

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

4.7 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Investitor:

OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. Maja 6/a
5270 AJDOVŠČINA

Objekt:

KANALIZACIJSKI SISTEM IN ČISTILNE
NAPRAVE V NASELJU STOMAŽ (Črpališče ČR2)

Vrsta dokumentacije:

Projekt za izvedbo - PZI

Za gradnjo:

NOVA GRADNJA

Projektant:

FLANDIJA Zvonko s.p.
Confidentijeva 6
2351 Kamnica

Odgovorna oseba projektanta:

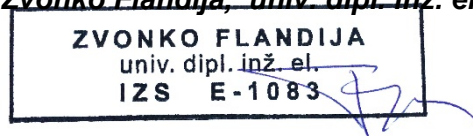
Zvonko Flandija, univ. dipl. inž. el.

FLANDIJA Zvonko, s.p.
Inženiring, projektiranje in izvedba
električnih inštalacij
Confidentijeva ul. 006, 2351 KAMNICA
Tel: 02/ 623 20 50, Fax: 02/ 623 20 51
(žig)

.....
(podpis)

Odgovorni projektant:

Zvonko Flandija, univ. dipl. inž. el.



.....
(osebni žig, podpis)

Odgovorni vodja projekta:

mag. Darko Kočar, univ. dipl. inž. grad..



.....
(osebni žig, podpis)

Številka projekta: **14-17**

Številka načrta: **14-17-047**

Izvod št.: **1 2 3**

Kraj in datum izdelave projekta: **Maribor, november 2018**

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 14-17-047

VSEBINA NAČRTA »NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME«

4.7.1	Naslovna stran
4.7.2	Kazalo vsebine načrta
4.7.3	Izjava odgovornega projektanta načrta (samo v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja)
4.7.4	Tehnično poročilo
4.7.5	Risbe

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4 TEHNIČNO POROČILO

4.7.4.1 PROJEKTNALOGA

Potrebno je izdelati PZI načrt električnih napeljav, naprav in opreme za objekt:

ČRPALIŠČE ČR2

katerega investitor je

OBČINA AJDOVŠČINA
Cesta 5. Maja 6/a
5720 AJDOVŠČINA

Kot osnova za izdelavo dokumentacije služijo:

predloženi načrti tlorisov
zahteve investitorja
podatki in zahteve glede na namembnost objekta
zahteve pristojnega elektro distribucijskega podjetja

Projekt obravnava dobavo in montažo NN razdelilca R-ČR2 in položitev in vgradnjo nizkonapetostnih kablov za potrebe črpališča ČR2.

Črpališče ČR2 bo locirano na parceli št.: 1243/8 k.o. Stomaž. Lokacija NN priključka je prikazana na načrtu »Črpališče ČR2 - Situacija« št.načrta 4.7.5.1.

NN priključek in merilno mesto sta obdelana v posebnem načrtu NN priključka št.: 14-17-042

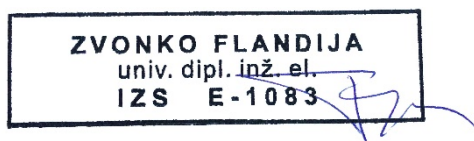
Projekt je izdelan v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter z upoštevanjem določil Zakona o varnosti in zdravju pri delu.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

V načrtu PZI je obdelano:

- Upravljanje potopnih črpalk , nivojskih stikal in potopne sonde
- dodelavo aplikacijskega programa za krmilnik, ki krmili črpališče,
- izdelava komunikacijskega sistema za prenos podatkov
- dodelavo vizualizacijskega programa za nadzor črpališča v nadzornem centru
- dodelavo programa za pregled arhiva dogodkov v črpališču.

Odgovorni projektant:



Zvonko FLANDIJA, univ.dipl.inž.el.

4.7.4.2 SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del tehniške dokumentacije in jih je izvajalec pri gradnji dolžan upoštevati.

Pri izvajanju instalacijskih morajo biti upoštevani veljavni predpisi, standardi, zakoni o varstvu in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoji, ki so navedeni v tem projektu.

Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismo soglasja projektne organizacije, ki je ta projekt izdelala, oziroma nadzornega organa investitorja.

Pred pričetkom mora izvajalec detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.

Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki bodo nastale v času izvajanja, mora izvajalec vrisati v en izvod grafične dokumentacije in po zaključku del izdelati projekt izvedenih del.

Material, ki se vgrajuje v instalacijo, je prvorazreden in še neuporabljen. Ima pa ustrezen

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

atest od pooblašćene institucije (CE certifikat).

Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi, z zakonom predpisanimi podatki.

Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se rešujejo preko gradbenega dnevnika.

Garancijski rok za vsa izvedena dela je 1 leto v kolikor se investitor in izvajalec ne dogovorita drugače. Izvajalec mora vsa dela izvesti s strokovno usposobljenimi specializiranimi ekipami.

Pri izvajanju elektroinštalacij je potrebno paziti da se ne poškodujejo druge, že izvedene instalacije. V kolikor je prišlo do poškodb, jih mora izvajalec odpraviti na lastne stroške.

Pri delih v bližini elektroenergetskih vodov in naprav mora investitor oziroma izvajalec upoštevati veljavne tehniške in varnostne predpise. S tem v zvezi je potrebno omejiti doseg gradbenih strojev, tako da ni možno približevanje njihovih delov v bližino tokovnih vodnikov na razdalji manjši od 3m.

Investitor je dolžan najmanj 10 dni pred pričetkom zemeljskih del, naročiti zakoličbo obstojećih elektroenergetskih vodov, mehansko zaščito istih, izvedbo varnostnih izklopov ter strokovni nadzor nad izvajanjem zemeljskih del.

Po konćanih delih mora pooblašćeni merilni servis za izvajalca opraviti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oziroma kontrolo delovanja varovalk ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako mora opraviti meritve upornosti ozemljila. O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih podatkih. Uporabniku objekta mora biti ob tehničnem pregledu predložen dokument z navodili o obratovanju in vzdrževanju elektroinštalacij v predmetnem objektu.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.3. IZJAVA O UPOŠTEVANJU TEHNIČNIH PREDPISOV IN STANDARDOV

Št. načrta: 14-17-047

Št. izjave: 14-17-047/1

Datum: november 2018

Flandija Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 Kamnica, izjavlja, da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije v skladu z 48. členom Zakona o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. list RS, št. 110/02), upoštevani naslednji

TEHNIČNI PREDPISI, PRAVILNIKI IN NORMATIVI

1. Pravilnik o podrobnejši vsebini tehnične dokumentacije (Ur. list RS, št. 35/98, 48/98-popr., 64/99, 41/01)
2. Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-002:2013,
3. Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09 in 02/12) in pripadajoči tehnični smernici TSG-N-003:2013,
4. Pravilnikom o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/10 in 17/14 – EZ-1),
5. Pravilnikom o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13) in pripadajoči tehnični smernici TSG-1-001:2010.
6. Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. list RS, št. 29/92)
7. Odredba o merskih enotah (Ur. list RS, št. 26 / 2001)
8. Zakon o standardizaciji (Ur. list RS, št. 59 / 99)
9. Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Ur. list RS, št. 59/99)
10. Uredba o splošnih pogoji za dobavo in odjem el. energije (Ur.list RS, št.117/2002)
11. Navodila za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV (EIMV, referat št. 1260, julij 1995)

Odgovorni projektant:



Zvonko FLANDIJA, univ.dipl.inž.el.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.4. VGRADNJA OPREME

Pred pričetkom montaže električne opreme se bo odgovorna oseba električnih montažnih del:

- seznanila z projektom in opremo, ki se vgrajuje,
- preverila prispelo električno opremo in ugotovila njeno skladnost s projektom,
- izvršila pregled stanja kompletne električne opreme.

Montažo NN razdelilca bo izvajalec izvršil na predvidenih mestih, znotraj razdelilne omare bodo vstavljene enopolne in krmilne sheme. Vsi elementi vgrajeni v omaro bodo adekvatno označeni po namembnosti v skladu z enopolno in krmilno shemo. V ta namen se bodo uporabljale napisne ploščice oziroma nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni možno odstraniti.

