

4/2.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Štev. oznaka načrta in vrsta načrta: **4/2 Načrt električnih inštalacij in električne opreme črpališča**

Investitor: **Mestna občina Ljubljana
Mestni trg 1, 1000 Ljubljana**

Objekt: **IZGRADNJA KANALIZACIJE V NASELJU
PODGORICA
(ureditvena območja BS 7/4, BK 7/2))**

Vrsta projektne dokumentacije: **PZI - projekt za izvedbo**

Za gradnjo: **Nova gradnja**

Projektant: **KONO-B d.o.o.
Grablovičeva 30, 1000 Ljubljana**

Odgovorna oseba projektanta: **Beno Kočevar, kom. inž.**

Žig:

Podpis:

Odgovorni projektant: **Vladimir Zaucer, el.teh.
E-9004**

Osebni žig

Podpis:

Odgovorni vodja projekta: **Beno Kočevar, kom. inž.
G-9085**

Osebni žig

Podpis:

Številka načrta: **1254-E2/07**

Izvod: **1 2 3 4 5 6 7**

Kraj in datum: **Ljubljana, december 2016**

4/2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 1254-E2/07**4/2 Načrt električnih inštalacij in električne opreme****4/2.1 Naslovna stran načrta****4/2.2 Kazalo vsebine načrta****4/2.4 Tehnično poročilo**

- 4/2.4.1 Rekapitulacija stroškov
- 4/2.4.2 Opis elektro elementov in seznam merilnih instrumentov
- 4/2.4.3 Navodila o varnosti in zdravju pri delu in o izvajanju električnih inštalacij
- 4/2.4.4 Splošno
- 4/2.4.5 Popis materiala in ocena stroškov

4/2.5 Risbe

4/2.4. Načrt električnih inštalacij in električne opreme

Vsebina:

4/2.4. TEHNIČNO POROČILO

4/2.4.1 OPIS ELEKTROELEMENTOV IN SEZNAM MERILNIH INSTRUMENTOV

- opis opreme
- opis merilne opreme
- vgradnja opreme
- zaščita pred neposrednim dotikom
- glavno izenačevanje potencialov
- dodatno izenačevanje potencialov
- sistem instalacije TNS

4/2.4.4 SPLOŠNO

Opis delovanja

Blok shema delovanja in vodenja črpališča

Opis napetosti krmilnih tokokrogov

Oznake spončnih letev

Oznake stikalnih blokov

Izračuni in dimenzioniranje

Strelovodna instalacija

Tabela porabnikov:

Seznam kablov

Tabela vhodno izhodnih signalov krmilnika

Sekvenčni diagram delovanja črpališča

Sekvenčni diagram delovanja črpališča

4/2.4.4.1 POPIS MATERIALA

4/2.5 ELEKTRO SHEME

Elektro sheme

- 4/2.5.1 Enopolna 1 dovod napajanja
- 4/2.5.2 Enopolna 2 krmilne napetosti
- 4/2.5.3 Enopolna 4 elektromotorni pogoni
- 4/2.5.4 Enopolna 11 enopolna –razvodi bivalnika
- 4/2.5.5 Tokovne 1 dovod napajanja
- 4/2.5.6 Tokovne 2 napajanje krmilnega stikalnega bloka in UPS
- 4/2.5.7 Tokovne 3 napajanje netehnoloških porabnikov
- 4/2.5.8 Tokovne 4 krmilne napetosti 230VAC in 24VDC
- 4/2.5.9 Tokovne 5 črpalki M1 in M2 –moč
- 4/2.5.10 Tokovne 7 ventilator jaška in drenažna črpalka
- 4/2.5.11 Tokovne 8 povezava kovinskih mas
- 4/2.5.12 Tokovne 101 črpalka 1- krmilje
- 4/2.5.13 Tokovne 102 črpalka 1 – zaščitni rele
- 4/2.5.14 Tokovne 104 črpalka 2 –krmilje
- 4/2.5.15 Tokovne 105 črpalka 2 –zaščitni rele
- 4/2.5.16 Tokovne 111 rezerva
- 4/2.5.17 Tokovne 112 ventilator jaška – krmilje
- 4/2.5.18 Tokovne 131 kontrola max.nivoja vode v črpališču
- 4/2.5.19 Tokovne 132 zvezno merjenje nivoja vode
- 4/2.5.20 Tokovne 200 rezerva
- 4/2.5.21 Tokovne 201 krmilnik, operacijski panel in GPRS modem
- 4/2.5.22 Tokovne 202 vhodi krmilnika D/I – modul 0/1
- 4/2.5.23 Tokovne 203 vhodi krmilnika D/I – modul 0/2
- 4/2.5.24 Tokovne 204 vhodi krmilnika D/I – modul 0/3
- 4/2.5.25 Tokovne 205 vhodi krmilnika D/I – modul 0/4
- 4/2.5.26 Tokovne 206 izhodi krmilnika D/O – modul 0/5
- 4/2.5.27 Tokovne 207 vhodi krmilnika A/i – modul 0/6
- 4/2.5.28 Izgled 1 zunanji izgled MCC, in CBA
- 4/2.5.29 Izgled 2 notranja postavitve elementov MCC in CBA
- 4/2.5.30 blok shema vodenja sistema
- 4/2.5.32 situacija objekta črpališča
- 4/2.5.33 tloris in prerez črpalnega jaška

4/2.4. TEHNIČNO POROČILO

4.4.1 OPIS ELEKTROELEMENTOV IN SEZNAM MERILNIH INSTRUMENTOV

Na zahtevo elektrodistributerja, je potrebno izvesti novo odjemno mesto iz bližnjega NN droga do nove KPMO ob zaščitni mrežasti ograji črpališča. Položiti je potrebno nov dovodni kabel iz nove KPMO pri črpališču do MCC črpališča.

Stikalni blok z vgrajeno opremo za delovanje črpališča je nameščen v za to postavljen bivalnik (kontejner). Bivalnik je predmet projekta gradbenih del, kompletno z priključno omarico, z vgrajeno opremo za razvod elektrokablov na porabnike v bivalniku.

Porabniki so:

4xNO šuko vtičnice (3p, 16A)

Fluorescentna luč 2x58W s stikalom za vklop

Zunanja razsvetljava nad vhodnimi vrati (IR senzor in preklopno stikalo)

Enofazni ventilator s stikalom

Sobni termostat (Seltron)

Sobni radiator

Izvajalec elektro opreme in inštalacij mora na lokalnem nivoju dobaviti oziroma izvesti:

-Lokalni LCD, krmilnik in pripadajoči modem za prenos podatkov (standardiziran tip krmilnika in modema – Omron), ter SMS sporočil,

-Programiranje LCD displeja in krmilnika na lokalnem nivoju, v skladu s tehnološkimi zahtevami projektanta, po predstavitvi naročniku, upravljavcu in administratorju nadzornega sistema

-Upravljavcu predati končno verzijo izvirne kode lokalnega krmilnika in displeja vključno z vsemi programskimi komentarji, z vsemi gesli in licencami na CD-ju in s tem se na upravljavca prenesejo tudi vse avtorske pravice.

-Šolanje osebja in predati navodila za obratovanje v pisni obliki in v pdf datoteki na CD-ju.

Programsko opremo, ki se tiče prenosa podatkov in programsko opremo v nadzornem centru, se naroči pri pogodbenem izvajalcu upravljavca-administratorju.

Izvajalec je dolžan administratorju upravljavca dostaviti tabelo v projektu predvidenih signalov v xls formatu, vključno z vsemi tehnološko potrebnimi predvidenimi parametri. Administrator nato določi lokacijo in obliko signalov, katere mora izvajalec v bazi krmilnika na lokalnem nivoju zagotoviti za potrebe telemetrije. V imenu upravljavca administrator prevzame tako pripravljene signale s prevzemnim IQ testiranjem, ter doda del telemetrijskega programskega paketa.

Črpališče deluje v ročnem ali v avtomatskem režimu. **Ko so stikala črpalk v poziciji ročno mora biti vedno prisoten upravljalec, saj je ročno delovanje predvideno samo za servisne posege.** Na vratih stikalnega bloka je nameščen procesorski panel, preko katerega se upravlja in spremlja delo s črpališčem.

