ₄ -N v iztoku	C _{NH₄} ,ef	1,7 kg/dan
		1 mg/l
organski dušik v iztoku	C _{Norg} ,ef	1,68 kg/dan
		1 mg/l
NO ₃ -N v iztoku	C _{NO₃} ,ef	10,1 kg/dan
		6 mg/l
količina dušika za nitrifikacijo	C _{NH₄} ,N	68,1 kg/dan
		40,5 mg/l
količina dušika za denitrifikacijo	C _{NO₃} ,dn	58,0 kg/dan
razmerje med BPK ₅ /NO ₃ ,D		0,101 kg/dan
kapaciteta denitrifikacije		86,4 kg/dan
pretok recikla		70,1 m ³ /h

7.4.6.6 06. PUHALA

V prostoru puhal so nameščena tri puhal za prezračevanje SBR bazenov (06.01.01-03) in dve puhal za prezračevanje zalagovnika za blato (06.02.01/02). Dve puhal za prezračevanje SBRov bazenov sta delovni, eno pa je za rezervo. Puhala se med delovanjem avtomatično izmenjujejo. Povezave med cevovodom puhal in obema bazenoma sta izvedene z elektromotornima loputama (05.06.01/02). dodatna povezava z elektromotornima loputama (05.07.01/02) je izvedena za občasno prezračevanje selektorjev.

Vsako puhalo je opremljeno s svojo lastno protihrupno kabino (stopnja hrupa pod 75dBA), ki je opremljena z prigradenim manometrom in kontrolo vstopnega filtra, ohišja ter internim ventilatorjem, ki skrbi za potrebno izmenjavo zraka v prostoru protihrupne kabine. Delovanje ventilatorja protihrupne kabine je pogoj za vklop oziroma delovanje puhala. Ob izpadu ali okvari ventilatorja kabine, takoj iz obratovanja izpade tudi puhalo (varovanje pregretja puhala).

Vsa puhal za prezračevanje SBRov so opremljena s frekvenčno regulacijo. Obratovanje puhal krmili procesni računalnik. Kot referenčna vrednost za krmiljenje puhal je merilnik koncentracije kisika. Zrak od puhal se odvaja po tlačnem cevovodu do SBR bazena, kjer se zrak porazdeli na dnu bazena. Vnos zraka in s tem kisika v bazen je izveden preko centralnega PLC krmilnika.

Dodatni puhalj (06.02.01/02) sta vgrajeni za prezračevanje zalogovnika za blato. Eno puhalo je delovno, drugo pa je rezervno. Prezračevanje zalogovnika za blato se izvaja v določenih časovnih sekvencah.

Na vsakem tlačnem cevovodu za zrak, je vgrajen elektromagnetni ventil za razbremenjevanje (KV06.01/KV 06.02), ki so avtomatsko odpre, ko se prezračevanje ustavi.

Nad puhalj je nameščena servisna proga z ročnim verižnim dvigalom in mačkom. Vstop zraka v prostor puhalj je skozi sesalno rešetko, ki ima dušilec zvoka. Za dodatno prezračevanje kompresorske postaje so v steni vgrajeni aksialni ventilatorji, eden je večji za odvod zraka iz prostora kompresorske postaje, ki ga upravlja termostat, ki vklopi delovanje ventilatorja, kadar temperatura prostora preseže 33-35°C. V zimskem času pa se z dvema manjšina ventilatorjema vroč zrak odvaja iz prostora puha v sosednja prostora za mehansko predčiščenje in dehidracijo.

Aeracija:			
saturacijska konc. O ₂	C _S =	8,7	mg/l
delovna konc. O ₂	C _X =	2	mg/l
specifična poraba za razgradnjo C	O _{VD,C} =	1,24	kg O ₂ /kgBPK ₅
peak faktor za C	f _C =	1,15	
specifična poraba za nitrifikacijo	O _{VD,N} =	0,51	kg O ₂ /kg BPK ₅
peak faktor za dušik	f _N =	2	
specifična poraba za denitridikacijo	O _{VD,D}	0,29	kg O ₂ /kg BPK ₅
specifična poraba kisika pri f _N =1		921	kgO ₂ /dan
specifična poraba kisika pri f _C =1		1213	kgO ₂ /dan
poraba kisika		1213	kgO ₂ /dan
čas aeracije		24,00	h
število bazenov		1	
urna poraba kisika na bazen		50,6	kgO ₂ /h
alfa faktor		0,65	
beta faktor		0,90	
poraba kisika na standardne pogoje		112	kgO ₂ /h
min. globina vpihovanja		3,90	m
učinkovitost aeracije		0,018	kgO ₂ /Nm ³ /m
potrebna količina zraka na bazen		1599	Nm ³ /h
število puhalj		2+1	
potrebna kapaciteta puhalj		800	Nm ³ /h

7.4.6.7 07. MERNO MESTO

Očiščena odpadna voda se iz SBR bazenov preliva preko prelivnega žleba v merno mesto. Merilno mesto je opremljeno s Khafagi-Venturi merilnim kanalom (07.02.01), kjer s pomočjo ultrazvočne nivojske sonde (LT 07.01) posredno merimo pretok očiščene vode. očiščena odpadna voda nato gravitacijsko teče preko obstoječega iztoka v potok Žabnik.,

7.4.6.8 08. PRIPRAVA TEHNOLOŠKE VODE

Pred mernim mestom je v jašku vgrajena potopna črpalka za tehnološko vodo (08.01.01). Potopna črpalka črpa prečiščeno odpadno vodo skozi avtomatski filter (08.02.01) v rezervoar tehnološke vode. Avtomatski filter odstrani možne mehanske nečistoče in ima vgrajen sistem za avtomatsko pranje filtrne mreže, ki se vključi, ko naraste diferencialni tlak na filtru. Rezervoar tehnološke vode (08.02.01) ima volumen po $2 \times 10 \text{ m}^3$. Iz njega se tehnološka voda črpa s hidroforjem (09.08.01) v sistem za distribucijo tehnološke vode. Hidrofor se avtomatski vključi ko pade tlak v sistemu. Tehnološka voda se uporablja na finih sitih, za pranje peska, i za pranje centrifuge.

avtomatski filter	
kapaciteta	15 m^3/h
velikost odprtín	0,1 mm
hidrofor	
kapaciteta	15 m^3/h
delovni tlak	4 bar
število črpalk	1+1

7.4.6.9 09. ZALOGOVNIK ZA BLATO

V SBR bazenih nameščene črpalke za črpanje odvišnega blata črpajo presežno blato (05.04.01/02) v zalogovnik blata. v zalogovniku se blato zgošča in shranjuje. Zalogovnik blata je pokrite armiranobetonske cilindrične izvedbe. Blato se v zalogovniku zgošča in useda na dno bazena, odcejena blatenica pa se s pomočjo drenažne potopne črpalke (09.03.01) ali pa prek preliva odceja nazaj v sistem interne kanalizacije in odteka v vhodno črpališče.

