

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA

4, NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR

UNIVERZA V LJUBLJANI, Fakulteta za pomorstvo in promet, Pot pomorščakov 4, 6320 Portorož

OBJEKT

CELOVITA UREDITEV POMOLA UL FPP IN GEPŠ PIRAN V PORTOROŽU

(SANACIJA OBSTOJEČEGA POMOLA S PODALJŠANJEM POMOLA IN POSTAVITEV OPREME ZA
USPOSABLJANJE IN REŠEVANJE)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI

ZA GRADNJO

NOVA GRADNJA IN REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT

**ELEKTRINA
Marko Miklavac s.p.
Cesta v Pregavor 3A, 6310 Izola**

(podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT

Marko Miklavac, u.d.i.e.

(osebni žig, podpis)

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA

02-04/17, IZOLA, marec 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Iztok Leben, u.d.i.g.

(osebni žig, podpis)

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 02-04/17

1	Naslovna stran načrta		
2	Kazalo vsebine načrta		
3	Tehnično poročilo		
	1	Uvod k projektu	
	2	Jaki tok	
	2.1	Elektroenergetsko napajanje	
	2.1.1	Elektroenergetski podatki	
	2.1.2	Elektro razdelilne omare	
	2.1.3	Instalacija in oprema	
	2.1.4	Zaščita pred električnim udarom	
	2.1.5	Izenačevanje potencialov	
	2.1.6	Varovanje	
	2.1.7	Preizkus električne instalacije	
	2.2	Dimenzioniranje	
	2.2.1	Izračun koničnih moči in dimenzij	
	2.2.2	Kontrola padcev napetosti	
	3	Popis materiala z montažo	
4	Risbe		
	Tloris	list	1
	Glavna vezalna shema	list	2
	vezalna shema RV	list	3
	Izenačitve potencialov	list	4
	Detalji kabselske kanalizacije	list	5

4.3 TEHNIČNO POROČILO

1 Uvod k projektu

Projekt predvideva izvedbo: NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, za objekt: CELOVITA UREDITEV POMOLA UL FPP IN GEPŠ PIRAN V PORTOROŽU.

Projektirana instalacija v objektu mora biti izvedena skladno s tehničnimi ukrepi in pogoji, ki so predpisani v veljavnih tehničnih predpisih za predvidene elektroinstalacije v tem objektu.

- Objekt je projektiran na podlagi tehnične smernice TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.

- Objekt je projektiran na podlagi tehnične smernice TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

2 Jaki tok

2.1 Elektroenergetsko napajanje

Obravnavani objekt bo priključen na javno el. NN omrežje preko obstoječega el. NN priključka obstoječega objekta in sicer preko obstoječe priključno merilne omare PMO. Obstoječa priključna moč ostane nespremenjena.

2.1.1 Elektroenergetski podatki

Za el. napajanje obravnavanih objektov se poleg PMO postavi prostostoječo el. razdelilno omaro RV. RV se napaja iz PMO. Iz RV se napajajo elektro krmilne omare posameznega dvigala (del opreme) R-FRSQ, R-PLB, R-FFLB, servisno prostostoječa elektro priključna omarica EPO ter R-KAT el. razd. omara katodne zaščite.

EL. RAZD. OMARA	PMO	RV
Nazivna napetost, U (V)	400	400
Instalirana moč, Pi (kW)	120,00	57,00
Faktor istočasnosti, fi	0,40	0,70
Faktor moči cos, cos fi	0,95	0,98
Konicna moč, Pk (kW)	48,00	39,90
Konični tok, Ib (A)	73,01	58,84

Zaščita: avtomatični odklop napajanja z nadtokovno zaščito v TN CS sistemu

2.1.2 Elektro razdelilne omare

Razdelilna omara RV je tipska prostostoječa elektro razdelilna omara s ključavnico za zunanjo montažo. EPO je tipska prostostoječa servisna omarica (vtično gnezdo). R-FRSQ, R-PLB in R-FFLB so krmilne omare dvigal in so del opreme posameznega dvigala. R-KAT je el. razd. omara katodne zaščite - predmet samostojnega načrta katodne zaščite.

