

Elin, podjetje za inženiring storitve, d.o.o., Vilfanova 19, 6320 Portorož

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR:

Občina Piran, Tartinijev trg 2, 6330 Piran

NAROČNIK:

Okolje Piran d.o.o., Arze 1b, 6330 Piran

OBJEKT:

Črpališče Bernardin, Portorož

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI

ZA GRADNJO:

rekonstrukcija

PROJEKTANT:

ELIN d.o.o., Portorož, Vilfanova 19

elin d.o.o.
PORTOROŽ

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Danilo Štajdohar, univ. dipl. ing. el., E-0323

DANILO ŠTAJDOHAR
univ. dipl. inž. el.
IZS E-0323

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

6-18, Portorož, januar 2018 (dopolnitev avgust 2019)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 6-18

4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

1.	Naslovna stran načrta
2.	Kazalo vsebine načrta
3.	Izjava odgovornega projektanta načrta
4.	Tehnično poročilo
5.	Risbe:
	<ul style="list-style-type: none">1. Tloris črpališča2. Vezalna shema RM3. Vezalna shema R-ČRP

4. TEHNIČNO POROČILO

4.1. UVOD

Projekt obravnava električne instalacije in naprave črpališča Bernardin, Portorož.

Vse projektirane instalacije v objektu morajo biti izvedene skladno s tehničnimi predpisi in normativi za tovrstni objekt.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme, je izdelan na podlagi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah Ur. I. RS št. 41/2009 in tehnične smernice Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002/2009 (brez 8. člena), ter Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele Ur. I. RS št. 28/2009 in Tehnične smernice Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003/2009 (brez 6. člena).

Uporabljeni material mora ustrezati veljavnim standardom, oziroma mora biti atestiran od enega za to pooblaščenih zavodov.

4.2. ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE

Črpališče ima obstoječi električni priključek z kablom PP 00-A 4x120 mm², iz TP. Priključni kabel se zaključí v omarici RO V, v kateri so nameščene glavne obračunske varovalke in tokovni transformatorji. Števec za porabljeno električno energijo je nameščen v merilni omarici RM na fasadi črpališča. Iz omarice RO V se z kablom NYY-J 4x35 mm² napaja mrežni del razdelilnika črpališča R-črp. Agregatski del R-črp se napaja iz agregatske omare hotela Bernardin, kjer je nameščen odševalni števec.

ELEKTROENERGETSKI PODATKI

Pko = 24,7 kW

Iko = 40,0 A

obračunska varovalka = 3 x 125A (obstoječa)

zaščita: TN-C-S sistem instalacije

z nadtokovnim, avtomatičnim odklopom napajanja

4.3. MOČ

MOČ ZA STROJNE NAPRAVE

Električne instalacije za strojne naprave zajemajo električne priključke naprav in avtomatiko potrebno za delovanje strojnih sistemov, kot so: črpalke z zaščito črpalk, hidrostatični merilnik nivoja, plovno stikalo max nivoja in plovno stikalo min nivoja.

AVTOMATIKA STROJNIH NAPRAV

Avtomatika strojnih naprav je izvedena s krmilnikom Cybro2 + BIO-24R. Vso krmiljenje je izvedeno s krmilno napetostjo 24V DC. Telemetrija se izvede preko GSM modema, do nadzornega centra čistilne naprave Fornače.

4.4. STIKALNI BLOK

Stikalni blok je, nadometne izvedbe, narejen iz RF pločevine in v primerni IP zaščiti.

Kabli, kateri vstopajo v stikalni blok, morajo biti zatesnjeni z uvodnicami.

Na stikalnem bloku mora biti prigrajrno ustrezno glavno stikalo, s katerim je možno postaviti instalacijo in stikalni blok v breznapetostno stanje. Pri glavnem stikalu mora biti vidno označen položaj vklop-izklop.

V stikalnem bloku morajo biti fazni vodniki priključeni z vijačnimi sponkami. Priključki nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti dostopni in izvedeni s posebno zbiralko ali sponkami, da jih je mogoče odključiti posamezno in ugotoviti kateremu tokokrogu pripadajo.

Za varovanje tokokrogov so predvideni instalacijski odklopniki ustreznih jakosti.