-naprava za neprekinjeno napajanje UPS

-mikrokontroler Omron CJ1M-CPU13-ETN za namestitev na montažno ploščo stikalnega bloka

-oprema prenosa podatkov preko GPRS modema in z anteno v CNS centra vodenja Vodovod- kanalizacija Ljubljana

-odvod na elektromotor črpalke Č1 moči 2,2 kW

Motor ima vgrajeno zaščito za pregrevanje in signalizacijo vdora vode v okrov motorja.

-odvod na elektromotor črpalke Č2 moči 2,2 kW

Motor ima vgrajeno zaščito za pregrevanje in signalizacijo vdora vode v okrov motorja.

-priklop opreme splošne rabe (vtičnice, luči), ki ima tipsko razdelilno omarico z izvedenimi el. instalacijami bivalnega kontejnerja.

-izdelava programa , tekstualnega in grafičnega dela na CNS

-izdelava merilnih protokolov, merilnih listov, dobava garancij, navodil, atestov vgrajene opreme in PID elektrodela projekta.

-sodelovanje pri suhem in mokrem zagonu in primopredaja objekta upravljavcu do funkcionalnega delovanja vse vgrajene opreme, z predajo programa delovanja na CD.

-izdelava strelovodne instalacije z ozemljitvami

-povezava kovinskih mas

Opis opreme:

Krmilna stikala imajo položaje Ročno – 0 - Avtomatsko in so dvo paketna. Preko prvega paketa stikala so speljani krmilni tokokrogi za vklop črpalke, preko drugega paketa pa signal stanja stikala v krmilnik.

Delovanje ročno pomeni, da je možno črpalko vklopiti mimo krmilnika in se vklopi preko relejske tehnike. V ročnem režimu črpalka deluje v vsakem slučaju. (ne deluje pa pri delovanju motorskih zaščit).

Ročno obratovanje je predvideno samo pri servisnih posegih ali ko je prisoten vzdrževalec.

Delovanje avtomatsko pomeni, da bo črpalka delovala preko krmilnika in preko vseh danih pogojev, ki so instalirani v krmilju. Avtomatsko delovanje je možno iz stikalnega bloka MCC. Iz krmilnega stikala se položaj ročno– avtomatsko vodi tudi v krmilnik.

Za kontrolo stanja stikalnega bloka in elektromotornih pogonov je na vratih stikalnega bloka procesorski panel, preko katerega je možno spremljati delovanje naprave, na vratih stikalnega bloka pa so nameščene tudi kontrolne tipke s svetilko in svetilke, ki so opremljene z napisi, da je možno takoj videti stanja elektromotornih pogonov. Pri napaki na motorjih začne svetilka utripati.

Signalne svetilke in svetilke v tipkah so krmiljene iz krmilnika.

Za kontrolo vstopa v objekte je na vratih oziroma pokrovi zemeljskih objektov nameščeno stikalo v ohišju IP55 s kateri nam omogoči signal vstopa v objekt. Signal stikala je voden v krmilnik.

Električno napajanje objekta**Podatki o porabi črpališča(MCC) in splošna raba**

Inštalirana moč P_i	= 8,4 kW
Faktor istočasnosti	= 0,4
Konična moč	= 6,2 kW
Konični tok	= 12,4 A
Dovodni kabel	= NYY-J 5x6 mm
Predvidena varovalka	= 20 A
Sistem instalacij	= TN-S

Oznake opreme

Za prepoznavanje opreme so poleg oznak elektroopreme (po IEC 1346-1) tudi tehnološke oznake dogovorjene z investitorjem.

-črpalke označujemo z oznako ČP1,ČP2...

-merilno regulacijske sklope pa s standardom DIN 19227-1 in sicer;

F pretok
G položaj (končno stikalo)
L nivo

Druga črka določa še funkcijo elementa

I indikacija (prikaz trenutne vrednosti)
R registracija
C regulacija

Seznam tehnološke opreme:

Teh. dolžina	Opis	Moč	Tok	napetost	sistem	kabel
oznaka	naprave	zagona				
ČP1	Črpalka 1	2,2	3x400	direktni	original	20m
ČP2	Črpalka 2	2,2	3x400	direktni	original	20m
VN	ventilator	0,14	0,59	230	direktni	NYN-J3G2,5 20m

4.4.2 Vgradnja opreme:

Pred začetkom montaže elektro opreme se mora odgovorna oseba elektro montažnih del :

- spoznati s projektom in opremo, ki se vgrajuje
- preveriti prispelo opremo in ugotovila njeno skladnost s projektom
- izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme

Montažo stikalnih blokov se bo izvršila na za to predvidenih mestih, znotraj stikalnih blokov se mora vstaviti projekt izvedenih del. Vse elemente vgrajene v omari se mora adekvatno označiti po namembnosti v skladu z tripolno (enopolno) shemo. V ta namen so uporabljene napisne ploščice, oz. nalepke s simboli kot so v načrtih.

Razsvetljava v prostoru bivalnika je izvedena s svetilkami na stropu in zunaj nad vhodnimi vrati. Vsa elektro oprema bivalnika (vtičnice, ogrevalo, ventilator) je dobavljena, nameščena in priključena v kompletu bivalnika, in ni predmet tega načrta. Na zunanjem boku stikalnega bloka sta nameščeni , vtičnica za priklop agregata in 3 fazna vtičnica 16 A ščiteni s diferenčnim tokovnim stikalom, in vtičnica 24 VAC.

4.4.3 Zaščita pred neposrednim in posrednim dotikom

Pri zaščiti pred posrednim in neposrednim dotikom je potrebno preprečiti neposredni dotik z deli naprav, ki so pod napetostjo in sicer:

- z izoliranjem
- s pregradami ali okrovi
- montažo zunaj dosega rok

Zaščita delov pod napetostjo z izolacijo

Namen zaščitne izolacije je, da prepreči vsak direkten dotik z deli pod napetostjo električne instalacije. Deli pod napetostjo morajo biti popolnoma prekriti z izolacijo, ki jo je mogoče odstraniti samo z uničenjem. Pri izbiri opreme moramo paziti, da je vsa atestirana po veljavnih predpisih. Izolacija mora trajno zdržati vse mehanske, kemične, električne in toplotne vplive, ki jim je oprema lahko pri normalnem obratovanju izpostavljena. Barve, laki, emajli in podobni izdelki ne veljajo za zadostno zaščito pred neposrednim dotikom.

Zaščita pred posrednim dotikom:

Izpostavljeni prevodni deli so povezani z zaščitnim vodnikom pod posebnimi pogoji za vsako vrsto razdelilnega sistema. Hkrati dostopni izpostavljeni deli so povezani na isti ozemljitveni sistem posamezno ali v skupinah na skupno ozemljitveno točko.

4.4.4 Glavno izenačevanje potencialov:

V vsaki zgradbi ali na vsakem objektu mora vodnik za glavno izenačevanje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele:

- glavni zaščitni vodnik
- vodnike PE, če je sistem TT in če je dovoljena napetost dotika 50 V
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj zgradbe
- kovinske dele konstrukcij
- strelovodne instalacije

Vse povezane kovinske mase morajo biti izvedene tako, da se jih pri snemanju hidromehanske opreme ni potrebno prekinjati, razen pri povezavi kovinskih podstavkov strojne opreme če gre za celoto naprave.

Odklop napajanja

Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme, mora v primeru okvare v izolaciji med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli avtomatično odklopiti napajanje tokokroga v takšnem času, ki ne dovoli vzdrževanja pričakovane napetosti nad 50 V. Ne glede na pričakovano napetost dotika se dovoljuje odklopni čas, ki ne preseže 5 sek. pod določenimi pogoji v odvisnosti od razdelilnega sistema.

Pri vseh primerih je pomembna karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga pri katerih mora biti izpolnjen pogoj:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

kjer je :

Z_s – impedanca zanke okvare od izvora preko faznega vodnika

U_0 –nazivna napetost proti zemlji

I_a – tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v določenem času

4.4.5 Dodatno izenačevanje potencialov:

Dodatno izenačevanje potencialov obsega vse hkrati dostopne izpostavljene prevodne dele pritrjene opreme ter prevodne dele in kjer je mogoče glavne kovinske betonske armature, ki so uporabljene v zgradbi. Sistem za izenačevanje je povezan z zaščitnimi vodniki celotne opreme vključno z vtičnicami.