Vse el. razdelilne omare morajo imeti prigrajene vijačne sponke za fazne vodnike ter zbiralko za nevtralne in zaščitne vodnike, tako da jih je mogoče odklopiti in ugotoviti kateremu tokokrogu pripadajo.

Vsi prigrajeni elementi na razdelilnih omarah morajo biti opremljeni z napisnimi ploščicami in ustreznimi napisi. Na razdelilni omari mora biti na zunanji strani ploščica z imenom proizvajalca, oznako uporabljenega sistema glede ozemljitve napetosti, frekvenca in stopnja zaščite.

2.1.3 Instalacija in oprema

Za izvedbo razvoda kablov se uredi cevna kabelska kanalizacija s kabelskimi jaški. Za ozemljitev dvigal in opreme se v kabelsko kanalizacijo položi ozemljitveni vodnik iz nerjavečega jekla oz. trak dimenzij 3,5x30mm celotni trasi. Ozemljitveni vodnik mora biti povezan z ozemljitvenim sistemom objekta.

Pri križanju kabelske kanalizacije z ostalo infrastrukturo (vodovodne cevi, TK vodi, plinovod...) je treba upoštevati veljavne predpise in navodila soglasjedajalcev in upravljalcev.

Za vse predvidene posege je potrebno pridobiti ustrezna soglasja lastnikov zemljišč in ostalih morebitnih upravljalcev zemljišč in naprav, kjer so posegi predvideni.

2.1.4 Zaščita pred električnim udarom

a) Zaščita pred neposrednim dotikom

Za zaščito pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo uporabimo naslednje ukrepe:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita s pregradami in okrovi
- zaščita z ovirami

b) Zaščita pred posrednim dotikom

Za zaščito pred posrednim dotikom delov pod napetostjo uporabimo zaščito z avtomatičnim odklopom napajanja z nadtokovno zaščito v TN C-S sistemu.

Avtomatični odklop napajanja dosežemo tako, da vse prevodne dele el. 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 zeleno rumene barve, nevtralni pa je modre barve.

Kovinski deli, katere je potrebno zaščititi pred posrednim dotikom, morajo biti opremljeni s posebno označenimi priključki.

Zbiranke nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti v sistemu TN C-S na razdelilnikih premoščene z mostičem, v sistemu TN-S pa vodimo nevtralni in zaščitni vodnik v vozliščno omaro.

V vseh prostorih je treba med seboj galvansko povezati vse kovinske dele (ki ne pripadajo elektroinstalaciji objekta), naprav, ohišja strojev, cevi vodovoda, odvodne kovinske cevi in podobno. Vse te kovinske dele, ki so medsebojno povezani priključiti na zbiralko za izenačevanje potencialov.

Pred priklopom elektroinstalacije na napetost javnega omrežja je instalaciji izmeriti izolacijsko upornostno vrednost, ki pa ne sme biti manjša od 1 MOhm.

2.1.5 Izenačevanje potencialov

V objektu mora zbiralka za izenačevanje potencialov v vozliščni omarici povezati naslednje dele:

- nevtralno zbiralko
- zaščitno zbiralko
- glavni zbiralni ozemljitveni vod
- glavne vodovodne cevi
- vse kovinske elemente zgradbe in druge kovinske sisteme
- strelovodno napravo.

Glavni vodnik za izenačevanje potencialov mora imeti prerez, ki ni manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar najmanj 6 mm².

2.1.6 Varovanje

Posamezne tokokroge varujemo pred kratkimi stiki in preobremenitvami z avtomatskimi instalacijskimi odklopniki. Tipi in vrednosti posameznih varovalnih elementov so razvidni iz enopolnih shem.

2.1.7 Preizkus električne instalacije

Po koncu elektromontažnih del je potrebno preveriti in preizkusiti električno instalacijo v skladu z veljavnim pravilnikom:

- delovanje zaščite pred električnim udarom
- neprekinjenost zaščitnega vodnika
- medsebojna povezanost vseh kovinskih delov, ki se vključujejo v sistem izenačevanja potenciala
- neprekinjenost glavnega in dodatnih vodnikov za izenačevanje potencialov
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- funkcionalnost.

