

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA

4, NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR

Občina Ankaran, Jadranska cesta 66, 6280 Ankaran

OBJEKT

ODVODNJA ZALEDNIH PADAVINSKIH VODA NA OBMOČJU DEBELEGA RTIČA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PZI

ZA GRADNJO

NOVA GRADNJA

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

01-11/18, IZOLA, november 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

Iztok Leben, u.d.i.g.

(osebni žig, podpis)

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

4.1	Naslovna stran načrta		
4.2	Kazalo vsebine načrta		
4.3	Tehnično poročilo		
	1	Uvod k projektu	
	2	Jaki tok	
	2.1	Elektroenergetsko napajanje	
	2.1.1	Elektroenergetski podatki	
	2.1.2	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	
	2.2.3	Kontrola učinkovitosti zaščite	
	3	Način polaganja kablov, izvedba mahanske zaščite in križanj	
	4	Ozemljilo	
	5	Popis materiala z montažo	
4.4	Risbe		
		Tloris	list 1
		Vežalna shema PMO	list 2.1
		Vežalna shema RG	list 2.2
		Detajli kabelske kanalizacije	list 3

4.3 TEHNIČNO POROČILO

1 Uvod k projektu

Vsebina načrta je NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, objekt: ODVODNJA ZALEDNIH PADAVINSKIH VODA NA OBMOČJU DEBELEGA RTIČA, investitor: Občina Ankaran, Jadranska cesta 66, 6280 Ankaran

Vsa projektirana instalacija v objektu mora biti izvedena skladno s tehniškimi 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.

Načrt obravnava el. NN priključek novega objekta - "grablje" sistema za odvodnjavanje padavinskih voda.

2 Jaki tok

2.1 Elektroenergetsko napajanje

Elektro instalacije celotnega objekta se bodo napajale iz priključnomerilne omare PMO v mejni zaščitni ograji. PMO bo priključena na obstoječe nizkonapetostno omrežje v obstoječi prostostoječi el. razdelilni omari RO s podzemnim vodom v kabelski kanalizaciji.

El. razdelilec RG bo priključen na el. omrežje preko novega števca porabe el. energije. Nova priključna moč znaša 1 x 14 kW (3x20A).

Uporabljeni kabel od RO do elektro razdelilne omare PMO je Al 4x35mm². Uporabljeni kabel od PMO do elektro razdelilne omare RG je NYY-J 5x6mm².

2.1.1 Elektroenergetski podatki

RG

Nazivna napetost	U (V)	400
Instalirana moč	Pi (kW)	4,00
Faktor istočasnosti	fi	0,70
Faktor moči cos fi	cos fi	0,95
Konična moč	Pk (kW)	2,80
Konični tok	Ib(A)	4,26
Zaščitna naprava (obračunski element v PMO)	In (A)	3x20

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

2.1.2 Razdelilne omare

El. razdelilna omara PMO jo tipska prostostoječa nerjaveča elektro merilna omara z vrati in ključavnico tipa "elektro". El. razdelilna omara RG jo tipska prostostoječa nerjaveča elektro merilna omara z vrati in ključavnico.

Vsi vgrajeni elementi na razdelilnih omarah morajo biti opremljeni z napisnimi ploščicami in ustreznimi napisi. Razdelilne omare morajo imeti vgrajene vijačne sponke za fazne vodnike ter zbiralko za nevtralne in zaščitne vodnike, tako da jih je mogoče odklopiti in ugotoviti kateremu tokokrogu pripadajo.

Višina vgradnje el. razdelilnih omar je 0,8m od tal (spodnji rob). Na razdelilni omari mora biti na zunanji strani ploščica z imenom proizvajalca, oznako uporabljenega sistema glede ozemljitve napetosti, frekvenca, stopnja zaščite. Vse razdelilne omare morajo biti opremljeni z vezalno shemo.