Montaža NN razdelilca bo izvedena tako, da se obdrži logika posameznih tehnoloških celot, kot je to navedeno v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij posamezne vgrajene opreme se bo preizkušalo na mestu izdelave nato pa še na mestu priključitve skupaj s pripadajočo instalacijo in tehnološkimi potrošniki, pred njeno predajo investitorju.

4.7.4.5. OBJEKTI

V projektni dokumentaciji so obdelani naslednji objekti:

- Črpališče ČR2, k.o. Stomaž

Črpališče predstavlja tipska črpalna postaja tipa: ES 150x200 2 x T2A-BFM, ki bo postavljena na betonski jašek.

Črpalno postajo predstavlja:

- Poliestrska hiška črpališča 150 x 200 cm
- 2 samo sesalni črpalke GORMAN-RUPP T2A-B/FM, moli 2,2 kW
- Priključki cevovodov za vsemi dodatki
- Tipska Elektro omarica =R-ČR2

Črpalke delujeta izmenično (1 delovna , 1 rezervna). V primeru nenormalno visokega pritoka komunalnih vod pa lahko delujeta obe črpalke istočasno.

Faktor istočasnosti je 1.

Vgrajena bo sonda za zvezno meritev nivoja in dve plovni stikali za alarmni stanji LSH (maksimalni nivo) in LSL (suhi tek).

Črpališče je opremljeno z avtomatiko in mikroprocesorjem, za krmiljenje dveh črpalk s pomočjo nivojske sonde 0-x m; 4-20mA ter plovnimi stikali za zaščito pred suhim tekom in javljanje katastrofalnega nivoja.

Za prenos signalov je vgrajen GSM modem.

Vsa zgoraj navedena oprema je vgrajena v tipski energetsko krmilni omari =R-ČR2, ki bo dobavljena skupaj s črpalno postajo.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Vsa oprema je nameščena tako, da je posluževanje omogočeno samo pooblaščenim osebam.

Iz R-ČR2 se bodo napajali sledeči električni porabniki:

	Inštalirana moč (kW)
Sesalna črpalka –Č1	2,20
Sesalna črpalka –Č2	2,20
Ostali porabniki	2,40
SKUPNA MOČ (kW)	6,80

Za potrebe Črpališča ČR2 je potrebna električna moč kot sledi v nadaljevanju

U - nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{inst}} = 6800,0 \text{ W}$ $I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 11,55 \text{ A}$
f _i - faktor istočasnosti	f _i = 1	
P _{ins} - instalirana moč	P _{inst} = 6800 W	
cos φ - faktor delavnosti	cos φ = 0,85	
P _{max} - maksimalna moč		
I _{max} - maksimalni tok		

4.6.4.6. NAPAJANJE OBJEKTA (priključek na električno omrežje)

NN priključek je obdelan v posebnem načrtu NN priključka št.: 14-17-042.

4.6.4.7. NN RAZDELILCI

Na objektu bo nameščen en NN razdelilec:

R-ČR2.....za črpališče ČR2

NN razdelilec bo dobavljen skupaj s črpalno postajo!

R-ČR2, Znotraj polyesterske hiške bo nameščen NN razdelilec R-ČR2. Omarica bo iz polyestra dimenzij Š750xV1000xG400mm. Mehanska zaščita IP65. Postavljena bo na kovinsko konstrukcijo. Dovodi in odvodi kablov v NN razdelilec bodo od spodaj.

V NN razdelilcu bo vgrajena sledeča oprema:

- Operacijski panel (Siemens Touchscreen)
- Procesni krmilnik (Siemens PLC)
- Dva frekvenčna regulatorja za črpalke moči 2,2 kW
- Krmilna napetost 24VDC

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

- Varovalke za razno opremo (ventilator, grelec, osvetlitev,...)
- Ventilator z termostatom
- Stikalo za izklop v sili z SILI z varnostnim relejem
- Asimetrični nadzorni rele, nad / pod napetostjo s sekvenčni fazni krmilnikom
- Nastavljivi odklopniki
- Tlačni senzor za nivojsko kontrolo in regulacijo
- Nivojska stikala (min in max. nivo) - dolžina kabla je 10 metrov
- Tri-fazna vtičnica 5 polna, 16 A

V razdelilcu bo glavno stikalo, s katerim je možno izključiti dovod energije.

Vgrajen bo procesni krmilnik za krmiljenje in za komunikacijo z nadzornim centrom na Komunali v Ajdovčini preko GSM/GPRS komunikacije.

Pred načrtovanjem stikalnega bloka je obvezno potrebno izračunati udarni kratkostični tok in predvideti temu ustrezno opremo.

Po končani montaži se mora v razdelilec vstaviti vezalna shema izvedenega stanja. Na vratih razdelilca mora biti nalepljen znak, ki opozarja na nevarnost el. toka.

4.7.4.8. KABELSKI RAZVOD

Kabelska kanalizacija za elektroenergetski priključek:

Od priključno merilne omarice PMO do NN razdelilce +R-ČR2 se izdelava kabelska kanalizacija s cevjo stigmafleks $\phi=63\text{mm}$. Cev bo položena v izkopani kanal dim.: $0.40 \times 0.90\text{ m}$ na peščeno podlago in zasuta s slojem 10 cm peska.

Napajalni kabel med PMO in NN razdelilcem R-ČR2 bo tipa: NYY-J $4 \times 16\text{mm}^2$. Dolžina trase napajalnega kabla je 5m . Kabel bo položen po celi trasi v zaščitno instalacijsko cev stigmafleks 63mm .

V NN razdelilec uvlečemo valjanec Fe-Zn $25 \times 4\text{mm}$ na katerega povežemo odvodnike prenapetosti.

Ostali kabli, ki potekajo od NN razdelilca R-ČR2 do črpalk in nivojskih sond so položeni v zaščitne instalacijske cevi stigmafleks 25mm .

4.7.4.9. KRMILJE

V NN razdelilcu bo vgrajeno krmilje s prostoprogramljivim krmilnikom SIMATIC S7 in GSM/GPRS modemom.

Aplikacijski program za **ČRPALIŠČE** bo napisan tako, da je zagotovljeno:

- avtomatsko krmiljenje črpalk za vsako črpalko posebej
- ročno krmiljenje črpalk za vsako črpalko posebej

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

- shranjevanje podatkov za nivo v črpalnem jašku
- komuniciranje črpališča z nadzornim centrom

Vsaka črpalka lahko deluje v lokalnem ročnem in daljinskem avtomatskem režimu.

V lokalnem ročnem načinu delovanja črpalke, le-ta deluje med minimalnim in maksimalnim nivojem vode v črpališču. Vključimo jo iz operacijskega panela. Pri daljinskem načinu obratovanja se črpalke vklopljajo in izklopljajo v odvisnosti od nastavljenega nivoja vklopa in izklopa v centru nadzornega sistema.

Vedno obratuje le ena črpalka, druga miruje (1D+1R).

Pri vsakem vklopu se vklopi druga črpalka tako, da črpalke delujeta izmenično. Ob zaznavi napake ene črpalke mora njeno funkcijo takoj prevzeti druga črpalka. Status pa mora biti poslan v nadzorni center.

V krmilniku se shranjujejo podatki za nivo v črpalnem jašku in sicer za obdobje 24 ur vsakih 10 minut. Ti podatki se enkrat dnevno ob določeni uri prenesejo v nadzorni center. Komuniciranje črpališča z nadzornim centrom je izvedeno preko GSM/GPRS omrežja. Iz centra je mogoče vsak trenutek pogledati status črpališča, ki naj bo sestavljen iz naslednjih podatkov:

- status črpalke (napaka, obratovanje, mirovanje, avtomatski-ročni način)
- obratovalne ure za posamezno črpalko
- nivo v črpalnem jašku
- nastavljeni nivoji vklopa in izklopa
- alarmni nivo črpališča

4.7.4.10. PROGRAMSKA OPREMA ZA PLC v +R-ČR2

Programska oprema mora omogočati daljinski avtomatski režim delovanja opreme po zahtevah tehnologa in komunikacijo z nadzorno programsko opremo (SCADA) na Komunalni Ajdovščina po GPRS mreži.