Po končanem preverjanju in preizkušanju je potrebno napraviti zapisnik o funkcionalnem preizkusu vseh električnih instalacij.

Izvajalec mora po tehničnem pregledu predložiti izjavo o preverjanju neprekinjenosti zaščitnih vodnikov.

2.2 Dimenzioniranje

2.2.1 Izračun koničnih moči in dimenzij

Pri določitvi koničnih moči in koničnih tokov razdelilnih omar računamo z vsoto instaliranih moči posameznih priključkov in z ocenjenimi faktorji istočasnosti, izkoristki elektromotorjev ter faktorji obremenitve.

Konično moč izračunamo po enačbi:

$$P_{ko} = \frac{P_i \cdot f_i \cdot f_o}{\eta}$$

kjer pomeni:

P_{ko} - konična moč (kW)
 P_i - instalirana moč
 f_i - faktor istočasnosti
 f_o - faktor obremenitve
 η - izkoristek motorjev

Konični tok izračunamo po enačbi:

za enofazno napetost:

za trifazno napetost:

$$I_{ko} = \frac{P_{ko} \cdot 1000}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{ko} = \frac{P_{ko} \cdot 1000}{1,73 \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

kjer pomeni:

I_{ko} - konični tok (A)
 P_{ko} - konična moč (kW)
 U_f - fazna napetost (220 V)
 U - medfazna napetost (380 V)
 $\cos \varphi$ - faktor moči

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Prerez kabla je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z

upoštevanjem načina polaganja kabla, korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in temperature okolice. Izračun koničnih moči, koničnih tokov, tipi dovodnih vodnikov in padcev napetosti na teh vodnikih so razvidni iz naslednje tabele.

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV	od	PMO	RV	RV
ZA RAZD. OMARO:	do	RV	R-FFLB	R-PLB
Nazivna napetost, U (V)		400	400	400
Instalirana moč, Pi (kW)		57,00	15,00	16,00
Faktor istočasnosti, fi		0,70	1,00	1,00
Izkoristek motorjev, eta		1,00	1,00	1,00
Faktor obrem. mot., fo		1,00	1,00	1,00
Faktor moči cos, cos fi		0,98	0,95	0,95
Konicna moč, Pk (kW)		39,90	15,00	16,00
Konični tok, Ib (A)		58,84	22,82	24,34
Zaščitna naprava, In (A)		80	50	50
Rezerva zaščitne naprave, In/Ib		1,36	2,19	2,05
Tip el. napeljave		D	D	D
Št. kablov v skupini		1	1	1
Fakt. polaganja kabla, fs		1	1	1
Temperatura okolice, (°C)		25	25	25
Fakt. temp. okolice, ft		0,95	0,95	0,95
Obr. Kab. In / (fs*ft), lok(A)		84,21	52,63	52,63
Fakt. istoč. skup. k., fis		1	1	1
Material vodnika		Cu	Cu	Cu
Št. paralelnih kablov		1x	1x	1x
Tip kabla		PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y
Prerez kabla, S (mm²)		4x70	4x25	4x25
Dop. obremenitev kabla, Iz0 (A)		151	86	86
Iz=Iz0*fs*ft, Iz (A)		143,45	81,7	81,7
Dolžina kabla, l (m)		5	95	90
Padec napetosti, u (%)		0,03%	0,64%	0,64%
Upornost kabla, R2 (ohm)		0,003	0,137	0,130
Upornost kabla, X2 (ohm)		0,001	0,015	0,014
Tip zaščitne naprave		NV	NV	NV
Faktor zaščitne naprave		1,6	1,6	1,6
1,45 * Iz / k		130,00	74,04	74,04
Kon : Ib<=In<=Iz, In<=1,45*Iz/k		USTREZA	USTREZA	USTREZA