2.1.3 Instalacija in oprema

Za potrebe el. priključka je potrebno ob PMO zgraditi el. kabelski jašek za manipulacijo z dovodnim kablom. Elektroinstalacija od PMO do RO se izvede s kablom uvlečenim v cev položene v cevno kabelsko kanalizacijo. Predvidena je uporaba fleksibilne PVC cevi premera 110mm in 50mm. Po celotni dolžini novo zgrajene kanalizacije je potrebno nad el. cevjo položiti ozemljitveni trak Fe/Zn 4x25mm spojen z obstoječim ozemljilom in PVC opozorilni trak.

Vse posege je potrebno izvajati s predhodnim dogovorom in v skladu z navodili lastnikov infrastrukture oziroma soglasjedajalcev.

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 zelene 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 upornost, 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 veljavnimi pravilniki za nizkonapetostne električne instalacije:

- 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:

kjer pomeni:

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

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	RO	PMO	RG	RG
ZA RAZD. OMARO:	do	PMO	RG	EKO-GR	VTIČ
Nazivna napetost, U (V)		400	400	400	230
Instalirana moč, Pi (kW)		4,00	4,00	2,00	2,00
Faktor istočasnosti, fi		0,70	0,70	0,70	0,70
Izkoristek motorjev, eta		1,00	1,00	1,00	1,00
Faktor obrem. mot., fo		1,00	1,00	1,00	1,00
Faktor moči cos, cos fi		0,95	0,95	0,95	0,95
Konicna moč, Pk (kW)		2,80	2,80	1,40	1,40
Konični tok, Ib (A)		4,26	4,26	2,13	6,41
Zaščitna naprava, In (A)		35	20	10	16
Rezerva zaščitne naprave, In/Ib		8,22	4,70	4,70	2,50
Tip el. napeljave		D	D	B	B
Št. kablov v skupini		1	1	1	1
Fakt. polaganja kabla, fs		1	1	1	1
Temperatura okolice, (°C)		25	25	25	25
Fakt. temp. okolice, ft		0,95	0,95	1,06	1,06
Obr. Kab. In / (fs*ft), lok(A)		36,84	21,05	9,43	15,09
Fakt. istoč. skup. k., fis		1	1	1	1
Material vodnika		Al	Cu	Cu	Cu
Št. paralelnih kablov		1x	1x	1x	1x
Tip kabla		PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y
Prerez kabla, S (mm²)		4x35	5x6	5x2,5	3x2,5
Dop. obremenitev kabla, Iz0 (A)		80	39	21	23
Iz=Iz0*fs*ft, Iz (A)		76	37,05	22,26	24,38
Dolžina kabla, l (m)		17	4	9	1
Padec napetosti, u (%)		0,02%	0,02%	0,06%	0,04%
Upornost kabla, R2 (ohm)		0,030	0,024	0,131	0,015
Upornost kabla, X2 (ohm)		0,003	0,001	0,002	0,000
Tip zaščitne naprave		NV	NV	NV	NV
Faktor zaščitne naprave		1,6	1,6	1,6	1,6
1,45 * Iz / k		68,88	33,58	20,17	22,09
Kon : Ib<=In<=Iz, In<=1,45*Iz/k		USTREZA	USTREZA	USTREZA	USTREZA

2.2.2 Kontrola padcev napetosti

Padec napetosti na instalaciji izračunamo po enačbi:

za enofazne tokokroge:

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

za trifazne tokokroge:

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

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 naslednji tabeli.

PADEC NAPETOSTI				
NA RAZD. OMARI:	PMO	RG	EKO-GR	VTIČ
Številka tokokroga				
Nazivna napetost				
Konična moč				
Faktor moči				
Dolžina kabla				
Prerez vodnika				
Material vodnika				
PADEC NAPETOSTI tkg				
PADEC NAPETOSTI				
DO RAZD. OMARE:				
	0,02%	0,02%	0,06%	0,04%
(Glej tabelo dimenzioniranja vodnikov)	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%
	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CELOTNI PADEC NAPETOSTI	0,02%	0,05%	0,10%	0,08%
DOPUSTNI PADEC NAPETOSTI	5	5	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 izpoljena z naslednjim pogojem :