Kontrolira se 1 analogni vhod in 12 digitalnih I/O točk.

Omogočen mora biti avtomatski klic serviserja preko GSM (SMS sporočila) v primeru okvare.

Oprema mora biti kompatibilna z obstoječo opremo na Komunalni Ajdovščina.

Izvorna koda programa ostane last naročnika in mu mora biti ob zagonu predana na elektronskem mediju.

Morebitne spremembe v načrtu ali specifikaciji definirane opreme mora potrditi investitor in projektant.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Programska oprema mora omogočati:

- zbiranje podatkov s črpališča
- hranjenje zbranih podatkov v relacijski podatkovni bazi
- posredovanje podatkov in ukazov SCADA nadzornemu programu
- nadzorovanje in vzdrževanje komunikacijske mreže

4.7.4.11. APLIKACIJSKA PROGRAMSKA OPREMA ZA CNS

Strojna oprema in sistemska programska oprema za CNS je obstoječa na Komunali Ajdovščina.

Predvidene so tri procesne slike (procesna slika, slika nastavitvev, grafični prikaz parametrov).

Programska oprema mora biti kompatibilna z obstoječim sistemom na Komunali Ajdovščina.

Pred izdelavo dograditve sistema je potrebno preveriti potrebo po morebitni nadgradnji obstoječih licenc.

Izvorna koda programa ostane last naročnika in mu mora biti ob zagonu predana na elektronskem mediju.

4.7.4.12. OZEMLJITEV IN IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Kot ozemljilo je uporabljen pocinkani valjanec Fe-Zn 25x4mm položen 0,8 m globoko v zemljo. V temeljih je ozemljilni trak položen pokončno. Na ozemljilo je povezan zemljovod in priključni vod iz nerjavečega jekla.

V prostoru **črpališča** (betonski jašek) se medsebojno in z ozemljitvijo povežejo vsi večji kovinski deli instalacije, predvsem vsi cevovodi, ki prehajajo v ali iz prostora na prosto oziroma v zemljo.

V **R-ČR2** bo vgrajena glavna zbiralka za izenačitev potenciala GIP za izenačitev potencialov, ki je povezana direktno na temeljno ozemljilo. Na njo so direktno priključene vse večje kovinske mase, manjše kovinske mase pa so priključene medseboj. Vsi spoji so izvedeni kvalitetno z varjenjem ali z dvojnimi vijaknim spojem z nazobčanimi podloškami, pri čemer sta na vsakem spoju dva vijakna spoja izvedena z nazobčanimi podloškami na obeh straneh. Povezava kovinskih mas je izvedena tudi s pomočjo prevezave iz žice P/F 6-16 mm², ki je privita ravno tako s pomočjo nazobčanih podlošk. Fiksne kovinske mase so povezane z valjancem, ki je na te mase navarjen. Na zbirni vodnik kovinskih mas so priključeni tudi vsi razdelilniki.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.13. TEHNIČNI IZRAČUN

Za potrebe Črpališča ČR2 je potrebna električna moč kot sledi v nadaljevanju

U - nazivna medfazna napetost	U = 400 V	$P_{\max} = f_i \cdot P_{\text{inst}} = 6800,0 \text{ W}$
f_i - faktor istočasnosti	$f_i = 1$	
P_{ins} - instalirana moč	$P_{\text{inst}} = 6800 \text{ W}$	$I_{\max} = \frac{P_{\max}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = 11,55 \text{ A}$
$\cos \varphi$ - faktor delavnosti	$\cos \varphi = 0,85$	
P_{\max} - maksimalna moč		
I_{\max} - maksimalni tok		

V PMO bodo nameščene odcepne varovalke NV 3 x 20A. Napajalni kabel od PMO do R-ČR2 bo tipa NYY-J 4 x 6 mm², ki položen v zaščitne cevi prenese tok 63 A.

Izračun trajno dovoljenega toka za dovodne kablovode:

Izračun trajno dovoljenega toka je napravljen skladno z Navodili za izbiro, polaganje in prevzem elektroenergetskih kablov nazivne napetosti 1 kV do 35 kV, EIMV, št. elaborata 1260, julij 1995 (DIN VDE 0298, T.2).

Nazivni pogoji polaganja kablovoda v zemljo so naslednji :

- dopustna delovna temperatura vodnika :.....70 °C
- faktor obremenitve :.....0,7
- globina polaganja :.....0,7 – 1,2 m
- temp. zemljišča na globini polaganja :.....20 °C
- specifična toplotna upornost zemljišča :.....1,0 Km/W
(vlažno zemljišče)

- $I_n = 63 \text{ A}$ nazivna tokovna obremenitev kabla (DIN VDE 0298, T.2, Tabela 4)
- $f_{k1} = 1$ korekcijski faktor v odvisnosti specifične toplotne upornosti in temp. zemljišča (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 14)
- $f_{k2} = 1$ korekcijski faktor v odvisnosti od števila kablov v istem rovu (DIN VDE 0298 T.2, Tabela 19)
- $f_{k3} = 0,85$ korekcijski faktor za znižanje obremenitve kablov pri polaganju v cevi (DIN VDE 0298 T.2, Friedrich)

$$I_z = I_n * f_{k1} * f_{k2} * f_{k3} = 53,55 \text{ A}$$

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Maksimalni tok mora biti manjši od trajno dovoljenega toka:

$$I_{\max} < I_z \rightarrow 5,43 \text{ A} < 53,55 \text{ A}$$

I_{\max} maksimalni tok v PMO

I_z trajno dovoljeni tok za zemeljski kabel NYY-J 4 x 6mm²

Določitev nizkonapetostne talilne varovalke oziroma zaščite pred prevelikim tokom

Skladno s Pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj so za zaščito nizkonapetostnega kablanskega voda pred tokovno obremenitvijo in kratkotrajno tokovno obremenitvijo pri kratkem stiku uporabljene taljive varovalke. Za zaščito pred prevelikim tokom je nazivna vrednost varovalke izbrana tako, da je zadoščeno naslednjima pogojema (DIN VDE 0100 T430).

Določitev nizkonapetostne talilne varovalke na začetku zemeljskega kabla NYY-J 4 x 6mm²:

I_n nazivni tok zaščitne naprave na začetku napajalnega kabla

I_2 zgornji preskusni tok zaščitne naprave

$k = 1,6$ faktor za izračun zg. preskusnega toka zaščitne naprave – za varovalke

$$1. \quad I_b \leq I_n \leq I_z \quad 5,43 \leq 20 \leq 53,55$$

$$2. \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n \quad I_2 = 1,6 \cdot 20 = 32 \text{ A}$$

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} \Rightarrow 20 \leq 48,53$$

Iz tabele nazivnih vrednosti varovalk je na začetku zemeljskega kabla NYY-J 4 x 6mm² izbrana varovalka z maksimalno nazivno vrednostjo 20 A.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Izračun minimalnega toka tripolnega kratkega stika v PMO

$Z_k = 0,34 \, \Omega$ impedanca okvarne zanke (voda in transformatorja)

$$I_{k3} = \frac{1,1 * U}{\sqrt{3} * Z_k} = \frac{1,1 * 400}{\sqrt{3} * 0,34} = 748 \, \text{A}, \quad \text{tok kratkega stika}$$

Pri določitvi kratkostičnega toka (I_k) se upošteva impedanca celotne kratkostične zanke. Impedanca zanke mora izpolniti naslednji pogoj :

$$Z_k \leq \frac{U_f}{k * I_n} \quad 0,34 \leq \frac{230}{2,5 * 20} ; \quad 0,34 \, \Omega \leq 4,60 \, \Omega$$