Kjer se sumi v učinkovitost dodatnega izenačevanja potencialov je potrebno potrditi pogoj, da je upornost med hkrati izpostavljenimi prevodnimi deli in tujimi prevodnimi deli

$$\frac{50}{R} \leq I_a$$

Kjer je

I_a tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave.

Zaščita pred električnim udarom.

Kot zaščita pred električnim udarom so sledeči zaščitni ukrepi :

- I. Zaščita pred neposrednim dotikom
- II. Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščitni ukrepi v smislu točke I. so v sklopu Elaborata iz varnosti in zdravja pri delu, ki je sestavni del tega projekta.

Predvideni zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom pa so sledeči:

- a) zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- b) izenačitev potencialov

a) Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare mora preprečiti vzdrževanja napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno.

Zaščitna naprava (v konkretnem primeru avtomatski instalacijski odklopniki) mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti.

Zato so tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena ,ko je izpolnjen pogoj;

$$Z_s \times I_a < U_o$$

kjer pomeni:

Z_s -impedanca okvarne zanke

I_a -tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele

U_o -nazivna fazna napetost

Za tokokroge z vtičnicami do 63 A, preko katerih se lahko priklapljajo ročni el. aparati razreda I ali prenosni aparati, ki se pri uporabi premikajo z rokami, znaša maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms pri obratovalni napetosti

230 V izmenično.

b) Na glavni vodnik za izenačenje potencialov so povezani :

- glavni zaščitni vodnik;
- glavni zbiralni ozemljitveni vod;
- kovinski deli vseh cevnih razvodov;
- kovinski deli klimatskih razvodov;
- kovinski elementi objekta in večje opreme;
- strelovodna napeljava.

Izenačevanje potencialov v prostorih je nameščen ozemljitveni trak na katerega zbiralko so z vodniki P-Y 10 mm povezane vse večje kovinske mase, ki ne pripadajo el. napravam in potrošnikom in s katerimi lahko človek pride v neposredni stik.

Zahteve zaščite sistema omrežja TN

Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije se morajo povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Navadno je ozemljitvena točka sistema tudi nevtralna točka sistema.

Ozemljitveni vodniki morajo biti ozemljeni v ali blizu pripadajočega transformatorja, oziroma še povsod kjer je to mogoče.

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare mora preprečiti vzdrževanja napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava(talilna varovalka, instalacijski odklopnik, zaščitna stikala itd.) mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti.

Dodatno izenačevanje potencialov mora obsegati vse hkrati dostopne dele in, kjer je mogoče glavne kovinske betonske armature v zgradbi. Sistem za izenačevanje potencialov se mora povezati z zaščitnimi vodniki celotne opreme, vključno z zaščitnimi kontakti vtičnic.

Pogoj za pravilno delovanje zaščite je sledeč:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

kjer pomeni

Z_s -impedanca okvarne zanke, ki obsega vir, vodnik pod napetostjo do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in virom(ohm)

U_0 -nazivna fazna napetost(V)

I_a - tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz tabele v odvisnosti od napetosti U_0 .

4.4.7 SPLOŠNO

Na kanalizacijskem zbiralniku Podgorica je za potrebe črpališča odpadne vode potrebno izdelati PZI načrt električnih inštalacij in električne opreme.

Stikalni blok (MCC) je nameščen v za to postavljenem bivalniku. Priklop dovodnega kabla je iz nove KPMO, do MCC črpališča in se izvede z kablom položenim v kabelsko kanalizacijo. Kabel je tip NYY 5 x 6 mm.

Zaščitni ukrep pred električnim udarom je prilagojen za TN-S sistem instalacije.

Za delovanje črpališča sta predvideni dve črpalki z isto močjo 2,2 kW. V normalnem obratovanju deluje ena črpalka, druga pa se vklopi če pride do izpada ene od črpalk.

Vklopi črpalk so urejeni tako, da imata obe približno isto število obratovalnih ur.

Pod pokrovi črpalnega jaška je nameščeno stikalo za kontrolo vstopa in vklop ventilatorja za prezračevanje črpalne komore.

Signal stikal pod pokrovi je povezan v PLC, v stikalnem bloku črpališča, ki ima vgrajen GSM (GPRS) modem za prenos podatkov v CNS.

Stikalni blok črpališča je kovinski pobarvan z barvo in je v kompletu dobave hidromehanske opreme črpališča. Tudi kompletan razvod in priklop el. in signalnih kablov je vključen v kompletu dobavitelja celotnega kompleta črpališča. Na vratih so nameščena stikala in svetilke upravljanja, na montažni plošči pa so nameščeni vsi elementi krmiljenja in moči, PLC, UPS in elektronika merilnika nivoja.

Na vratih stikalnega bloka je nameščen tudi operacijski panel za lokalni nadzor delovanja črpališča.

Delovanje črpališča je izvedeno preko merilnika nivoja in programa PLC. Krmilnik (PLC) je Omron.

V avtomatskem in ročnem režimu so črpalke zaščitene z zaščitami proti pregretju in vdoru vode v ohišje, ki so vgrajene v elektromotorjih. Poleg zaščit je potrebno pri naročilu črpalk, naročiti tudi pripadajoče zaščitne releje (dobavitelj črpalk).

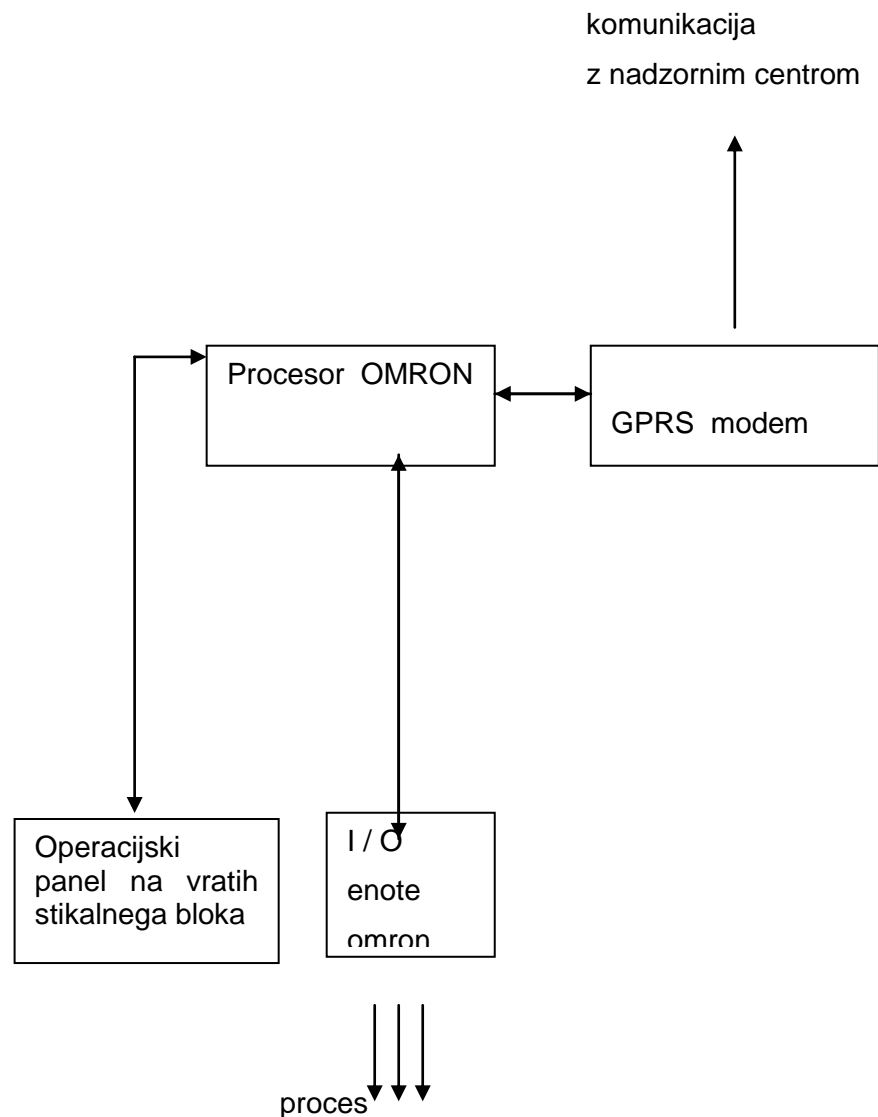
Prehod električnih kablov od MCC (stikalnega bloka) do črpališča oziroma merilnega jaška je izveden v PVC zaščitnih ceveh.