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

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

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

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 tokokrog
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:		PMO	RG	EKO-GR	VTIČ
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)	0,030	0,024	0,131	0,015
	X2.1 (Ohm)	0,003	0,001	0,002	0,000
(Glej tabelo dimenzioniranja vodnikov)	R2.2 (Ohm)	0,000	0,030	0,024	0,024
	X2.2 (Ohm)	0,000	0,003	0,001	0,001
	R2.3 (Ohm)	0,000	0,000	0,030	0,030
	X2.3 (Ohm)	0,000	0,000	0,003	0,003
	R2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
	X2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
	R2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
	X2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
Impedanca omrežja	Zom (Ohm)				
Moč transformatorja	Pt (kVA)	0,30	0,30	0,30	0,30
Upornost transformatorja	Rt (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
Upornost transformatorja	Xt (Ohm)	0,000	0,000	0,000	0,000
Kontaktne upornosti	R3 (Ohm)	0,01	0,01	0,01	0,01
Impedanca celotne kratkostične zanke	Zk (Ohm)	0,04	0,06	0,20	0,08
Faktor napetosti	ku	0,95	0,95	0,95	0,95
1p kratkostični tok	Ik (A)	5476,35	3406,07	1119,35	2741,13
Varovalni element	Iv (A)	35	20	10	16
Tip varovalnega el.		NV	NV	NV	NV
Izklopni čas v.e.	Ti (s)	5	5	0,1	0,4
Izklopni tok v.e.	Ia (A)	160,00	93,00	86,00	125,00
UČINKOVITOST ZAŠČITE	Ik>Ia	DA	DA	DA	DA
Prerez tokokroga	S (mm ²)	35	6	2,5	2,5
Faktor vodnika	k	75	115	115	115
Min. prerez tokokroga f (Ti)	Smin (mm ²)	14,60	5,92	1,95	1,51
Kratkostična kont.	Smin<S	USTREZA	USTREZA	USTREZA	USTREZA

3 Način polaganja kablov, izvedba mehanske zaščite in križanj

Kable polagamo v fleksibilne PVC cevi položene v jarke kabelske kanalizacije globine 60-120cm. Po potrebi se kable polaga v večje globine (npr. pri križanju in prečkanju ceste). Širina jarka je odvisna od števila položenih cevi.

Vsa križanja komunalne infrastrukture in objektov je potrebno izvesti v skladu z veljavnimi predpisi in upoštevanjem izdanih soglasij. Kjer je to izvedljivo, se kable polaga vzporedno s predpisanimi odmiki. S tem dosežemo cenejšo izvedbo in racionalnejšo izrabo prostora. Pri polaganju kabelske kanalizacije je potrebno v cevi položiti predvlečno žico. Konce cevi, ki se ne zaključijo v kabelskih jaških, je potrebno zatesniti. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati minimalen polmer krivljenja kablov in min. temperaturo zraka ter upoštevati zahteve za križanja in približevanja kablov z drugimi objekti in instalacijami.

Po končanih delih je potrebno trase kablov označiti ter poskrbeti za vris vnos podatkov v podzemni kataster.

Pri križanju z meteorno kanalizacijo je cevna kanalizacija za elektroenergetske vode nad, pri križanju s TK vodi pa pod navedenimi komunalnimi napravami. Vsa križanja in vzporedna polaganja kablov morajo biti izvedena v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi.

