

## PRILOGA 1B

# NASLOVNA STRAN NAČRTA

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Centralna čistilna naprava Koper, sušenje blata
kratak opis gradnje	Dograditev sušenja blata
<i>Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.</i>	
vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev
	<input type="checkbox"/> vzdrževanje naprave

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	IZP – dopolnitev 01
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
številka projekta	6C19005
	<input checked="" type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	idejna zasnova projekta
številka načrta	6C19005
datum izdelave	junij 2021

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-0883
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	ALPENG d.o.o.
naslov	Nadgoriška cesta 25, 1231 Lj.- Črnuče
vodja projekta	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-0883
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.
podpis odgovorne osebe projektanta	



---

0.2 kazalo vsebine projektne dokumentacije idejne zasnove za pridobitev projektnih in drugih pogojev

- 0.1 naslovna stran projektne dokumentacije
- 0.2 kazalo vsebine projektne dokumentacije
- 0.3 podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji – priloga 1A
- 0.5 splošni podatki o objektih – priloga 4
- 0.6 tehnično poročilo
- 0.7 lokacijski prikazi

## PRILOGA 1A

# PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI

## INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe	Mestna občina Koper
naslov ali sedež družbe	Verdijeva ulica 10, 6000 Koper-Capodistria,
elektronski naslov	obcina@koper.si
telefonska številka	00386 (0)5 664 61 00
davčna številka	SI40016803

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	CČN Koper – sušenje blata
---------------	---------------------------

*naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta*

kratak opis gradnje	dograditev sušenja blata
---------------------	--------------------------

*Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.*

vrste gradnje

<i>Označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

## DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	IZP – dopolnitev 01
<i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	
	<input checked="" type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

## PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

številka projekta	6C19005
datum izdelave	junij 2021

## PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	ALPENG d.o.o
naslov	Nadgoriška cesta 25, 1231 Ljubljana - Črnuče
vodja projekta	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-0883
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.
-----------------------------	----------------------------------

podpis odgovorne osebe  
projektanta

## PRILOGA 4

# SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	CČN Koper – sušenje blata
---------------	---------------------------

*naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta*

kratek opis gradnje	dograditev sušenja blata
---------------------	--------------------------

*Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.*

kratek opis spremembe zaradi večjih odstopanj od gradbenega dovoljenja	
--	--

*Izpolniti, če gre za spremembo gradbenega dovoljenja.*

kratek opis pripravljanih del	
-------------------------------	--

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
---------------	--

*Označiti vse ustrezne vrste gradnje*

	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
--	---

	<input type="checkbox"/> rekonstrukcija
--	---

	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
--	--

	<input type="checkbox"/> odstranitev
--	--------------------------------------

glavni objekt	CČN Koper
---------------	-----------

pripadajoči objekti	sušeje blata
---------------------	--------------

objekt z vplivi na okolje	<input type="checkbox"/> DA
---------------------------	-----------------------------

številka GD za obstoječe objekte	35104-6/2005, 35105-73/2007-TM/HČ, 35105-73/2007-TM/HČ
----------------------------------	--

datum GD za obstoječe objekte	11.08.2006, 23.08.2007, 21.05.2008,
-------------------------------	-------------------------------------

navedba uprav. organa, ki je izdal GD	UE Koper
---------------------------------------	----------

## ZEMLJIŠČA ZA GRADNJO

☒ seznam zemljišč je v priloženi tabeli

## LOKACIJSKI PODATKI

prostorski akt	Odlok o prostorskih ureditvenih pogojih v občini Koper (Uradne objave, št. 19/88, 24/01), Obvezna razlaga 13. člena PUP v občini Koper (Uradni list, št. 49/05), Spremembe in dopolnitve PUP v Mestni občini Koper (Uradni list, št. 95/06)
EUP	
namenska raba	Oznaka prostorske enot predvidene gradnje je KI-1. Osnovna namenska raba območja predvidene gradnje spada v ureditveno območje za poselitev, podrobnejša namenska raba območja

	predvidene gradnje pa je območje za komunalo in energetiko.
zazidana površina	335,4 m2

## ZAGOTAVLJANJE KOMUNALNE OSKRBE IN PRIKLJUČEVANJE NA INFRASTRUKTURO

Izpolniti v IZP in DGD, razen če gre za spremembo namembnosti.

		predvidena komunalna oskrba	lokacija priključitve	k.o.	parcel na št.
OSKRBA S PITNO VODO	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječ vodomern i jašek	se ne spreminja		
ELEKTRIKA	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječa	se ne spreminja		
PLIN	<input type="checkbox"/>				
TOPLOVOD	<input type="checkbox"/>				
DRUGA OSKRBA Z ENERGIJO	<input type="checkbox"/>				
ODVAJANJE FEKALNIH VODA	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječe	se ne spreminja		
ODVAJANJE METEORNIH VODA	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječ	se ne spreminja		
DOSTOP DO JAVNE POTI ALI CESTE	<input checked="" type="checkbox"/>	javna pot	se ne spreminja		
ZBIRANJE KOM. ODPADKOV	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječ	se ne spreminja		
TELEFONIJA	<input checked="" type="checkbox"/>	obstoječe	se ne spreminja		
KABELSKA TV	<input type="checkbox"/>				
DRUGO (NAVEDI)	<input type="checkbox"/>				

## K DOKUMENTACIJI SE PRIDOBIMO NASLEDNJA MNENJA

Izpolniti v IZP in DGD, če je za poseg relevantno.

### SKLADNOST S PROSTORSKIMI AKTI

OBČINA	<input checked="" type="checkbox"/>	SKLADNOST S PROSTORSKIMI AKTI
--------	-------------------------------------	-------------------------------

### VAROVANA OBMOČJA

VARSTVO KULTURNE DEDIŠČINE	<input type="checkbox"/>	KULTUROVARSTVENO MNENJE
VARSTVO KULTURNE DEDIŠČINE	<input type="checkbox"/>	KULTURNOVARSTVENO MNENJE ZA RAZISKAVO IN ODSTRANITEV DEDIŠČINE
VARSTVO NARAVE	<input checked="" type="checkbox"/>	NARAVOVARSTVENO MNENJE
VARSTVO VODA	<input checked="" type="checkbox"/>	VODNO MNENJE
VARSTVO GOZDOV	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO V GOZDNEM PROSTORU
RIBIŠKI OKOLIŠ	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO IN DRUGE POSEGE NA OBMOČJU RIBIŠKEGA OKOLIŠA
OKOLJE DIVJADI	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA POSEGE V OKOLJE DIVJADI
OBMOČJE MEJNEGA PREHODA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO NA OBMOČJU MEJNEGA PREHODA

CARINA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO OBJEKTOV V PROSTI CONI CARINSKEGA OBMOČJA UNIJE
--------	--------------------------	---

**VAROVALNI PASOVI INFRASTRUKTURE**

VODOVOD	<input type="checkbox"/>	MNENJE
ELEKTRIKA	<input type="checkbox"/>	MNENJE Z VIDIKA VAROVANJA ENERGETSKIH SISTEMOV
PLIN	<input type="checkbox"/>	MNENJE Z VIDIKA VAROVANJA ENERGETSKIH SISTEMOV
TOPLOVOD	<input type="checkbox"/>	MNENJE
FEKALNE VODE	<input type="checkbox"/>	MNENJE
METEORNE VODE	<input type="checkbox"/>	MNENJE
TELEFONIJA	<input type="checkbox"/>	MNENJE
KABELSKA TV	<input type="checkbox"/>	MNENJE
JAVNE CESTE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO Z VIDIKA VAROVANJA JAVNIH CEST
ŽELEZNICE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO Z VIDIKA VAROVANJA ŽELEZNIC
LETALIŠČA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO Z VIDIKA VAROVANJA LETALIŠČ
VARNOST PLOVBE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO ALI OBNOVO OBJEKTOV PRISTANIŠKE INFRASTRUKTURE ALI OBJEKTOV, KI LAHKO VPLIVAJO NA VARNOST PLOVBE NA OBALI ALI V MORJU
OBJEKT V MEJAH RUDNIŠKEGA PROSTORA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO V MEJAH RUDNIŠKEGA PROSTORA
OBJEKT V VAROVALNEM PASU ŽIČNIŠKE NAPRAVE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO Z VIDIKA VAROVANJA ŽIČNIC

**PRIKLJUČEVANJE NA INFRASTRUKTURO**

VODOVOD	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
ELEKTRIKA	<input checked="" type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
PLIN	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
TOPLOVOD	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
FEKALNE VODE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
METEORNE VODE	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV
DOSTOP	<input type="checkbox"/>	MNENJE ALI SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV

**DRUGA MNENJA**

JEDRSKA VARNOST	<input type="checkbox"/>	MNENJE H GRADNJAM, KI VPLIVAJO NA JEDRSKO VARNOST
SEVALNA VARNOST	<input type="checkbox"/>	MNENJE H GRADNJAM, KI VPLIVAJO NA SEVALNO VARNOST

KMETIJSKO GOSPODARSTVO	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO ALI REKONSTRUKCIJO VELIKEGA OBRATA KMETIJSKEGA GOSPODARSTVA
VETERINA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO OBJEKTA POD VETERINARSKIM NADZOROM
OBRAMBA	<input type="checkbox"/>	MNENJE ZA GRADNJO NEKATERIH OBJEKTOV Z VIDIKA UPOŠTEVANJA OBRAMBNIH POTREB
METEOROLOŠKA DEJAVNOST	<input type="checkbox"/>	IZDAJANJE PROJEKTNIH POGOJEV Z VIDIKA VARSTVA IZVAJANJA METEOROLOŠKE DEJAVNOSTI

## PODATKI O POSAMEZNIH OBJEKTIH

Podatki se vpisujejo za vsak objekt posebej, pri čemer se uporabi ustrezno predlogo glede na vrsto objekta. (stavbe, inženirski objekti, priključki, ureditve)