$U_f = 230\text{V}$ omrežna fazna napetost
 k za taljive varovalke znaša 2,5
 I_n nazivni tok varovalke na začetku napajalnega kablovoda za PMO

Ob preoblikovanju zgornje enačbe je razmerje med tokom kratkega stika in nazivnim tokom varovalke :

$$\frac{I_k}{I_n} \geq 2,5$$

v našem primeru :

$$\frac{748\text{A}}{20\text{A}} = 37 \geq 2,5 \quad \text{kar pomeni, da je zagotovljeno delovanje zaščitne naprave.}$$

Kontrola vodnikov na termične obremenitve:

Predvidene vodnike kontroliramo tudi za primer prekomernega segrevanja ob pojavih kratkih stikov. Pri tem v skladu s predpisi kontroliramo minimalni presek kabla glede na dopustno segrevanje pri kratkem stiku. Pri tem se poslužujemo izraza:

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{t_i} \times I_k}{k}$$

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

kjer je: S_{min}minimalni dopustni presek vodnika v (mm²)
 t_idopustni čas trajanja kratkega stika (0.1s, 0.4s ali 5s).
 I_ktok kratkega stika v (A)
 kfaktor vodnika: 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo in
135 za Cu vodnike z gumi izolacijo, ter 87 za Al vodnike
s PVC izolacijo

Iz tabele I-t NV varovalke za naš primer je izklopilni tok $t_{odkl} = 4\text{msek}$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \times I_k \times \sqrt{t_{odkl}} = \frac{1}{115} \times 748 \times \sqrt{0.004} = 0,23 \text{ mm}^2$$

$$S > S_{min} = 6 \text{ mm}^2 > 0,23 \text{ mm}^2$$

Kontrola padca napetosti:

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2} \text{ (%)}$$

za trifazne porabnike

$$\Delta u = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_f^2} \text{ (%)}$$

za enofazne porabnike

kjer je:

Δuprocentualna vrednost padca napetosti na napajalnem kablovodu
 Ppriključna moč tokokroga ali razdelilca v W
 ldolžina kabla v m
 Spresek vodnika v mm²
 U_ffazna napetost v V (230V)
 Umedfazna napetost v V (400V)
 λprevodnost vodnikov v (m/Ω mm²) , za Cu vodnik = 56,
za Al vodnik = 35

Dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerokoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost električne instalacije, večji od naslednjih vrednosti:

1. Za tokokroge razsvetljave 3%, za tokokroge drugih porabnikov pa 5%, če se električna napeljava napaja iz nizkonapetostnega omrežja.
2. Za tokokroge razsvetljave 5%, za tokokroge drugih porabnikov pa 8%, če se električna napeljava napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Zaradi majhne priključne moči črpališča, se skupni padec napetosti v obstoječem NN omrežju ne bo bistveno povečal.

Narejen je izračun padca napetosti od priključne merilne omarice **PMO-ČR2** do NN razdelilca **R-ČR2**

$$\Delta u = \frac{100 \times 6.800 \times 5}{56 \times 6 \times 400^2} = 0.04 \text{ (\%)}$$

Odstopanje napetosti od nazivne vrednosti je v dopustnih mejah, ki jih določa Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS št. 117/2002). Izbrani prerez in tip napajalnega kabla ustreza predvideni in perspektivni obremenitvi na predmetnem objektu.

OPOMBA:

Izvajalec je dolžan pred predajo objekta izvest naslednje meritve, preglede in preizkuse:

- zaščite pred električnim udarom, všteti merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega
- neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačitev
- meritve izolacijske upornosti
- kontrolo zaščite tokokrogov
- kontrolo ozemljitvenih upornosti
- meritve upornosti okvarne zanke
- preverjanje delovanja zaščitnih stikal na diferenčni tok

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu pravilnika za nizkonapetostne instalacije.

O pregledih, meritvah in kontroli se vodi pisna dokumentacija. Meritve sme izvajati samo pooblaščen oseba.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.14. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred električnim udarom je izvedena na osnovi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/09)

.Predvideni sta dve osnovni vrsti:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

1. Zaščita pred neposrednim dotikom

To vrsto zaščite mora izvesti dobavitelj opreme oziroma izvajalec del.

Predvideni so naslednji ukrepi:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita s pregradami ali okrovi
- zaščita z namestitvijo zunaj dosega roke.

Osnovni namen naštetih zaščitnih ukrepov je preprečiti vsakršen dotik z deli pod napetostjo.

2. Zaščita pred posrednim dotikom

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih (kovinski deli električnih naprav, ki normalno niso pod napetostjo, v primeru okvare pa lahko pridejo pod napetost) pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi bilo lahko nevarno.

Predviden je zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja. Kot zaščitne naprave za samodejni odklop so predvidene naprave pred prevelikim tokom, varovalke.

Dodatni zaščitni ukrep je izveden z diferenčnim tokovnim stikalom.

Sistem TN zahteva, da so vsi izpostavljeni prevodni deli povezani z zaščitnim vodnikom z ozemljeno nevtralno točko napajalnega sistema.

Zaščitne naprave in vodniki so izbrani tako, da pride do samodejnega odklopa v predpisanem času, če pride do okvare oz. stika zanemarljive upornosti med faznim in zaščitnim vodnikom oz. izpostavljenim prevodnim delom v poljubni točki instalacije.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

Zahtevam je zadoščeno, če velja:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

kjer je:

Z_S - impedanca tokokroga v okvari

I_a - tok, ki zagotavlja samodejni odklop zaščitne naprave

U_0 - nazivna napetost proti zemlji

Pri zaščitnem ukrepu pred posrednim dotikom z zaščitno napravo na diferenčni tok je potrebno vse kovinske dele, ki normalno niso pod napetostjo, lahko pa v slučaju okvare pridejo pod nevarno napetost, vezati na zaščitni vodnik rumeno-zelene barve. Pri tem moramo paziti, da ozemljitveni vodnik ni povezan z nevtralnimi vodnikom. Ozemljitvena upornost zaščitnega dela instalacije mora biti tolikšna, da se na ščiteni napravi - instalaciji ne more pojaviti napetost višja kot 50 V. Da to dosežemo, sme biti ozemljitvena upornost zaščitnega ozemljila:

$$R_u = \frac{U}{I_i} = \frac{50}{0,03} = 1666\Omega$$

I_i - tok, pri katerem bo zaščitna naprava na diferenčni tok izklopila

Zaščitni vodnik za zaščitno napravo na diferenčni tok mora biti izoliran, rumeno zelene barve in mora biti najmanj prereza 1,5 mm².

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.15. OSTALE DOLOČBE:

1. Vsa dela morajo biti opravljena po veljavnih tehniških predpisih z upoštevanjem navodil, pravilnikov in normativov o varnosti pri delu.
2. Vgrajena oprema mora biti tipske izvedbe.
3. Vsa dela izvrši in nadzoruje strokovno osebje,
4. Vsa soglasja morajo biti zbrana pred pričetkom del,
5. Projektirane elektroenergetske naprave mora izvajalec del zgraditi skladno z vejavnimi tehničnimi predpisi,
6. Med izvajanjem del mora izvajalec del zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe,
7. Po izvršitvi del mora izvajalec izdelati projekt izvedenih del.