Potek in razvod kablov je razviden iz tlorisov in prerezov, oznake kablov pa so vpisane na enopolnih shemah s številko ob kablu in enako številko v krogu ob posameznem kablu na tlorisu.

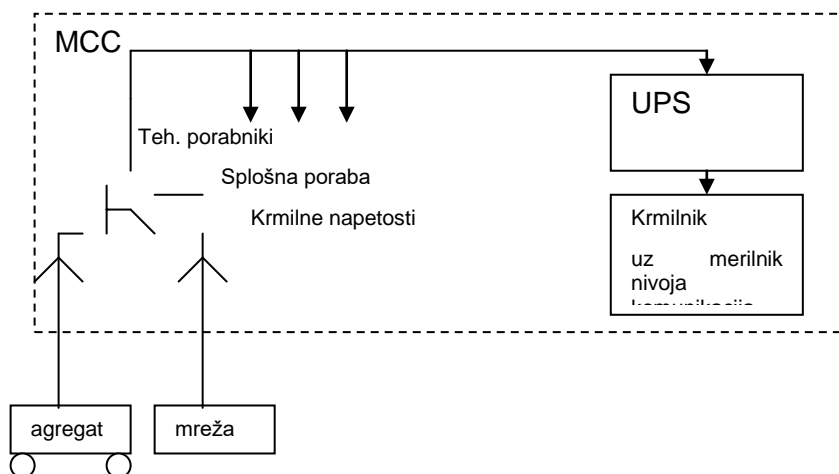
V stikalnem bloku mora dobavitelj označiti vse vezne žice s pripadnostjo kontaktov na katerih so nameščene vezne žice, vse vgrajene elemente, tako da so normalno berljive iz sprednje strani in da ne prekrivajo oznak na elementih. Označiti je potrebno vse močnostne, signalne in krmilne kable in vse priključne sponke.

Za vse eventualne spremembe v načrtu, bi moral izvajalec pridobiti pismeno soglasje investitorja in projektanta in šele po tem spremembe sproti vpisovati v načrt po katerem se izvajajo dela zaradi izdelave PID načrta. Izvajalec del je dolžan po končanih delih izvesti preizkus funkcionalnega delovanja vseh vgrajenih naprav na objektu, nastaviti zaščitne elemente in izdelati protokol vgrajenih moči elektromotornih pogonov, nazivne in izmerjene tokove ter nastavitve zaščitnih elementov.

4.4.8 Blok shema delovanja in vodenja črpališča



Blok shema napajanja črpališča preko mreže in mobilnega agregata :



4.4.9 Opis napetosti krmilnih tokokrogov

Tokokrogi z oznakami

- L01, L02 (230 VAC) krmilje močnostnih tokokrogov
- L / UPS, N UPS (230 VAC) krmilna napetost iz naprave za neprekinjeno napajanje
- L+ , L-(24VDC) analogni in procesni signali
- L+ /UPS, L-/UPS (24VDC)-GPRS modem ,operacijski panel

Na vrata stikalnega bloka je potrebno namestiti napisno ploščico, da je na krmilju še vedno prisotna napetost iz UPS 230 V kljub izklopu glavnega stikala.

Oznake spončnih letev

Spončna letev	Opis
X0 L1,L2,L3,N,PE,	Dovod napajanja
X1	Sponke moči (230/400 VAC)
X2	krmiljenje (230VAC)
X3	24VDC
X4	analogni signali (4-20mA)
X5	Merilni signali iz TT (0-5A)
X6	24VAC
XUPS	Sponke neprekinjenega napajanja 230 VAC
XOMRON/0	povezava na PLC ,ohišje 0
XOMRON/1	povezava na PLC ,ohišje 1

Oznake stikalnih blokov (razdelilcev) :

- =ČP+MCC – polje stikalnega bloka z vgrajeno opremo moči črpališča
- =ČP+CBA - polje stikalnega bloka krmilni del

4.4.10 Izračuni in dimenzioniranja:

-izračuni koničnih moči in dimenzioniranja kablov

Pri določitvi koničnih moči in koničnih tokov razdelilnikov računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov, z ocenjenimi faktorji istočasnosti, faktorji obremenitev, faktorjem moči ter izkoristkom:

Za enofazne tokokroge:

$$P_K = \frac{P_{K\text{fixfo}}}{n_i} \quad (\text{kW}) \qquad I_K = \frac{P_K \times 1000}{U} \quad (\text{A})$$

Za trifazne tokokroge :

$$P_K = \frac{P_{K\text{fixfo}}}{n_i \times \cos \varphi} \quad (\text{kW}) \qquad I_K = \frac{P_K \times 1000}{1,73 \times U} \quad (\text{A})$$

Dejansko obremenitev kabla dobimo s pomočjo enačbe :

$$\text{Dejanska obremenitev kabla} = \frac{I_K}{f_K \times f_t} \quad (\text{A})$$

P_i (kW) instalirana moč

P_K (kW) konična moč

- fi Faktor istočasnosti
fo Faktor obremenitve
ni Izkoristek
cos φ Faktor moči
fk Korekcijski faktor za skupine več tokokrogov
ft Korekcijski faktor za okolno temperaturo
S (mm²) Presek kabla
Ik (A) konični tok
U (A) nazivna napetost (400 / 230)

Zaščitna naprava dovodnega kabla varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom. Sposobna mora biti odklopiti vsak preobremenitveni in kratkostični tok preden ta povzroči nevarnost zaradi toplotnih in mehanskih učinkov v vodnikih in stikih. Zaščitno napravo in tip kabla se določa glede na konični tok in selektivnost varovanja. Pri tem se upoštevajo korekcijski faktorji za skupine več tokokrogov, korekcijski faktorji okolne temperature, omejevalni faktorji zaščitnih ukrepov, karakteristike kratkostičnih in preobremenitvenih zaščitnih naprav ter dovoljeni padci napetosti.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1.45 \times I_z$$

Zaščitno napravo izberemo po sledečih obrazcih:

$$I_z = k \times I_n$$

$$I_n \leq 0.9 I_z$$

$$I_z \leq 1.1 I_n$$

kjer pomeni :

I_b – tok za katerega je tokokrog predviden

I_n – nazivni tok naprave

I_z – trajni zdržni tok vodnika ali kabla

I_2 – tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Izračuni koničnih moči, tipi dovodnih kablov za posamezne tokokroge in razdelilnik ter padec napetosti so razvidni iz tabele: Dimenzioniranje napajalnih kablov in padec napetosti.

Kontrola padca napetosti je izvedena po naslednjih enačbah :

Za trofazne tokokroge:

Za enofazne tokokroge

$$u (\%) = \frac{100 \times P_{kxl}}{\lambda \times S \times U^2}$$

$$u (\%) = \frac{200 \times P_{kxl}}{\lambda \times S \times U^2}$$

kjer pomeni :

$u (\%)$ padec napetosti (%)

$P_k (\%)$ konična moč porabnika (W)

l dolžina kabla (m)

S presek vodnika (mm²)

λ spec. Ohmska prevodnost (Cu: 56 Sm/ mm²)

U nazivna napetost (V)

Kontrola za najbolj neugodne tokokroge kaže, da so največji padci napetosti manjši od dopustnih in, da so v dopustnih mejah.

4.4.11 Strelovodna instalacija in ozemljitev.

Strelovodna instalacija vsebuje naslednje glavne elemente: lovilci, glavni in pomožni odvodi, merilni spoji, zemljovodi in ozemljila.

Lovilci so v našem primeru nameščeni z nerjavečo fi 10 mm žico na strešnih nosilcih bivalnika, ki jih medsebojno povežemo in izvedemo odvode.

Odvodi so deli strelovodne instalacije, ki vežejo lovilce z ozemljilom in imajo presek 100 mm, in niso tanjši od 4 mm.

Merilni spoj je narejen za prekinitev strelovodne instalacije pri meritvah ponikalne upornosti. Zemljovod je del strelovodne instalacije ki povezuje spoj merilnega stika do ozemljila.

Pri vseh spojih moramo paziti na izbiro spojnega materiala da se ne pojavi galvanski člen. V primeru povezave kovinskih mas različnih materialov (Al-Cu-FeZn) so med spojne dele vložene svinčene podložke.