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV	od	RV	RV
ZA RAZD. OMARO:	do	R-FRSQ	EPO
Nazivna napetost, U (V)		400	400
Instalirana moč, Pi (kW)		21,00	5,00
Faktor istočasnosti, fi		1,00	1,00
Izkoristek motorjev, eta		1,00	1,00
Faktor obrem. mot., fo		1,00	1,00
Faktor moči cos, cos fi		0,95	0,98
Konicna moč, Pk (kW)		21,00	5,00
Konični tok, Ib (A)		31,94	7,37
Zaščitna naprava, In (A)		63	20
Rezerva zaščitne naprave, In/Ib		1,97	2,71
Tip el. napeljave		D	D
Št. kablov v skupini		1	1
Fakt. polaganja kabla, fs		1	1
Temperatura okolice, (°C)		25	25
Fakt. temp. okolice, ft		0,95	0,95
Obr. Kab. In / (fs*ft), lok(A)		66,32	21,05
Fakt. istoč. skup. k., fis		1	1
Material vodnika		Cu	Cu
Št. paralelnih kablov		1x	1x
Tip kabla		PP00-Y	PP00-Y
Prerez kabla, S (mm²)		4x25	5x6
Dop. obremenitev kabla, Iz0 (A)		86	39
Iz=Iz0*fs*ft, Iz (A)		81,7	37,05
Dolžina kabla, l (m)		80	85
Padec napetosti, u (%)		0,75%	0,79%
Upornost kabla, R2 (ohm)		0,116	0,515
Upornost kabla, X2 (ohm)		0,013	0,016
Tip zaščitne naprave		NV	NV
Faktor zaščitne naprave		1,6	1,6
1,45 * Iz / k		74,04	33,58
Kon : Ib<=In<=Iz, In<=1,45*Iz/k		USTREZA	USTREZA

2.2.2 Kontrola padcev napetosti

Padec napetosti na instalaciji izračunamo po enačbi:

za enofazne tokokroge:

za trofazne tokokroge:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100000}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2}$$

$$u = \frac{P \cdot l \cdot 100000}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Padec napetosti za tokokroge pri prerezih večjih od 16 mm² računamo po enačbi:

Kjer pomeni:

$$u = \frac{P \cdot l \cdot 100}{U^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg}(\varphi))$$

- u - padec napetosti (%)
- P - moč (kW)
- l - dolžina kabla (m)
- S - prerez kabla (mm²)
- U_f - fazna napetost (220 V ; 230 V)
- U - medfazna napetost (380 V ; 400 V)
- r - ohmska upornost (Ohm/km)
- x - induktivna upornost (Ohm/km)
- λ - prevodnost (Sm/mm²)
- λ = 56 Sm/mm² za baker
- λ = 35 Sm/mm² za aluminij

Padci napetosti za najneugodnejše tokokroge so prikazani v naslednje tabeli.

PADEC NAPETOSTI			
NA RAZD. OMARI:	RV	R-FFLB	R-PLB
Številka tokokroga			
Nazivna napetost			
Konična moč			
Faktor moči			
Dolžina kabla			
Prerez vodnika			
Material vodnika			
PADEC NAPETOSTI tkg			
PADEC NAPETOSTI			
DO RAZD. OMARE:			
	0,03%	0,64%	0,64%
(Glej tabelo dimenzioniranja	0,86%	0,03%	0,03%
vodnikov)	0,00%	0,86%	0,86%
	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%	0,00%
CELOTNI PADEC	0,89%	1,53%	1,53%
NAPETOSTI			
DOPUSTNI PADEC	5	5	5
NAPETOSTI			

PADEC NAPETOSTI		
NA RAZD. OMARI:	R-FRSQ	EPO
Številka tokokroga		
Nazivna napetost		
Konična moč		
Faktor moči		
Dolžina kabla		
Prerez vodnika		
Material vodnika		
PADEC NAPETOSTI tkg		
PADEC NAPETOSTI		
DO RAZD. OMARE:		
	0,75%	0,79%
(Glej tabelo dimenzioniranja vodnikov)	0,03%	0,03%
	0,86%	0,86%
	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%
CELOTNI PADEC NAPETOSTI	1,64%	1,68%
DOPUSTNI PADEC NAPETOSTI	5	5

2.2.3 KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

Pred posrednim dotikom z uporabo nadtokovne zaščite z avtomatičnim odklopom napajanja v sistemu TN.