Minimalni horizontalni odmik med komunalnimi napravami

Elektroenergetski kabli	
- medsebojno križanje ali približevanje kablov:	
	razdalja
do 1kV	10cm
do 20kV	30cm

TK vodi		
- el. energetski kabel križa in se paralelno vodi s TK kabli		
	križanje	paralelno vodenje
do 10kV	50cm	50cm
do 20kV	50cm	100cm
- če ne dosežemo zgornje vrednosti velja (glej skico)		
	križanje	paralelno vodenje
velja za (10 in 20)kV	30cm	30cm

Križanje energetskih kablov s podzemnimi TK kabli se izvede pod kotom 90°, nikakor pa ne manjšim od 45° z navpičnim razmakom 30cm za energetske kable do 1kV. Ni dovoljen prehod energetskih kablov skozi jaške TK kabelske kanalizacije, kakor tudi ne prehod pod jaškom ali nad njim. Oddaljenost najbližjega energetskega kabla napetosti do 20kV do najbližjega TK kabla pri paralelnem poteku je najmanj 0,5m oz. 1m za kable nad 20kV. Če se ne da doseči omenjenih oddaljenosti, se na teh mestih med energetskimi in TK kabli namesti pregrada iz termično odpornega materiala.

Plinovod

Pri križanjih in vzporednem vodenju komunalnih vodov s plinovodi je treba upoštevati osnovne zahteve glede kota križanja in varnostnih odmikov med komunalnimi vodi za zagotovitev obratovalne varnosti.

Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom do vključno 5 barov mora biti:

- kot križanja: od 30 do 90,
- višinski odmik pri križanju: najmanj 0,2 m,
- vzdolžni odmik: najmanj 0,4 m.

Pri plinovodih z največjim delovnim tlakom nad 5 barov do vključno 16 barov mora biti:

- kot križanja: od 45 do 90,
- višinski odmik pri križanju: najmanj 0,5 m,
- vzdolžni odmik: najmanj 1,0 m.

V izjemnih primerih se s posebnimi varnostnimi ukrepi varnostni odmiki in globina polaganja plinovodov lahko zmanjšajo.

Vodovod in kanalizacija

Polaganje energetskih kablov pod in nad vodovodnimi oziroma kanalizacijskimi cevi ni dovoljeno, razen pri križanjih. Min. vodoravni razmik pri paralelnem polaganju kabla in vodovodnih cevi je 0,5m oz. 1,5m, če gre za magistralni cevovod za preskrbo vode (razmik se meri med najbližjimi zunanji robovi instalacije). Na mestih križanja je lahko kabel položen nad vodovodom ali pod njim, odvisno od položaja cevi. Navpični svetli razmik med kablom in glavnim cevovodom mora biti najmanj 0,5m pri križanju kabla in priključnega cevovoda pa 0,3m.

Minimalni vodoravni razmik pri paralelnem polaganju energetskega kabla je za manjše kanalizacijske cevi ali hišne priključke 0,5m, za magistralne kanalizacijske cevovode enakega ali večjega profila od $\phi=0,6/09m$ pa 1,5m. Na mestih križanja kabel lahko položimo nad kanalizacijski cevovod. Kadar je teme kanalizacijskega profila na globini manjši od 0,8m se izvede dodatna mehanska zaščita kabla z jeklenimi cevmi ustreznega premera v plasti suhega betona. V primeru, da minimalnih razmikov pri paralelnem polaganju kabla z vodovodom ali kanalizacijo ni mogoče doseči, se kable zaščiti s polaganjem v kabelsko kanalizacijo. Ni dovoljeno polaganje kablov skozi, nad in poleg vodovodnih komor, hidrantov, kanalizacijskih oken in odtokov.

4 Ozemljilo

Ozemljilo bo izvedeno s pocinkanim železnim valjancem min. 25x4mm v zemlji na globini 60-80cm 1m od kovinske zaščitne ograje. Kovinska ograja mora biti povezana z ozemljitvenim valjancem. Posamezni deli ograje (paneli) morajo biti med seboj galvansko povezani.

Izenačevanje potenciala

Pri gradnji objekta moramo opraviti vse potrebne ukrepe, da izvršimo galvansko povezavo armature, ki se nahajajo v betonskih ploščah, stenah, stebrih in temeljih. Vso to kovinsko armaturo je potrebno na koncih oz. prekinjenih mestih med seboj spojiti z varjenjem in vezati na ozemljilo. Poleg armature objekta je v enoten sistem potrebno povezati še vse druge kovinske mase in sicer: cevi CK in vode, odtočne cevi meteorne vode in fekalij, razne kovinske obrobe, kovinske okvirje oken in vrat, kovinske ograje, katodne odvodnike in podobno. Povezave je potrebno izdelati z varjenjem ali vijačenjem.