Vsi elementi nameščeni na stikalnem bloku morajo biti opremljeni z napisnimi ploščicami in ustreznimi napisi.

V stikalnem bloku mora biti na vratcih nameščena trajno čitljiva pripadajoča vezalna shema, ki mora biti v skladu z dejanskim stanjem in mora vsebovati vse potrebne podatke.

Na zunanji strani stikalnega bloka mora biti napisna ploščica z nazivom stikalnega bloka, imenom proizvajalca, nazivno napetostjo, frekvenco, oznako uporabljenega sistema instalacije in stopnjo zaščite.

4.5. IZVEDBA INSTALACIJE

Električna instalacij v črpališču se izvede z NYY-J kalbi, položeni na RF instalacijske police. Instalacija naprav, katere so pod vodo se izvede na tem delu z originalnimi gumi kabli, kateri so dobavljeni in že priključeni na napravi. Uvod kabla v posamezne naprave mora biti opremljen z uvodnicami, v primerni IP zaščiti.

Zunanji vpliv temperature okolice na električne instalacije je normalen razreda AA4 (-5° C do + 40°C). Zunanji vpliv vode na električno instalacijo je AD3. Za zunanji vpliv vode je izbrana oprema zaščite IP x3 (zaščito pred vodo, ki škropi). Instalacija mora biti biti izvedena v zaščiti min IP44.

4.6. SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

V črpališču je predviden TN-C-S sistem napajanja, kar pomeni, da je: Nevtralna točka električnega napajanja direktno ozemljena v transformatorski postaji, v isti točki so preko zaščitnega PE ali nevtralnno - zaščitnega PEN vodnika ozemljeni tudi kovinski deli instalacije (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic, itd). Vsi zaščitni vodniki so dodatno ozemljeni pri vhodu električne instalacije v črpališče – glavno izenačevanje potencialov.

4.7. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred električnim udarom, se doseže z :

- a) Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov električnih instalacij v ohišja in z uporabo male napetosti.
- b) Zaščita pred posrednim dotikom dosežemo s samodejnim nadtokovnim odklopom napajanja (varovalni elementi) in z izenačitvijo potencialov.

Avtomatični odklop napajanja v primeru okvare ima namen preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Za nazivno napetost 230 V je čas vzdrževanja napetosti manjši od 400 ms.

Avtomatični odklop napajanja dosežemo tako, da vse prevodne dele električnih naprav, katere je potrebno zaščititi pred previsoko napetostjo dotika, zvežemo z zaščitnim vodnikom. Nevtralni in zaščitni vodnik morata biti po vsej dolžini enake kvalitete in enakega prereza kot pripadajoči fazni vodnik. Zaščitni vodnik mora biti v vsej instalaciji kombinirane, to je z ZELENORUMENE barve, nevtralni pa je plave barve.

Kovinski deli, katere je potrebno zaščititi pred posrednim dotikom, morajo biti opremljeni s posebno označenimi priključki. Zbiralke nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti v sistemu TN C - S premoščene v razdelilniku, v sistemu TN - S pa v napajalnem razdelilniku.

GLAVNO IN DOPOLNILNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

Je izvedeno z zbiralko za izenačevanje potencialov, katera je namesščena v razdelilniku. Na zbiralko je potrebno povezati: glavni ozemljitveni vod, glavni PEN ali PE vodnik, ohišje razdelilnika, vse kovinske cevi vode, in druge večje kovinske mase.

4.8. DIMENZIONIRANJE NN KABLOV IN ZAŠČITE

Določitev preseka kabla in zaščite je dosežena v "sedmih stopnicah" (Avtor W.Rudolph: Einfuehrung in DIN 57100/VDE 0100, Berlin 1983) v skladu s standardi **IEC 364-4-43** in **IEC 364-4-473** (oziroma po novem IEC standarda 60364-4-43 in 60364-4-473):

Izračun izvedemo s programom ELIN 4.1.