Zalogovnik ima vgrajen aeracijski sistem in se prezračuje zato, da se zagotovi aerobne pogoje ter se s tem preprečuje nastanek smradu. prezračevanje zalgovnika in zgoščanje usedanje blata deluje izmenično v definiranih časovnih intervalih. Odpadni zrak iz zalgovnika se odsesava na čiščenje s kemijskim filtrom.

V zalgovniku je nameščeno potopno mešalo (09.02.01) za mešanje vsebine med izvajanjem dehidracije. Pred pričetkom obratovanja naprave za strojno dehidracijo se s pomočjo potopne črpalke zdrenira vsa blatenica, nato se vklopi mešalo. Mešalo obratuje samo v času obratovanja sistema za dehidracijo blata tako, da je zagotovljeno homogeniziranje vsebine bazena in zato enakomerno

obratovanje centrifuge. Za kontrolo višine nivoja medija v bazenu je vgrajen merilnik nivoja. Vgrajeno je tudi mejno nivojsko stikalo za spodnji nivo.

V primeru, da se na ČN Rače ne bo izvajala dehidracija blata, se blato iz zalogovnika blata prečrpa v avtocisterno in odvaža na obdelavo na ČN Slovenska Bistrica ali ČN Pragersko.

dnevni prirast blata		1,186	kg TS/kg BPK ₅
dnevna količina		683,14	kg TS/d
gostota blata v zalogovniku =		25,00	kg/m ³
dnevna količina blata		27,33	m ³ /dan
premer	D	7,50	m
površina	A	44,15	m ²
višina ravnega dela	H	6,15	
volumen zalogovnika	Vzalog =	281	m ³
čas zdrževanja	t	13	d

7.4.6.10 10. DEHIDRACIJA BLATA

Odvisno od odločitve investitorja se bo dehidracija blata izvajal na ČN Rače ali pa se bo zgoščeno blato odvažalo na obdelavo na ČN Slovenska Bistrica oziroma ČN Pragersko. Zato se bo v okviru predvidela dehidracija na lokaciji ČN Rače in pridobilo vsa potrebna dovoljenja. Izvedlo pa se bodo vsa potrebna gradbena dela in vgradile potrebne instalacije, ki bodo omogočale naknadno vgradnjo dehidracije.

Tehnološki sklop za dehidracijo blata je sestavljen iz naslednjih naprav:

- Črpalka za blato (10.01.01).
- Centrifuga z glavnim motorjem (10.02.01).
- Sistem za pranje centrifuge (elektromagnetni ventil) (KV01.01).
- Spiralni transporter (10.03.01)
- Vrtljivi spiralni transporter (10.03.02)
- Posoda za avtomatsko pripravo polielektrolita (10.04.01).
- Črpalka za raztopino polielektrolita (10.05.01).
- Kontejner 20m³ (10.07.01)
- Pogonska in krmilna elektroomara

Iz zalogovnika blata se blato po cevovodu črpa s ekcentrično mono črpalko (10.01.01) v centrifugo za strojno zgoščanje blata (10.02.01). Pretok blata se nastavi na frekvenčnem regulatorju črpalke, beleži pa merilnik pretoka FIRC 10.01.

Delovanje dehidracije je avtomatsko, in sicer se pred pričetkom dehidracije v zalogovniku blata vklopi mešalo. V centrifugi se s pomočjo centrifugalne sile ločita tekoča in trdna faza tako, da na eni strani dobimo pogačo - dehidriran mulj suhosti 22% suhe snovi in vodo - centrat, ki po interni kanalizaciji odteka nazaj v vhodno črpališče ČN. Zgoščeno blato iz centrifuge se preko spiralnega

transporterja (01.03.01) in vrtljivega spiralnega transporterja (10.03.02) vodi v 20m³ ab-roll kontejner in odvažja v nadaljnjo obdelavo (sežig, anaerobna obdelava, kompostiranje).

Za izboljšanje delovanje dehidracije se zgoščenemu blato dodaja vodna raztopina polielektrolita. Raztopina polielektrolita in vode se pripravlja v napravi za avtomatsko pripravo in doziranje polielektrolita (10.04.01). Polielektrolit se redči z vodovodno vodo. Z vijačno ekscentrično črpalko (10.05.01) se raztopina polielektrolita črpa v tlačni vod za dovod blata v centrifugo (10.02.01).

Količina blata		27,33	m ³ /d7
		38,26	m ³ /d5
čas obratovanja		5,00	h/d5
potreben pretok		7,7	m ³ /h
izbrana kapaciteta		8,0	m ³ /h
obremenitev centrifuge		200,0	kg/h
učinek dehidracije		220	kgTS/m ³
količina blata pri 220 kg TS/m ³		3,11	m ³ /d7
		4,35	m ³ /d5
		1.133,38	m ³ /leto
doziranje flokulanta		10	g/kg
poraba		6,8	kg/dan

7.4.6.11 11. OBARJANJE FOSFORJA

V komunalnih odpadnih vodah so prisotni fosfati. Delno fosfor porabijo mikroorganizmi pri svoji presnovi oziroma razgradnji raztopljenih organskih snovi. Za komunalne odpadne vode je značilno, da je fosforja v prebitku. Izloči se ga lahko le z obarjanjem ali z Al-aluminijevimi ioni ali z Fe-železovimi ioni.