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

4.7.4.16. POPIS MATERIALA IN DEL S PROJEKTANTSKIM PREDRAČUNOM

A.	Kabli in zaščita za kable:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Dobava in položitev 1kV kabla NYJ-J 4x6 mm ² v stigmafex cev fi63mm.	m	5		
2.	Položitev in priklop kablov za dve črpalke	kos	2		
	Črpalke sta že povezani in priključeni v NN razdelilnik R-ČR2, saj sta dobavljeni v kompletu z črpalno postajo.				
3.	Položitev in priklop kabla in sonde za zvezno meritev nivoja. Kabel je dobavljen skupaj z sondo l=10m.	kos	1		
4.	Položitev in priklop nivojskih stikal skupaj z kablji dolžine 10m.	kos	2		
5.	Zaščitna cev iz INOX materiala premera 400mm za montažo merilne nivojske sonde. Dolžina cevi je 6m. Komplet z INOX objemkami in zidnimi vložki.	kpl	1		
	Kabli in zaščita za kable, SKUPAJ:				
B.	Ozemljitve:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Pocinkani valjanec Fe-Zn 25x4mm	m	14		
2.	Križne sponke (trak-trak)	kos	4		
3.	Izvedba mostičkov z Cu pletenico 16mm ² L=0.5m, 2 x kabel čevelj M10/16, 2 x vijak M10 z matico in zobato podloško	kos	6		
	Ozemljitve, SKUPAJ:				
C.	NN razdelilec R-ČR2:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Je dobavljen in vgrajen v sklopu črpalne postaje.	kos	1		
2.	Priklop kablov v NN razdelilec (dovod, ozemljitev, nivojska sonda, plovna stikala...). Testiranje povezav in sodelovanje pri zagonu	kos	1		
	NN razdelilec R-ČR2, SKUPAJ:				
D.	Oprema v tehnologiji:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

1.	Hidrostatična nivojska sonda tip: mps 100-4-25. Proizvajalec Matern d.o.o., ali podobne kvalitete	kos	1		
2.	Plovno stikalo (hruška) z integriranim kablom dolžine 10m. Naprimer Grundfos MS-1 ali podobne kvalitete.	kos	2		
	Oprema v tehnologiji, SKUPAJ:				
E.	Programska oprema za PLC v +R-ČR2	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Izdelava aplikacijske programske opreme na nivoju procesnega krmilnika. Omogočiti mora daljinski avtomatski način delovanja opreme po zahtevah tehnologa. Omogočiti mora komunikacijo z nadzorno programsko opremo (SCADA) na komunalni Ajdovščina po GPRA mreži.	komplet	1		
	Kontrolira se ena analogna in 12 digitalnih I/O točk.				
	Omogočen mora biti avtomatski klic serviserja preko GSM (SMS sporočila) v primeru okvare.				
	Oprema mora biti kompatibilna z obstoječo opremo na Komunalni Ajdovščina				
	Izvorna koda programa ostane last naročnika in mu mora biti ob zagonu tudi predana na elektronskem mediju.				
	Zagon, testiranje , funkcijska navodila za uporabnika in šolanje uporabnika				
F.	Aplikacijska programska oprema za CNS	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Predvidene so tri procesne slike (procesna shema, slika nastavitvev, grafični prikaz parametrov).	komplet	1		
	Strojna oprema in sistemska programska oprema za CSN je obstoječa na Komunalni Ajdovščina.				
	Programska oprema mora biti kompatibilna z obstoječim sistemom na Komunalni Ajdovščina!				
	Pred izdelavo preveriti potrebo po morebitni nadgradnji obstoječih licenc.				
	Izvorna koda programa ostane last naročnika in mu mora biti ob zagonu tudi predana na elektronskem mediju!				

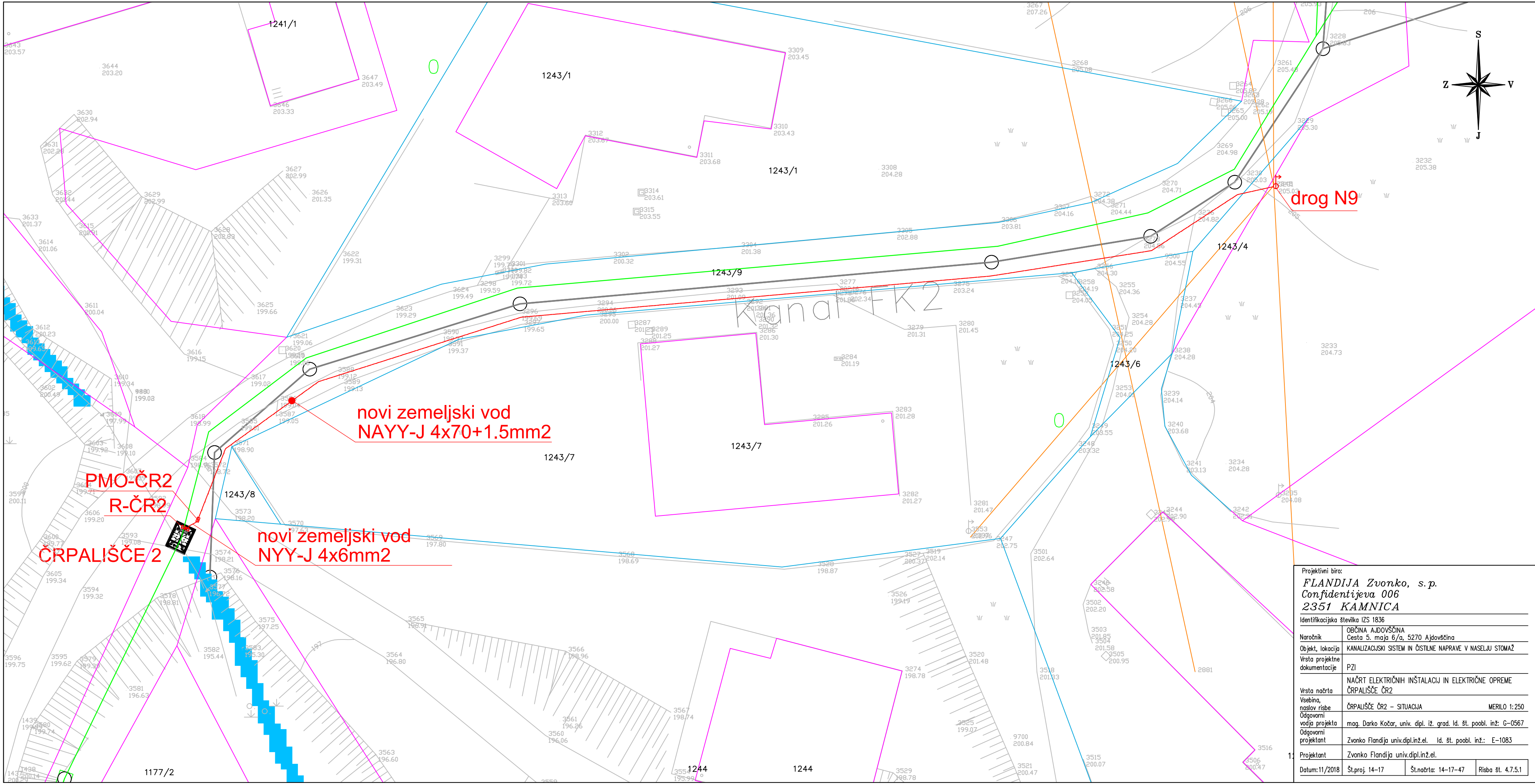
mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

G.	Gradbena dela za elektriko:	Enota	količina	Cena/E	cena (EUR)
1.	Strojni in ročni izkop kabskega jarka, za izdelavo 1-cevne (D = 1 x 63 mm) kabske trase za dovodni kabel iz PMO, globine 0,8 m in širine 0,4 m, niveliranje dna jarka, planiranje in utrjevanje, izdelava podloge iz peska, delno zasutje cevi s peskom, ostalo zasutje s prebranim materialom in nabijanjem materiala v plasteh, odvoz odvečnega materiala, planiranje trase	m	5		
2.	Dobava in vgradnja plastične zaščitne cevi stigmafex Φ = 63 cm.	m	6		
3.	Dobava in vgradnja opozorilnega traku "ENERGETSKI KABEL"	m	6		
	Gradbena dela za elektriko, SKUPAJ:				
H.	Transport, manipulacijski in zavarovalniški stroški	komplet	1		
I.	Meritve električnih instalacij in izdelava porotokola	komplet	1		
J.	Projekt izvedenih del PID	komplet	1		
	STROŠKOVNA OCENA:				
A.	Kabli in zaščita za kable	komplet	1		
B.	Ozemljitve	komplet	1		
C.	NN razdelilec R-ČR2:	komplet	1		
D.	Oprema v tehnologiji	komplet	1		
E.	Programska oprema za PLC v +R-ČR2	komplet	1		
F.	Aplikacijska programska oprema za CNS	komplet	1		
G.	Gradbena dela za elektriko:	komplet	1		
H.	Transport, manipulacijski in zavarovalniški stroški	komplet	1		
I.	Meritve električnih instalacij in izdelava porotokola	komplet	1		
J.	Projekt izvedenih del PID	komplet	1		
	Črpališče ČR2, SKUPAJ:				
	DDV po stopnji 22% ni obračunan!				