- 1) Določitev bremenskega toka I_B
- 2) Izbira zaščite glede na nazivni tok I_n
- 3) Izbira ali izračun preseka vodnika S
- 4) Izračun kratkostičnega toka I_{kmax} (I_{k3}) in preverjanje ustrezne kratkostične zmogljivosti zaščite
- 5) V **TN sistemu** izračun kratkostičnega toka I_{kmin} (I_{k1}) in preverjanje dolžine okvarne zanke, okvarna impedanca Z_s
- 6) Preverjanje selektivnosti zaporednih zaščitnih elementov
- 7) Preverjanje padca napetosti dU

1) Bremenski tok

Za izračun I_B je potrebna skupna poraba. Odvisna je od faktorja sočasnosti (faktor „g“) in celotne instalirane porabe v tokokrogu.

$$P_{max} = P_i \times g$$

kjer je:

P_i	instalirana poraba, moč
g	faktor sočasnosti (factor g)
P_{max}	konična moč

I_B bremenski tok, predvideni tok

$$I_B = P_{max} / (U \times \cos \phi_i) \quad \text{za 1P sistem}$$

$$I_B = \text{Max} (I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}) \quad \text{za 3P sistem}$$

Program ELIN izračuna bremenski tok tako, da tudi trifaznim porabnikom izračuna tok in $\cos \phi_i$ za vsako fazo posebej. Na ta način program spremlja potek faznega zasuka kazalcev moči po celem sistemu. Določi se lahko tudi potrebna kompenzacija za omrežje.

2) in 3) Izbira zaščite in preseka kabla

Pri dimenzioniranju se upoštevajo pogoji, ki so prikazani tudi v oknu programa, so pa v okviru standarda SIST HD 384.4.43, IEC 60364-4-43) o zaščiti pred prevelikimi toki.

Zdržni tok kabla I_z je produkt osnovnega zdržnega toka I_{zo} in faktorjev okolice (temperatura, število vzporednih vodnikov, način polaganja – vse po SIST HD 384.5.52, IEC 364-5-523, vendar je v verziji upoštevan predvsem nov standard IEC 60364-5-52; 2001 – 08).

$$I_z = I_{zo} \times K F_{\text{skup}} \times K F_{\text{temp}}$$

I_z	zdržni tok vodnika
I_{zo}	zdržni tok vodnika iz tabel zdržnih tokov A.52-2..-13
$K F_{\text{skup}}$	korekcijski faktor skupinskega polaganja iz tabel A.52-17..-21
$K F_{\text{temp}}$	korekcijski faktor temperature okolja iz tabel A.52-14,-15

1.pogoj /pravilo nazivnega toka

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad \text{izračun}$$

I_B	bremenski tok
I_n	nazivni tok zaščitne naprave
I_z	zdržni tok vodnika

2.pogoj /pravilo izklopnega toka

$$I_2 \leq 1,45 I_z \quad \text{izračun}$$

I_2 tok, ki zagotavlja zanesljiv izklop zaščitne naprave

$I_2 = k I_n$ vrednosti za k so različne, vendar se vse približujejo vrednosti 1,45

drugi pogoj lahko napišemo tudi tako:

$$1,45 I_n \leq 1,45 I_z$$

$$I_n \leq I_z$$

kar je vsebovano že v 1.pogoju, kar pomeni, da če je izpolnjen 1. pogoj je avtomatsko izpolnjen tudi 2. pogoj.

4) Zaščita pred električnim udarom

Pri dimenzioniranju se upošteva tudi standard – Zaščita pred električnim udarom (SIST HD 384.4.41, IEC 60364-4-41).

Primerja se termična zmogljivost naprave I_1 z maksimalnim predvidenim kratkim stikom I_{k3}

$I_1 > I_{k3}$	izračun
$I_{k3} = I_{k\text{max}}$	tok 3-polnega kratkega stika (max.)
I_1	termična zmogljivost zaščitne naprave

$$I_{k3} = \frac{c \times U}{1.73 \times Z}$$

kjer je:

c	faktor napetosti 0,95 zaradi padcev napetosti na priključnih točkah
Z	skupna impedanca od priključnega mesta (PM) do zaščite (Z_{min} – brez kabla)
U	napetost med faznimi vodniki

5) Predvideni okvarni tok

Za pravilno delovanje zaščitne naprave moramo preveriti naslednji pogoj:

$$I_a < I_{k2} \quad \text{izračun}$$

kjer sta:

I_a	izklopni tok v izklopnem času T_i
$I_{k2} = I_{kmin}$	tok 1-polnega kratkega stika (min)

$$I_{k2} = \frac{c \times U}{2 \times Z}$$

c	faktor napetosti 0,95 zaradi padcev napetosti na priključnih točkah
Z	skupna impedanca od priključnega mesta (PM) do zaščite (Z_{max} – s kablom)
U	napetost med faznimi vodniki

Vrednost toka I_a pridobimo iz krivulje tok/čas (I/t), ki je vnesena za vsako zaščitno napravo v bazi podatkov. Tako lahko tudi iz vrednosti I_{k2} določimo izklopni čas, ki ga prikazujemo na edit ekranu.

