

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA**7.1 – TEHNOLOŠKI NAČRT - Čistilna naprava za potrebe pralnice kontejnerjev****INVESTITOR****Luka Koper, d.d., pristaniški in logistični sistemi; SI – 6501 Koper, Slovenija**

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT**Pristanišče za mednarodni promet v Kopru**

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:**PZI – Projekt za izvedbo**

(IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:**Nova gradnja**

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:**Liviplant, okoljske tehnologije in inženiring d.o.o., Pečovnik 24, 3000 Celje**direktor: **Andrej Hercog, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.**

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT NAČRTA:**Iztok Ameršek, dipl.san.inž., IZS T-0750**

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA**201602/025****Celje, Marec 2016**

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta)

ŠT. PROJEKTA / ODGOVORNI VODJA PROJEKTA**11-0448/FAZA B / Andrej Jan, univ. dipl. inž. grad., IZS G-2130**

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

IZVOD št.:**1 2 3 4 5 6 A**

7.1.1 KAZALO

7.1.	Naslovna stran tehnološkega načrta	1
7.1.1	Kazalo vsebine idejne zasnove	2
	TEHNIČNO POROČILO	3
1	UVOD	3
2	OBREMENITVE ČISTILNE NAPRAVE	3
3	ČISTILNA NAPRAVA	4
4	PREDVIDENA UČINKOVITOST ČIŠČENJA	6
5	IZTOK IZ ČISTILNE NAPRAVE	10
6	ZAGON IN UPRAVLJANJE ČISTILNE NAPRAVE	10
7	GRAFIČNE PRILOGE	11

TEHNIČNO POROČILO

1. UVOD

V Luki Koper d.d. se ureja nov kontejnerski depo, kjer bo urejena tudi pralnica kontejnerjev. V pralnici se predvidoma nameščeni 4 visokotlačni čistilci. Pralo se bo največ kontejnerje, kjer se prevažajo živila, v manjši meri tudi kontejnerje za različni tovor. Predvideva se pranje med 500 in 1000 kontejnerjev mesečno. Vse štiri lokacije visokotlačnih čistilcev so pokrite z nadstrešnicami, tako da meterona voda ne bo prihajala v odpadno vodo in s tem povečevala količino odpadnih voda.

Odpadna voda, ki bo nastajala pri pranju kontejnerjev se bo zbirala in čistila na čistilni napravi. Čistilna naprava je predvidena na zemljiški parceli 1569/112 (k.o. Koper).

2. OBREMENITEV ČISTILNE NAPRAVE

Hidravlična obremenitev

Na čistilno napravo bo pritekala voda iz pralnice kontejnerjev. 4 visokotlačni čistilci imajo porabo vode cca 0,5 m³/h, predvidoma se bo hkrati uporabljalo največ 3 čistilce. Tako je čistilna naprava dimenzionirana za kapaciteto čiščenja najmanj 1,5 m³/h. Skupna kapaciteta čiščenja je ocenjena glede na največjo količino vode, ki se jo obdela na čistilni napravo in sicer znaša dnevno 36 m³, to je 240 PE. Za 1 PE smo vzeli, da nastane 150 l vode dnevno.

Glede na obstoječe podatke o porabi vode na depolu pralnice kontejnerjev predvidevamo, da bo poraba vode sledeča. Na uro se lahko z enim visokotlačnim čistilcem opere največ 4 kontejnerje, za katere se porabi 400 l vode (100 l/ kontejner), istočasno pa perejo z največ tremi visokotlačnimi čistilci v dveh smenah. Dnevna količina odpadne vode znaša 19,2 m³.

V območju čistilne naprave bo nameščen vodomerni števec, ki bo beležil količino prečiščene vode, ki se bo iztekala v kanalizacijski sistem. Prav tako bo vodomerni števec nameščen na dotočni vodovodni cevi (dovod pitne vode na ČN).