Zaščitne naprave in prerezi vodnikov so izbrani tako, da se v primeru okvare med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli naprav, kjerkoli v instalaciji, samodejno odklopi napajanje tistega dela instalacije, ki je v okvari.

Ta zahteva je izpolnjena z naslednjim pogojem :

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o \qquad I_k > I_a$$

$$I_k = k_u \cdot \frac{U_o}{Z_k}$$

$$Z_k = \sqrt{(2 \cdot R_1 + 2 \cdot R_2 + R_3 + R_t)^2 + (2 \cdot X_1 + 2 \cdot X_2 + X_t)^2}$$

Izklopilni časi naprav za nadtokovno zaščito pred električnim udarom so odvisni od značaja prostora, za katerega je predvidena instalacija in od vrste porabnika, ki je na instalacijo priključen, ti časi so :

Ti = 5s	Napajalni in končni tokokrogi
Ti = 400ms	Prenosne naprave pri Uo od 121V do 230V
Ti = 200ms	Prenosne naprave pri Uo od 231V do 400V
Ti = 100ms	Naprave v eksplozijsko ogroženih prostorih ali Uo>400V

kjer pomeni :

I _k	enopolni kratkostični tok
I _a	tok delovna naprave za samodejni odklop v predpisanem času (I _a povečan za 10% - toleranca izklopilne naprave)
U _o	nazivna napetost proti zemlji
Z _k	impedanca celotne kratkostične zanke
R ₁ , R ₂ , R ₃ , R _t	delovne upornosti kratkostične zanke
X ₁ , X ₂ , X _t	induktivne upornosti kratkostične zanke
k _u	0,8 za eksplozijsko ogrožene prostore
k _u	0,95 za ostale prostore

KONTROLA ZAŠČITE V TN SISTEMU				
NA RAZD. OMARI:		RV	R-FFLB	R-PLB
Številka tokokroga				
Dolžina tokokroga	l (m)			
Prerez tokokroga	S (mm ²)			
Material tokokroga				
Upornost tokokroga	R1 (Ohm)			
Upornost tokokroga	X1 (Ohm)			
Upornost dovodov:	R2.1 (Ohm)	0,003	0,137	0,130
	X2.1 (Ohm)	0,001	0,015	0,014
(Glej tabelo dimenzioniranja vodnikov)	R2.2 (Ohm)	0,062	0,003	0,003
	X2.2 (Ohm)	0,022	0,001	0,001
	R2.3 (Ohm)	0,000	0,062	0,062
	X2.3 (Ohm)	0,000	0,022	0,022
	R2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	X2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	R2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	X2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
Impedanca omrežja	Zom (Ohm)			
Moč transformatorja	Pt (kVA)	630,00	630,00	630,00
Upornost transformatorja	Rt (Ohm)	0,003	0,003	0,003
Upornost transformatorja	Xt (Ohm)	0,010	0,010	0,010
Kontaktne upornosti	R3 (Ohm)	0,01	0,01	0,01
Impedanca celotne kratkostične zanke	Zk (Ohm)	0,09	0,23	0,22
Faktor napetosti	ku	0,95	0,95	0,95
1p kratkostični tok	Ik (A)	2436,26	963,89	995,80
Varovalni element	Iv (A)	80	50	50
Tip varovalnega el.		NV	NV	NV
Izklopni čas v.e.	Ti (s)	5	5	5
Izklopni tok v.e.	Ia (A)	454,00	248,00	248,00
UČINKOVITOST ZAŠČITE	Ik>Ia	DA	DA	DA
Prerez tokokroga	S (mm ²)	70	25	25
Faktor vodnika	k	115	115	115
Min. prerez tokokroga f (Ti)	Smin (mm ²)	1,34	0,53	0,55
Kratkostična kont.	Smin<S	USTREZA	USTREZA	USTREZA