Za simultano obarjanje fosforja se v razdelilni jašek dozira sredstvo za obarjanje fosforja, ki se dobavlja z avtomobilsko cisterno. Sistem za doziranje obsega skladiščni rezervoar (11.01.01) volumna 10 m³, dve membranski dozirni črpalki (01.02.01/02), ena kot rezerva na skladišču in potrebno armaturo za razvod in doziranje obarjalnega sredstva. Pretok dozirne črpalke se regulira pulzno glede na dotok preko krmilnika.

Na ČN Rače je predvidena uporaba 40 % tehnične raztopine FeCl₃ ali pa tehničnega ferikola, 12% raztopina Fe³⁺ ionov v obliki železovega sulfata (Fe₂(SO₄)₃). Predvidena poraba feCl₃ je cca. 60 l/dan. Doziranje je po programu glede na količino odpadne vode na dotoku. Dozira se koncentrat s pomočjo dozirne črpalke v odpadno vodo po mehanskem predčiščenju v razdelilni jašek. Skladiščenje je v skladiščna posodi (volumna 10 m³) ki je opremljena z zveznim ultrazvočnim merilnikom nivoja

in nivojskimi stikali za spodnji in zgornji nivo. Rezervoar je v lovilni skledi, ki je nameščena v posebnem prostoru v upravni stavbi.

Kemikalije za odstranjevanje fosforja sodijo zaradi jedkosti ($\text{pH} < 1$) med nevarne kemikalije, zato moramo pri skladiščenju upoštevati zakonske zahteve, ki jih določa *Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Ur.l. RS, št. 104/2009)*. Poleg tega je pri ravnanju s potrebno upoštevati vsa navodila, ki so na priloženem varnostnem listu in so obešena neposredno pri skladiščnem prostoru oziroma mestu doziranja.

Bilanca fosfora			
P dotok		10,3	mg/l
		17,3	kg/dan
P eliminiran v blatu		6,8	kg/dan
P dodatno biološko eliminiran		3,4	kg/dan
P na iztoku		1,5	mg/l
		2,5	kg/dan
P za eliminacijo		4,51	kg/dan
specifično doziranje		2,70	kgFe/kgP
doziranje Fe		12,2	kg/dan
delež Fe u FeCl_3		0,340	
poraba FeCl_3		36	kg/dan
koncentracija FeCl_3		45%	
poraba raztopine FeCl_3		80	kg/dan
		57	l/dan

7.4.6.12 12. FILTER ZA ZRAK

Vsi tehnološki procesi, kjer nastajajo eventualne smradne komponente (vodikov sulfid in druge organske smradne komponente, merkaptani, amonijeve spojine-amonijak, amini) se izvajajo v zaprtih, kompaktnih napravah in sicer: fino sito, mehansko predčiščenje, zalogovnik blata ter dehidracija blata (v centrifugi).

Vse te naprave so zaprte in v najvišji točki se nastali odpadni zrak odsesava na filter s pomočjo ventilatorja, ki potiska odpadni zrak skozi kemijski filter. Na ta način se doseže, da odpadni zrak ne prehaja v delovni prostor. Z ventilatorjem dosežemo minimalni podtlak v napravah in s tem vdor svežega zraka iz prostora ter zadovoljivo odvajanje odpadnega zraka na filter.

Ostali viri odpadnega zraka ne vsebujejo hlapov vnetljivih tekočin tako, da je pri normalnem obratovanju od priključka odzračevanja kompaktne naprave za mehansko predčiščenje dalje razredčitev že tolikšna, da lahko nastanek eksplozivne atmosfere izključimo.

Kemijski filter je v obliki cilindričnega ohišja dimenzije iz nerjavečega jekla. V ohišju sta zgornja in spodnja mreža, med mrežama se nahaja polnitev - različne plasti aktivnih filtrirnih mas. Molekule, ki povzročajo smrad ter drugi onesnaževalci prisotni v zraku, se v stiku z aktivnimi filtrirnimi masami nevtralizirajo in oksidirajo. Filter nevtralizira kisle in bazične spojine. Nosilca pri filtru sta aktivno oglje in aluminijev oksid na katera se nanesejo aktivne filtrirne mase (reagenti).

Filter učinkovito deluje v naslednjih pogojih:

1. Temperatura: od - 25 °C do + 55 °C (mejna: od - 25 °C do + 55 °C).
2. Vlaga: od 30% do 50% (mejna: s sušenjem 100%).
3. Hitrost pretoka: od 0,3 do 0,8 m/s do največ 2,5 m/s.
4. Kontaktni čas: od 0,8 sekunde dalje.

Stopnja čistosti odpadnega zraka:

- Minimalno 98% učinek odstranitve H_2S pri 40ppm vstopni koncentraciji komponente v odpadnem zraku.
- Minimalno 96% učinek odstranitve enot vonjav pri 2.500 EV/m³ vstopnega odpadnega zraka.

Dimenzioniranje kapacitete kemijskega filtra je 2.500m³/h.

7.4.6.13 UPRAVNA STAVBA

V upravni stavbi se bodo poleg prostora za mehansko predčiščenje, dehidracijo, shranjevanje kemikalij za obarjanje fosforja nahajali še prostori za osebje: sanitarije z garderobo, pisarna z nadzornim sistemom, priročni laboratorij, skladišče in kotlovnica.

7.4.7 ZASNOVA POŽARNE VARNOSTI

Objekt čistilne naprave ni klasificiran kot stavba, po Uredbi o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (priloga 1) zato ne zapade pod pogoje Pravilnika o požarni varnosti v stavbah. Objekt čistilne naprave tudi ni podvržen zahtevam iz Pravilnika o študiji požarne varnosti, (člen 15). Iz teh dveh razlogov zasnova požarne varnosti in izkaz požarne varnosti za ta objekt nista potrebni. Inženirski objekt je sicer zasnovan kot požarno varen objekt, smiselno so uporabljene tehnične smernice o požarni varnosti TSG-1-001:2010.