Število točk krivulje I/t je konstantno (8).

6) Selektivnost zaščitnih naprav

Vrednosti zaščitnih naprav v zaporedju morajo biti take, da napaka v enem delu mreže ne sme povzročiti izpada celotnega omrežja. To se doseže s tem, da je razmerje med eno in drugo stopnjo zaščite tako, da je časovni integral moči prvega elementa večji od elementa druge stopnje. Za taljive varovalke velja, da je selektivnost dosežena, če je to razmerje 1,6.

V programu ELIN je možno to razmerje (prednastavljeno 1,55) spreminjati in sicer v prvem ekranu pri vnosu podatkov na ekranu nastavitvev.

7) Izračun padca napetosti

Padec napetosti je računan v dveh delih in sicer:

1. od porabnika do zaščite – lokalni
2. od porabnika preko zaščite do prve točke omrežja – celotni

Skupni padec napetosti ne sme presegati vrednosti predpisane v Pravilniku (Ur.l. RS 41/09 – to je 3% za tokokroge razsvetljave in 5% za ostale tokokroge). Izračun padca napetosti je izveden po formuli:

$$U_i = \frac{100 \times P \times 2 \times L_s}{\lambda \times U^2 \times A} \quad \text{za enofazni sistem}$$

kjer so

U_i	padec napetosti v %
P	moč v W
L_s	dolžina vodnika v m
λ	prevodnost materiala v S.m/mm ²
U	linijska napetost v V
A	prerez vodnika v mm ²

V izračunih programa ELIN se izračun za enofazni sistem uporablja ustrezno tudi v trifaznem.

Izračun padca napetosti upošteva nominalne napetosti in dovoljena odstopanja po DINVDE 0100-520, oziroma po našem Pravilniku (Ur.l. RS 41/09).

V **izpisu 1** je še kolona Kblzk, ki prikazuje obremenjenost kabla po IEC tabelah. Bolj je kabel v toplotno obremenjenem okolju (> 30°C) in več je vodnikov vzporedno, manjši je izkoristek kabla (Kblzk < 1,0) in obratno.

V **izpisu 2** sta dve koloni, ki prikazujeta impedanco ob enopolnem in ob tripolnem kratkem stiku.

REZULTATI

Tabelarni izpis

Zaradi velike količine podatkov obstojata 2 tabelarni izpisa:

1. Izpis dimenzioniranja tokokrogov

TABELA O DIMENZIONIRANJU TOKOKROGOV

SISTEM INSTALACIJ: TN-C-S

LEGENDA

Pripada	Vir napajanja stikalnega bloka, oziroma tokokroga
Tokokrog	Oznaka stikalnega bloka, tokokroga
Opis	Opis stikalnega bloka/tokokroga
Faza	Izpis faze (L1, L2, L3) enofaznega tokokroga, oziroma 3P za trifazni
P_i	Instalirana moč
F_{soc}	Faktor sočasnosti, oz. faktor g
P_k	Konična moč $P_k = P_i \times F_{soc}$
CosFi	CosFi od I_B
I_B	Bremenski tok $I_B = P_i / (U \times \cos Fi)$ za enofazni sistem $I_B = \text{Max} (IL1, IL2, IL3)$ za trifazni sistem
T	Tip instalacije (A ... G)
N	Način polaganja (01 ... 73)
I_n	Nazivni tok zaščitne naprave
KF_iz	Koeficient izkoristka kabla
I_z	Trajni dovoljeni (zdržni) tok
Kabel	Sestava kabla tip n x S

Izpis padcev napetosti, okvarnih tokov in impedanc

TABELA O KONTROLI PADCEV NAPETOSTI IN O IMPEDANCAH

SISTEM INSTALACIJ:

TN-C-S

LEGENDA

Tokokrog	Oznaka stikalnega bloka, tokokroga
Opis	Opis tokokroga, stikalnega bloka
T_a	Izklopilni čas zaščitne naprave (IEC 60364-4-41)
	$T_a = 5,0s$ za eksplozijsko neogrožene prostore - fiksno priključeni porabniki
	$T_a = 0,4s$ za eksplozijsko neogrožene prostore - vtičnice (prenosni porabniki) za 1P
	$T_a = 0,2s$ za eksplozijsko neogrožene prostore - vtičnice (prenosni porabniki) za 3P
	$T_a = 0,1s$ za eksplozijsko ogrožene prostore
I_B	Bremenski tok
	$I_B = P_i / (U \times \cos \phi_i)$ za enofazni sistem
	$I_B = \text{Max} (I_{L1}, I_{L2}, I_{L3})$ za trifazni sistem
Tip	Tip zaščitne naprave
I_n	Nazivni tok zaščitne naprave
Kabel	Sestava kabla tip $n \times S$
L	Srednja dolžina kabla v tokokrogu v m
dU_d	Dovoljeni padec napetosti
dU_i	Izračunani padec napetosti
I_a	Izklopilni tok zaščitne naprave
$I_{k1}=I_{\min}$	Enopolni (minimalni) tok okvarne zanke
Z_{k1}	Impedanca okvarne zanke pri toku I_{k1}
$I_{k3}=I_{\max}$	Tripolni (maksimalni) tok okvarne zanke
Z_{k3}	Impedanca okvarne zanke pri toku okvarne zanke

Projekt: Cripalisce Bernardin

Ime last.	Ime	Opis	Faza	Moč(I)	Sočas.	Moč(k)	Cos FI	Ib (Max)	Ib (Max)	Tip inšt.	NačPol	In	Kablzk	Iz	Kabel
RO V- RO V	RO V-	napajano iz TP	3P	24700	1	24700	0.9	39.8	39.8	D1	701	160	0.95	161	NAYY-J 4x150
	RO V		3P	24700	1	24700	0.9	39.8	39.8	D1	701	160	0.95	161	NAYY-J 4x150
	R-ČRP-		3P	26000	0.95	24700	0.9	39.8	39.8	E0	310	125	1.06	134	NY-Y-J 4x35

Projekt: Crpalisce Bernardin

Ime	Opis	Ta	lb	TipZaš	In	Kabel	L [m]	dUd	dUj	la	Ik1	Zk	Ik3	Zk
RO V-	napajano iz TP	5	39.8	NV/NH 1	160	NAYY-J 4x150	370	1.4	1.4	751	1.23k	0.187	12.2k	0.032
RO V		5	39.8	NV/NH 1	160	NAYY-J 4x150	370	1.4	1.4	751	1.23k	0.187	12.2k	0.032
R-ČRP-		0.4	39.8	NV/NH 1	125	NYN-J 4x35	5	1.5	1.5	1.09k	1.19k	0.193	2.13k	0.187