### OBJEKT 1 - GRADBENO INŽENIRSKI OBJEKT

#### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH

imenovanje objekta	CČN Koper
kratak opis objekta	sušenje blata
V opisu objekta se navedejo podatki, pomembni za presojo mnenjedajalcev in upravnega organa.	
parcelna številka	878/8
katastrska občina	Ankaran
vrsta gradnje	novogradnja - novozgrajen objekt, novogradnja – prizidava
zahtevnost objekta	zahteven objekt
požarno zahteven objekt	ne
objekt z vplivi na okolje	ne
klasifikacija po CC-SI	22232 čistilne naprave
uporaba evrokodov ali drugih pravil v zvezi z zagotavljanjem mehanske odpornosti in stabilnosti pri projektiranju	<p>objekt se izdelava po 5. in 6. čl. pravilnika o meh. odpornosti in stabilnosti objektov (Ur.l.RS, št.101/05 in 61/17-GZ)</p> <p>objekt se izdelava na na podlagi tehnične smernice iz 7. čl. Pravilnika o požarni varnosti v stavbah (Ur.l.RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17-GZ)</p> <p>V skladu s 13. člen Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (UI. RS 41/09, 2/12) se objekt izdelava v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2009 – nizkonapetostne električne instalacije.</p> <p>V skladu z 11. člen Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele, (UI. RS 28/09, 2/12) se objekt izdelava v skladu s Tehnično smernico TSG-N-003:2009 – zaščita pred delovanjem strele.</p> <p>V skladu z 7. člen Pravilnika o zaščiti pred hrupom v stavbah, (UI. RS 10/12 in 61/17-GZ) se objekt izdelava v skladu s Tehnično smernico TSG-1-005:2012 – zaščita pred hrupom v stavbah.</p>



	<p>Projektna dokumentacija je usklajena z:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Uredbo o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Uradni list RS, št. 98/15 in 76/17) in</li><li>- Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12 in spremembe)«.</li></ul>
<b>ZNAČILNOSTI ZA GRADBENO INŽENIRSKO OBJEKTE</b>	
opis zmogljivosti, kapacitete, dimenzij, karakteristik objekta, če niso podane drugje	<p><b>CČN Koper – sušenje blata</b></p> <p><b>Predmet projekta je novogradnja objekta za sušenje blata</b></p> <p>nov objekt za sušenje blata je tlorisnih dimenzij 12,8m x 26,2m, višine cca 7,00 m</p> <p>Predmet projekta je tudi ureditev dostopnih poti in dovoza do novega objekta, vključno z ureditvijo odvodnjavanja v obstoječi meteorni kanal. Ureditev je znotraj obstoječga platoja čitilne naprave.</p>

Tabela 1: seznam zemljišč

	parcela	št. K.O.	K.O.
sušenje blata (vključno z ureditvijo internega dostopa)	878/8	2594	Ankaran

## 0.6 tehnično poročilo

## 0.6.1 uvod

CČN Koper ima kapaciteto 84.500 PE z mehansko, biološko in terciarno stopnjo čiščenja. Pri čiščenju odpadnih vod nastane letno od 5.000 do 6.000 ton strojno zgoščenega blata s cca 22% suhe snovi. Presežno biološko blato nastaja v procesu biološkega čiščenja v SBR bazenih, iz katerih se nato prečrpa v gravitacijski zgoščevalnik, kjer se presežno blato zgosti na 2 - 2,5%. Zgoščeno blato se nato črpa v enega od dveh zalogovnikov za shranjevanje presežnega blata in po potrebi za dodatno zgoščanje. Iz zalogovnika se zgoščeno blato črpa na strojno zgoščanje blata, ki se izvaja s centrifugo. Pred strojnim zgoščanjem se zgoščenemu blatu dodaja raztopina polielektrolita. Zgoščeno blato se s spiralnimi transporterji odvaja v kontejnerje, ki se oddajajo pooblaščenemu prevzemniku. Oddaja strojno zgoščenega blata pooblaščenemu prevzemniku je povezana z visokimi stroški, ki predstavljajo znaten delež k celotnim obratovalnim stroškom CČN Koper. Poleg tega pa so se ti stroški v zadnjem obdobju bistveno povečali.

Investitor namerava nadgraditi obstoječo obdelavo presežnega blatana CČN Koper z dodatnim postopkom obdelave blata, ki bi omogočal zmanjšanje količine in stroškov končne oskrbe presežnega blata.

## 0.6.2 obremenitev

Postrojenje za sušenje blata se načrtuje na osnovi naslednjih vhodnih parametrov:

količina blata	6.000 t/leto pri 22% sušine
delež organske snovi v blatu	78 %
vstopna sušina blata	20-23 %, povprečna vrednost 22%
sušina blata po končanem sušenju	povprečno nad 85% 92 % min 75 %,
obratovanje centrifuge	8-10 h/dan, 6 dni v tednu

### 0.6.3 variante naknadne obdelave blata

#### opis obstoječega stanja

CČN Koper ima kapaciteto 84.500 PE z mehansko, biološko in terciarno stopnjo čiščenja pri čemer nastane pri čiščenju odpadnih vod letno od 5.000 do 6.000 ton strojno zgoščenega blata s cca 22% suhe snovi. Presežno biološko blato nastaja v procesu biološkega čiščenja v SBR bazenih, iz katerih se nato prečrpa v gravitacijski zgoščevalnik, kjer se presežno blato zgosti na 2 - 2,5%. Zgoščeno blato se črpa v enega od dveh zalogovnikov, ki sta namenjena za shranjevanje presežnega blata in po potrebi tudi za dodatno zgoščanje. Iz zalogovnika se zgoščeno blato črpa na strojno zgoščanje blata, ki se izvaja s centrifugo. Pred strojnim zgoščanjem se zgoščenemu blatu dodaja raztopina polielektrolita za boljše zgoščanje. Zgoščeno blato se s spiralnimi transporterji odvaja v kontejnerje, ki se oddajajo pooblaščenemu prevzemniku.

#### pregled možnih tehnoloških načinov obdelave blata

V svetu je poznanih več načinov naknadne obdelave blata v smeri stabilizacije in sušenja s katero se zmanjša količina blata, zniža vsebnost patogenih organizmov ter zmanjšajo neugodne vonjave. Poznani so postopki s kemijsko stabilizacijo z apnom, anaerobna obdelava blata v gniliščih, aerobna obdelava blata in kompostiranje.

Po izvedenih postopkih stabilizacije blata se stabilizirano blato strojno zgošča in nato odlaga na polja oz. ostala zemljišča (če izpolnjuje kriterije v skladu z zakonodajo) ali se nadalje obdeluje s sušenjem in sežigom.

CČN Koper ima tehnološki postopek z delno aerobno stabilizacijo blata, ki se odvija v sekvenčnih bazenih, presežno blato se odvaja v zalogovnike blata ter nato na strojno zgoščanje blata s centrifugo. Delno stabilizirano blato na CČN Koper ima v povprečju 78% organske snovi, kar predstavlja visoko vrednost in potencialne ovire pri sušenju blata. Na osnovi obstoječih tehnoloških postopkov so na CČN Koper primerni postopki obdelave blata s sušenjem in kompostiranjem.

Sušenje blata poteka z dodajanjem toplote s čimer privede do izparevanja vode. Termalno sušenje blata se izvaja na osnovi prenosa toplote materialu. Načini prenosa toplote so kondukcija (z vročim zrakom), konvekcija (z kontaktom z vročo površino) in radiacija (s sončno energijo – solarno).

Kompostiranje je proces v katerem se organski delež blata razgradi do stopne stabilizacije blata. Tekom kompostiranja se cca 20-30 % organske snovi pretvori v vodo in ogljikov dioksid. Kompostiranje se lahko izvaja v anaerobnih ali aerobnih pogojih, najpogostejši so sistemi v aerobnih pogojih.

Sušenje, mineralizacija in tehnologija kompostiranja blata na trstičnih gredah je regenerativna in trajnostna metoda. Tekom mineralizacije se prostornina blata zmanjša za cca 90%, sušina preostalega mineraliziranega blata je do 50%. Zadževalni čas v trstičnih gredah je med 8 in 12 let.

V nadaljevanju so predstavljene variante naknadne obdelave blata, ki so primerne za CČN Koper. Te so: solarno sušenje, nizko temperaturno sušenje, srednje temperaturno sušenje, kompostiranje in trstične grede.

## solarno sušenje

Solarno sušenje blata poteka z naravnim sončnim sevanjem z izhlapevanjem vode v sušilnih gredah. Sušilne grede so pokrite s prosojno površino za zaščito pred deževnim vremenom. Na primarni strani distribucijski sistem vnaša blato v sušilne grede. Mešalni sistema blato razporedi po celotni širini. Z vsakim prehodom mešalne naprave se blato pomika vzdolž sušilne grede proti izstopnemu delu. Na mestu vnosa blata je vlaga v blatu najvišja, nato se vzdolž sušilne grede vlaga v blatu zmanjšuje, na koncu sušilne grede ima blato želeno sušino. Izhlapevanje vode poteka na osnovi fizikalnega principa, ki nastane z razliko med parnim tlakom vlage v blatu in parnim tlakom vlage v zraku. Nad površino blata zelo hitro nastane nasičena vodna para, zato se zrak meša z ventilatorji, ki so nameščeni po celotnem prostoru. Ko vlaga v prostoru preseže vrednost vlage v okolici se odvede na prosto. V primeru, da je zrak, ki se odvaja na prosto onesnažen, se le ta pred izpustom v okolico očisti na kemičnem filtru ali biofiltru.

Zelo intenzivno sušenje poteka v poletnih mesecih, ko so zunanje temperature zelo visoke, medtem ko je v zimskih mesecih, zaradi nižjih temperatur, intenzivnost sušenja nižja. Sistem solarnega sušenja se dimenzionira na razmere v zimskih mesecih. Na osnovi statističnih podatkov se za posmazne kraje pridobi specifični faktor kapacitete izhlapevanja vode (l vode/m<sup>2</sup>).