Predvideno je aerobno biološko čiščenje ter tudi prezračevanje zalogovnika za blato. Tako, da ne bo anaerobnih procesov, pri katerih bi nastajala eksplozivna zmes plinov. Na ČN Rače ne bo sprejema vsebine septičnih jam, pri katerih lahko bi se lahko razvijal metan ali pripeljale hlapne eksplozivne tekočine. Tako, da ne ČN Rače ni predvidenih eksplozijsko ogroženih con in ni potrebno vgrajevati opreme v protieksplzijski izvedbi.

7.4.8 SEZNAM ELEKTRIČNIH POGONOV

pozicija	opis	instalirana moč (P1)	efektivna moč (P2)	konična moč	napetost		obratovanje	poraba el. energije	način upravljanja	mesto ročnega upravljanja	vrsta zaščite	prioriteta delovanja	mesto izvora napajanja	tipska / lokalna omarica	vir napajanja	način zagona
		kW	kW	kW	V	Hz	ur/d	kWh/d								
I. FAZA																
01	FINO SITO															
01.01.01	Fino sito	2,50	2,50	2,50	400	50	6	15,00	R+A	LOK	torMP	1	MCC	RLOC 01	GEN+NET	D.O.L
KV.01.01	Elektromagnetni ventil 1" pranje ograbkov	0,01	0,01		24	50	0,05	0,00	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
KV.01.02	Elektromagnetni ventil 1" pranje kompaktorja	0,01	0,01		24	50	0,05	0,00	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
02.	VHODNO ČRPALIŠČE															
02.01.01	Potopna črpalka v vhodnem črpališču	3,50	3,00	3,50	400	50	16	48,00	R+A	DALJ	T-DI	2			GEN+NET	FC
02.01.02	Potopna črpalka v vhodnem črpališču	3,50	3,00	3,50	400	50	8	24,00	R+A	DALJ	T-DI	2			GEN+NET	FC
02.01.03	Potopna črpalka v vhodnem črpališču	3,50	0,00	0,00	400	50	0	0,00	R+A	DALJ	T-DI	3			GEN+NET	FC
03	MEHANSKO PREDČIŠČENJE															
03.01.01.01	Talni transporter	0,55	0,55	4,03	400	50	6	3,30	R+A	LOK		1	MCC	RLOC 03	GEN+NET	D.O.L
03.01.01.02	izdvajalec peska	1,10	1,10		400	50	6	6,60	R+A	LOK	T-DI	1			GEN+NET	D.O.L
03.01.01.03	Posnemalo maščob	0,12	0,12		400	50	6	0,72	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
03.01.01.04	Puhalo peskolova	0,75	1,50		400	50	24	36,00	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
03.01.01.05	Črpalka maščob	1,50	1,10		400	50	6	6,60	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
KV 03.01	Elektromagnetni ventil 5/4" pranje ograbkov	0,01	0,01		24	50	0,05	0,00	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
03.06.01	Ventilator	0,19	0,19	0,19	400	50	12	2,28	R	LOK		1			NET	D.O.L
04	SELEKTOR															
04.01.01	Elektromotorna zapornica dotoka na SBR 1	0,48	0,48	0,48	400	50	1	0,48	R+A	DALJ	2xposS, torMP, T	1			GEN+NET	D.O.L
04.01.02	Elektromotorna zapornica dotoka na SBR 2	0,48	0,48	0,48	400	50	1	0,48	R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L
04.03.01	Elektromotorni nožasti zasun za zrak v Selektor	0,20	0,20	0,20	400	50	1	0,20	R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L
05	SBR BAZEN															
05.01.01	Elektromotorni nožasti zasun za zrak v SBR 1	0,20	0,20	0,20	400	50	1	0,20	R+A	DALJ	2xposS, torMP, T	1			GEN+NET	D.O.L
05.02.02	Elektromotorni nožasti zasun za zrak v SBR 2	0,20	0,20	0,20	400	50	1	0,20	R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L

7.4 TEHNIČNO POROČILO

05.02.01	Potopna črpalka recirkulacije v SBR 1	1,90	1,24	1,90	400	50	12	14,88	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
05.02.01	Potopna črpalka recirkulacije v SBR 2	1,90	1,24	1,90	400	50	12	14,88	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
05.04.01	Potopna črpalka priraslega blata v SBR 1	0,80	0,40	0,80	400	50	4	1,60	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
05.04.02	Potopna črpalka priraslega blata v SBR 2	0,80	0,40	0,80	400	50	4	1,60	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
05.05.01	Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1	0,37	0,37	0,37	400	50	4	1,48	R+A	LOK	2xposS, torMP, T	1			GEN+NET	D.O.L
05.05.02	Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2	0,37	0,37	0,37	400	50	4	1,48	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
06	PUHALA															
06.01.01	Puhalo	22,00	20,00	22,00	400	50	24	480,00	R+A	DALJ	T	2			GEN+NET	FC
06.01.02	Puhalo	22,00	20,00	22,00	400	50	8	160,00	R+A	DALJ	T	2			GEN+NET	FC
06.01.03	Puhalo	22,00	0,00	0,00	400	50	0		R+A	DALJ	T	3			GEN+NET	FC
06.02.01	Puhalo	7,50	7,00	7,50	400	50	12	84,00	R+A	DALJ	T	2			NET	FC
06.02.02	Puhalo	7,50	0,00	0,00	400	50	0		R+A	DALJ	T	3			NET	FC
06.03.01	Ventilator prostora puhal	0,78	0,78	0,78	400	50	16	12,48	R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L
06.04.01	Ventilator prostora puhal	0,15	0,15	0,15	400	50	0		R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L
06.04.02	Ventilator prostora puhal	0,15	0,15	0,15	400	50	0	0,00	R+A	DALJ		1			GEN+NET	D.O.L
KV.06.01	Elektromagnetni ventil - razbremenitev	0,05	0,05	0,05	230	50	1	0,05	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
KV.06.02	Elektromagnetni ventil - razbremenitev	0,05	0,05	0,05	230	50	1	0,05	R+A	LOK		1			GEN+NET	D.O.L
07	MERNO MESTO															
09	ZALOGOVNIK ZA BLATO															
10.01.01	Potopno mešalo	5,00	3,71	5,00	400	50	6	22,26	R+A	DALJ	PTC-DI	1			NET	D.O.L
10.03.01	potopna črpalka za dreniranje	1,90	1,24	1,90	400	50	12	14,88	R+A	LOK	T-DI	1			NET	D.O.L
11	OBARJANJE FOSFORJA															
12102.01	Dozirna črpalka za obarjalno sredstvo	0,02	0,02	0,02	230	50	24	0,53	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
11.02.02	Dozirna črpalka za obarjalno sredstvo	0,02	0,02	0,02	230	50	0	0,00	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
11.03.01	Elektroventil na dotoku v rezervoar	0,28	0,28	0,28	400	50	1	0,28	R+A	DALJ	2xposS, torMP, T	1			NET	D.O.L
16	UPRAVNA ZGRADA															
16.01.01	Klima naprava pisarne	2,00	2,00	2,00	230	50	4	8,00	R	LOK		1			NET	D.O.L
16.01.03	Klima naprava laboratorija	2,00	2,00	2,00	230	50	4	8,00	R	LOK		1			NET	D.O.L
16.01.04	Klima naprava	2,00	2,00	2,00	230	50	4	8,00	R	LOK		1			NET	D.O.L