5 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.1 ELEKTROINSTALACIJSKA DELA

	naziv	mersk a enota	količina
1 .	Kabli, komplet s polaganjem v prej položeno cev oziroma kabelsko kanalizacijo, izdelava in montaža kabelskih končnikov/kabelskih čevljev in priklop kabla s kabelskimi čevlji in vsem potrebnim materialom za priklop in izvedba priklopa: - NAYY-J 4x35mm ² - NYY-J 5x6mm ² - NYM-J 5x2,5mm ² - P/F 6mm ² - P/F 16mm ²	m m m m m	18 5 10 15 15
2 .	PVC cevi, komplet z original čepi, vodotesnimi spoji, distančniki, koleni, ..., položene v kabelsko kanalizacijo: - Cev fleksibilna ST 110mm (rdeče barve - elektrika) - Cev fleksibilna ST 50mm (rdeče barve - elektrika)	m m	14 15
3 .	Opozorilni trak - ELEKTRIKA, položen v kabelsko kanalizacijo	m	15
4 .	Pocinkani valjanec Fe/Zn 25x4 mm, položen v izkopen kabelski jarek, vključno s križnimi sponkami in priključitvami (vijačenje, varjenje) na obstoječi Fe/Zn in GIP v el. razdelilnih omarah, priključitvami stebričkov kovinske ograje z vijačenjem (na	m	175

	razdalji vsakih 10-15m).		
5 .	Dobava in vgradnja galvanskih premostitev (mostičkov) med posameznimi paneli kovinske ograje, komplet.	kom	50
6 .	Zamenjava obstoječe el. razdelilne omare RO:	kpl	1
	- 1 kos Inox prostostoječa el. razdelilna omara dimenzij ŠxVxG 60x100x30cm s ključavnico tip "Elektro".		
	- 1 x komplet odklop, demontaža, pregled in čiščenje ter ponovna montaža in ožičenje obstoječih elementov in dodatna vgradnja spodaj navedenih novih elementov:		
	- 1 kos varovalčni ločilnik 100A/3p, komplet s talilnimi vložki 3x35A		
	- 1 kpl napisne ploščice z ustreznimi napisi, sponke, zbiralke, drobni in vezni material		
	- 1 kpl stroški sodelovanja upravljavca omrežja (začasni odklop el., priklop ...)		
	Opomba: pred izvedbo preveriti razpoložljiv prostor v obstoječi omari in uskladiti potrebno dimenzijo omare. Vsa dela se morajo izvajati v skladu z navodili in dogovorom s upravljavcem oz. soglasjedajalcem.		
7 .	Merilna omara PMO in oprema:		
	- tipska prostostoječa kovinska merilna iz nerjaveče pločevine za vgradnjo dveh el. števec, s ključavnico tipa "elektro". Komplet s pritrdilno ploščo za vgradnjo na betonski podstavek.	kom	1
	- varovalčno stikalo 3p, komplet z varovalkami NV 35A	kpl	1
	- števec električne energije, 10-80A, 3-fazni direktni priklop, z odklopnikom (tokovni omejevalnikom - nastavitev 3x20A)	kom	1
	- tipka (na vratih omare)	kom	1
	- napisne ploščice z ustreznimi napisi, sponke, zbiralke, ožičenje, drobni in vezni material	kpl	1
8 .	El. razdelilna omara RG in oprema:		
	- tipska prostostoječa kovinska merilna iz nerjaveče pločevine. Komplet s pritrdilno ploščo za vgradnjo na betonski podstavek.	kom	1