KONTROLA ZAŠČITE V TN SISTEMU			
NA RAZD. OMARI:		R-FRSQ	EPO
Številka tokokroga			
Dolžina tokokroga	l (m)		
Prerez tokokroga	S (mm ²)		
Material tokokroga			
Upornost tokokroga	R1 (Ohm)		
Upornost tokokroga	X1 (Ohm)		
Upornost dovodov:	R2.1 (Ohm)	0,116	0,515
	X2.1 (Ohm)	0,013	0,016
(Glej tabelo dimenzioniranja vodnikov)	R2.2 (Ohm)	0,003	0,003
	X2.2 (Ohm)	0,001	0,001
	R2.3 (Ohm)	0,062	0,062
	X2.3 (Ohm)	0,022	0,022
	R2.4 (Ohm)	0,000	0,000
	X2.4 (Ohm)	0,000	0,000
	R2.5 (Ohm)	0,000	0,000
	X2.5 (Ohm)	0,000	0,000
Impedanca omrežja	Zom (Ohm)		
Moč transformatorja	Pt (kVA)	630,00	630,00
Upornost transformatorja	Rt (Ohm)	0,003	0,003
Upornost transformatorja	Xt (Ohm)	0,010	0,010
Kontaktne upornosti	R3 (Ohm)	0,01	0,02
Impedanca celotne kratkostične zanke	Zk (Ohm)	0,20	0,62
Faktor napetosti	ku	0,95	0,95
1p kratkostični tok	Ik (A)	1066,39	354,12
Varovalni element	Iv (A)	63	20
Tip varovalnega el.		NV	NV
Izklopni čas v.e.	Ti (s)	5	0,1
Izklopni tok v.e.	Ia (A)	332,00	219,00
UČINKOVITOST ZAŠČITE	Ik>Ia	DA	DA
Prerez tokokroga	S (mm ²)	25	6
Faktor vodnika	k	115	115
Min. prerez tokokroga f (Ti)	Smin (mm ²)	0,59	0,19
Kratkostična kont.	Smin<S	USTREZA	USTREZA

3 Popis materiala z montažo

V cenah mora biti zajeta dobava in montaža materiala in opreme s pomožnimi deli in drobnim materialom, stroški meritev, preizkusa in zagona. Vsa oprema in material se mora dobaviti z vsemi ustreznimi certifikati, atesti, garancijami, navodili za obratovanje, vzdrževanje, posluževanje in servisiranje (v skladu z veljavno zakonodajo in zahtevami naročnika).

Pri izvedbi je potrebno upoštevati stroške vseh pripravljalnih in zaključnih del (vključno z usklajevanjem z ostalimi izvajalci na objektu) ter vse transportne, skladiščne, zavarovalne in ostale splošne stroške. Ponudnik sam oceni razmerje strojnega in ročnega izkopa, kategorijo zemljine (III., IV. ali V. ktg.) in preveri razdaljo do deponije za odvoz odvečnega izkopanega materiala, ter glede na to poda ceno posamezne postavke.

Evidentiranje odstopanj z vrisom sprememb ter grafičnim in tekstualnim prikazom, s sprotno predajo nadzorniku v pisni obliki.

Tam, kjer je v popisu opreme določeni kos opisan kot določeni tip ali blagovna znamka, se to razume v smislu lažjega opisa: takšen ali enakovreden. Naročnik ne pogojuje dobave določene znamke ali tipa opreme, ki sta kot vzorčni model navedena v popisu.

Vse vgradne finalne izdelke in vso opremo morata pred vgradnjo potrditi tako projektant in investitor.

A) ELEKTROMONTAŽNA DELA			
	naziv	merska enota	količina
1	Cevi, komplet s spojnimi elementi in montažnim materialom:		
	- RB fi 16 mm	m	30
	- RFS fi 16 mm	m	30
	- ST fi 110 mm	m	4
	- ST fi 63 mm	m	545
2	Vodniki vključno s polaganjem delno v ceveh in delno po kabelskih inst. policah:		
	- N2XY 4x70mm ²	m	10
	- N2XY 4x25mm ²	m	280
	- N2XY 5x16mm ²	m	85
	- NYY-J 3x2,5mm ²	m	140
	- NYY-J 3x4mm ²	m	7
3	Trak iz nerjaveče pločvine (odpornost na morsko vodo Inox 316) 3.5x30mm, komplet s spojnim materialom in priključnimi elementi za izvedbo spojev in ozemljitvenih odcepv, izvedbo spojev s kovinsko armaturo pomola (vsi elementi: odpornost na morsko vodo Inox 316).	m	150
4	Vodniki P/F-Y za galvanske spoje		
	- P/F-Y 16mm ²	m	30
	- P/F-Y 6mm ²	m	20
5	Razni spoji in priklopi naprav (npr. izenačevanje potencialov...)	kom	23
6	Svetilke po izbiri investitorja, komplet z žarnicami in ostalim priborom in montažnim materialom, prikllopom in montažo. Pred dobavo tip, model in barvo svetilk potrdi		