7.4 TEHNIČNO POROČILO

16.01.05	Klima naprava	2,00	2,00	2,00	230	50	4	8,00	R	LOK		1			NET	D.O.L
16.02.01	Ventilator sanitarij	0,10	0,10	0,10	230	50	2	0,21	R+A	LOK		1			NET	D.O.L
16.02.02	Ventilator garderobe	0,10	0,10	0,10	230	50	2	0,21	R+A	LOK		1			NET	D.O.L
16.03.01	toplotna črpalka	4,00	4,00	4,00	230	50	6	24,00	R+A	LOK		1			NET	D.O.L
SPLOŠNA MOČ																
LUC-Z	zunanja razsvetljava (3x230V)	2,00	2,00	2,00	230	50	4	8,00				1	MCC		GEN+NET	D.O.L
	ostalo +rezerva	10,00		10,00	400	50	4	0,00				1		RR	GEN+NET	D.O.L
	SKUPAJ	139	86	106				1.018,92								
	mobilni diesel agregat - predvidena moč 80 kVA															
II. FAZA																
08.	PRIPRAVA TEHNOLOŠKE VODE															
07.01.01	Potopna črpalka tehnološke vode	5,00	4,39	5,00	400	50	6	26,34	R+A	DALJ	T-DI	1			NET	D.O.L
08.01.01	avtomatski filter	0,20	1,30	0,20	400	50	6	7,80	R+A	LOK		1	MCC	z opremo	NET	D.O.L
08.03.01	Hidrofor	5,50	5,00	5,50	400	50	4	20,0	R+A	LOK		1		z opremo	NET	D.O.L
10	DEHIDRACIJA MULJA															
10.01.01	Črpalka za blato	3,00	2,50	30,50	400	50	6	15,00	R+A	DALJ	T	1	MCC	RLOC 10.1	NET	FC
10.02.01	pogon centrifuge	18,50	15,00		400	50	6	90,00	R+A	DALJ		1			NET	D.O.L
10.02.02	pogon polža centrifuge	3,00	2,20		400	50	6	13,20	R+A	DALJ		1			NET	D.O.L
10.03.01	Spiralni transporter	3,00	3,00		400	50	6	18,00	R+A	DALJ	T	1			NET	D.O.L
10.03.02	Spiralni transporter (vrtljivi)	3,00	3,00		400	50	6	18,00	R+A	DALJ	T	1			NET	D.O.L
10.04.01	Naprava za pripravo polielektrolita	2,50	2,50	5,00	400	50	6	15,00	R+A	DALJ		1		RLOC 10.2	NET	D.O.L
10.04.02	črpalka za doziranje tekočega polielektrolita	0,37	0,37													
10.05.01	Črpalka za doziranje polielektrolita	1,50	1,50		400	50	6	9,00	R+A	DALJ	T	1			NET	FC
KV.10.01	Elektromagnetni ventil za spiranje	0,05	0,05	0,05	230	50	0,05	0,00	R+A	DALJ		1		RLOC 10.1	NET	D.O.L
KV.10.02	Elektromagnetni ventil za polnjenje naprave za poli	0,05	0,05	0,05	230	50	0,05	0,00	R+A	DALJ		1		RLOC 10.2	NET	D.O.L
GR.10.03	Grelnik vrtljivega transporterja	1,50	1,50	1,50	400	50	2	3,00	R+A	LOK		1			NET	D.O.L

7.4 TEHNIČNO POROČILO

10.06.01.	Ventilator prostora dehidracije blata	0,12	0,12	0,12	400	50	8	0,96	R	LOK		1			NET	D.O.L
12	FILTER ZA ZRAK															
12.01.01	ventilator	5,50	5,50	5,50	400	50	24	132,00	R+A	LOK		1	MC		NET	D.O.L
	SKUPAJ	53	48	53				368								

LEGENDA oznak v motorni listi	
zaščite / kontrole	T - temperaturna zaščita
	TS - temperaturno stikalo
	T-DI - temperaturna zaščita+zaščita pred vdorom vode (CAS zaščita)
	P - tlačna zaščita
	PS - tlačno stikalo
	posS - položajno stikalo
	torMP - zaščita motorja pred momentom
	AN - analog signal 4..20mA
Prioriteta delovanja	1 - ves čas v uporabi
	2 - izmenjava
	3 - rezerva
način upravljanja	R - ročno
	A - avtomatično
	R+A - ročno + avtomatsko
mesto upravljanja	LOK - lokalna kontrola v polju
	DALJ- daljinska (remote)kontrola z MCC ali RO
	LOK + DALJ - kombinacija lokalno + daljinsko
način zagona	D.O.L. - direkt na linijo (varovanje preko varovalke)
	FC - frekvenčni pretvornik (elektronsko varovanje)
	SOFT - mehki zagon (elektronsko varovanje)