Polucijska obremenitev

Za pranje ladijskih kontejnerjev se uporabljajo močna čistilna sredstva. Iz obstoječe pralnice kontejnerjev je bilo odvzetih nekaj vzorcev v okviru rednega monitoringa. Večinoma se pere frigo kontejnerje, kjer je zaradi izpiranja organskih onesnaževal v največji meri prisotna velika količina organskih onesnaževal. Izmed onesnaževal bi izpostavil AOX-e, katere je potrebno odstraniti tako za izpust v okolje, kot tudi za izpust v kanalizacijo. V vodi so naslednji

parametri (rezultati monitoringa):

Suspendirane snovi: 312 mg/l

Usedljive snovi: 2,5 mg/l

KPK: 938 mg/l O₂

BPK₅: 188 mg/l O₂

Celotni ogljikovodiki (min. olja): 80 mg/l

Železo: 10 mg/l

AOX: 3,5 mg/l

Vsebnost onesnaževal v odpadni vodi zelo niha, saj se v pralnici depojev občasno perejo tudi drugi kontejnerji, kjer se prevažajo druge (lahko tudi anorganske snovi) snovi ali pa kontejnerji niso onesnaženi do te mere. Občasno se lahko v odpadni vodi pojavijo tudi biocidi. pH v odpadni vodi niha med 6,5 in 8,4.

3. ČISTILNA NAPRAVA MH20" 1-5:2390215-5

Čistilna naprava deluje po principu fizikalno – kemijskega čiščenja. Voda doteka preko usedalnika v črpalni jašek od koder se preko tlačne cevi (del načrta 3.1) črpa v 11 m³ samostoječi betonski vodotesen zadrževalnik (ustrezno zaščiten za agresivne kemikalije), kjer je nameščen aeracijski sistem. Iz zadrževalnika je izvedena gravitacijska povezava v 30 m³ samostoječi razbremenilnik, kamor voda odteka v primeru izpada delovanja naprave in se tam skladišči. 30 m³ samostoječi razbremenilnik v primeru okvare, rednega servisa ali ustavitve čistilne naprave zagotavlja neprekinjeno delo čiščenja kontejnerjev. Pri trenutni obremenitvi in porabi odpadne vode bo moč v zadrževalniku in razbremenilniku (skupni volumen znaša 41 m³) skladiščil odpadno vodo, ki nastane v dveh dneh. Prav tako so v razbremenilniku nameščeni difuzorji za aeracijo. Iz razbremenilnika se kasneje tekom obratovanja čistilne naprave voda črpa nazaj v samostoječi zadrževalnik preko potopne črpalke, ki ima za delovanje nameščena 3 plovna stikala (dva v zadrževalniku in enega v razbremenilniku).

V napravi je nameščena tehnološko-strojna oprema in sredstva, ki zagotavljajo ustrezno učinkovito odstranjevanje onesnaževal, ki nastajajo v procesu pranja kontejnerjev (črpalke, dozirne črpalke, reagenti, reaktor, dezinfekcija, idr.). Voda mora biti očiščena do te mere, da jo je možno ponovno uporabljati v procesu pranja do skupne količine 80 % vendar ne manj kot 25 %, ter da so parametri na iztoku ustrezni za izpust v kanalizacijo.

S tem se zmanjša količina vode, ki jo odjemamo iz vodovodnega omrežja. Tako bo v idealnih pogojih možno dnevno vračati 28,8 m³ v sistem pranja in tako znižati odjem iz vodovodnega omrežja na samo 7,2 m³/dan pri polni obremenitvi čistilne naprave oz. polni obremenitvi

pralnice.

Ostanek prečiščene vode se bo stekal preko črpališča po tlačnem vodu v kanalizacijski sistem (del načrta 3.1). Ob predpostavki, da bo na eni strani prišlo do evaporacije in da se bo pri procesu med pranjem in povratom vode lahko izgubilo cca 5 % vode (95 % koeficient površinskega odtoka) ter da se bo na drugi strani lahko pojavil vdor tujih (meteorna voda) vod smo vzeli enakovredne količine vode na dotoku na čistilno napravo in porabe vode oz. povratu za čiščenje. Vdor meteronih vod bo zaradi nadstreška nad pralnico, kjer se voda zbira, minimalen. Tujih podzemnih vod ne pričakujemo.

Iz vode se mora odstraniti ves mulj in ga zbirati v posodah znotraj čistilne naprave.

Tehnologija čistilne naprave je nameščena v dveh 20 'ft kontejnerjih (vezanih zaporedno) ter 11 m³ smostoječem razbremenilniku. Prav tako je v ločenem 20 'ft kontejnerju nameščen tudi zadrževalnik z volumnom 30 m³ (zadrževalnik), z vso tehnološko opremo za vpihovanje zraka.