mapa 4.7	OBJEKT Črpališče ČR2, k.o. Stomaž	FLANDIJA Zvonko s.p. Confidentijeva 6, 2351 KAMNICA
-----------------	---	---

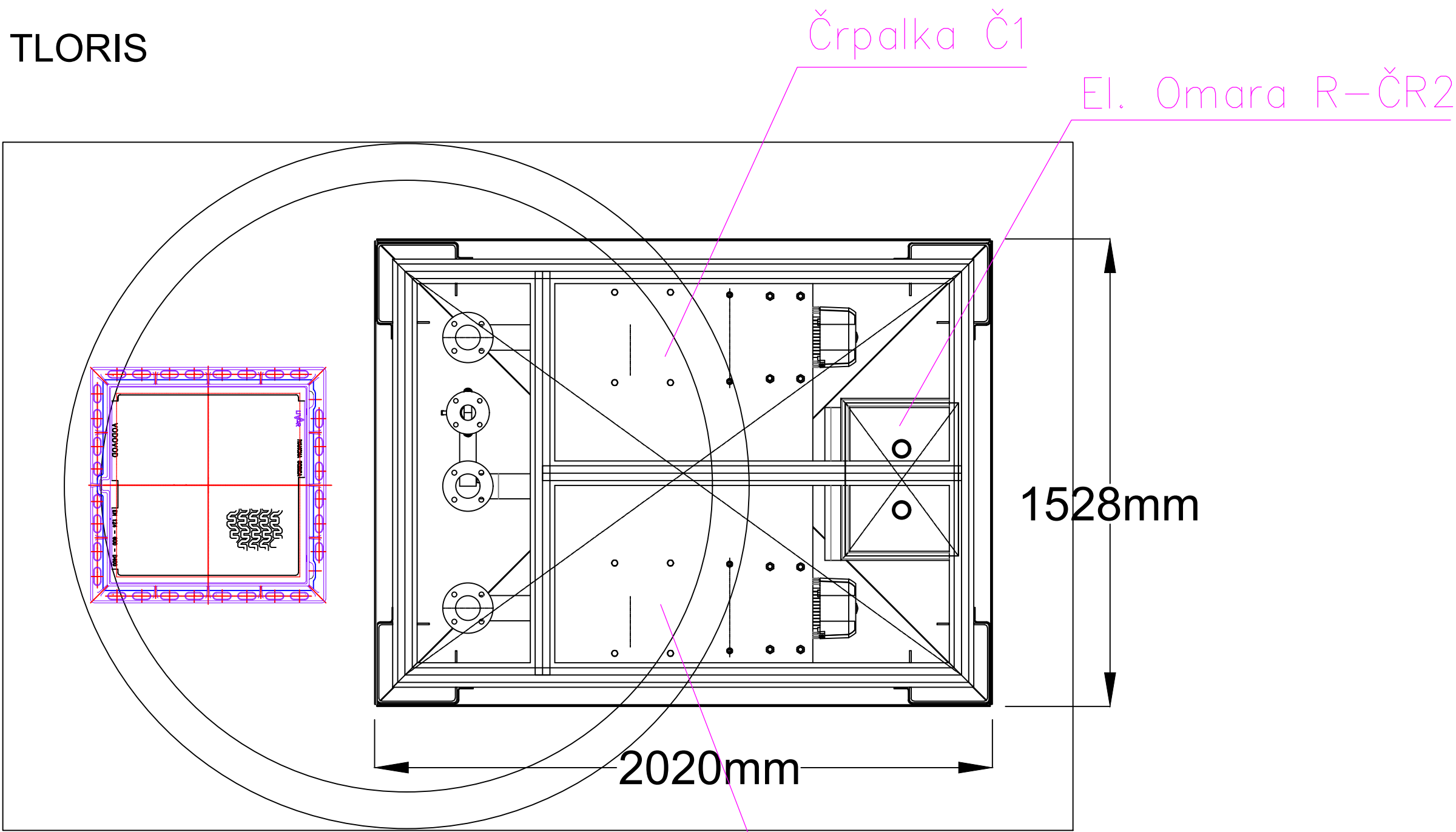
4.7.5 RISBE

1.	ČRPALIŠČE ČR2 - SITUACIJA	Risba: 4.7.5.1
2.	ČRPALIŠČE ČR2 – IZGLED ČRPALIŠČA	Risba: 4.7.5.2
3.	VEZALNE SCHEME NN RAZDELILCA +R-ČR2	Dobavljeno z opremo
4.	IZGLED NN RAZDELILCA +R-ČR2 in VRSTNE SPONKE	Dobavljeno z opremo
5.	PRESEK KABELSKE KANALIZACIJE	Risba: 4.7.5.5