	- glavno stikalo 400V, In=40A, 3p	kom	1
	- prenapetostni odvodniki tip C (8/20us)	kom	4
	- avtomatski instalacijski odklopnik 1p ustreznih dimenzij	kom	3
	- avtomatski instalacijski odklopnik 3p ustreznih dimenzij	kom	1
	- napisne ploščice z ustreznimi napisi, sponke, zbiranke, GIP, ožičenje, drobni in vezni material	kpl	1
9 .	Nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik in po potrditvi nadzora, investitorja	kpl	1
10 .	Meritve in atesti	kpl	1
11 .	Manipulativni in transportni stroški	kpl	1
12 .	Drobni in ostali material	kpl	1

A.2 GRADBENA DELA

	naziv	merska enota	količina
1 .	Strojni in deloma ročni izkop za kabelski jarek v terenu III.-V. kategorije dim. 0,4x0,8m. Izravnavna dna kanala, izdelava peščene podlage debeline 0,10m s peskom granulacije do 4mm, polaganje cevne kanalizacije, zasip cevi s slojem peska do 10 cm, zasip kanala z izkopanim materialom v sloju 30 cm, utrjevanje zasipa z nabijanjem v plasteh, polaganje traku Fe/Zn 4x25mm, polaganje opozorilnega traku 30 cm pod vrhom izkopa, ureditev trase z odvozom odvečnega materiala na deponijo in vzpostavitev prvotnega stanja.	m	13
2 .	Izdelava kabelskega jaška iz betonske cevi ϕ =60cm, globine 80cm. Izkop zemlje III. ktg. dobava in montaža jaška, betoniranje z betonom C25/30, podložni beton. Litoželezni pokrov 250kN, 0.6x0.6m z napisom ELEKTRIKA. V ceni so zajeti zasip, pomožna dela, prenos in materiali.	kpl	1
3 .	Dobava izračuna statike in armature za jašek - betonska cev ϕ =80cm.	kom	1

4 .	Izkop jame v terenu IV. kategorije in izdelava betonskega temelja/podstavka za postavitev el. PMO in RG, nadzemne višine h=80cm, tlorskih dimenzij 120x40cm, z vgrajenimi uvodnimi cevmi do el. jaška in ostale opreme, vgradnja pritrdilnih plošč za el. razd. omare, komplet.	kpl	1
5 .	Zakoličba obstoječih komunalnih vodov (el. SN vod, el. NN vod, el. NN vodi JR, TK vodi...)	kpl	1
6 .	Izdelava križanj z ostalo kabelsko kanalizacijo in komunalnimi vodi. Komplet z ročnimi izkopi ustreznih globin za doseganje predpisanih odnikov, zaščito cevi z obbetoniranjem ali drugo ustrezno zaščito. Zasip kanala z izkopanim materialom v sloju 30 cm, utrjevanje zasipa z nabijanjem v plasteh, polaganje traku Fe/Zn 4x25mm, polaganje opozorilnega traku 30 cm pod vrhom izkopa, ureditev trase z odvozom odvečnega materiala na deponijo in vzpostavitev prvotnega stanja. Zagotovitev prisotnosti upravljavcev komunalne infrastrukture, ki je predmet križanja oz. približevanja.	kpl	3
7 .	Ročno vgrajevanje betona MB15 v kanal za zaščito kabelske kanalizacije pod povoznimi površinami, ob jaških, na mestih križanj.	m3	2
8 .	Prebijanje obst. betonskega temelja/podstavka elektro razdelilne omare RO za uvod nove cevi. Ročni izkop, rušenje stene, ponovno betoniranje in zasip, finalna površinska obdelava celotnega podstavka, pomožna dela, prenosi in materiali, odvoz odvečnega materiala na deponijo, ureditev okolice-vzpostavitev prvotnega stanja.	kpl	1
9 .	Geodetski posnetek trase el. vodov	kpl	1
10 .	Meritve in atesti	kpl	1
11 .	Drobni montažni material,	kpl	1

transportni in manipulacijski
stroški

12 .	Nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik in po potrditvi nadzora, investitorja	kpl	1
------	---	-----	---