Tabela 1: Podatki o količinah porabljene in prečiščene vode na čistilni napravi pri polni obremenitvi ob predpostavki, da se v proces pranja vrača 80 % očiščene vode (maksimalna količina povrata očiščene vode).

	Količina vode [m ³ /dan]
Kapaciteta čistilne naprave	36
Količina potrebne vode predvidene za pranje kontejnerjev	36
Količina vrnjene vode v proces čiščenja	28,8
Dotok sveže vode v proces pranja	7,2
Količina vode, ki se jo črpa v kanalizacijski sistem	7,2

Povrat vode se bo reguliral in prilagajal tekom samega delovanja čistilne naprave in bo odvisen od kemijske sestave uporabljenih čistilnih sredstev ter polucijske obremenitve odpadne vode. Zato prilagamo tudi tabelo, kjer se predvideva samo 25 % povrat vode (minimalna količina povrata očiščene vode).

Čista voda iz vodovodnega omrežja se bo dodajala v proces pranja na način, da ne bo prišlo do možnosti vdora očiščene vode v vodovodno omrežje. Očiščena in voda iz vodovodnega omrežja se bo mešala v ločenem rezervoarju, voda iz vodovodnega sistema bo pritekala gravitacijsko brez fizičnega stika z očiščeno vodo. Dovod bo nameščen na vrhu rezervoarja, v rezervoarju voda ne bo pod tlakom.

Tabela 2: Podatki o količinah porabljene in prečiščene vode na čistilni napravi ob predpostavki, da se v proces pranja vrača 25 % očiščene vode.

	Količina vode [m ³ /dan]
Kapaciteta čistilne naprave	36
Količina potrebne vode predvidene za pranje kontejnerjev	36
Količina vrnjene vode v proces čiščenja	9
Dotok sveže vode v proces pranja	27
Količina vode, ki se jo črpa v kanalizacijski sistem	27

Glede na to, da trenutno nastaja manjša količina vode je v tabelah 3 in 4 prikazana količina odpadne vode glede na pretok 19,2 m³/dan.

Tabela 3: Podatki o količinah porabljene in prečiščene vode na čistilni napravi pri trenutni povprečni porabi vode ob predpostavki, da se v proces pranja vrača 80 % očiščene vode (maksimalna količina povrata očiščene vode).

	Količina vode [m ³ /dan]
Kapaciteta čistilne naprave	36
Količina potrebne vode predvidene za pranje kontejnerjev	19,2
Količina vrnjene vode v proces čiščenja	15,36
Dotok sveže vode v proces pranja	3,84
Količina vode, ki se jo črpa v kanalizacijski sistem	3,84

Povrat vode se bo reguliral in prilagajal tekom samega delovanja čistilne naprave in bo odvisen od kemijske sestave uporabljenih čistilnih sredstev. Zato prilagamo tudi tabelo, kjer se predvideva samo 25 % povrata vode.

Tabela 4: Podatki o količinah porabljene in prečiščene vode na čistilni napravi pri trenutni povprečni porabi vode ob predpostavki, da se v proces pranja vrača 25 % očiščene vode (minimalna količina povrata očiščene vode).

	Količina vode [m ³ /dan]
Kapaciteta čistilne naprave	36
Količina potrebne vode predvidene za pranje kontejnerjev	19,2
Količina vrnjene vode v proces čiščenja	4,8
Dotok sveže vode v proces pranja	14,4
Količina vode, ki se jo črpa v kanalizacijski sistem	14,4

4. PREDVIDENA UČINKOVITOST ČIŠČENJA

Voda se mora v čistilni napravi očistiti iz dveh vidikov. Potrebno je zadostiti takšno kvaliteto, da jo je možno ponovno uporabiti do 80 % za pranje in zadostiti normativom za izpust v kanalizacijo in so navedeni v tabeli 1. Za ponovno uporabo vode je potrebno pred povratom vodo dezinficirati. Dezinfekcija vode za povrat bo izvedena v ločenem rezervoarju znotraj čistilne naprave. Kvaliteta prečiščene odpadne vode bo zadoščala Uredbi o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo, Ur. L. RS 64/2012 in 98/2015 oz. okoljevarstvenemu dovoljenju.