Zanka polaganja strelovodne instalacije ni večja od 20m, vodniki z vseh strani objekta pa sestavljajo zaprto kletko.

Zunanji zemeljski razvod je izveden iz AISI 316 30x3 mm trakom med objekti in do zaščitne mrežaste ograje ki jo je potrebno ozemljiti, pod vijake na priključitveni sponki je potrebno namestiti zobčaste podložke. Vsa povezovalna ozemljila so položena 0,8 m globoko v zemlji med vsemi objekti, tako da le ti predstavljajo skupno zaključeno zanko. Pri polaganju med objekti smo povezali vse ostale kovinske dele in mase v zemlji, ki jih je v oddaljenosti do 20 m potrebno medsebojno povezati. Pri zasutju ozemljitvenega valjanca smo uporabili material ki smo ga izkopali in ne odpadni material iz gradbišča.

Za povezavo kovinskih delov in mas v notranjih prostorih je položen AISI 316 30x3 mm trak do doze za povezavo kovinskih mas v umivalnici in do MCC, na katere se povezuje (pritrdi z križnimi sponkami) vse priključne vode povezav kovinskih mas do ozemljitvene doze, v kateri se kasneje lahko izvaja meritve in se jo poveže z ozemljilom. Povezavo kovinskih mas se izvede iz za to nameščene ozemljitvene doze na zidu, na vse kovinske dele, okvirji vrat, okvirji oken, (krila vrat in oken se z vezico poveže z okvirjem) pohodne mreže in njihovi okvirji, ograje, kovinske stopnice, podstavki elektromotorjev in črpalk, cevovodi in vse ostale kovinske mase, ki so vgrajene.

Po končani povezavi kovinskih mas je potrebno v ozemljitveno dozo namestiti načrt z vrisanimi in opisanimi odvodi na povezave.

Izračun ozemljitve:

Ozemljilo je v našem primeru položeno v zemlji ob dovodnem kablu in pod zaščitno mrežasto ograjo..

Doprinos tračnega ozemljila pod ograjo in povezave med ozemljili na temeljna ozemljila, v temeljih črpališča

$I = 350$ m (tudi ob dovodnem kablu, in povezava z obstoječimi ozemljili v bližini)

$H = (\text{globina vkopavanja}) = 0,8\text{m}$

okoli KPMO pa $= 0,5$ m (zaradi napetosti koraka)

$k_t = 2,5$

$$R = k_t \frac{r_o}{I} = 2,5 \frac{200}{350} = 1,4 \, \Omega$$

Pregled strelvodnih instalacij je za naš primer industrijskih objektov na vsakih pet let;

Pri pregledu je potrebno ugotoviti:

- ali so lovilci, odvodi ali spoji načeti od korozije
- velikost ponikalne upornosti posameznih ozemljil in vseh ozemljil skupaj (meritve morajo biti izvedene v suhem vremenu)
- stanje priključkov kovinskih mas in delov (kar je potrebno narediti tudi ob vsakem servisiranju opreme, saj izvajalci ob demontaži opreme prekinejo tudi povezave kovinskih mas, pri ponovni montaži pa jih včasih ne spojijo nazaj). Ob vsakem pregledu je potrebno narediti zapisnik rezultate meritev pa vpisati v knjigo periodičnih meritev strelvodne instalacije.

Seznam kablov:

[illegible]

[illegible]

[illegible]

5	TABELA KABLOV SPONČNA LETEV XPLC/0					
List	oznaka kabla	tip kabla	preseka kabla	spenke v MCC CILJ B	priključno mesto CILJ A	oznaka
202	W23	NYY-J	4G1,5	MCC-X2:11	0/1:B0	2
202	W23	NYY-J	4G1,5	MCC-X2:12	0/1:B1	3
202				4K5:13	0/1:B2	
202				4K10:13	0/1:B3	
202					0/1:B4	
202					0/1:B5	
202					0/1:B6	
202					0/1:B7	
203	W24	NYY-J	3G1,5	203S2:2	0/2:B0	2
203				2K11:14	0/2:B1	
203					0/2:B2	
203					0/2:B3	
203					0/2:B4	
203				131K4:21	0/2:B5	
203					0/2:B6	
203					0/2:B7	
204				102A2:21	0/3:B0	
204					0/3:B1	
204				MCC-X2:13	0/3:B2	7
204				MCC-X2:14	0/3:B3	8
204				MCC-X2:15	0/3:B4	9
204				MCC-X2:16	0/3:B5	10
204					0/3:B6	
204				MCC-X2:17	0/3:B7	11
205				105A2:21	0/4:B0	
205					0/4:B1	
205	W25			MCC-X2:18	0/4:B2	1
205				MCC-X2:19	0/4:B3	2
205				MCC-X2:20	0/4:B4	3
205				MCC-X2:21	0/4:B5	4
205					0/4:B6	
205				MCC-X2:22	0/4:B7	5
206				131K6:15	0/5:A0	
206				131K6:18	0/5:B0	

206				L01	0/5:A1	
206				MCC-X2:23	0/5:B1	6
206				L01	0/5:A2	
206				MCC-X2:24	0/5:B2	7
206				L01	0/5:A3	
206				MCC-X2:25	0/5:B3	8
206				X2:7	0/5:A4	
206				105A2:13	0/5:B4	
206				L01	0/5:A5	
206				MCC-X2:26	0/5:B5	9
206				L01	0/5:A6	
206				MCC-X2:27	0/5:B6	10
206				L01	0/5:A7	
206				MCC-X2:28	0/5:B7	11
6	TABELA KABLOV SPONČNA LETEV XPLC/0 drugi del					
List	oznaka kabla	tip kabla	preseka kabla	sponke v MCC CILJ B	priključno mesto CILJ A	oznaka
207				X4:1	0/6:A1	
207				X4:2	0/6:A2	
207					0/6:B1	
207					0/6:B2	
207	W41	LiYCY	4x1,5	MCC-X4:2	0/6:A3	rj
207				MCC-X4:1	0/6:A4	čr
207				MCC-X4:4	0/6:B3	ru
207				MCC-X4:3	0/6:B4	si

stran 4/1.5-27

[illegible]

9	TABELA KABLOV SPONČNA LETEV X1					
List	oznaka kabla	tip kabla	preseka kabla	spenke v MCC CILJ B	priključno mesto CILJ A	oznaka
2	W11	YYY-J	3G1,5	CBA-X1:1	2F2:2	1
2				CBAN	N	2
2				CBAPE	PE	RZ
2	W12	YYY-J	3G1,5	CBA-X1:2	N	1
2				CBA-X1:3	2F5:2	2
2				CBA-X1:4	PE	RZ
3	W13		5G2,5		3F4.2:2	
3				X2:L2	3F4.2:4	čr
3				X2:L3	3F4.2:6	si
3					X1:13	
					3F4.1:N	
3					PE	
3					3F5:2	
3					X1:10	
					X1:16	
3					PE	
3					3F7:2	
3					X1:19	
					X1:13	
3					PE	
3					3F8:2	
3					X1:16	
3					PE	
3					3F9:2	
3					N	
3					PE	
3					3F11:2	
3					N	
3					EP	
3					3F12:2	
3					N	
3					PE	
5	W111	original	12x1,5	5M2:W1	5T3:L	3
5				5M2:V1	101K3:4	2