Pomemben dejavnik pri sušenju blata je stabilizacija blata v predhodnem postopku. Zaradi preprečevanja neugodnih vonjav mora biti blato stabilizirano, to pomeni da mora imeti organsko snov pod 55%. V primeru večje koncentracije organske snovi je potrebno izvesti čiščenje odvedenega zraka.

### solarno sušenje za CČN Koper

opis		opombe
letna količina zgoščenega blata	6.000 t, pri 22% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	83%	
minimalna vrednost sušine blata	75 %	
letna količina suhega blata	1.586 t	
letna količina izhlapene vode	4.414 t	
priključna moč	95 kW	
letna poraba električne energije	241.909 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,055 kWh/kg izločene vode	
tlorisna velikost objekta	148x36 m, višine cca 4 m	
površina objekta	5.328 m <sup>2</sup>	
poraba pitne vode	0	
poraba tehnološke vode	0	
poraba toplote	0	
odpadne vode	0	
čiščenje zraka	da, 22.000 m <sup>3</sup> /h	
vrednost investicije	4.417.700 € brez DDV	
obratovalni stroški	338.200 € brez DDV	
letni strošek odvoza blata	190.200 € brez DDV 1) 317.200 € brez DDV 2)	
strošek nakupa zemljišča	850.000 € brez DDV	na lokaciji CČN ni prostora

1) cena odvoza blata 120 €/t

2) cena odvoza blata 200 €/t

## nizkotemperaturno sušenje

Nizkotemperaturno sušenje blata poteka na tračnem sušilniku s toplim zrakom temperature cca 55°C.

Sistem sušenja blata s tračnim sušilnikom poteka na način reguliranega doziranja blata s suhostjo cca. 20 – 25% na tračni sušilnik zraka, ki je zaprt v komori. Vlažno dozirano blato se v tračnem sušilniku prepihuje z zrakom temperature cca 55 °, s tem izloči voda iz blata na prepihovan zrak. Navlaženi zrak se preko sistema za čiščenje zraka odvaja v okolico ali se navlaženemu zraku odvzame vlago (vodo) z ohlajanjem zraka. Sistem prepihovanja blata z zrakom je torej odprt ali zaprt sistem. Zaprt sistem je obtočen brez dodajanja svežega zraka. Zato v tem primeru ni potrebno čiščenje onesnaženega zraka.

Pri odprtem sistemu se zrak ogreva preko toplotnega izmenjevalca z zunajim virom toplote s toplotno črpalko ali nizkotemperatutnim kondenzacijskim kotlom. Vir energije je električna energija ali drug ustrezen energent.

Pri zaprtem sistemu priprava toplega zraka in hlajenja navlaženega zraka poteka v visoko učinkoviti napravi za pripravo sušilnega zraka. Vir energije je električna energija, ki jo dovajamo v toplotno črpalko, kjer poteka priprava ogrevne in hladilne energije za pripravo zraka.

Naprava obratuje neprekinjeno 24 h na dan in cca 340 dni v letu, ostali dnevi so predvideni za remont in vzdrževanje naprave.

Blato se v sistem sušenja lahko dozira neprekinjeno direktno iz centrifuge za zgoščanje blata ali posredno preko vmesnega zalogovnika blata.

Pomemben dejavnik za uspešno sušenje blata je stabilizacija blata v predhodnem postopku. Zaradi preprečevanja neugodih vonjav in ustreznega formiranja granul pri sušenju blata mora biti blato primerno stabilizirano. Nekateri proizvajalci za blato primerno za sušenje omejujejo organsko snov na vrednosti med 45 in 70%, z deležem proteinov v organskem delu pod 45%. Drugi proizvajalci teh omejitev ne beležijo. Na CČN Koper je v povprečju delež organske snovi v blatu 78%.

### nizkotemperaturno sušenje za CČN Koper

opis		opombe
letna količina zgoščenega blata	6.000 t, pri 22% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	90% (max 92%)	
minimalna vrednost sušine blata	80 %	
letna količina suhega blata	1.467 t	
letna količina izhlapene vode	4.533 t	
priključna moč	200 kW	
letna poraba električne energije	1.631.880 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,36 kWh/kg izločene vode	
tlorisna velikost objekta	15x12 m, višine cca 7 m	
površina objekta	180 m <sup>2</sup>	
poraba pitne vode	0	
poraba tehnološke vode	0	
poraba toplote	0	
odpadne vode	12 m <sup>3</sup> /d	
čiščenje zraka	ne	

vrednost investicije	2.368.700 € brez DDV	
obratovalni stroški	246.800 € brez DDV	
letni strošek odvoza blata	176.040 € brez DDV 1) 293.400 € brez DDV 2)	

1) cena odvoza blata 120 €/t

2) cena odvoza blata 200 €/t

### srednje temperaturno sušenje

Srednje temperaturno sušenje blata poteka na tračnem sušilniku s toplim zrakom temperature cca 140°C.

Sistem sušenja blata s tračnim sušilnikom poteka na način reguliranega doziranja blata s suhostjo cca. 20 – 25% na tračni sušilnik zraka, ki je zaprt v komori. Vlažno dozirano blato se v tračnem sušilniku prepihuje z zrakom temperature od 90 do 140 ° in se s tem izloči voda iz blata na prepihovan zrak. Navlaženemu zraku se odvzame vlago (vodo) z ohlajanjem zraka in z odvodom v okolico. Sistem prepihovanja blata z zrakom je delno zaprt, v sistem se dodaja del svežega blata. Izločen del zraka se preko sistema za čiščenje zraka odvaja v okolico.

Priprava toplega zraka poteka v toplotnem izmenjevalcu (zrak/voda). Ogrevanje vode poteka v kotlu, kot energent se lahko uporabi zemeljski plin, ekstra lahko kurilno olje, utekočinjeni naftni plin, električna energija, lesna biomasa in drugo. Pri naketih proizvajalcih lahko ogrevanje toplega zraka poteka tudi z direktnim izgorevanjem zemeljskega plina ali UNP v komori za pripravo toplega zraka. Na CČN Koper je kot energent možno uporabiti le ekstra lahko kurilno olje, utekočinjeni naftni plin ali električno energijo. Dovod zemeljskega plina se načrtuje v prihodnosti.

Naprava obratuje neprekinjeno 24 h na dan in cca 350 dni v letu, ostali dnevi so predvideni za remont in vzdrževanje naprave.

Pomemben dejavnik za uspešno sušenje blata je stabilizacija blata v predhodnem postopku. Zaradi preprečevanja neugodnih vonjav in ustreznega formiranja granul pri sušenju blata mora biti blato primerno stabilizirano. Nekateri proizvajalci za blato primerno za sušenje omejujejo organsko snov na vrednosti med 45 in 70%, z deležem proteinov v organskem delu pod 45%. Drugi proizvajalci teh omejitev ne beležijo. Na CČN Koper je v povprečju delež organske snovi v blatu 78%.

### srednje temperaturno sušenje za CČN Koper

opis	(proizvajalec 1)	opombe
letna količina zgoščenega blata	6.000 t, pri 22% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	90% (max 93%)	
minimalna vrednost sušine blata	80 %	
letna količina suhega blata	1.467 t	
letna količina izhlapene vode	4.533 t	
električna priključna moč	67 kW	
letna poraba električne energije	400.000 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,088 kWh/kg izločene vode	
letna poraba toplote za sušenje	3.816.000 kWh	



specifična poraba toplote na kg izločene vode	0,84 kWh/kg izločene vode	
tlorisna velikost objekta	15x20 m, višine cca 7 m	
površina objekta	300 m <sup>2</sup>	
poraba pitne vode	0	
poraba tehnološke vode	0,6 m <sup>3</sup> /h	
odpadna voda	12 m <sup>3</sup> /d	
čiščenje zraka	da, 8.600 m <sup>3</sup> /h	
vrednost investicije	3.768.000 € brez DDV	
letni obratovalni stroški	354.200 € brez DDV 3) 232.000 € brez DDV 4)	
letni strošek odvoza blata	176.040 € brez DDV 1) 293.400 € brez DDV 2)	

opis	(proizvajalec 2)	opombe
letna količina zgoščenega blata	6.000 t, pri 22% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	90% (max 93%)	
minimalna vrednost sušine blata	80 %	
letna količina suhega blata	1.467 t	
letna količina izhlapene vode	4.533 t	
električna priključna moč	57 kW	
letna poraba električne energije	248.000 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,054 kWh/kg izločene vode	
letna poraba toplote za sušenje	5.080.000 kWh	
specifična poraba toplote na kg izločene vode	1,11 kWh/kg izločene vode	
tlorisna velikost objekta	15x20 m, višine cca 7 m	
površina objekta	160 m <sup>2</sup>	
poraba pitne vode	0	
poraba tehnološke vode	0,6 m <sup>3</sup> /h	
odpadna voda	12 m <sup>3</sup> /d	
čiščenje zraka	da, 8.600 m <sup>3</sup> /h	
vrednost investicije	1.537.000 € brez DDV	
letni obratovalni stroški	403.100 € brez DDV 3) 240.600 € brez DDV 4)	
letni strošek odvoza blata	176.040 € brez DDV 1) 293.400 € brez DDV 2)	

- 1) cena odvoza blata 120 €/t  
2) cena odvoza blata 200 €/t  
3) cena pri uporabi UNP  
4) cena pri uporabi zemeljskega plina

### kompostiranje

Kompostiranje je proces v katerem se organski delež blata razgradi do stopne stabilizacije blata. Tekom kompostiranja se cca 20-30 % organske snovi pretvori v vodo in ogljikov dioksid. V fazi razgradnje organske snovi v blatu naraste temperatura od 50oC do 70oC, kar privede tudi do uničenja patogenih mikroorganizmov. Kompostiranje se lahko izvaja v anaerobnih ali aerobnih pogojih, najpogostejši so sistemi v aerobnih pogojih. Za CCN je

primeren sistem kompostiranja v aerobnih pogojih zato je v nadaljevanju obravnavana le te izvedba. Za kompostiranje se blatu dodaja (vmeša) strukturni material kot so sekanci, drobljeno vejevje, listje in žagovina. Strukturni material omogoča kroženje zraka v kompostnih gredah.