ČRPALIŠČE BERNARDIN

SEZNAM MATERIALA Z MONTAŽO

ELEKTRIČNE INSTALACIJE

št.	Opis postavke	enota	kol.	EUR/kos	EUR
1.	Kabel NYY-J 4x35 mm2	m	5		
	Kabel NYY-J 4x16 mm2	m	30		
	Kabel NYY-J 7x2,5 mm2	m	32		
	Kabel NYY-J 5x2,5 mm2	m	33		
	Kabel NYY-J 3x2,5 mm2	m	45		
	Kabel NYY-J 3x1,5 mm2	m	60		
	Kabel NYY-J 5x1,5 mm2	m	15		
	Kabel NYY-J 4x4 mm2	m	96		
	Vodnik LiYYP 2x2x1 mm2	m	110		
	Vodnik LiYPY 2x2x0,8 mm2	m	30		
	OLFLEKS 3x1,5 mm2	m	20		
	OLFLEKS 4x1,5 mm2	m	20		
	Vodnik P/F 6 mm2	m	35		
	Vodnik P/F 16 mm2	m	10		
2.	Zaščitna rebrasta cev 23 mm	m	20		
	Zaščitna rebrasta cev 16 mm		25		
	Cev PN 16 mm	m	35		
3.	RF Instalacijska polica 100 mm	m	15		
	RF Instalacijska polica 200 mm	m	12		
4.	Merilna omara MO, nadometna RF omarica, ustreznih dimenzij, (450x600x250mm), s sledečo opremo: 1 kom premontaža obstoječega elektronsega števec 230/400V x/5A 1 kom merilne sponke 1 kom instalacijski odklopnik 6A 3p 1 kom ključavnica Elektro Primorska Ostali drobni material skupaj				
		kom	1		
5.	Razdelilna omara RO V, nadometna RF omarica, ustreznih dimenzij, (500x600x300mm), s sledečo opremo: 3 kom tokovni merilni transformator 150/5A 1 kom horizontalni varovalčni ločilnik 250A/3 1 kom horizontalni varovalčni ločilnik 160A/3 1 kom instalacijski odklopnik 10A 3p 3 kom prenapetostni odvodnik Protec B2S 1 kom ključavnica Elektro Primorska Ostali drobni material skupaj				
		kom	1		

6. A. Razdelilna omara R-ČRP

* Prostostoječa Rf razdelilna omara dimenzij 800x2000x300mm IP54, z opremo:	kom	1
* Ločilno stikalo 3x400V; 50Hz; 100A ročica Rdeče barve za vgranjo na vrata odgovarja tip IN8E2337-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Ločilno stikalo 3x400V; 50Hz; 40A/15kW ročica Rdeče barve za vgranjo na vrata odgovarja tip IN8E2335-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Modul odvodnika prenapetosti, razred C, VVP255, 20 kA odgovarja tip IS010077-- Proizvajalec:Schrack	kom	4
* Podnožje odvodnika prenapetosti, razred C, VVP serija VARTEC, 1P odgovarja tip IS010071-A Proizvajalec:Schrack	kom	4
* Instalacijski odklopnik 3 polni 230V AC; 10kA C karkateristike 32A odgovarja tip BM017332-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Instalacijski odklopnik 1 polni 230V AC; 10kA B karkateristike 10A odgovarja tip BM018110-- Proizvajalec:Schrack	kom	5
* Instalacijski odklopnik 1 polni 230V AC; 10kA C karkateristike 16A odgovarja tip BM017116-- Proizvajalec:Schrack	kom	3
* Instalacijski odklopnik 1 polni 230V AC; 10kA B karkateristike 6A odgovarja tip BM018106-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Instalacijski odklopnik 2 polni 24V DC; C karkateristike 2A odgovarja tip BM017202-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Instalacijski odklopnik 2 polni 24V DC; C karkateristike 6A odgovarja tip BM015206-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Instalacijski odklopnik 2 polni 24V DC; C karkateristike 10A odgovarja tip BM015210-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Instalacijski odklopnik 3 polni 230V AC; C karkateristike 6A odgovarja tip BM017306-- Proizvajalec:Schrack	kom	5
* Instalacijski odklopnik 1 polni 230V AC; 10kA C karkateristike 16A odgovarja tip BM017116- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Instalacijski odklopnik 3 polni 230V AC; 10kA C karkateristike 16A		