5				5M2:U1	101K3:6	1
5				5M2:W2	101K3:6	6
5				5M2:U2	101K3:4	4
5				5M2:V2	5T3:L	5
5				5M2:PE	PE	rz
5	W112	original	12x1,5	5M8:W1	5T9:L	3
5				5M8:V1	104K3:4	2
5				5M8:U1	104K3:6	1
5				5M8:W2	104K3:6	6
5				5M8:U2	104K3:4	4
5				5M8:V2	5T9:L	5
5				5M8:PE	PE	rz
7	W113	NYJ-J	3G2,5	7M2:L	7F2:2	1
7				7M2:N	N	2
7				7M2:PE	PE	rz
7	W114	NYJ-J	3G2,5	7M5:L	112K8:2	1
7				7M5:N	N	2
7				7M5:PE	PE	rz
10	TABELA KABLOV SPONČNA LETEV X2					
List	oznaka kabla	tip kabla	preseka kabla	sponke v MCC CILJ B	priključno mesto CILJ A	oznaka
4	W21	NYJ-J	3G1,5	CBA-X2:1	1A8:24	1
4				CBA-X2:2	PE	2
4				CBA-X2:3	PE	rz
101	W22	NYJ-J	12x1,5	CBA-X2:4	101S3.3:7	1
101				CBA-X2:5	101S3.3:9	2
101				CBA-X2:6	104K3.:61	3
104				CBA-X2:7	104S3.3:7	4
104				CBA-X2:8	104S3.3:9	5
104				CBA-X2:9	101K3:61	6
202	W23	NYJ-J	4G1,5	CBA-XUPS:4	1F4:13	1
202				CBA-XPLC/0:1	1F4:14	2
202				CBA-XPLC/0:2	1A8:14	3
204	W22	NYJ-J	12x1,5	CBA-XPLC/0:19	101S3.3:1	7
204				CBA-XPLC/0:20	101S3.3:3	8
204				CBA-	5Q2:1.33	9

				XPLC/0:21		
204				CBA-XPLC/0:22	5Q2:4.43	10
204				CBA-XPLC/0:24	101K3:53	11
205	W25	NYJ-J	12x1,5	CBA-XPLC/0:27	104S3.3:1	1
205				CBA-XPLC/0:28	104S3.3:3	2
205				CBA-XPLC/0:29	5Q8:1.33	3
205				CBA-XPLC/0:30	5Q8:4.43	4
205				CBA-XPLC/0:32	104K3:53	5
206				CBA-XPLC/0:36	206H3:X1	6
206				CBA-XPLC/0:38	206H5:X1	7
206				CBA-XPLC/0:40	206H6:X1	8
206				CBA-XPLC/0:44	206H9:X1	9
206				CBA-XPLC/0:46	206H11:X1	10
206				CBA-XPLC/0:48	206H12:X1	11
11	TABELA KABLOV SPONČNA LETEV X3					
List	oznaka kabla	tip kabla	preseka kabla	sponke v MCC CILJ B	priključno mesto CILJ A	opomba
4	W31	NYJ-J	3G1,5	CBA-X3:1	4V8:+	1
4				CBA-X3:2	PE	2
102	W32:1	LiYCY	4x0,75	CBA-X3:3	Črpalka 1-X3:10	be
102				CBA-X3:4	Črpalka 1-X3:11	rj
102				CBA-X3:5	Črpalka 1-X3:9	ze
105	W32:2	LiYCY	4x0,75	CBA-X3:6	Črpalka 2-X3:10	be
105				CBA-X3:7	Črpalka 2-X3:11	rj
105				CBA-X3:8	Črpalka 2-X3:9	ze
111	W34	LiYCY	3x0,75	111S4:COM	111A2:COM	be
111				111S4:MIN	111A2:MIN	rj
111				111S4:MAX	111A2:MAX	ze
112	W35	LiYCY	2x0,75	112S2:1	L+ (z cevno 1A varovalko)	be
112				112S2:2	112K3:A1	rj

stran 4/1.5-32

stran 4/1.5-33

Seznam vhodno-izhodnih signalov krmilnika:

Razporeditev modulov

PS	CPU	0/1	0/2	0/3	0/4	0/5	0/6	0/7	0/8	0/9	0/10
		DI	DI	DI	DI	rele	AI				
		230V	230V	230V	230V						

PS – napajalnik 200/240 VAC/24VDC, 120VA: CJ1 W-PA205R

CPU- centralno procesna naprava(Peripheral port+RS232 port+Ethernet): CJ1M-CPU13-ETN

DI – 230V digitalni 8 kanalni vhodi CJ1 W – IA201

Rele – relejski 8 kanalni izhodi CJ1 W-OC201

AI – analogni 4 kanalni vhodi CJ1 W- AD041-V1

Končna konfiguracija signalov črpališča							
zap. šte. v	Modul in tip	I/O	naziv	chan	opis elementa	opis enega stanja	tip obdelave
	0/1						
1	CJ1W-IA201	DI	Prenap-zašč	0	delovanje prenapetostne zaščite	1=napaka	BOOL
2	CJ1W-IA201	DI	Kontrola faz	1	kontrola prisotnosti faz	0=napaka	BOOL
3	CJ1W-IA201	DI	Kontrola 230V	2	kontrola prisotnosti krmilne napetosti 230V	0=napaka	BOOL
4	CJ1W-IA201	DI	Kontrola 24V	3	kontrola prisotnosti krmilne napetosti 24VDC	0=napaka	BOOL
5	CJ1W-IA201	DI		4			
6	CJ1W-IA201	DI		5			
7	CJ1W-IA201	DI		6			
8	CJ1W-IA201	DI		7			
	0/2						
9	CJ1W-IA201	DI	vstop	0	signal vstopa v objekt prisoten	0= vstop	BOOL
10	CJ1W-IA201	DI	UPS	1	UPS napajanje in stanje baterij	1=napaka	BOOL
11	CJ1W-IA201	DI		2			
12	CJ1W-IA201	DI		3			
13	CJ1W-IA201	DI		4			
14	CJ1W-IA201	DI	Nivo crp MAX	5	črpališče previsok nivo – NS vilice	1:L manjši od MAX	BOOL
15	CJ1W-IA201	DI		6			
16	CJ1W-IA201	DI		7			
	0/3						
17	CJ1W-IA201	DI	CP_1_T	0	črpalka Č1 –temperaturna zaščita	1=napaka	BOOL
18	CJ1W-IA201	DI		1	Alarm vdora vode	1=napaka	BOOL
19	CJ1W-IA201	DI	CP_1_R	2	črpalka Č1 –izbira delovanja - ročno	1=ročno	BOOL

20	CJ1W-IA201	DI	CP_1_A	3	črpalka Č1 –izbira delovanja -avtomatsko	1=avtomi	BOOL
21	CJ1W-IA201	DI	CP_1MS_Vk_izk	4	Motorsko zašč.stikalo ČP1 vkl/izkl	1=vključeno	BOOL
22	CJ1W-IA201	DI	CP_1MS_izpad	5	Motorsko zašč.stikalo ČP1 - izpad	1=izpadi	BOOL
23	CJ1W-IA201	DI		6			
24	CJ1W-IA201	DI	ČP1_ delovanje	7	črpalka Č1 -delovanje	1=delujei	BOOL
	0.4						
25	CJ1W-IA201	DI	CP_2_T	0	črpalka Č2 –temperaturna zaščita	1=napaka	BOOL
26	CJ1W-IA201	DI		1	Alarm vdora vode	1=napaka	BOOL
27	CJ1W-IA201	DI	CP_2_R	2	črpalka Č2 –izbira delovanja - ročno	1=ročno	BOOL
28	CJ1W-IA201	DI	CP_2_A	3	črpalka Č2 –izbira delovanja -avtomatsko	1=avtomi	BOOL
29	CJ1W-IA201	DI	CP_2MS_Vk_izk	4	Motorsko zašč.stikalo ČP2 vkl/izkl	1=vključeno	BOOL
30	CJ1W-IA201	DI	CP_2MS_izpad	5	Motorsko zašč.stikalo ČP2 - izpad	1=izpadi	BOOL
31	CJ1W-IA201	DI		6			
32	CJ1W-IA201	DI	ČP2_ delovanje	7	črpalka Č2 -delovanje	1=delujei	BOOL
	0.5						
33	CJW-OC201	DO	CP_1_ start	0	črpalka Č1-start	1=vklop	BOOL
34	CJW-OC201	DO	CP_1_del uje lucka	1	črpalka Č1 –sig.svetilka delovanje	1=sveti	BOOL
35	CJW-OC201	DO	CP_1_mir lucka	2	črpalka Č1 –sig.svetilka mirovanje	1=sveti	BOOL
36	CJW-OC201	DO	CP_1_nap lucka	3	črpalka Č1 –sig.svetilka napaka	1=sveti	BOOL
37	CJW-OC201	DO	CP_2_ start	4	črpalka Č2-start	1=vklop	BOOL
38	CJW-OC201	DO	CP_2_del uje lucka	5	črpalka Č2 –sig.svetilka delovanje	1=sveti	BOOL
39	CJW-OC201	DO	CP_2_mir lucka	6	črpalka Č2 –sig.svetilka mirovanje	1=sveti	BOOL
40	CJW-OC201	DO	CP_2_nap lucka	7	črpalka Č2 –sig.svetilka napaka	1=sveti	BOOL

	0.6						
49	CJ1W- AD041-V1 NL	AI					
50		AI	Nivo	1	Nivo odpadne vode	4-20mA	KANAL
51		AI		2			KANAL
52		AI	Tok CP1	3	Meritev toka črpalke ČP1	4-20mA	KANAL
53		AI	Tok CP2	4	Meritev toka črpalke ČP2	4-20mA	KANAL

4/2.4.4.1 POPIS MATERIALA

Stikalni blok z vso opremo elektroinstalacij dobavi in izvede dobavitelj

Hidromehanske opreme črpališča !