Za CČN Koper je najprimernejša rešitev s kompostnimi gredami s prekrivanjem s polprepustno membrano. Manipulacija blata in strukturnega materiala se izvaja z zglobnimi nakladalci. Kompostiranje blata se izvaja v zaprtem objektu in obsega sprejemni plato za blato in za strukturni material. Napravo za mešanje blata in strukturnega materiala. Ter ustrezno število kompostnih gred s sistemom talnega dovoda zraka do kompostnih gred. Zrak se pod kompostne grede dovaja z ventilatorji. Mešanica blata in strukturnega materiala se z zglobnim nakladalnikom nasipa v kompostne grede, kjer se odvija prva faza pospešenega procesa kompostiranja, ki traja običajno med 20 in 30 dni. V kompostni mešanici poteka aerobni biološki proces oksidacije organske snovi, pri kateri se ustvarja toplota, koristna pri dehidraciji in higienizaciji kompostne mešanice. Zrak za prezračevanje kroži v procesu kompostiranja v sistemu vpihavanja in sesanja zraka, obenem pa se dodaja svež zrak. Zaradi tehnoloških zahtev se kompostna mešanica poleg tega izmenično prezračuje z vpihovanjem oziroma odsesovanjem z dna površine za kompostiranje, tako se doseže enakomerno kompostiranje vse kompostne mešanice.

V fazi pospešenega kompostiranja se vlažnost kompostne mešanice zmanjša. Da se kompostna mešanica ne bi preveč izsušila, se ji nadzorovano dodaja voda.

Po končani fazi pospešenega kompostiranja se kompostna mešanica z zglobnim nakladalnikom transportira v področje upočasnjene kompostiranja. Pri tem se kompostna mešanica tudi zrahlja. Postopek prezračevanja je enak kot pri prvi fazi pospešenega kompostiranja, le intenzivnost prezračevanja je manjša.

Po končani fazi upočasnjene kompostiranja se kompostna mešanica z zglobnim nakladalnikom transportira v področje zorenja komposta. Pri tem se kompostna mešanica tudi zrahlja. Postopek prezračevanja je enak kot pri prvi fazi sušenja.

Zrak iz objekta kompostiranja se odvaja na biofilter na čiščenje in nato v okolico.

Po zaključku kompostiranja se kompost z zglobnim nakladalnikom transportira v rafinacijo komposta, kjer se na situ z odprtini 10 - 14 mm izloča strukturni material in inertni material, ostane pa presejani kompost. Izločeni strukturni material se vrača v sprejemni plato za strukturni material, kompost pa se odlaga v kontejnerje za prevzem. Zrak se odsesava z ventilatorjem preko vrečastega filtra.

kompostiranje za CČN Koper

opis		opombe
letna količina zgoščenega blata	6.000 t, pri 22% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	83%	
minimalna vrednost sušine blata	75 %	
zmanjšanje količine blata pri kompostiranju	25%	
letna količina suhega blata	1.190 t	
električna priključna moč	cca 180 kW	
letna poraba električne energije	350.000 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,073 kWh/kg izločene vode	
letna poraba toplote za sušenje	0	
specifična poraba toplote na kg	0	

izločene vode		
tlorisna velikost objekta	60x80 m, višine cca 7 m 19x25 m, višine cca 7 m 34x36 m, zunanji plato	
površina objekta	6.571 m <sup>2</sup>	
površina platoja	80x150 m	
porba pitne vode	0	
porba tehnološke vode	50,0 m <sup>3</sup> /d	
odpadna voda	10 m <sup>3</sup> /d	
čiščenje zraka	da, 30.000 m <sup>3</sup> /h	
vrednost investicije	10.850.000 € brez DDV	
letni obratovalni stroški	652.000 € brez DDV	
letni strošek odvoza blata	176.040 € brez DDV 1) 293.400 € brez DDV 2)	
strošek nakupa zemljišča	1.200.000 € brez DDV	na lokaciji CČN ni prostora

1) cena odvoza blata 120 €/t

2) cena odvoza blata 200 €/t

### trstične grede

Sušenje, mineralizacija in tehnologija kompostiranja blata na trstičnih gredah je regenerativna in trajnostna metoda. Za delovanje ni potrebnih kemičnih dodatkov in zapletenega elektronskega nadzora. Tehnologija ima izredno nizke obratovalne stroške, stroške vzdrževanja in nizko porabo energije. Potrebuje pa zelo veliko površino. Tehnologija deluje na principu bioloških, kemičnih in fizikalnih procesov, ki potekajo v naravnih ekosistemih, kot so mokrišča. Pri tej tehnologiji imajo ključno vlogo trstične rastline (*Phragmites australis*), ki so znane kot dobro prilagojene rastline za rast na onesnaženih vodah in blatu in imajo visoko prilagodljivost za vodo. Trstičje je vsajeno na tla ali filtrirni del polja s pomočjo korenin in korenike, ki tvorijo razvejano podzemno mrežo, iz katere rastejo nove rastline. Rastline z mrežo korenike in korenin v blatu ali filtru omogočajo razvoj številnih vrst mikroorganizmov. Trsne rastline imajo sposobnost dovajanja kisika v tla, kar omogoča aerobno razgradnjo blata in njegovo mineralizacijo. Trstike zahtevajo minimalno vzdrževanje, potrebna je naveč ena košnja letno.

Polja za mineralizacijo blata opravljajo tri osnovne funkcije:

- sušenje blata,
- pretvorba v material podoben komposu oz. humusu ,
- skladiščenje in shranjevanje blata za daljše obdobje (od 8 do 12 let).

Drenaža poteka s postopkom izhlapevanja (izhlapevanje s površine), transpiracijo skozi listnat del rastlin in filtracijo. Po obdelavi se izcedna voda vrača na vtok na čistilno napravo.

Proces razgradnje in mineralizacije blata poteka zaradi prisotnosti rastlin in različnih mikroorganizmov, ki s sprejemanjem hranil in njihovo vključitvijo v zelene dele in biomaso zmanjšujejo vsebnost hranil v blatu.

Blato je nameščeno v plasteh za obdobje od 8 do 12 let ali do največje predvidene višine v gredah. Usedanje blata je odvisno od količine blata v zalogovniku blata in vsebnosti

suhe snovi v njem.

Prednosti metode:

- zmanjšanje vsebnosti vode pod 50%,
- 90% zmanjšanje prostornine,
- zmanjšanje stroškov za porabo energije, upravljanje, vzdrževanje in prevoz blata,
- higienizacija zaradi sekundarnega kompostiranja več kot eno leto,
- proizvodnja potencialno uporabnega komposta,
- ustvarjanje sekundarnega biotopa.

Trtične grede se običajno izdelajo iz vodonepropustne folije, ki preprečuje izcejanje izcednih vod v teren. Na folijo se polagajo drenažne plasti gramoza in peska. V spodnjem sloju je postavljena drenaža v vzdolžnem delu polja. Drenaža je opremljena z zarčniki za zračenje in odvod izcednih vod. Struktura trstičnih gred je izdelana iz različnih plasti gramoza, peska, geotekstila, in geomebrane.

Blato, ki se odlaga na trstična polja se zgošča le do cca 5% sušine, blato ni potrebno zgoščati s strojnim zgoščanjem.

Pomemben dejavnik za mineralizacijo blata na trstičnih gredah je stabilizacija blata v predhodnem postopku. Zaradi preprečevanja neugodnih vonjav mora biti blato stabilizirano, to pomeni da mora imeti organsko snov pod 55%.

trstične grede za CČN Koper

opis		opombe
letna količina zgoščenega blata	26.400 t, pri 5% SS	
letna povprečna vrednost sušine blata	50%	
zmanjšanje količine blata pri mineralizaciji na trstičnih gredah	90%	
letna količina mineraliziranega blata	235 t	
letna količina posušenih trstik	38 t	
električna priključna moč	cca 15 kW	
letna poraba električne energije	16.500 kWh	
specifična poraba električne energije na kg izločene vode	0,00063 kWh/kg izločene vode	
letna poraba toplote za sušenje	0	
specifična poraba toplote na kg izločene vode	0	
površinska obremenitev trstične grede	max 60 kgSS/m <sup>2</sup> *l	
letna količina suhe snovi	1.466.570 kgSS/l	
potrebna površina trstičnih gred	24.443 m <sup>2</sup>	
tlorisna velikost trstičnih gred	16x 50x30,50 m	
površina platoja	289 x 115 m	
porba pitne vode	0	
porba tehnološke vode	10,0 m <sup>3</sup> /d	
odpadna voda	10,0 m <sup>3</sup> /d	
čiščenje zraka	ne	
vrednost investicije	1.596.000 € brez DDV	
letni obratovalni stroški	9.000 € brez DDV	
letni strošek odvoza blata	23.500 € brez DDV	
strošek nakupa zemljišča	4.181.500 € brez DDV	na lokaciji CČN ni prostora

## 0.6.4 primerjava variant naknadne obdelave blata

Primerjava variant naknadne obdelave blata je pripravljena opisno in stroškovno (investicija, obratovalni stroški).