Čistilna naprava bo preverjeno očistila vode. Za ponujeni tip čistilne naprave je potrebno opraviti poskuse za vodo iz pralnice kontejnerjev in ne kakšno drugo vodo. Tehnolog mora potrditi ustreznost naprave pred začetkom vgradnje.

Tabela 5: Prikaz mejnih vrednosti za iztočne parametre iz čistilne naprave (Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo, Ur. L. RS 64/2012 in 98/2015)

Parameter	Izražen Kot	Enota	MEJNE VREDNOSTI za odvajanje v javno kanalizacijo
I. SPLOŠNI PARAMETRI			
Temperatura		°C	40
pH-vrednost			6,5 - 9,5
Neraztopljene snovi		mg/l	(a)
Usedljive snovi		ml/l	10
Obarvanost		m-1	(b)
– pri 436 nm	SAK SAK	m-1	
II. BIOLOŠKI PARAMETRI			
Strupenost za vodne bolhe	SD		-
Biološka razgradljivost		%	70 (c)
III. ANORGANSKI PARAMETRI			
Bor *	B	mg/l	10,0
Aluminij *	Al	mg/l	(d)
Antimon *	Sb	mg/l	0,3

Arzen *	As	mg/l	0,1
Baker *	Cu	mg/l	0,5
Barij *	Ba	mg/l	5,0
Cink *	Zn	mg/l	2,0
Kadmij *	Cd	mg/l	0,1
Kobalt *	Co	mg/l	1,0
Kositer *	Sn	mg/l	2,0
Celotni krom *	Cr	mg/l	0,5
Krom-šestvalentni *	Cr	mg/l	0,1
Mangan	Mn	mg/l	1,0
Molibden *	Mo	mg/l	1,0
Nikelj *	Ni	mg/l	0,5
Srebro *	Ag	mg/l	0,1
Volfram *	W	mg/l	5,0
Svinec *	Pb	mg/l	0,5
Talij *	Ta	mg/l	0,5
Vanadij *	Va	mg/l	0,5
Železo *	Fe	mg/l	(d)
Živo srebro *	Hg	mg/l	0,01
Klor - prosti *	Cl ₂	mg/l	0,5
Celotni klor *	Cl ₂	mg/l	1,0
Amonijev dušik *	N	mg/l	(e)
Nitritni dušik *	N	mg/l	10
Nitratni dušik	N	mg/l	-
Celotni dušik	N	mg/l	-
Celotni cianid *	CN	mg/l	10
Cianid – prosti *	CN	mg/l	0,1
Fluorid *	F	mg/l	20
Klorid	Cl	mg/l	-
Celotni fosfor	P	mg/l	-
Sulfat	SO ₄	mg/l	300 (j)
Sulfid	S	mg/l	1,0
Sulfit	SO ₃	mg/l	10
IV. ORGANSKI PARAMETRI			
Celotni organski ogljik (TOC)	C	mg/l	

Kemijska potreba po kisiku (KPK)	O ₂	mg/l	
Biokemijska potreba po kisiku (BPK ₅)	O ₂	mg/l	
Težkohlapne lipofilne snovi (maščobe, mineralna olja ...)		mg/l	
Celotni ogljikovodiki * (mineralna olja)		mg/l	20
Lahkohlapni aromatski ogljikovodiki * (BTX) (k)		mg/l	1,0
Adsorbiljivi organski halogeni * (AOX)	Cl	mg/l	0,5
Lahkohlapni halogenirani ogljikovodiki * (LKCH) (l)	Cl	mg/l	0,1
PAH * (m)		mg/l	0,01
Polarna organska topila (n)		mg/l	5000
Fenoli *	C ₆ H ₅ OH	mg/l	10
Vsota anionskih in neionskih tenzidov		mg/l	(a)
Heksaklorobenzen *		mg/l	0,03

Oznake v tabeli 5 pomenijo:

(a) mejna vrednost koncentracije neraztopljenih snovi, težkohlapnih lipofilnih snovi in vsote anionskih in neionskih tenzidov v industrijski odpadni vodi se določi v okoljevarstvenem dovoljenju na podlagi mnenja upravljavca javne kanalizacije oziroma upravljavca komunalne ali skupne čistilne naprave kot vrednost, pri kateri ni vpliva na kanalizacijo ali čistilno napravo;