	investitor oziroma arhitekt:		
-	Ulična LED svetilka za vgradnjo na steber na natik, razred zaščite II, IP66, min. IK08, 3000K, cca. 5000lm, cca. 40W, simetrična distribucija svetlobnega toka, ohišje iz aluminija. Komplet s pritrdilnim in montažnim priborom. Izgled in barvo svetilke pred dobavo potrdi investitor. Kot npr. Philips ClassicStreet BDP794 1xLED52-4S/830 DS50.	kom	4
7	Dobava in montaža tipskega vroče cinkanega stebra JR (kandelaber) nadzemne višine 6m, tip "ravni", za montažo na sidrno ploščo, komplet s pripadajočo sidrno ploščo s sidri, vrh stebra prilagojem za direktno montažo svetilke pod kotom 0°, za 3. vetrno cono (30m/s). Prašno barvan - RAL po izboru investitorja. Izdelava statičnega izračuna in dimenzioniranje pripadajočega temelja glede na lokalne geomehanske pogoje. Pred dobavo tip, model in barvo potrdi investitor oziroma arhitekt.	kpl	4
8	Priključno varovalni element za svetilke, komplet z varovalkami in priključno ploščico za vgradnjo v kandelaber:		
-	tip PVE 4/16-2, komplet z varovalkami	kom	4
9	Izvedba priklopa kabla 4x70mm ² v obstoječi el. merilni omari PMO, izvedba ozemljitve, vgradnja dodatnih sponk, z vsem drobnim materialom in označevanjem, sodelovanjem z upravljalcem el. NN omrežja (komplet).	kpl	1
10	El. razd. omara RV je kovinska INOX 316 prostostoječa el. razdelilna omara, IP54, dimenzij 800mm x 1200mm x 350mm (širina X višina X globina), z vrati in ključavnico, pripadajočo pritrdilno ploščo, 60mm zbiralčni sistem in opremljena z:	kpl	1
-	glavno stikalo 120A/3p 230V/400V	kom	1
-	prenapetostni odvodnik tip B (15kA, 10/350us)	kom	3
-	varovalčni ločilnik, tripolni velikost NV00, 160A, 60mm sistem	kpl	6
-	varovalke NV00 100A	kom	3
-	varovalke NV00 63A	kom	3
-	varovalke NV00 50A	kom	12
-	avtomatski instalacijski odklopnik 6A/1p	kom	1
-	avtomatski instalacijski odklopnik 25A/1p	kom	1

	- izbirno instalacijsko stikalo 1-0-2, 230V/16A	kom	1
	- instalacijski kontaktor 230V/16A	kom	1
	- elektronska digitalna stikalna ura, tedenska (timer)	kom	1
	- svetlobni senzor komplet z relejem (npr. DS-GS/1S)	kpl	1
	- KZS kombinirano diferenčno tokovno stikalo 230V, 30mA/10A/2p	kom	1
	- GIP glavna izenačitev potenciala	kpl	1
	- zbiranke, napisne ploščice z ustreznimi napisi, drobni in vezni material	kpl	1
11 .	EPO tipska kombinirana priključna omarica za priklop električnih porabnikov (vtično gnezdo) in vode, z vgrajeno svetilko za razsvetljavo omarice, IP56, IK10, izol. zaščita razred II. Dimenzije cca. 50x30x100cm (DxŠxV). Pred dobavo investitor potrdi ustreznost. Kot npr. FELOLUX Fy-e.	kpl	1
	- varovalčni odklopnik 3x35A		
	- 1 kom glavno stikalo 63A /3p,		
	- 4 kom KZS kombinirano diferenčno tokovno stikalo 230V, 30mA/16A/2p,		
	- 4 kom vtičnica 230V/16A,		
	- 1 kom KZS kombinirano diferenčno tokovno stikalo 400V, 30mA/16A/4p		
	- 1 kom vtičnica 400V/32A,		
	- 2x vodovodni priključek,		
	- 1 kpl napisne ploščice z ustreznimi napisi, drobni in vezni material.		
12 .	Komplet meritve in atesti (5%)	%	5
13 .	Manipulativni in transportni stroški (5%)	%	5
14 .	Drobni in ostali material (10%)	%	10