7.4.9 SEZNAM MERILNO REGULACIJSKE OPREME

pozicija		opis	opomba	medij	tip signala	merilno območje		enota	EX
oznaka zanke	instrumenta				anal., binar	min	max		
01.	FINO SITO								
01.01	LSA	merilnik nivoja	tipski	odpadna voda	1xAl	0	6	m	ne
01.02	GS	položajno stikalo	tipski	odpadna voda	1xBl			m	ne
02	VHODNO ČRPALIŠČE								
02.01	LIC	UZ merilnik nivoja	UZ	odpadna voda	1xAl	0	6	m	ne
02.02	LSA-LL	nivojsko stikalo (tip hruška) v vhodnem črpališču		odpadna voda	1xBl			m	ne
02.03	LSA-HH	nivojsko stikalo (tip hruška) v vhodnem črpališču		odpadna voda	1xBl			m	ne
02.04	FIRC	induktivni merilnik pretoka		odpadna voda	1xAl, 1xBl	0	600	m3/h	ne
03.	MEHANSKO PREDČIŠČENJE								
03.01	LISA	merilnik nivoja	tipski	odpadna voda	1xBl			m	ne
03.02	LSA	nivojsko stikalo hruška	tipski	odpadna voda	1xBl			m	ne
03.03	GS	stikalo za začetni položaj posnemala	tipski	odpadna voda	1xBl			m	ne
03.04	GS	stikalo za končni položaj posnemala	tipski	maščobe	1xBl			m	ne
04	RAZDELILNI JAŠEK								
04.01	LSA	nivojsko stikalo (tip hruška)		odpadna voda	1xBl			m	ne
06.	SBR BAZEN								
05.01	LISA	UZ merilnik nivoja v SBR 1		odpadna voda	1xAl	0	10	m	ne
05.02	LISA	UZ merilnik nivoja v SBR 2		odpadna voda	1xAl	0	10	m	ne
06.05	XIC 0506	merilnik kisika v SBR 1		odpadna voda	1xAl	0	10	mg/l	ne
06.06	XIC 0506	merilnik kisika v SBR 2		odpadna voda	1xAl	0	10	mg/l	ne
06.09	GI	pozicioner dekanterja 05.05.01			1xAl				ne
06.10	GI	pozicioner dekanterja 05.05.02			1xAl				ne
06	PUHALA								
06.01	PI	merilnik tlaka puhal		zrak	1xAl	0	1000	mbar	ne
06.02	PI	merilnik tlaka puhal		zrak	1xAl	0	1000	mbar	ne
07	MERNO MESTO								
07.01	FIQ	ultrazvočni merilnik nivoja v merilni kineti pred Venturi-Khafagi zožitvijo		čista voda	1xAl, 1xBl	0	3	m3/h	ne
07.02	LSA	nivojsko stikalo (tip hruška) v črpališču tehnoloških vod		čista voda	1xBl			m	ne
08	PRIPREVA TEHNOLOŠKE VODE								
08.01	PI	merilnik tlaka na liniji		čista voda	1xAl	0	10000	mbar	ne
08.02	PI	merilnik tlaka pred filtrom		čista voda	0	0	10000	mbar	ne
08.03	PI	merilnik tlaka za filtrom		čista voda	0	0	10000	mbar	ne
08.04	PI	merilnik tlaka v posodi		čista voda	1xAl			bar	ne
08.05	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip		čista voda	1xBl			m	ne

		palice) v rezervoarju za tehnološko vodo							
08.06	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip palice) v rezervoarju za tehnološko vodo		čista voda	1xBI			m	ne
08.07	PI	merilnik tlaka v posodi		čista voda	1xAI			bar	ne
08.08	PS	tlačno stikalo hidroforja	tipsko	čista voda	1xBI	0	10000	mbar	ne
09	ZALOGOVNIK BLATA								
09.01	LISA	ultrazvočni merilnik nivoja		odpadna voda	1xAI	0	8	m	ne
09.02	LS	nivojsko stikalo hruška		odpadna voda	1xBI			m	ne
09.03	LS	nivojsko stikalo (hruška)	tipski	odpadna voda	1xBI			m	ne
10	DEHIDRACIJA MULJA								
10.01	FIRC	induktivni merilnik pretoka blata DN 65		aerobno blato	1xAI, 1xBI	0	20	m ³ /h	ne
10.02	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip palice) v rezervoarju	tipsko	polielektrolit	3xBI			m	ne
10.03	FIC	induktivni merilnik pretoka polielektrolita DN25		polielektrolit	1xAI	0	2	m ³ /h	ne
11	OBARJANJE FOSFORJA								
11.01	LIC	ultrazvočni merilnik nivoja sredstva za obarjanje fosforja		FeCl ₃	1xAI	0	3	m	ne
11.02	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip palice) v rezervoarju		FeCl ₃	1xBI			m	ne
11.03	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip palice) v rezervoarju		FeCl ₃	1xBI			m	ne
11.04	LS	nivojsko stikalo (uporovno, tip palice) v lovilnem bazenu		FeCl ₃	1xBI			m	ne
11.05	FIRQ	induktivni merilnik pretoka sredstva za obarjanje fosforja DN 25		FeCl ₃	1xAI	0	0,1	m ³ /h	ne

7.4.10 FAZNOST IZGRADNJE

Investitor se je odločil, da bo izgradnja celotne ČN bo potekala v dveh fazah. V prvi fazi se bodo zgradili vsi objekti razen filtra za zrak. Filter za zrak se bo naknadno zgradil v drugi fazi v primeru, da se bodo pojavile emisije neprijetnih vonjav. V drugi fazi se bo po potrebi še naknadno vgradila oprema za dehidracijo blata in za pripravo tehnološke vode. Vsa ta oprema se bo vgradila znotraj objektov, ki se bo zgradili še v prvi fazi. Ko se bo v drugi fazi vgradila dodatna oprema, bo potrebno tudi povečati priključno moč na odjemnem mestu za električno energijo.