4/1.5	ocena investicije in specifikacija materiala - dobava, montaža in nastavitve			pozicija	proizvajalec
4/1.5.1.	STIKALNI BLOK				
	OMARA dimenzija 2000 x 2x800 x 400mm brez vrat in obe stranske stene	kpl	1		TS 8604.602
	podstavek višine 200 mm spr/zadnji	kpl	1		TS 8602.600
	podstavek višine 200 mm levo /desno	kpl	1		TS 8602.040
	vrata višine 200 mm brez okna	kos	3		TS 8801.620
	vrata višine 400 mm brez okna	kos	1		TS 8801.640
	vrata višine 800 mm brez okna	kpl	1		TS 8801.680
	vrata višine 1800 mm brez okna	kpl	1		TS 8801.618
	slepa plošča višine 100 mm	kos	4		TS 8801.610
	tesnilni nosilec	kos	12		TS 8801.630
	termostat	kpl	2		SK 3110.000
	grelec z ventilatorjem 300W	kpl	2		SK 3102.000
	stropni ventilator	kpl	2		SK 3149.000
	rešetka	kpl	2		SK 3325.200
	kombinacija svetilka 14W+ 1faz.šuko vtičnica z priključnim kompletom	kpl	2		PS 4139.140
	končno stikalo na vratih s priključnim kompletom	kpl	2		PS 4315.300
	predal za dokumnetacijo	kpl	1		PS 4116.000
	nosilec kablskih uvodnic	kpl	2		TS 8800.060
	uvodnice 1/47	kpl	4		
	uvodnice 3/21	kpl	16		
	zbiralke Cu šine 15x3 mm	m	2		
	Skupaj stikalni blok	kpl	1		Rittal
	VTIKAČ (3P+N+PE) - vgradni 32A, 400V/50Hz, IP 67	kpl	1	1X1	GewissGW61 453
	Odmično stikalo 40 A, tripolno 1-2, z zaščitnim modulom, z podaljškom osi, ročko na vratih omare, vrtljivim mehanizmom in montažo na ploščo,	kpl	1	1Q2	Moeller
	FID 40/0,3A zaščitno stikalo z napravo za avtomatsko vračanje pri slučajnostnem izpadu	kpl	1	1F1	Schrack
	PRENAPETOSTNI ODVODNIK OBO (4p) s pomožnim stikalom Isg=100kA, Umax=275V/50Hz, dimenzije				
	71,2 x 95 x 62mm tip V 20-C/3-FS-SU	kpl	1	1F4	OBO
	VOLTMETRSKA PREKLOPKA TO-3-8007/E	kpl	1	1S6	Moeller
	V - METER (vgradni) =-500V, vrtljivo železo, r= 1,5 dim.96/96mm tip FQ0207	kpl	1	1P7	Iskra
	odklopnik PKE12/XTU-12 od 3-12A z pomožnimi kontakti in za namestitve na šino na montažno ploščo	kpl	1	1Q6	Moeller

	KONTROLNIK FAZNE ASIMETRIJE				
	Un=3 x 400V, 50/60Hz, območje 0,8-1,1xUn				
	z detekcijo zaporedja faz in zakasnjem delovanjem				
	0-5s dva relejska izhoda, 45x 74x133mm BA9040.12/011 3AC 400V 50Hz	kpl	1	1A8	Dold
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK				
	1P,10A "B" 15 Ka	kpl	7	1F10,2F 2,3F8,3F 9,3F10, 3F11,3F 12	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK 1P,2A "B" 15 Ka	kpl	1	1F3	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK 1p, 16A, "C" 15kA	kpl	4	2F5,3F5, 3F46,3F 7	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK				
	1P,10A "C", 15kA	kpl	2	4F8,3F2	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK				
	3P, 16A, "C", 15kA	kpl	1	3F3	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK				
	3P, 10A, "C", 15kA	kpl	2	7F8	F&G
	INSTALACIJSKI ODKLOPNIK				
	2P, 2A, "B", 15kA	kpl	5	132F2,1 33F5,13 4F5,201 F2,201F 9	F&G
	transformatorsko zaščitno stikalo PKE 12/XTU 12 od 3-12A za krmilni trafo z pozicijskimi stikali	kpl	1	3Q2	Moeller
	transformatorsko zaščitno stikalo PKE12/xtu12 od 3-12A za krmilni trafo z pozicijskimi stikali	kpl	1	4Q4	Moeller
	Krmilni transformator 400/230 V, 300W	kpl	1	4T4	
	Krmilni transformator 400/24 V, 200W	kpl	1	3T2	
	USMERNIK enofazni, regularni 230VAC / 24VDC, 5A, dimenzije 80x125mm (šxv)	kpl	1	4A8	Siemens
	GREBENASTO STIKALO "1-0-2" 20A, tripolno, vgradnja v vrata T0-3-8212/E t0-3-8212/E	kpl	2	101S3/3 104S3/3	Moeller
	Motorsko zaščitno stikalo PKE32/XTU-12 od 3-12A kompaktne izvedbe, za moč motorja 4 kW, signalizacijo izpada pretokovne zaščite, signalizacijo kratkostične zaščite, signalizacijo TRIP položaja, podaljškomo osi, ročico na vratih stikalnega bloka, kontaktorjem in napisno tablico	kpl	2	5Q2,5Q8 ,101K3, 104K3	Moeller
	kontaktor štiripolen z nastavkom pomožnih kontaktov 2+2, moči 1kW tuljava 24V z vgrajeno diodo za dušenje	kpl	5	4K10,2K 11,112K 3,131K4, 131K6,	Moeller
	kontaktor štiripolen z nastavkom pomožnih kontaktov 2+2, moči 1kW tuljava 230V z vgrajeno diodo za dušenje	kpl	8	4K5,101 K4,102K 7/1, 102K8,1 04K4,10 5K7/1, 105K8, 112K8	Moeller

tokovni transformator s pretvornikom 0-15A/4-20mA napajanje 230VAC, 0,5VA	kpl	2	5T3,5T8	Circutor
A meter (vgradnja v vrata omare) vhod 4-20 mA prikaz 0-15A vrtljiva tuljavica r= 1,5, 48x48	kpl	2	5P4, 5P8	Iskra
Števec obratovalnih ur 230 VAC , 5 mestni register , vgradnja v vrata omare	kpl	2	101B11, 104B11	IVO B121
zaščitni rele za pregretje el.motornega pogona in vdora vode v okrov motorja, napajalne napetosti 230VAC , izhodi za signal pregretja, signal za vdor vode in preklopni kontakt za izklop krmilne napetosti. SAMO VGRADNJA IN PRIKLOPI (dobavi dobavitelj črpalk)	kpl	2	102A2, 105A2	ABS
TIPKA S SVETILKO				
1 preklopni kontakt, vijačna priključitev vodnikov, 230VAC, bela (ohišje SE-02-616.011, okvir SE-02-966.0, leča SE-02-901.9, žarnica SE-1012201179, predupor SE-02-904.7)	kpl	3		Olten
TIPKA S SVETILKO				
signalna svetilka vijačna priključitev vodnikov, 230VAC, rumena ohišje SE-02-070-001, okvir SE-02-967.0, leča SE-02-901.4, žarnica SE-1012201179	kpl	2		Olten
Signalna svetilka vijačna priključitev vodnikov, 230VAC, zelena (ohišje SE 02-070.001, okvir SE-02-967.0, leča SE-02-901.5, žarnica SE-1012201179)	kpl	2		Olten
VRSTNE SPONKE s priborom				Weidmueller
WDU 4	kos	60		Weidmueller
WDU 6	kos	4		Weidmueller
Vrstna sponka z varovalko 5x20mm,1A,24VDC:ASK 1/35LD	kpl	5		Weidmueller
Instalacijski kanal IKP 40x60	m	2		Srojkoplast
Instalacijski kanal IKP 100x80	m	0,8		Srojkoplast
Letev 35	m	1		
vse napisne ploščice morajo biti na al. ali PVC podlagi in gravirane				
napisne ploščice 80x30mm				
ČRPALKA 1	kos	1		
ČRPALKA 2	kos	1		
Kvitanje napake	kos	1		
Napisne ploščice 60x 20mm				
1Ročno -2 Avtomatsko	kos	2		
Glavno stikalo				
Napisne ploščice				
101S3/1 start , 104S3/1 start	kos	2		
101S3/2 stop , 104S3/2 stop	kos	2		
Napaka	kos	2		
napisna ploščica z karakterističnimi podatki stikalnega bloka, napetost, sistem instalacije, kratkostični tok, tip in presek dovodnega kabla, varovalke na priključnem mestu, IP zaščita	kpl	1		
Luč črpalni jašek	kos	1		