(b) mejna vrednost se določi v okoljevarstvenem dovoljenju kot vrednost, pri kateri obarvanost iztoka iz čistilne naprave, v kateri se obdeluje obarvana industrijska odpadna voda, ne presega mejne vrednosti za iztok v vode;

(c) mejna vrednost parametra se uporablja, če je koncentracija KPK na iztoku iz naprave večja od 400 mg/l in je količina industrijske odpadne vode, ki se odvaja iz naprave, večja od 5 % vse odpadne vode, ki se čisti v čistilni napravi;

(d) mejna vrednost parametra se v okoljevarstvenem dovoljenju določi posredno z upoštevanjem mejne vrednosti za neraztopljene snovi;

(e) za odpadne vode, ki odtekaajo na čistilne naprave z zmogljivostjo, manjšo od 2.000 PE, je mejna vrednost 100 mg/l, za tiste, ki odtekaajo na čistilne naprave z zmogljivostjo, enako ali večjo od 2.000 PE, pa je mejna vrednost 200 mg/l, sicer pa se lahko določi višja mejna vrednost na način iz 7. člena te uredbe;

(f) mejna vrednost se določi na način iz 6. člena te uredbe;

(g) mejna vrednost parametra se določi v okoljevarstvenem dovoljenju posredno z upoštevanjem mejne vrednosti za strupenost;

(h) mejna vrednost se določi kot vsota mejne vrednosti amonijevega dušika in mejne vrednosti nitratnega dušika, izražene kot N;(i) se uporablja na občutljivih območjih v skladu s predpisom, ki ureja emisijo snovi pri odvajanju odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav;

(j) lahko se določi višja mejna vrednost na način iz 7. člena te uredbe;

(k) lahkohlapni aromatski ogljikovodiki (BTX) so vsota benzena, toluena, etilbenzena in ksilena, pri čemer se za vsako posamezno spojino posebej izvajajo meritve in določajo letne količine nevarne snovi. Pri ksileni se upošteva vsota orto, meta in para izomere;

(l) alifatski klorirani ogljikovodiki z vreliščem do 150°C (LKCH) so vsotaizmerjenih koncentracij triklorometana, diklorometana, tetraklorometana, 1,2- dikloroetana, 1, 1-dikloroetena, trikloroetena in tetrakloroetena, pri čemer se za vsako posamezno spojino posebej izvajajo meritve in določajo letne količine nevarne snovi;

(m) policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH) so vsota izmerjenih koncentracij benzo(a)pirena, fluoroantena, benzo(b)fluorantena, benzo(k)fluorantena, benzo(ghi)perilena in indeno(1,2,3-cd)pirena, pri čemer se za vsako posamezno spojino posebej izvajajo meritve in določajo letne količine nevarne snovi;

(n) topila, ki se z vodo povsem ali delno mešajo in so biološko razgradljiva;

(o) mejna vrednost je določena posredno z upoštevanjem mejne vrednosti za KPK.

5. IZTOK IZ ČISTILNE NAPRAVE

Iz čistilne naprave je urejen iztok v ponoven povrat vode v proces čiščenja, viški pa se vodijo v kanalizacijo. Odvod v kanalizacijo je obravnavan v načrtu gradbenih konstrukcij in drugih gradbenih načrtov (mapa 3.1). Previdene količine odpadne vode, ki se jih vodi na kanalizacijski sistem je izračunan glede na maksimalno kapaciteto čistilne naprave in trenutno porabo vode. Preračuni so prikazani v tabelah od 1 do 4.

6. ZAGON IN UPRAVLJANJE ČISTILNE NAPRAVE

Po izvedbi, namestitvi in priključitvi čistilne naprave je potrebno napraviti zagon naprave ter izšolati upravljavca naprave.

Po zagonu čistilne naprave se prične poskusno obratovanje. Predlagano obdobje poskusnega obratovanja je 12 mesecev. Odgovorni tehnolog mora biti prisoten v času poskusnega obratovanja.

Sestavila:

Iztok Ameršek, dipl. san. inž. IZS T-0750

Andrej Hercog, univ. dipl. inž. vod. in kom. inž.

7. GRAFIČNE PRILOGE

7.1. Situacija čistilne naprave

M 1:250

7.2. Tehnološka shema čistilne naprave

M 1:50