Rekonstrukcija in nadgradnja obstoječe ČN Rače mora potekati tako, da bo čim manj moten proces čiščenja. Zato je predvidena izgradnja v več etapah. Najprej se bo porušile obstoječe sušilne grede za blato. Nato pa se bosta na lokaciji gred za blato zgradila biološka SBR bazena z razdelilnim jaškom in selektorji. V zgrajena bazena se bo vgradila vsa potrebna oprema. Potrebno je postaviti začasno napajanje in krmiljenje SBR bazenov ter vsaj eno puhalo za prezračevanje v začasni objekt ali kontejner. Nato se bo izvedla začasna prevezava tako, da se bo vzpostavilo začasno črpališče z grobo rešetko, ki bo črpalo odpadno vodo iz kanalizacije na biološko čiščenje v SBR bazene. Iztok iz SBRov bo potrebno prevezati na obstoječi iztok. V tem času bo obstoječe čiščenje nemoteno obratovalo.

Po uspešnem zagonu biološkega čiščenja v SBR bazenih, se prekine dotok na obstoječo ČN in se objekte obstoječe ČN poruši in odstrani. Nato se ta tej lokaciji zgradi upravna stavba in zalogovnik za blato. Ko je upravna stavba zgrajena in vsa oprema vgrajena se prekine začasni dotok v SBR bazene ter se vzpostavi pretok odpadne vode skozi nova fina sita in mehansko predčiščenje v SBR bazene.

Prekinitve delovanja ČN zaradi izvajanja začasnih prevezav morajo biti tako organizirane, da ne bo prišlo do prekinitev daljših od 2 ur. Prekinitve delovanja in izvajanje začasnih povezav se bodo izvajale v nočnem času v soglasju s upravljalcem kanalizacije. V nočnem času, ko je dotok odpadnih vod izredno majhen, se lahko ta količina odpadnih vod zadrži v obstoječem kanalizacijskem omrežju brez prelivanja za krajši čas.

7.4.11 KOMUNALNI PRIKLJUČKI

7.4.11.1 DOTOČNA KANALIZACIJA

Dotočna kanalizacija je obstoječa in na njej ni nikakršnega posega in bo speljana v novi vhodni jašek.

7.4.11.2 IZTOČNA KANALIZACIJA

Iztok očiščene odpadne vode iz novega mernege mesta bo v obstoječi iztok v potok Žabnik.

7.4.11.3 ELEKTRO PRIKLJUČEK

Instalirana moč vseh porabnikov v I. fazi je 136 kW, maksimalna konična moč pa ne bo presegla 100 kW v I. fazi. Ocenjena dnevna poraba el. energije znaša 1.100 kWh/dan.

V I. fazi se predvidi povečanje obstoječega elektro priključka na 100 kW, v drugi fazi na skupnih 150 kW.

Rezervno napajanje se bo zagotavljalo s pomočjo mobilnega dizel agregata moči najmanj 80 kVA.

7.4.11.4 VODOVODNI PRIKLJUČEK

Vodovodni priključek je že na lokaciji obstoječe čistilne naprave in zadostuje potrebam delovanja ČN in požarne varnosti 10 L/s in 2,5 bara.

7.4.11.5 DOSTOPNA CESTA

Dostop do ČN je po obstoječi občinski asfaltirani cesti.

7.4.11.6 TK PRIKLJUČEK

Do lokacije ČN se zagotovi TK priključek ali pa priključek s optičnim kablom.

7.4.12 KEMIKALIJE NA ČISTILNI NAPRAVI

Pri obratovanju ČN Rače se bodo uporabljale naslednje kemikalije – tehnična raztopina FeCl_3 za obarjanje fosforja ter raztopina polielektrolita za izboljšanje delovanja dehidracije.

7.4.12.1 PRIPRAVA IN DOZIRANJE KOAGULANTA – FeCl_3

V komunalnih odpadnih vodah so prisotni fosfati. Delno fosfor porabijo mikroorganizmi pri svoji presnovi oziroma razgradnji raztopljenih organskih snovi. Porabljena količina fosforja se lahko določi iz razmerja $\text{BPK5} : \text{N} : \text{P} = 100 : 5 : 1$. Za komunalne odpadne vode je značilno, da je fosforja v prebitku. Izloči se ga lahko le z obarjanjem ali z Al-aluminijevimi ioni ali z Fe-železovimi ioni.

Za simultano obarjanje fosforja se v kontaktni bazen dozira sredstvo za obarjanje fosforja, ki se dobavlja z avtomobilsko cisterno. Na ČN Rače je predvidena uporaba 40 % tehnične raztopine FeCl_3 . Sistem za doziranje obsega skladiščni rezervoar (09.01.01.), z dvojno steno in s prostornino 10 m^3 , dve membranski dozirni črpalki (09.02.01.-02.), ena je delovna, druga je rezervna in potrebno armaturo za razvod in doziranje obarjalnega sredstva. Pretok dozirne črpalke se regulira pulzno glede na dotok preko krmilnika.

Koagulant sodi med jedke snovi ($\text{pH} < 1$) in je nevaren za zdravje ter okolico, zato moramo pri skladiščenju upoštevati zakonske zahteve, ki jih določa *Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Ur.l. RS, št. 104/2009)*. Poleg tega je pri ravnanju s koagulantom potrebno upoštevati vsa navodila, ki so na priloženem varnostnem listu in so obešena neposredno pri skladiščnem prostoru oziroma mestu doziranja. Pri rokovanju s koagulantom je potrebno uporabljati osebna zaščitna sredstva (zaščitno obleko, obuvalo, rokavice in očala).

V primeru razlitja manjših količin se polito površino dobro spere z vodo. V primeru razlitja večjih količin je potrebno razlitje zajezi z absorpcijskim materialom (pesek, suha mivka) in s tem preprečiti razširitev na večjo površino. Zraven rezervoarja mora biti na vidnem mestu obešen varnostni listi z navodili za varno ravnanje s kemikalijo.

7.4.12.2 PRIPRAVA IN DOZIRANJE POLIELEKTROLITA

Za izboljšanje dehidracije odvišnega blata se mora dozirati raztopina polielektrolita (flokulant). Polielektrolit se dobavlja v praškasti obliki (po navadi pakiran v vreče po 25 kg).

Pred uporabo je potrebno pripraviti raztopino polielektrolita in sicer se 0,1 % - 0,25 % raztopina pripravlja v avtomatski napravi za pripravo in doziranje polielektrolita, ki je opremljena z vsemi potrebnimi elementi za avtomatsko delovanje.