solarno sušenje	nizko temperaturno sušenje	srednje temperaturno sušenje proizvajalec 1	srednje temperaturno sušenje proizvajalec 2	kompostiranje	trstične grede
pozitivne lastnosti: - ni potrebnega vira energije za sušenje - ugodna poraba energije na enoto izločene vode - blato brez patogenih mikroorganizmov	pozitivne lastnosti: - nizka poraba energije na enoto izločene vode - majhna površina postrojenja - blato je lahko delno stabilizirano - postopek je kontinuiran - postopek je avtomatiziran	pozitivne lastnosti: - relativno majhna površina postrojenja - blato je lahko delno stabilizirano - postopek je kontinuiran - postopek je avtomatiziran - blato ne vsebuje patogenih mikroorganizmov	pozitivne lastnosti: - relativno majhna površina postrojenja - blato je lahko delno stabilizirano - postopek je kontinuiran - postopek je avtomatiziran - sistem se lahko postavi na prosto pod nadstrešek - blato ne vsebuje patogenih mikroorganizmov - postrojenje se lahko vgradi na prosto, ne potrebuje zaprtega objekta - proizvodnja toplotne energije je sestavni del naprave	pozitivne lastnosti: - majhna poraba energije - vstopno blato je lahko delno stabilizirano - majhna količina blata po končanem procesu - blato se lahko uporabi za druge namene	pozitivne lastnosti: - praktično brez porabe energije - vstopno blato je lahko delno stabilizirano - zelo majhna količina blata po končanem procesu
negativne lastnosti: - potrebna je velika površina - potreben je relativno dolg čas sušenja - sušenje je odvisno od klimatskih pogojev - blato mora biti dobro stabilizirano - ni prostora na lokaciji CČN Koper	negativne lastnosti: - blato lahko vsebuje patogene mikroorganizme	negativne lastnosti: - potrebno je dodatno postrojenje za proizvodno toplote (plin, UNP, ELKO, biomasa, električna energija, ...)	negativne lastnosti: - visoka poraba toplotne energije	negativne lastnosti: - potrebna je relativno velika površina - veliko je ročnega manipuliranja - ni prostora na lokaciji CČN Koper - problematika pridobitve parcele (odmiki od objektov min 300m) - pridobitev OVD	negativne lastnosti: - zelo velike površine - ročno delo z odstranjevanjem rastlinja - ni prostora na lokaciji CČN Koper - problematika pridobitve parcele (odmiki od objektov min 300m) - pridobitev OVD
strošek investicije: 4.418.700 €	strošek investicije: 2.368.700 €	strošek investicije: 3.768.000 €	strošek investicije: 1.537.000 €	strošek investicije: 10.850.000 €	strošek investicije: 1.596.000 €
obratovalni strošek: 338.200 €	obratovalni strošek: 246.800 €	obratovalni strošek: 354.200 € 3) 232.000 € 4)	obratovalni strošek: 403.100 € 3) 240.600 € 4)	obratovalni strošek: 652.000 €	obratovalni strošek: 9.000 €
strošek odvoza blata: 190.320 € 1) 317.200 € 2)	strošek odvoza blata: 176.040 € 1) 293.400 € 2)	strošek odvoza blata: 176.040 € 1) 293.400 € 2)	strošek odvoza blata: 176.040 € 1) 293.400 € 2)	strošek odvoza blata: 142.800 € 1) 138.000 € 2)	strošek odvoza blata: 32.760 € 1) 54.600 € 2)
strošek parcele:	strošek parcele:	strošek parcele:	strošek parcele:	strošek parcele:	strošek parcele:

850.000 €	0 €	0 €	0 €	1.200.000 €	4.182.000 €
skupaj strošek v 15 letih: 9.491.700	skupaj strošek v 15 letih: 6.070.700	skupaj strošek v 15 letih: 9.081.000 3) 7.248.000 4)	skupaj strošek v 15 letih: 7.583.500 3) 5.146.000 4)	skupaj strošek v 15 letih: 19.760.000 €	skupaj strošek v 15 letih: 6.103.000 €
prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 7.945.200 € 1) 13.242.000 € 2)	prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 8.159.400 € 1) 13.599.000 € 2)	prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 8.159.400 € 1) 13.599.000 € 2)	prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 8.159.400 € 1) 13.599.000 € 2)	prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 8.658.000 € 1) 14.430.000 € 2)	prihranek pri odvozu suhega blata v 15 letih 10.308.600 € 1) 17.181.000 € 2)

1) cena odvoza blata 120 €/t

2) cena odvoza blata 200 €/t

3) obratovalni stroški pri uporabi UNP

4) obratovalni stroški pri uporabi zemeljskega plina

Izračun stroška odvoza blata je pri ceni 120 €/t in pri 200 €/t blata.

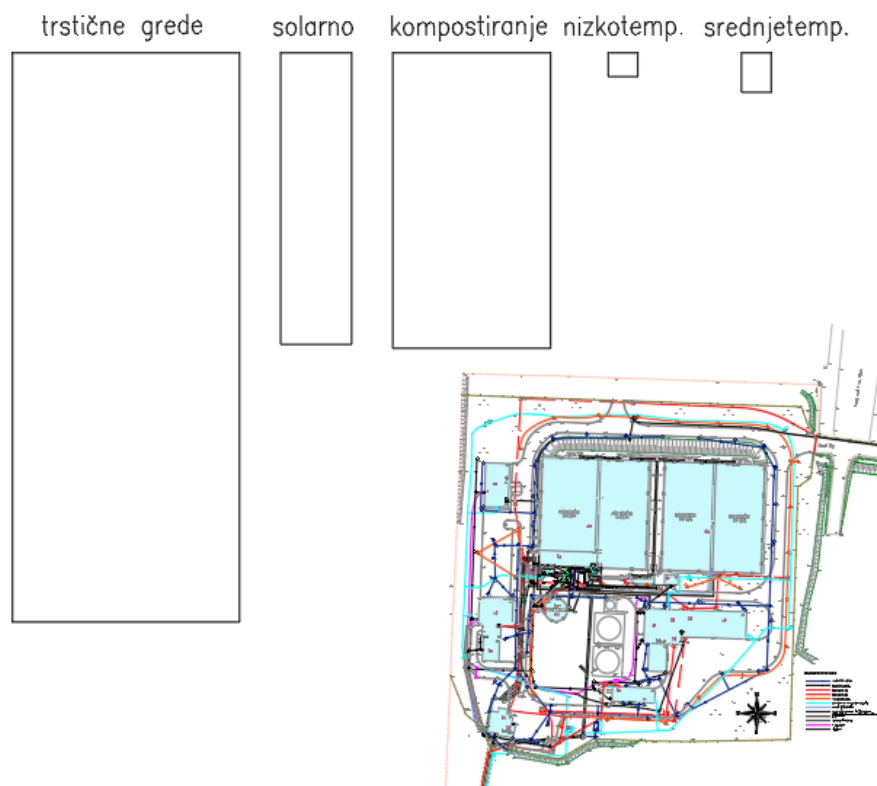
Izračun stroška parcele je pri ceni 100 €/m<sup>2</sup>.

Izračun stroška porabe električne energije je pri ceni 0,11 €/kWh.

Izračun stroška porabe UNP je pri ceni 0,70 €/kWh.

Izračun stroška porabe zemeljskega plina je pri ceni 0,38 €/kWh.

Pomemben dejavnik pri izbiri variante sušenja blata je tudi velikost zemljišča, ki je potreben za umestitev objektov v prostor. V nadaljevanju je prikazana potrebna velikost zemljišča za posamezne primere naknadne obdelave blata v primerjavi z obstoječo lokacijo CČN Koper (v spodnjem desnem kotu).



slika 1: prikaz površine posamezne variante naknadne obdelave blata v primerjavi z velikostjo lokacije CČN Koper

Na osnovi analize primerjave variant naknadne obdelave blata ugotavljamo, da tri sisteme (solarno sušenje, kompostiranje in trstične grede) zaradi omjetve prostora na lokaciji CČN Koper ni možno umestiti. Potrebna je nova lokacija, ki pa v bližini CČN ni na voljo. Umestitev navedenih objektov v prostor zahteva oddaljenosti od sosednjih objektov več kot 300 m, kar pomeni, da je zelo težko oz. nemogoče pridobiti takšno lokacijo.

Sistema, ki jih je možno umestiti na lokacijo CČN Koper sta nizko temperaturno sušenje in srednje temperaturno sušenje. V obratovalnih stroških in stroških investicije se izkaže, da je sistem s srednjetermaturnim sušenjem proizvajalca 2 z uporabo zemeljskega plina najbolj primeren. Podobne obratovalne stroške z investicijo ima tudi nizkotemperaturni sistem.

V nadaljevanju izdelave idejne zasnove projekta (IZP) sta prikazana oba primerna sistema nizkotemperaturno in srednjetermaturno sušenje.

### 0.6.5 vpliv na okolje

Izvedba postrojenja za sušenja blata ne bo spremenila okoliščin, ki bi lahko vplivale na spremembo emisij v vode, delno lahko vpliva le na emisije v zrak. V sklopu izdelave projektne dokumentacije naslednjih faz se bo v skladu z Uredbo o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17) izvedel predhodni postopek.

### 0.6.6 lokacija objekta

Nov objekt se umesti na zahodni del objekta s kontejnerji za zbiranje blata. Iz obstoječega platoja se izvede interna dostopna cesta do novega objekta.

### 0.6.7 opis nizkotemperaturnega in srednjetemperaturnega sušenja

Sušenje blata obsega naslednje objekte oz. sklope:

#### 08A sušenje blata

Nizkotemperaturno sušenje blata poteka na tračnem sušilniku s toplim zrakom temperature do 55oC. Srednje temperaturno sušenje blata poteka na tračnem sušilniku s toplim zrakom temperature do 140oC.

Sistem sušenja blata s tračnim sušilnikom poteka na način reguliranega doziranja blata s suhostjo cca. 20 – 25% na tračni sušilnik zraka, ki je zaprt v komori. Vlažno dozirano blato se v tračnem sušilniku prepihuje z zrakom temperature od 55 do 140 ° in se s tem izloči voda iz blata na prepihovan zrak. Navlaženemu zraku se odvzame vlago (vodo) z ohlajanjem zraka in z odvodom v okolico. Sistem prepihovanja blata z zrakom je delno zaprt, v sistem se dodaja del svežega blata. Izločen del zraka se preko sistema za čiščenje zraka odvaja v okolico.

Pri prvem sistemu se navlaženi zrak preko sistema za čiščenje zraka odvaja v okolico. Dovedeni svež zrak se ogreje v napravi za prenos toplote, del potrebne toplote se preko prenosnika toplote odvzema iz onesnaženega zraka, preostali del toplote pa se dovaja iz zunanjega vira. Čiščenje onesnaženega odvedenega zraka se izvaja na kemičnih pralnikih zraka s kislimi in bazičnimi kemikalijami, končno poliranje zraka pa se izvede na biofiltru. Odprt sistem je obtočen z dodajanjem svežega zraka. Zato je v tem primeru potrebno čiščenje onesnaženega zraka.