odgovarja tip BM017316-- Proizvajalec:Schrack	kom	3
* Kombinirano zaščitno stikalo1+N 230V AC; 10kA; C karkateristike 16A; 30mA odgovarja tip AK667616-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Motorsko stikalo ALEA 3polno 3x 400V AC; 100kA nastavljiv od 9,0-12,5A odgovarja tip BES0120-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Motorsko stikalo ALEA 3polno 3x 400V AC; 100kA nastavljiv od 0,63-1,0A odgovarja tip BES00160-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Motorsko zaščitno stikalo MP 0,40-0,63A/2p 100kA nastavljiv od 0,4-063A odgovarja tip BE400204-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Dodatni pomožni kontakt za motorsko stikalo Prigradno stikalo, 5-250V/6A, 1Z +1O kont., zaskočna montaža odgovarja tip BM900001-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Motorsko stikalo ALEA 3polno 3x 400V AC; 100kA nastavljiv od 11-16A odgovarja tip BES0160-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Dodatni pomožni kontakt za motorsko stikalo ALEA; 1deloni+1mirni kontakt 230V; 6A odgovarja tip BEZ00001-- Proizvajalec:Schrack	kom	8
* Kontkator ALEA LS vell.00 3 p 400V; za preklopne moči 3,0 kW porabnikov katerorije AC-3 krmiljenje 230V AC odgovarja tip LSDD0713-- Proizvajalec:Schrack	kom	6
* Kontkator ALEA LS vell.00 3 p 400V; za preklopne moči 7,5 kW porabnikov katerorije AC-3 krmiljenje 230V AC odgovarja tip LSD01733-- Proizvajalec:Schrack	kom	6
* Kontkator ALEA LS vell.00 3 p 400V; za preklopne moči 11,0 kW porabnikov katerorije AC-3 krmiljenje 230V AC odgovarja tip LSD02533-- Proizvajalec:Schrack	kom	3
* Kontkator ALEA LS vell.3 3 p 400V; za preklopne moči 30,0 kW porabnikov katerorije AC-3 krmiljenje 230V AC; 65A odgovarja tip LSD36533-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Blok pomožnih kontaktov kontaktorje 2Z/2O. odgovarja tip LSZ0D122-- Proizvajalec:Schrack	kom	6
* Blok pomožnih kontaktov kontaktorje 2Z/2O. odgovarja tip LSZDH522-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Blok pomožnih kontaktov		

kontaktorje4O. odgovarja tip LSZ0D140F-- Proizvajalec:Schrack	kom	3
* Blok pomožnih kontaktov kontaktorje1xO. odgovarja tip LSZ0D001-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Blok pomožnih kontaktov kontaktorje1xC. odgovarja tip LSZ0D010-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Časovni rele za preklon zvezda/trikot krmiljenje 230V AC odgovarja tip ZR5SD025- Proizvajalec:Schrack	kom	3
* Kontrolnik zaporedja faz 3x230/400V nastavljivo 160-230V; en preklonni kontakt odgovarja tip UR5U3011- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Vtičnica 1polna za montažo na DIN letev skupaj z ozemljitvenim kontaktom 1x230V 10A odgovarja tip BZ325003-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Stikalo CG8, preklonno 1-0-2, 1polno, centralna pritrditev ;10A odgovarja tip IN026120-- Proizvajalec:Schrack	kom	5
* PT Vtični rele, 4 menjalni kontakti, 4x6A, krmilna napetost 24VDC odgovarja tip PT570024-- Proizvajalec:Schrack	kom	11
* PT Vtični rele, 4 menjalni kontakti, 4x6A, krmilna napetost 230V AC odgovarja tip PT570730-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Podnožje releja PT, 4-polno, 6 A odgovarja tip YPT78704-- Proizvajalec:Schrack	kom	13
* Tipkalo ČRNO nizko, serija RMQ TITAN, premer 22,5 mm, IP67 odgovarja tip MM216590-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Vmesnik - pritrdilnik, serija RMQ TITAN odgovarja tip MM216374-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Element stikalni ZAPIRA. ČELNI, serija RMQ TITAN odgovarja tip MM216376-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Svetilka ZELENA nizka s svetilko LED 24V ACDC, SET, TITAN odgovarja tip MM900007-- Proizvajalec:Schrack	kom	5
* Svetilka ZELENA nizka s svetilko LED 230V ACDC, SET, TITAN odgovarja tip MM.....-- Proizvajalec:Schrack	kom	2
* Svetilka RDEČO nizko s svetilko LED 24V ACDC,SET TITAN odgovarja tip MM900008-- Proizvajalec:Schrack	kom	5