Doziranje raztopine polielektrolita na napravo za dehidracijo se izvaja z ustrezno vijačno ekscentrično črpalko, ki je v sklopu celotne naprave. Kompletno delovanje naprave je izvedeno preko pripadajoče krmilne elektro omarice, ki je v sklopu naprave za pripravo in doziranje. Poraba polielektrolita se predvideva ca $7\text{--}10 \text{ kg/t}$ suhega mulja odvisno od suhote blata, ki jo želimo doseči.

Polielektrolit po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov (Ur.l. RS št., 67/05) in po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (Ur.l. RS št., 35/05) ne sodi med

nevarne kemikalije, obvezno pa je potrebno upoštevati navodila in opozorila, ki so navedena v varnostnem listu.

V primeru razlitja manjših količin se polito površino zajezi z absorpcijskim materialom (pesek, suha mivka), material pobere, postopek ponovi in šele potem očisti z vodo. Vodna raztopina polielektrolita namreč na ploščicah povzroči zelo spolzko površino. Zraven rezervoarja mora biti na vidnem mestu obešen varnostni listi z navodili za varno ravnanje s kemikalijo.

7.4.13 KALKULACIJA STROJNEGA ZGOŠČANJA ODVEČNEGA BLATA

V skladu s projektno nalogo je bila izvedena primerjava stroškov obdelave odvečnega blata in sicer strošek odvoza in obdelavo blata na ČN Pragersko ter strošek obdelave blata z dehidracijo na lokaciji ČN Rače. Primerjava stroškov obdelave je bila izvedena za količino blata pri polni obremenitvi ČN Rače ter pri 60 % obremenitvi.

Izračun stroškov obdelave blata pri polni obremenitvi ČN Rače:

STROŠEK DEHIDRACIJE PRI POLNI OBREMENITVI		
ocena stroška obdelave blata na ČN Pragersko		
odvoz		
dnevna količina	20,00	m ³ /dan
letna količina	7300	m ³ /leto
strošek	25	€/m ³
LETNI STROŠEK ODVOZA	182.500,00 €	
ocena stroška obdelave blata na ČN Rače		
dehidracija		
poraba PE	6,3	kg/dan
	2313	kg/leto
strošek	6	€/kg
letni strošek	13.875,84 €	
odvoz deh. blata		
količina blata	2,88	m ³ /d
	1083	m ³ /leto
	1516	t/leto
strošek	80	€/t
letni strošek	121.282,56 €	
elektrika		
poraba elektrike	180	kWh/dan
	46800	kWh/leto
strošek	0,12	€/kWh
letni strošek	5.616,00 €	
zaposleni	2	h/dan
	520	h/leto
	15	€/h
letni strošek zaposlenih	7.800,00 €	

strošek vzdrževanja, servisa	4.000,00 €	€/leto
LETNI STROŠEK ODVOZA	152.574,40 €	
PRIMERJAVA LETNIH OBRATOVALNIH STROŠKOV		
SKUPAJ STROŠEK DEHIDRACIJE	152.574,40 €	
SKUPAJ STROŠEK ODVOZA	182.500,00 €	
Razlika	29.925,60 €	
investicija v dehidracijo	150.000,00 €	
čas povrnitve investicije	5,0	let

Izračun stroškov obdelave blata pri 60 % obremenitvi ČN Rače:

STROŠEK DEHIDRACIJE PRI 60% OBREMENITVI		
ocena stroška obdelave blata na drugi ČN		
odvoz		
dnevna količina	12,00	m ³ /dan
letna količina	4380	m ³ /leto
strošek	25	€/m ³
LETNI STROŠEK ODVOZA	109.500,00 €	
ocena stroška obdelave blata na ČN Rače		
dehidracija		
poraba PE	3,8	kg/dan
	1388	kg/leto
strošek	6	€/kg
letni strošek	8.325,50 €	
odvoz deh. blata		
dnevna količina	1,73	m ³ /d
	650	m ³ /leto
	910	t/leto
strošek	80	€/t
letni strošek	72.769,54 €	
elektrika		
poraba elektrike	108	kWh/dan
	28080	kWh/leto
strošek	0,12	€/kWh

letni strošek	3.369,60 €	
zaposleni	2	h/dan
	312	h/leto
letni strošek zaposlenih	15	€/h
	4.680,00 €	
strošek vzdrževanja, servisa	3.500,00 €	€/leto
LETNI STROŠEK ODVOZA	92.644,64 €	
PRIMERJAVA LETNIH OBRATOVALNIH STROŠKOV		
SKUPAJ STROŠEK DEHIDRACIJE	92.644,64 €	
SKUPAJ STROŠEK ODVOZA	109.500,00 €	
Razlika	16.855,36 €	
investicija v dehidracijo	150.000,00 €	
čas povrnitve investicije	8,9	let

Primerjava stroškov obdelave blata z odvozom na ČN Pragersko in stroškov obdelave blata na ČN Rače z upoštevanjem stroškov investicije za vgradnjo centrifuge pokaže, da se pri 60 % obremenitvi ČN Rače, ki se pričakuje od začetku delovanja nove ČN investicije povrne šele po cca 9 letih. V primeru polne obremenitve pa je razlika v obratovalnih stroških večja in se investicija povrne že v 5 letih.

Na osnovi zgoraj podanih stroškov obdelave blata je smiselno na začetku obratovanja nove ČN Rače, ko bodo obremenitve nižje, odvažati odvečno biološko blato na obdelavo na ČN Pragersko. Dehidracijo pa se lahko nato naknadno vgradi, ko se bo povečala obremenitev ČN Rače ter bo razlika v stroških obdelave odvečnega blata postala tako velika, da bo investicija v dehidracijo upravičena.

Zato predlagamo Investitorju, da izvede vgradnjo dehidracije v dveh fazah. V prvi fazi se predvidi potreben prostor znotraj objekta in zgradi nadstrešnica za kontejner za blato ter se izvede cevovod za priključitev avtocisterne za odvoz blata ter se izvede potrebne predpriprave za naknadno vgradnjo dehidracije. Nato se v drugi fazi vgradi strojna dehidracija blata s pripadajočo elektro omaro.

7.5 RISBE

7.5.1 Tehnološka shema

M 1:-