Pri drugem sistemu pa se navlaženemu zraku odvzame vlago (vodo) z ohlajanjem zraka. V tem primeru se ne dodaja svežega zraka. Sistem prepihovanja blata z zrakom je torej zaprt sistem. Zaprt sistem je obtočen brez dodajanja svežega zraka. Zato v tem primeru ni potrebno čiščenje onesnaženega zraka.

Pri odprtem sistemu se zrak delno ogreva preko toplotnega izmenjevalca z odvedenim zrakom, delno pa z zunajim virom toplote, ki se pridobi lahko na različne načine. S



toplotno črpalko ali nizkotemperatutnim kondenzacijskim kotlom. Vir energije je električna energija ali drug ustrezen energent, kot naprimer utekočinjen naftni plin ali zemeljski plin.

Pri zaprtem sistemu priprava toplega zraka in hlajenja navlaženega zraka poteka v visoko učinkoviti napravi za pripravo sušilnega zraka (toplotna črpalka). Vir energije je električna energija, ki jo dovajamo v toplotno črpalko, kjer poteka priprava ogrevne in hladilne energije za pripravo zraka.

Naprava obratuje neprekinjeno 24 h na dan in cca 340 dni v letu, ostali dnevi so predvideni za remont in vzdrževanje naprave.

Blato se v sistem sušenja lahko dozira neprekinjeno direktno iz centrifuge za zgoščanje blata ali posredno preko vmesnega zalogovnika blata z vgrajenim sistemom za sprejem blata in sistemom za avtomatski odvzem blata.

V primeru direktnega doziranja blata se vgradi nova centrifuga za strojno zgoščanje blata. Zmogljivost centrifuge je prilagojena kapaciteti sistema za sušenje blata. Blato iz centrifuge pada neposredno v spiralni transporter za dovod blata v sistem sušenja blata.

V primeru posrednega sistema blato pada v vmesn zalogovnik, ki je opremljen z pomičnim dnom, ki blato potiska v spiralni transporter za doziranje v sistem sušenja blata. Volumen vmesnega zalogovnika blata zagotavlja neprekinjeno obratovanje sušenja blata in prekinjeno obratovanje strojnega zgoščanja blata, ter eventualno sprejem tujih blat.

Sušeno blato se lahko odlaga na več načinov:

- odvajanje suhega blata s spiralnim transporterjem v sistem za polnjenje vreč (big-bag) volumna cca 1 m<sup>3</sup>,
- odvajanje suhega blata s spiralnim transporterjem in odlaganje v kontejnerje volumna 20-30 m<sup>3</sup>
- odvajanje suhega blata s horizontalno/vertikalnim transportnim sistemom v silos sušenega blata

Pomemben dejavnik za uspešno sušenje blata je stabilizacija blata v predhodnem postopku. Zaradi preprečevanja neugodih vonjav in ustreznega formiranja granul pri sušenju blata mora biti blato primerno stabilizirano. Nekateri proizvajalci za blato primerno za sušenje omejujejo organsko snov na vrednosti med 45 in 70%, z deležem proteinov v organskem delu pod 45%. Drugi proizvajalci teh omejitev ne beležijo. Na CČN Koper je v povprečju delež organske snovi v blatu 78%, podatkov o deležu proteinov ni na voljo.

Vzporedno z izdelavo idejne zasnove projekta je naročnik pri proizvajalcih izvedbe postorjenja za sušenje blata naročil izdelavo testnega sušenja blata. Na ta način se je pridobilo realne podatke o možnosti sušenja blata oz. omejitvah, ki lahko nastanejo pri sušenju blata.

## 0.6.8 testiranje odpadnega blata pri proizvajalcih postrojenj za sušenje blata

V nadaljevanju podajamo povzetek poročil o izvedenem sušenju blata pri proizvajalcih opreme za sušenje blata.

nizkotemperaturni sistem sušenja blata:

Energo optima d.o.o.

Proizvajalec Energo optima d.o.o. je testiranje sušenja blata je izvedlo na napravi za sušeje blata na CCN Lendava. Po končani izvedbi sušenja se je izdelalo Poročilo o testiranju odpadnega blata iz čistilne naprave Koper na tračnem sušilniku čistilne naprave Lendava-Energo optima z dne 18.05.2021.

opis	parameter	
sestava blata pred sušenjem	22,18 % suhe snovi	laboratorijska analiza
sestava blata po sušenju	92,36 % suhe snovi	laboratorijska analiza
količina izločene vode iz blata	300 l/h	
porabljena energija	75 kWh/h	
čas zadrževanja blata v napravi	16 h	

tabela: rezultati sušenja blata

V zaključku poročila proizvajalec navaja naslednje ugotovitve:

Na osnovi laboratorijske analize blata pred sušenjem in po sušenju ter spremljanju postopka sušenja ter analiz je ugotovljeno :

1. da se blato iz ČN Koper na našem tračnem sušilniku zelo uspešno posuši,
2. granulacije po sušenju je zelo fina, sprijemanja blata po sušenju ni, kar dokazujejejo fotografije in posnet film sušenja konkretnega blata iz ČN Koper
3. postopek sušenja je ekološko, energetsko in ekonomsko zelo primeren.

Kemična analiza blata ni bila predmet tega testa!

srednje temperaturni sistem sušenja blata:

Huber (proizvajalec 1)

Proizvajalec Huber SE Berching, je testiranje sušenja blata izvedlo v lastnem laboratoriju na sedežu podjetja v Berchingu. Po končani izvedbi sušenja se je izdelalo Poročilo o testiranju blata z dne 15.04.2021.

opis	parameter	opombe
premer izdelanih pelet	10 mm	
debelina plasti sušenja	105 mm (povprečno)	
sesatva blata pred sušenjem	21,9 % suhe snovi	
gostota pred sušenjem	379 kg/m <sup>3</sup>	
delež organske snovi	82,1 %	
pH	6,47	

temperatura sušenja	80oC	
hitrost kroženja zraka	1,1 m/s	
dosežena sušina	72%	po 5 urah sušenja
premer izdelanih pelet po sušenju	6 mm	
debelina plasti po sušenju	65 mm (povprečno)	
gostota po sušenju	210 kg/m3	

tabela: rezultati sušenja blata

V zaključku poročila proizvajalec navaja naslednje ugotovitve:

V postopku ekstrudiranja so nastali dolgi do zelo dolgi peleti, ki se normalno trgajo. Iztisnjeni peleti so tvorili kompaktno povezano maso, ni bilo zaznati težave pri oblikovanju (stabilna oblika peletov). Preskus sušenja smo izvedli pri temperaturi 80 ° C in absolutni vlagi 90 g / kg. Med sušenjem se ni opazilo nobenega izrednega vonja. Posušen vzorec je oblikoval ploščo (sprijeti peleti). Posamezne pelete je težko ločiti. Granule so imele porozno strukturo. Glavnina je bila nehomogena. Peleti na sredini koša ni bilo mogoče posušiti, prav tako tudi pelet na dnu. Stopnja stabilizacije blata je zelo nizka, kar se kaže v visoki organska vsebnost 82.09%. Poleg tega je zaradi nagnjenosti k lepljenju pričakovati zelo visoko vrednost beljakovin v blatu. Zaradi podaljšanega časa sušenja, kjer se doseže le povprečno vsebnost suhe snovi približno 72%, lahko pričakujemo, da je potrebno čas sušenja znatno povečati, da dosežemo sušino običajnega pregnitega-stabiliziranega blata. Poleg tega je pričakovati neenakomerno sušenje blata, ki priVede do strjevanja blata. Zato je proizvajalec preveri, ali je blato mogoče sušiti skladno z ekonomskimi pogoji ali ne.

Podjetje Huber, je na podlagi testa blata, ki so ga opravili odločil, da ne bodo pripravili ponudbe za sušilnik blata, ker ne morajo s svojo tehnologijo doseči parametrov nad 90 % suhe snovi in s tem izpolniti svojih zahtev o kvaliteti odpadka. S podaljšanjem sušilnika bi sicer dosegli boljše rezultate, vendar pa vidijo veliko težav pri doziranju in posledično sušenju blata.

Neweco tech (proizvajalec 2)

Proizvajalec Neweco-tech Muhldorf a. Inn, je testiranje sušenja blata izvedlo v lastnem laboratoriju na sedežu podjetja v Muhldorf a. Inn. Po končani izvedbi sušenja se je izdelalo Poročilo o testiranju blata z dne 14.04.2021.

opis	parameter	opombe
sesatva blata pred sušenjem	20,0 % suhe snovi	
temperatura sušenja	100oC	
dosežena sušina	90,3%	po 2 urah sušenja
poraba energija pri 100 oC	530 kWh @20oC zun. temp. 580 kWh @10oC zun. temp.	

tabela: rezultati sušenja blata

V zaključku poročila proizvajalec navaja naslednje ugotovitve:

Preizkušeno blato iz Kopra ni povzročalo težav niti pri NEWdelmakerju niti pri procesu sušenja blata. Na testu ni bilo težav z organskimi snovmi in beljakovinami v blatu. Edini pomemben parameter preskušanega blata je vonj svežega in posušenega blata. Problematiko navedenega vonja ne more oceniti, ali je vonj povzročil prevoz v zaprti posodi / vreči, na mestu prevzema blata je bilo čutiti le tipičen vonj po blatu. Priporočamo, da se izvede GC-analizo (plinsko kromatografijo) plinov, ki se izločajo iz blata pri sušenju. Po analizi je mogoče določiti optimalno postrojenje za čiščenje zraka, da bodo vse emisije in vonjave ustrezali slovenskemu predpisu.

#### 0.6.9 zaključek

Kot primerna rešitev sta se izkazali rešitvi za srednje temperaturno sušenje blata z uporabo zemljeskega plina kot energenta za pripravo toplotne energije, UNPse uporablja začasno do izvedbe priključka zemeljskega plina do lokacije CCN Koper in nizkotemperaturno sušenje blata s toplotnimi črpalkami z energentom električno energijo.