B) GRADBENA DELA

	Naziv	merska enota	količina
1 .	Strojni in delno ročni izkop jarka dimenzij 0,4m x 0,9m za kanalizacijo v terenu III. in IV. ktg. z zasipom po položenih ceveh, niveliranje dna jarka, peščena posteljica, zasip jame z nabijanjem v plasteh. Strojno zasekavanje (rezanje) in rušenje betona predvidene debeline 20cm v liniji jarka za kanalizacijo širine 40cm. Odvoz odvečnega materiala v krajevno deponijo vključno s plačilom vseh pristojbin in taks, ureditev cestne površine in okolice - vzpostavitev prvotnega stanja.	m	30
2 .	Izdelava tipskega manipulativnega kabelskega jaška - betonska cev fi=80cm, globina 100cm. Izkop zemlje III. do IV. ktg. dobava in montaža, betoniranje z betonom C25/30, skupaj z LŽ pokrovom. Vgradnja cevi za uvod kablov in drenažo. V ceni so zajeti zasip, pomožna dela, prenos in materiali, odvoz odvečnega materiala na deponijo, ureditev okolice z vzpostavitvijo prvotnega stanja.	kpl	3
3 .	Dobava izračuna statike in armature za bet. jašek dimenzije fi 80cm, h=1,0m.	kom	1
4 .	Temelj droga svetilke: Izkop v terenu III. do IV. ktg. in komplet izdelava betonskega temelja okvirnih dim. 600x600x1000mm z betonom C 25/30 z vgrajeno sidrno ploščo za montažo droga javne razsvetljave (tip "ravni", vidni del droga h=6m). Dobava izračuna statike in armature za temelj droga. Dimenzije morajo biti skladu z izdelanim statičnim izračunom za dobavljeni drog, z ustrezno armaturo, podložnim betonom. Vgradnja cevi 2 x 2 x ST fi 63 mm za uvod kabla v kandelaber, odvoz odvečnega materiala na deponijo, ureditev okolice. Upoštevati vsa potrebna zaključna dela - betonska kapa z naklonskim betonom - nagib vsaj 5%!	kpl	4
5 .	Izkop v zemlji III.-IV. kat. in izdelava betonskega podstavka/temelja vidne višine h=50cm za el. razd. omaro, tlorisne dimenzije 900x400mm - pred izdelavo preveriti dimenzije	kpl	1

dobavljene el. raz. omare, izdelava
opaža, armatura, betoniranje
temelja z MB15, izdelava uvodov
za kable in cevi z vgraditvijo PVC
cevi, vgradnja pritrdilne plošče,
zasutje in ureditev okolice.

6	.	Prebijanje obst. betonskega temelja/podstavka obstoječe elektro merilne razdelilne omare za uvod nove cevi iz novega kabelskega jaška. Ročni izkop, rušenje stene, ponovno betoniranje in zasip, finalna površinska obdelava celotnega podstavka, pomožna dela, prenosi in materiali, odvoz odvečnega materiala na deponijo oddaljeno, ureditev okolice.	kpl	1
7	.	Dodatna nepredvidena dela po evidenci v gradbenem dnevniku	kpl	1
8	.	Meritve in atesti (5%)	%	5
9	.	Manipulativni in transportni stroški (5%)	%	5
10	.	Drobni in ostali material (10%)	%	10