	Prenapetostni odvodnik HAW 560	kpl	3		E+H
	Prenapetostni odvodnik HAW 561	kpl	3		E+H
	Prenapetostni odvodnik HAW 562 za tokovno zanko	kpl	3		E+H
	Vgradnja in priklopi zaščitnih motorskih relejev proizvajalca.(dobava skupaj s črpalkami)	kpl	2		
4/1.5.2.	KRMILNIK				Miel
	v sestavi:				
	CJ1W-PA202 - Napajalna enota PLC	kpl	1		
	CJ1M-CPU13 – CPU ETN	kpl	1		
	CJ1W-IA 201 - 8 vhodov	kpl	4		
	CJ1W-OC201 - Izhodna enota DO-8ch	kpl	1		
	CJ1W-AD041-V1 NL - Vhodna enota AI-4ch	kpl	2		
	CJ1W-ID 201 - 8 vhodov	kpl	1		
	operacijski panel NS5-SQ11-V2	kpl	1		
	GSM Modul Westwrm MRD315 -z napajalnikom in zunanjo anteno in pripadajočim kablom dolžine 10m		1		Omron
	naprava za neprekinjeno napajanje 1000VA(650W) relejski izhod za prazne baterije, izpad napajanja UPS-APC SMART-UPS 1000	kpl	1	2A5	
	USMERNIK enofazni, reguliran 230VAC/24VDC, 2,5A z možnostjo priključitve modulov za 5, in 7,5 in 10 A S8TS-060-24 E1	kpl	1		Omron
	Prenapetostna zaščita za krmilnik OBO C20/SF razred III	kpl	1	201A8	OBO
	vtičnica n/o 1p+N šuko 250V 16A	kpl	1		
	grebenasto stikalo 1,2 lokalno-daljinsko 20A vgradnja v vrata st.bloka	kpl	1	202S9	T0-1-8220/e
	tipka 1 preklopni kontakt,vijačna priključitev, črna, ohišjeSE-02-611.011, okvir SE-02-966.0, leča SE-02-901.0	kpl	1	203S6	
	vrstne sponke z varovalko 5x20mm 1A 230V	kpl	2	203F2	Weidmuller
	vrstne sponke z varovalko 5x20mm 1A 24VDC	kpl	2	131F2	Weidmuller
	vrstne sponke 4mm	kpl	166		Weidmuller
	merilne vrstne sponke 4-20mA	kpl	2		Weidmuller
	instalacijski kanal 40x80	m	9		strojkoplast
	instalacijski kanal 80x80	m	3		strojkoplast
	zbiralke N,PE,N/UPS, L-	kpl	1		
4/1.5.3.	M&R oprema				
	Nivojsko stikalo , konduktivno. DOBAVI dobavitel opreme črpališča 31PS3 / 3 konduktivne sonde,AISI 3014,1/2 GAS,l=300 mm	Kpl	1		LOVATO
	Končno stikalo , plastično kolesce,vijačne sponke,1NO+1NC , LS-S11/LS	kpl	1		EATON

	Nivojsko stikalo vilice Siemens Pointek kapacitivno. DOBAVI dobavitelj opreme črpališča	kpl	1		Siemens Pointek
	Pointek CLS, 12-250VAC/DC, relejski izhod				
	Merilnik nivoja , hidrostatski, DOBAVI dobavitelj opreme črpališča. PSM 4-20mA, s kablom	kpl	1		Baumer
4/1.5.4.	Dovodni kabel in cevi za el.kable z ozemljitvijo				Elektronabav a
	Naziv, tip, oznaka				
	Dovodni kabel med KPMO in MCC črpališča tip Nyy 4 x 6 mm +2,5mm z napisnim trakom GAL ščitniki, ozemljitvenim trakom in nadzemnimi oznakami trase (gradbena dela so v gradbenem delu načrta)	m	30		
	Ureditev priklonnega mesta v obstoječi KPMO in priklon dovodnega kabla v KPMO in MCC	kpl	2		
	Ozemljitveni trak AISI 30 x3,5 mm položen med črpališčem, in ozemljili ob dovodnem kablu, do MCC in spojen na obstoječa ozemljila	m	88		
	PVC označitveni trak za kable	m	10		
	PVC rebraste cevi fi 110 za položitev kablov med MCC in KPMO in črpališčem	m	40		
4/1.5.5.	Elektromaterial in oprema				Elektronabav a
	svetilka z žarnico ZVSM 100W in opalom (zidna montaža)	kpl	2		
	svetilka FSN 9804/236 v zaščiti IP 55	kpl	3		
	svetilka ZVSO 60W z opalom (stropna montaža)	kpl	5		
	svetilka z IR senzorjem in 100 W žarnico IP 55	kpl	1		
	P/F rumeno zelena 6mm	m	15		
	stikalo 1/P, N/O,250V	kos	2		
	instalacijska priključno razvodna doza N/O IP55	kos	8		
	Vtičnica 2p n/o 24V 10A	kos	1		
	Vtičnica 2p+PE šuko n/o 250V 16A	kos	1		
	Vtičnica 3p+N+PE n/o 400V 16A	kos	1		
	Nadometni instalacijski kanali (beli) 100x60mm NIK	m	28		
	Nadometni instalacijski kanali (beli) 40x20mm NIK	m	28		
	LiYCY 2x2x0,75	m	92		
	NY 4x6	m	24		
	NY 5x1,5	m	20		
	NY 3x1,5mm	m	93		
	NY 3x2,5mm	m	30		
	NY 5x2,5mm	m	8		
	NY 4x2,5mm	m	28		

	Plastične gibljive cevi fi 13mm	m	6		
	plastične gibljive cevi fi 23mm	m	6		
	PF rumeno zelena žica za povezavo kovinskih mas fi 10mm	m	10		
	Priklop enofaznih porabnikov	kos	8		
	priklop trifaznih porabnikov	kos	5		
	priklop specialnih porabnikov	kos	4		
	Polica INOX 100/50	m	4		
4/1.5.6.	Vodovni material in elektromaterial				
	Izvedba izenačitve potencialov stikalnih blokov, se izdelava z PE zbiralko na katero se priključi zemljovod (valjanec FeZn 24x4 mm), od tu se položi P/F –Y 1x16mm ² .				
	Na zbiralko položeno v objektu za povezavo kovinskih mas se priključi;				
	-ohišja stikalnih blokov				
	-ohišje kontejnerja				
	-cevovodi				
	-vsi drugi kovinski deli v objektu				
	valjanec 25x4mm (za ozemljitev črpališča)	m	165		
	križne sponke	kpl	42		
4/1.5.7.	Programska oprema				
	Programiranje krmilne logike za upravljanje črpališča na podlagi sekvenčnih diagramov upravljanja, ter kreiranje tabel podatkov v krmilniku za prenos v nadzorni center, z preiskusom delovanja s pomočjo simulacije, in preiskus delovanja z spuščanjem v pogon na terenu.	kpl	1		
	prikaz procesa na CNS v grafični obliki, kreiranje zgodovinskih podatkov za dobo 6 mesecev, prikaz podatkov v obliki trend diagramov, izpis vseh sprememb in posegov med delovanjem in izdelava PID dokumentacije	kpl	1		