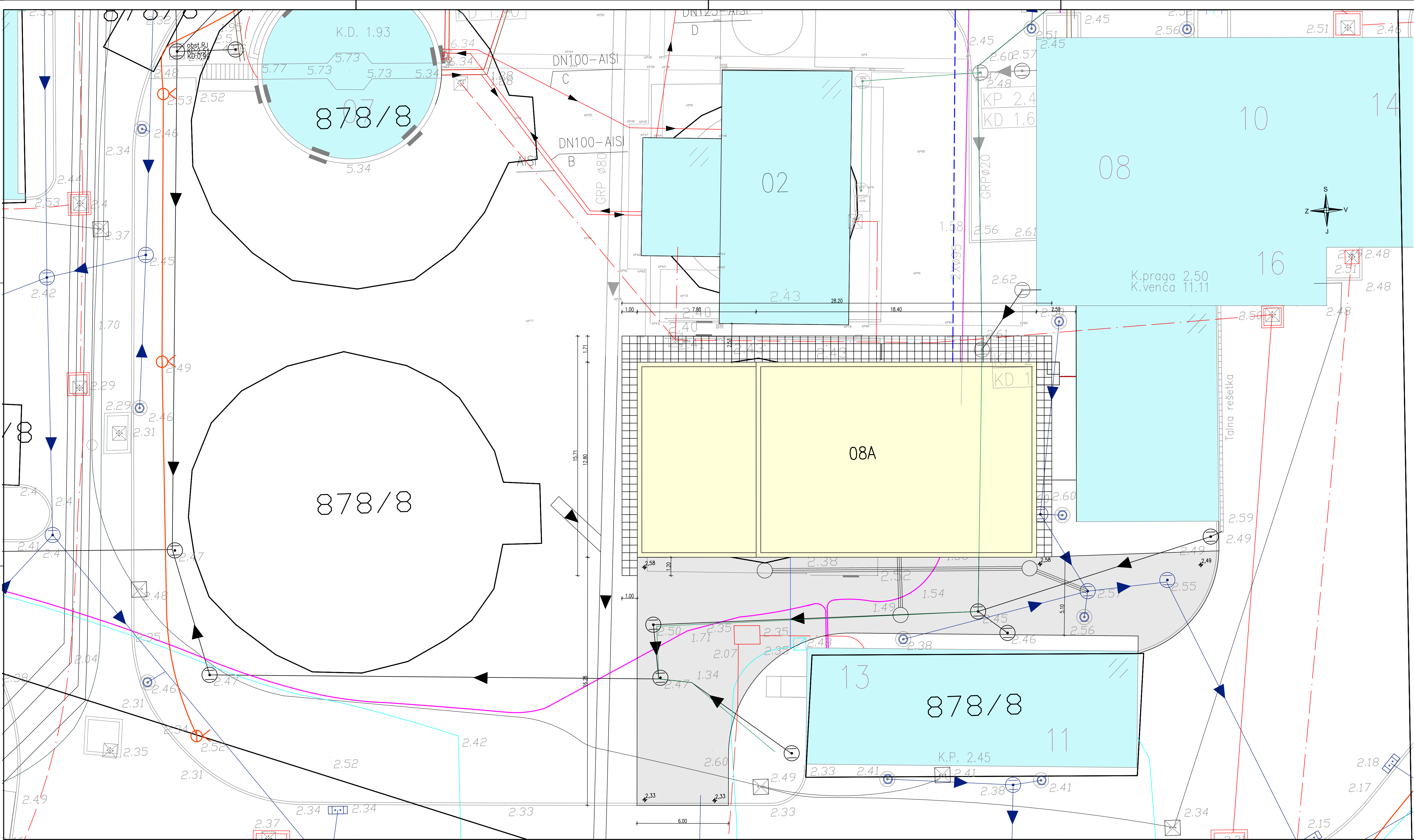
Naročnik bo dokončno odločitev izbora najugodnejše variante sprejel v okviru izdelave investicijske dokumentacije tudi glede na ekonomske izračune financiranja tega objekta.



0.7. lokacijski prikazi in sheme:

IZP.00.08A.01.A situacija naprave – sušenje blata,  
IZP.00.08A.02.A tehnološka shema sušenja blata-zaprt sistem  
IZP.00.08A.03.A tehnološka shema sušenja blata-odprt sistem

M 1: 125



- NOVI OBJEKTI
- OBSTOJEČI OBJEKTI

- LEGENDA OBSTOJEČIH VODOV
- METEORNA KANAL.
  - FEKALNA KANAL.
  - ELEKTRIKA VN
  - ELEKTRIKA NN
  - JAVNA RAZSVET.
  - VODOVOD IN HIDRANTNO OMREŽJE
  - DOVOD ZRAKA Ø350
  - VODA V/IZ PROCESU ČIŠČENJA Ø350 (Tlačne cevi do peskolovala Ø350, iztok iz bazenov, iztočni kanal)
  - BLATO Ø110
  - TEHNOLOŠKA VODA
  - OGREVANJE
  - TELEFON

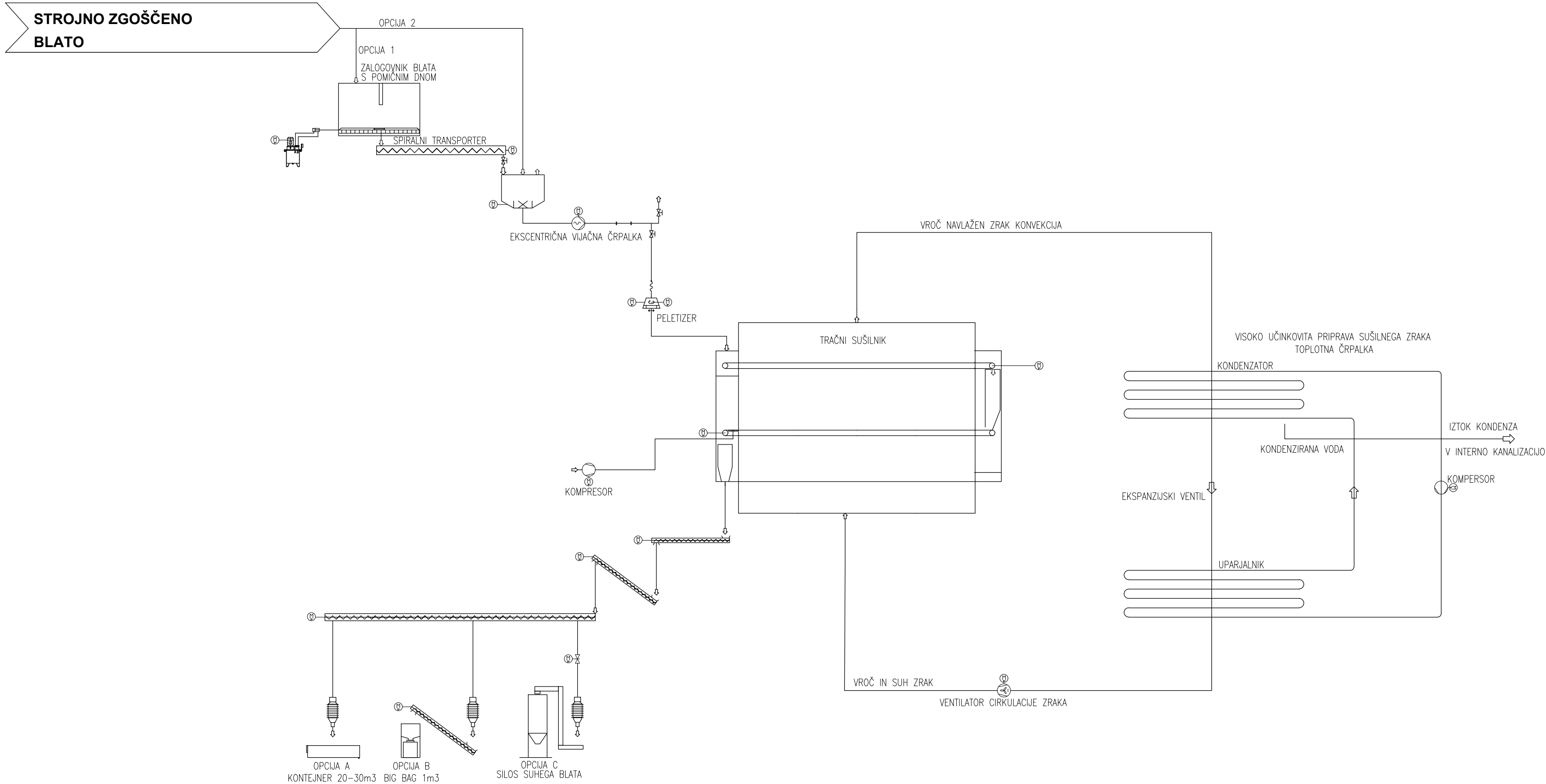
- LEGENDA NOVIH VODOV
- INTERNA FEKALNA KANALIZACIJA
  - INTERNA METEORNA KANALIZACIJA
  - EL. NN RAZVOD - PROJEKTIRANO
  - VODOVOD
  - TEHNOLOŠKA VODA
  - BLATO


LEGENDA OBJEKTOV:

08A SUŠENJE BLATA

Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik:			
MESTNA OBČINA KOPER, VERDJEVA ULICA 10, 6000 KOPER-CAPODISTRIA			
Projektivno podjetje:		Objekt:	
ALPENG		CENTRALNA ČISTILNA NAPRAVA KOPER	
projekting in inženiring d.o.o., Nadgorška cesta 25, SI-1231 Ljubljana-Crnuče		SUŠENJE BLATA	
Ime in Priimek:	Identif. štev.:	Podpis:	Datum pod.:
Vodja projekta: Matija Cerar, univ.dipl.inž.št.	S-0883		nov. 2019
Odg. inženir: Matija Cerar, univ.dipl.inž.št.	S-0883		nov. 2019
Inženir:			
Inženir:			
Datoteka: IZP_08A_00.01.dwg	Datum: NOVEMBER 2019	Vrsta projekta: IZP	Številka projekta: 6C19005
			Številka priloge: IZP.08A.00.01.A