* Termosta za vgradnjo v elektro omaro za vklop ventilatorja 230V Ac odgovarja tip IUK08566-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Termosta za vgradnjo v elektro omaro za vklop el.Grelnika 230V Ac odgovarja tip IUK08565-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Ventiator za prezračevanje elektro omare 230V AC; 19W 82 m3/h odgovarja tip IUKNF3523A-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Vgradni el. Grelec za ogrevanje elektro omare 230V AC; 15W; 65°C odgovarja tip IUK08346-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Vgradna magnetna svetilka za elektro omare 230V AC odgovarja tip IU008508-- Proizvajalec:Schrack	kom	1
* Faza Vrsne sponke za žice do 16mm2 kompet s pritrdili in zaščitnimi ploščicami	kom	9
* Ničelna Vrsne sponke za žice do 16mm2 kompet s pritrdili in zaščitnimi ploščicami	kom	6
* Ozemljitvena Vrsne sponke za žice do 16mm2 kompet s pritrdili in zaščitnimi ploščicami	kom	6
* Vrsne sponke za žice do 4mm2 kompet s pritrdili in zaščitnimi ploščicami	kom	80
* Ničena in ozemljitvena zbiralka s priklopom do 24 vodnikov	kom	1
* Uvodnice dimenzij Pg9,11,13,5,16,21,48 skupaj z matico	kom	30
* Drobni in potrošni material , žice, vijski, POK korita, votlice itd...	kpl	1
* Delo sestave omare po pdreloženih vezalnih shemah	kpl	1
* Krmilnik CYBRO-2.ETH napajanje 24V DC Proizvajalec:Robotina	kom	1
* Razširitveni IO modul napajanje 24V DC BIO-24 Proizvajalec:Robotina	kom	1
* Upravljeni displej OP-2 Proizvajalec:Robotina	kom	1
* GPRS/EDGE/UMTS/HSPA router napajnje 24V AC komplet znapajalnikom in anteno (12m kabla) odgovarja tip: GSM-T02-FB Proizvajalec: Robotina	kom	2

* Usmernik 230V AC na 24V DC; izhodni tok 10A ustreza SPM SNT 250VA Proizvajalec:Weidmueller	kom	1
* UPS neprekinjeno napajanje vhod 24V DC izhod 24V DC; 0,3 kVA; avtonomija 15 minut ustreza CP DC UPS 24V Proizvajalec:Weidmueller	kom	1
* Baterija za UPS CPDC 24V 24V; 3,4Ah ustreza CP A BATTERY Proizvajalec:Weidmueller	kom	1
* Samo vgradnja frekvenčnega regulatorja Hitachi X200	kom	1
* Samo vgradnja 5 stopenjskega izbirnega stikala za hitrost ventilatorja RE 1,5	kom	1
* Komplet sestava z drobnim materialom	kom	1
7. Storitve na krmilnem nivoju v sledečem obsegu: programiranje krmilnikov testiranje priključenih signalov testiranje GSM povezav zagon sistema navodila in šolanje komplet	kom	1
8. Storitve na strani nadzornega sistema, Scade programiranje Scade (razširitev scade ni predmet projekta) testiranje GSM povezav zagon sistema navodila in šolanje komplet	kom	1
9. Fe svetilka 2x49W, IP65, polikarbonat LED svetilka, 4000K, cca. 8000lm, IP65, polikarbonat	kom	5
10. Prostorski termostat, 6A, IP54	kom	1
11. Nadometno enopolno stikalo 16 A, IP54	kom	2
Nadometno izmenično stikalo 16 A, IP54	kom	2
12. Nadometna vtičnica 2p+PE, 16A, IP 54	kom	4
13. Nadometna vtičnica 4p+PE, 16A, IP 54	kom	2
Nadometna razvodnica IP65	kom	8
14. Hidrostatični merilnik nivoja PPI 100, 4-20A, 0-10, Eltratec	kom	1
15. Nivojno stikalo, hruška	kom	2
16. Inox strelovodni vodnik fi 8mm	m	15
17. Inox strelovodna križna sponka	kom	4

18.	Inox pletenica fi 6 mm, s sidernim vijaki,	m	20
19.	Galvanske povezave	kom	15
20	Priklop opreme:		
	nivojna stikala	kom	2
	hidrostatična sonda	kom	1
	polž	kom	3
	razno	kom	2

21. Vsi stroški začasne prestavitve obstoječih elektro omar in elektro opreme za čas potreben za namestitev novih elektro omar. Omogočeno mora biti neprekinjeno delovanje črpališča oziroma delovanje črpališča z minimalnimi prekinitvami (vse v dogovoru z upravljavcem) tudi med izvajanjem del.

kpl 1

22. Meritve instalacije in atesti kom 1

23. Drobni in ostali material (ves pritrdilni material mora biti iz Rf materiala) %

24. Manipulativni in transportni stroški %

SKUPAJ: EUR