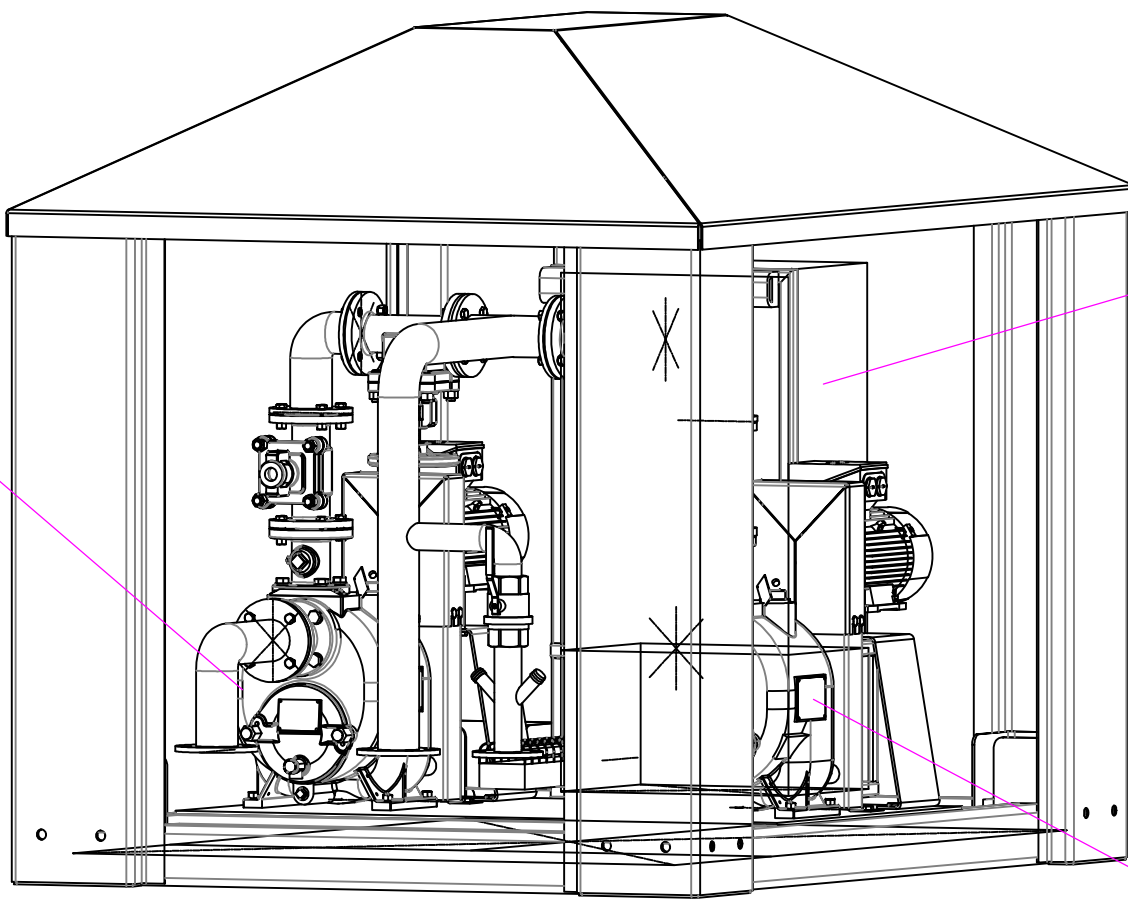


Projektivni biro: FLANDIJA Zvonko, s.p. Confidentijeva 006 2351 KAMNICA			
Identifikacijska številka IZS 1836			
Naročnik	OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6/a, 5270 Ajdovščina		
Objekt, lokacija	KANALIZACIJSKI SISTEM IN ČISTILNE NAPRAVE V NASELJU STOMAŽ		
Vrsta projektne dokumentacije	PZI		
Vrsta načrta	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ČRPALIŠČE ČR2		
Vsebina, naslov risbe	ČRPALIŠČE ČR2 – SITUACIJA		MERILO 1:250
Odgovorni vodja projekta	mag. Darko Kočar, univ. dipl. iž. grad. Id. št. poobl. inž: G-0567		
Odgovorni projektant	Zvonko Flandija univ.dipl.inž.el. Id. št. poobl. inž.: E-1083		
Projektant	Zvonko Flandija univ.dipl.inž.el.		
Datum:11/2018	Št.proj. 14-17	Št.načrta: 14-17-47	Risba št. 4.7.5.1