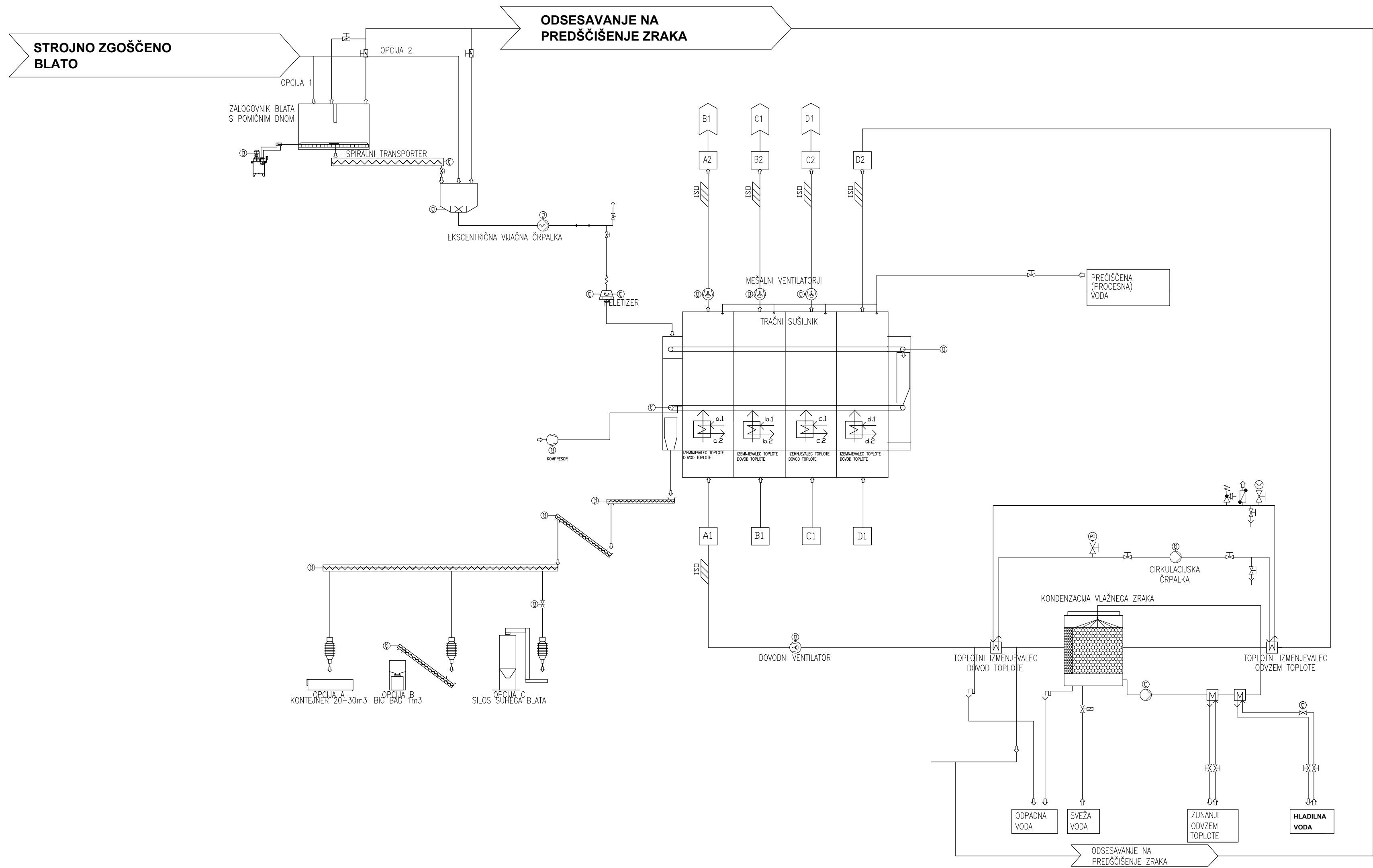
ZAPRT SISTEM SUŠENJA BLATA



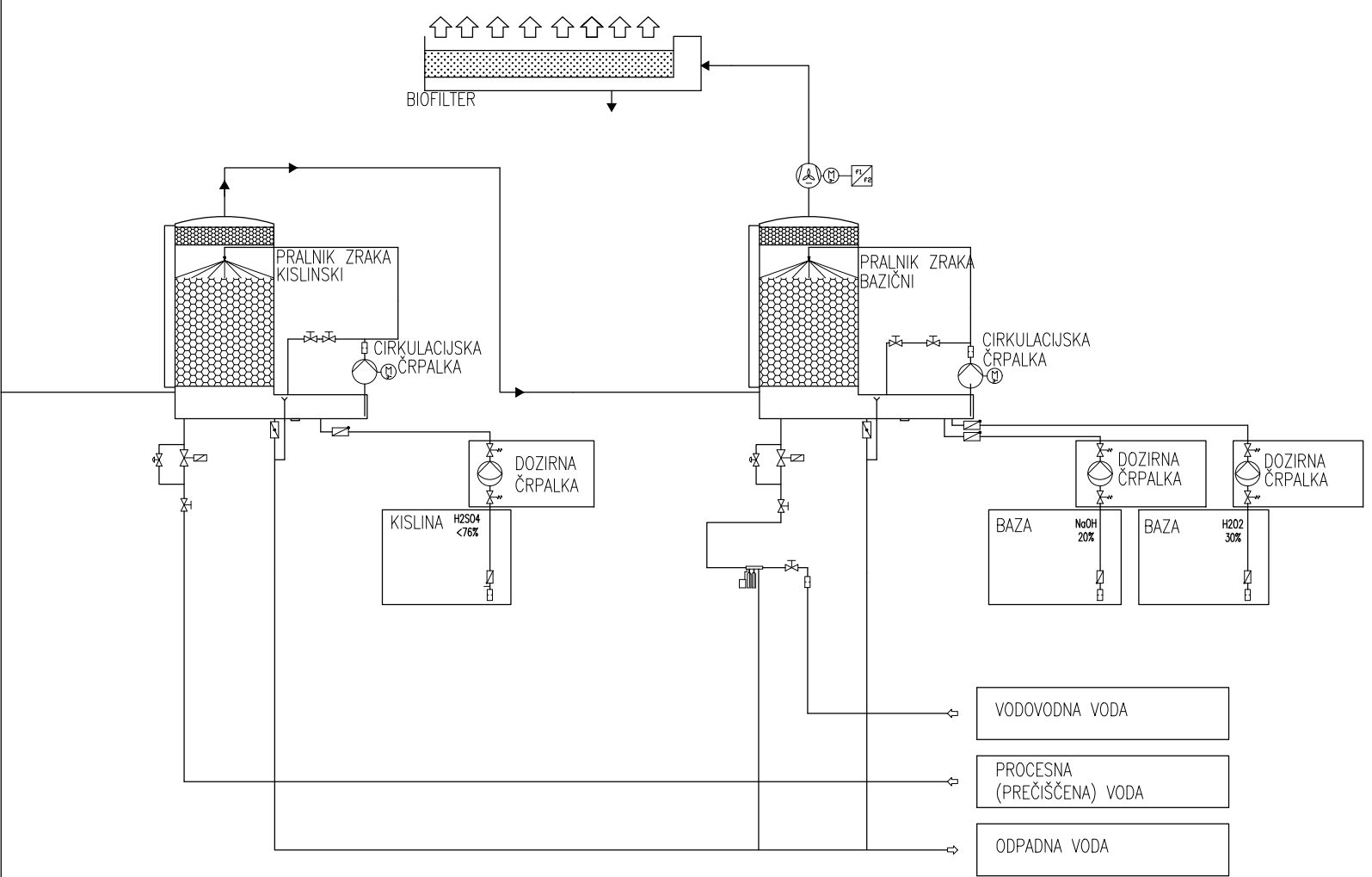
Spremembe:		Opis spremembe:				Datum:		Podpis:	
Naročnik:									
MESTNA OBČINA KOPER, VERDIJEVA ULICA 10, 6000 KOPER–CAPODISTRIA									
Projektivno podjetje:						Objekt:			
 projektiranje in inženiring d.o.o., Nadgoriška cesta 25, SI-1231 Ljubljana-Črnuče						CENTRALNA ČISTILNA NAPRAVA KOPER SUŠENJE BLATA			
	Ime in Priimek:		Identif. štev.:	Podpis:	Datum pod.:	Vsebina risbe:			
Vodja projekta:	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.		S-0883		nov. 2019	0 VODILNI NAČRT Tehnološka shema sušenja blata zaprt sistem			
Odg. inženir:	Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.		S-0883		nov. 2019	Merilo:			
Inženir:						M 1:/			
inženir:						Vrsta projekta:	Številka projekta:		
inženir:						IZP	6C19005		
Datoteka: CCN Koper-susenje blata_tehnološka shema_01.dwg						Datum:		Številka priloge:	
						NOVEMBER 2019		IZP.00.08A.02.A	




ODPRT SISTEM SUŠENJA BLATA



ČIŠČENJE ZRAKA



Spremembe:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik:			
MESTNA OBČINA KOPER, VERDIJEVA ULICA 10, 6000 KOPER-CAPODISTRIA			
Projektivno podjetje:		Objekt:	
		CENTRALNA ČISTILNA NAPRAVA KOPER SUŠENJE BLATA	
Ime in Priimek:		Identif. štev.:	Podpis:
Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.		S-0883	nov. 2019
Vodja projekta:		Varnostni risnik:	
Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.		0 VODILNI NACRT	
Odg. inženir:		Tehnološka shema sušenja blata	
Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.		odprt sistem	
Inženir:		Merilo:	
		1:1	
Inženir:		Vrsta projekta:	
		IZP	
Datum: 01.11.2019		Številka projekta:	
Datum: 01.11.2019		6C19005	
Dokument: CCN Koper-sušenje blata, tehnološka shema_01.dwg		Številka priloge:	
Datum: 01.11.2019		IZP.00.08A.03.A	