TLORIS



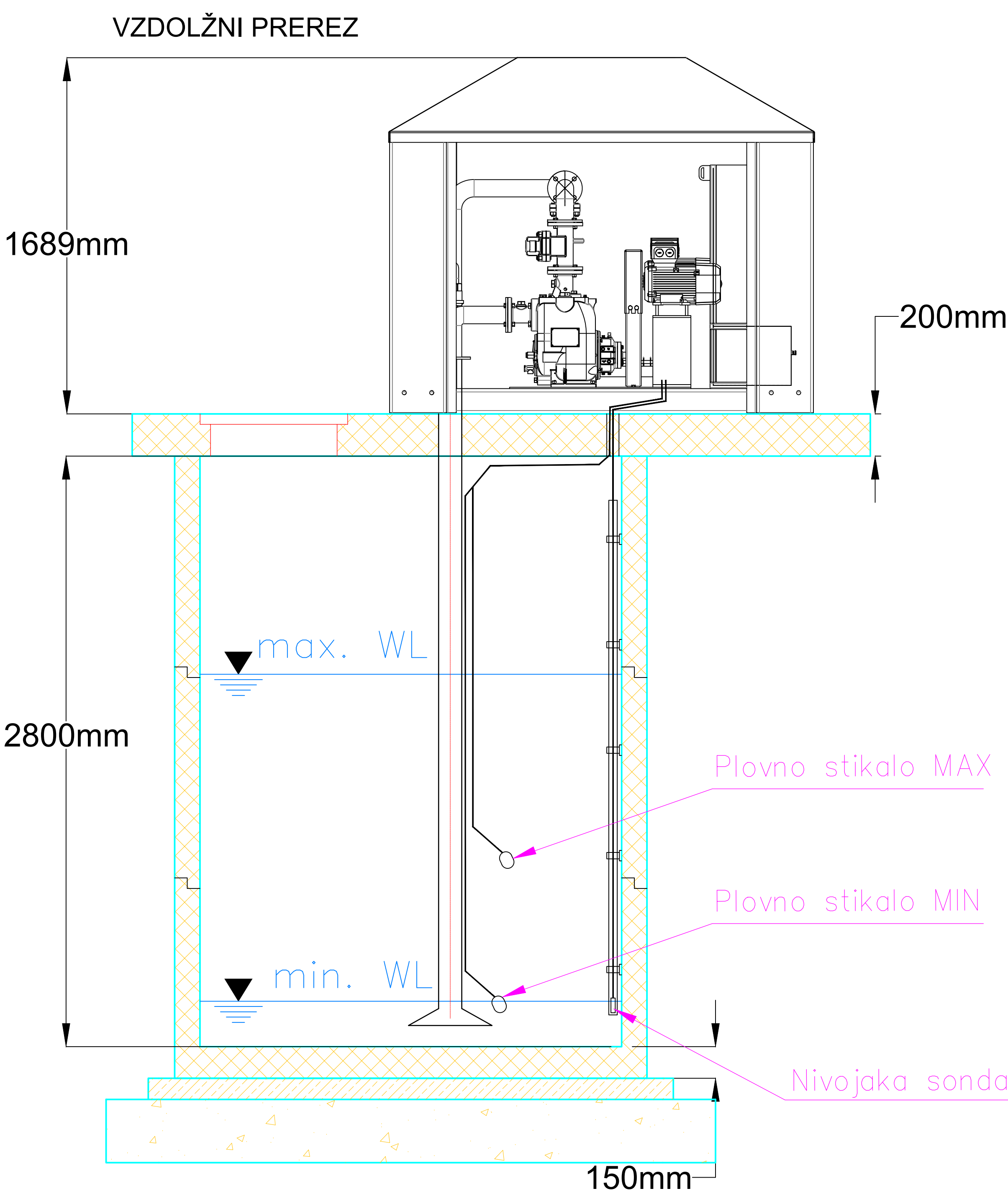
Črpalka Č2



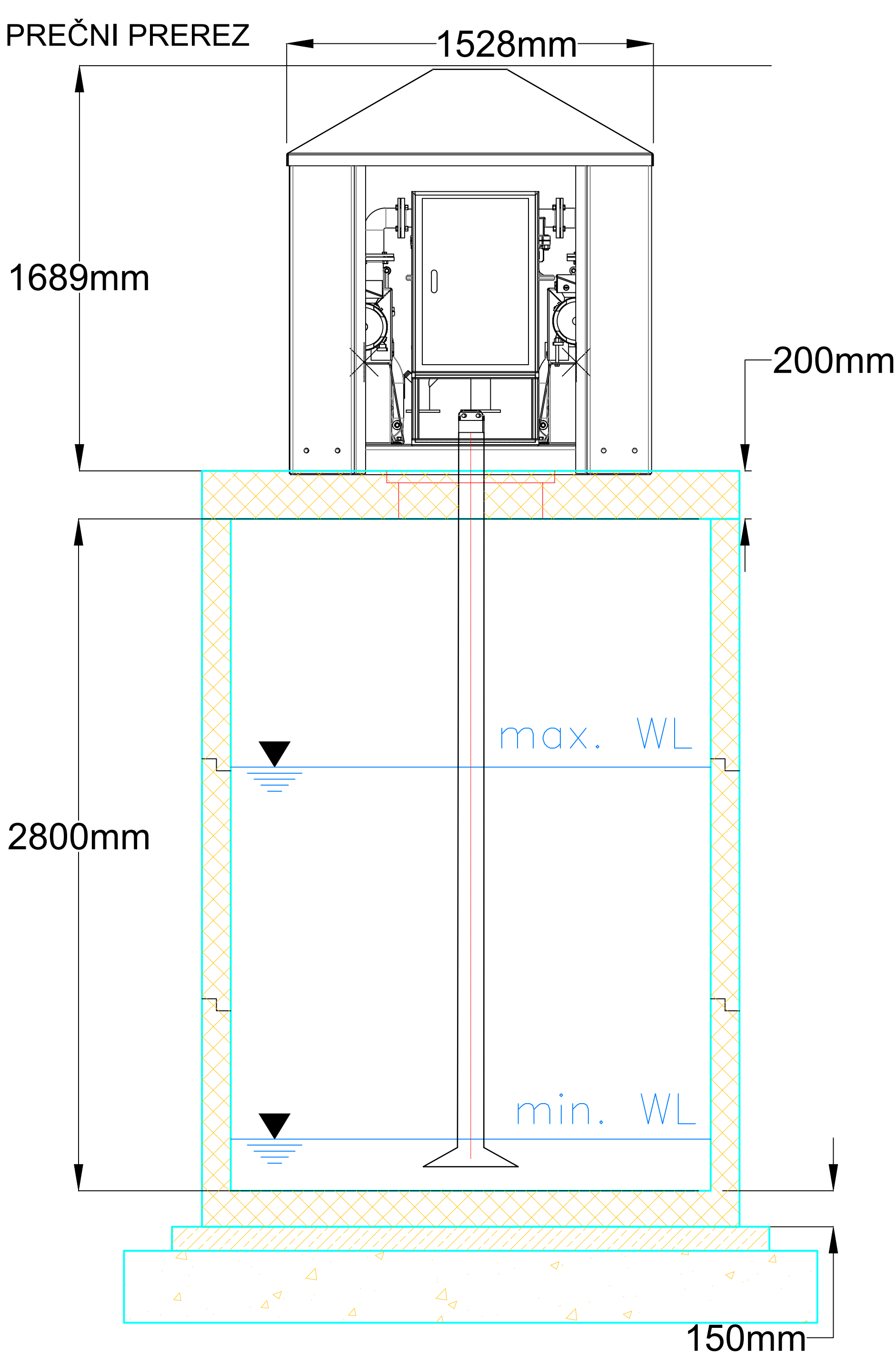
El. Omara R-ČR2

Črpalka Č1

VZDOLŽNI PREREZ



PREČNI PREREZ



Projektivni biro: FLANDIJA Zvonko, s.p. Confidentijeva 006 2351 KAMNICA			
Identifikacijska številka IZS 1836			
Naročnik	OBČINA AJDOVŠČINA Cesta 5. maja 6/a, 5270 Ajdovščina		
Objekt, lokacija	KANALIZACIJSKI SISTEM IN ČISTILNE NAPRAVE NASELJAJ STOMAŽ		
Vrsta projektne dokumentacije	PZI		
Vrsta načrta	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		
Vsebina, naslov risbe	ČRPALIŠČE ČR2 – IZGLED ČRPALIŠČA		
Odgovorni vodja projekta	mag. Darko Kočar, univ. dipl. inž. grad. Id. št. poobl. inž.: G-0567		
Odgovorni projektant	Zvonko Flandija univ.dipl.inž.el. Id. št. poobl. inž.: E-1083		
Projektant	Zvonko Flandija univ.dipl.inž.el.		
Datum: 11/2018	Št.proj: 14-17	Št.načrta: 14-17-047	Risba št. 4.7.5.2

0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
A																			
B																			
C																			
D																			
E																			
F																			

600

7

6

5

4

3

2

1

700

800

100

110

80

400

teren

⑦ cestišče (asfalt, kocke) ali druge površine (humus)

⑥ vibriran tampon

⑤ plastični opozorilni trak (ENERGETSKI KABEL)

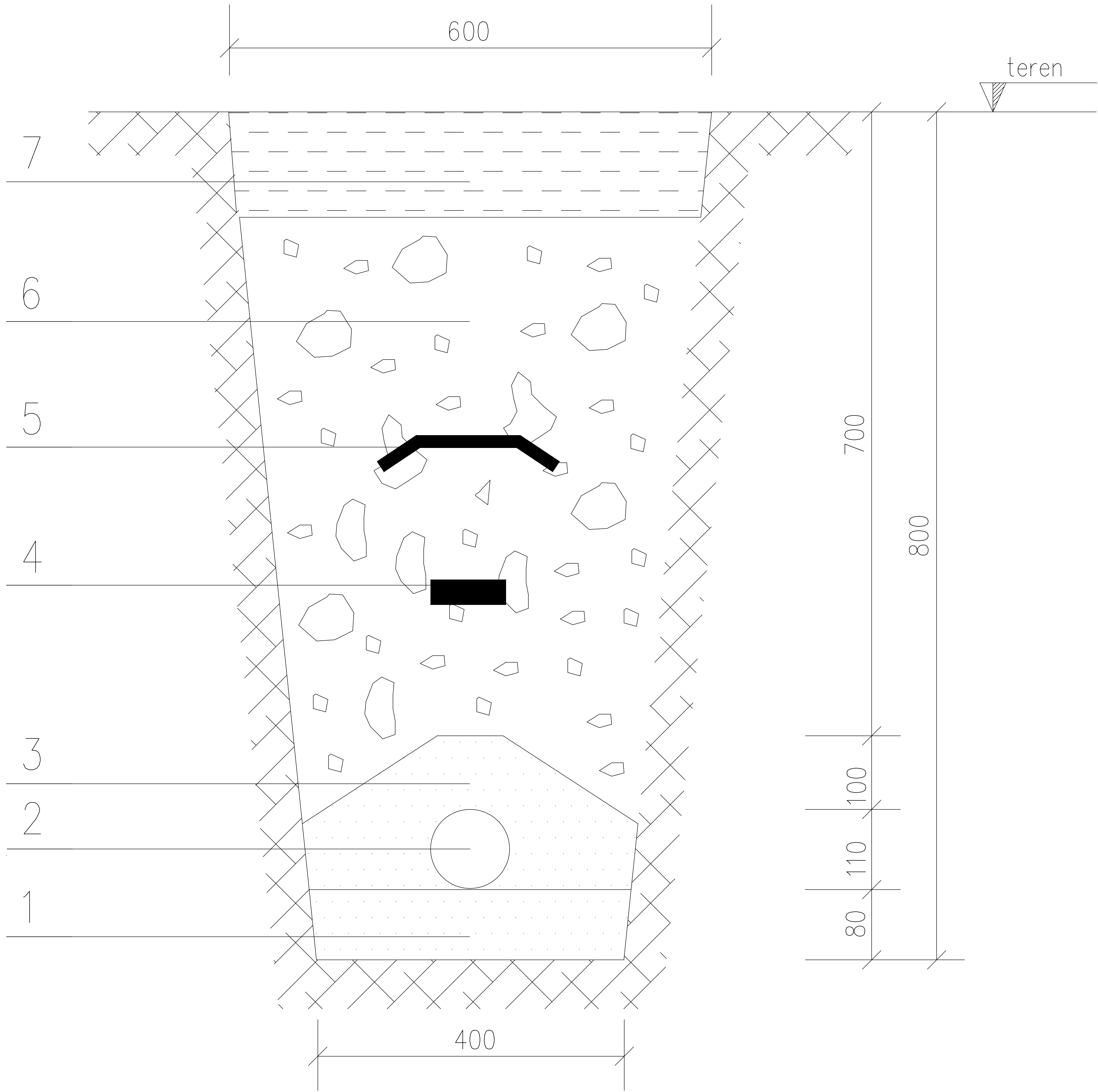
④ valjanec Fe–Zn 25x4mm

③ posteljica iz prebranega izkopanega materiala

② PVC stigafex cev Ø 63 mm

① posteljica iz prebranega izkopanega materiala

c			Odgovorni	mag. Darko KOČAR	FLANDIJA Zvonko, s.p.	OBČINA AJDOVŠČINA	Risba:	Vrsta projekta:	Številka projekta:	Številka načrta:	=	
b			vodja proj:	u.d.i.g Id. št. IZS G–0567								Confidentijeva 6.
a			Odgovorni	Zvonko FLANDIJA	2351 KAMNICA		Datum:	Številka risbe:	Objekt	Stran:	1	
	Revizija	Datum	projektant:	u.d.i.e., Id. št.: E–1083	Projektivni biro	Investitor		11/2018	4.7.5.5	ČRPALIŠČA ČR2	Strani:	1



- ⑦ cestišče (asfalt, kocke) ali druge površine (humus)
- ⑥ vibriran tampon
- ⑤ plastični opozorilni trak (ENERGETSKI KABEL)
- ④ valjanec Fe–Zn 25x4mm
- ③ posteljica iz prebranega izkopanega materiala
- ② PVC stigmafex cev Ø 63 mm
- ① posteljica iz prebranega izkopanega materiala