3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

INVESTITOR		
ime in priimek ali naziv družbe	**DRSI**	
naslov ali sedež družbe	**Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana**	
elektronski naslov		
telefonska številka		
davčna številka	**SI44348266**	
OSNOVNI PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje	**Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova**	
kratek opis gradnje		
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	☐	
vrste gradnje	☐	**novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**novogradnja - prizidava**
	☐	**rekonstrukcija**
	☐	**sprememba namembnosti**
		odstranitev
DOKUMENTACIJA		
vrsta dokumentacije		**PZI /dopolnitev po recenziji/**
(IZP, DGD, PZI, PID)		
številka projekta		**416/18**
	☐	**sprememba dokumentacije**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**3. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME**
številka načrta		**27/2019**
datum izdelave		**avgust 2019**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
projektant (naziv družbe)		**REMCOLA – REMCHEM, d.o.o.**
naslov		**Cesta Žalskega tabora 15, 3310 Žalec**
podpis in žig odgovorne osebe		**Aljoša ALT, univ. dipl. inž. el.**
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**Aljoša ALT, univ. dipl. inž. el.**
identifikacijska številka		**IZS E - 1242**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		
PODATKI O PROJEKTANTU		
projektant (naziv družbe)		**PROJEKTIVA NVG, d.o.o.**
naslov		**Opekarniška cesta 15b, 3000 Celje**
vodja projekta		**Miran UGOVŠEK, dipl. inž. grad.**
identifikacijska številka		**G-1737**
podpis vodje projekta		
odgovorna oseba projektanta		**Miran UGOVŠEK, dipl. inž. grad.**
podpis odgovorne osebe projektanta		

Remcola-Remchem, d.o.o.
Cesta Žalskega tabora 15
3310 Žalec, Slovenija

ALJOŠA ALT
univ. dipl. inž. el.
IZS E-1242

3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 27/2019

3.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU ... 1
3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 27/2019 ... 2
3.4 TEHNIČNO POROČILO ... 3
3.4.1 Pogoji priključitve ... 3
3.4.1.1 Transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA - nadomestna ... 3
3.4.1.2 Prižigališče JR PRIHOVA ... 4
3.4.1.3 Svetilke cestne razsvetljave ... 5
3.4.1.4 Splošni podatki predvidenih NN kablov ... 5
3.4.1.5 Določitev dolžine kabla ... 6
3.4.1.6 Tabela projektirane kabelske kanalizacije po posameznih delih trase ... 7
3.4.1.7 Preizkus kablov ... 7
3.4.2 Polaganje kablov ... 8
3.4.2.1 Križanje energetskega kabla s cestami ... 8
3.4.2.2 Približevanje in križanje energetskih kablov in PTT kablov ... 8
3.4.2.3 Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije ... 9
3.4.2.4 Križanje energetskih kablov z ostalimi energetskimi vodi ... 9
3.4.3 Zaščite ... 10
3.4.3.1 Zaščita pred udarom el. toka ... 10
3.4.3.2 Zaščita pred neposrednim dotikom ... 10
3.4.3.3 Zaščita pred posrednim dotikom ... 10
3.4.3.4 Potencialna izravnava ... 11
3.4.4 Ozemljilo ... 12
3.4.5 Izračuni ... 13
3.4.5.1 Bilanca energije ... 13
3.4.5.2 Kontrola padcev napetosti ... 14
3.4.5.3 Kontrola pred tokovno preobremenitvijo ... 15
3.4.5.4 Svetlobno tehnični izračun ... 16
3.4.5.5 Statični izračun kandelabra ... 17
3.4.5.6 Statični izračun temelja kandelabra ... 19
3.4.6 Izračun NN priključka ... 24
3.4.6.1 Zaščita pred pre-obremenitvenim tokom ... 24
3.4.6.2 Zaščita pred kratkostičnim tokom ... 25
3.4.6.3 Kontrola padca napetosti ... 26
3.4.7 Vzdrževanje električnih inštalacij ... 27
3.4.8 Končne določbe ... 29
3.4.9 Predračun materiala in del ... 30
3.4.10 Rekapitulacija ... 33
3.5 RISBE ... 34
3.5.1 Situacija - trasa cestne razsvetljave ... 34
3.5.2 Enopolna shema TP Nazarje strojna - nadomestna ... 35
3.5.3 Tripolna shema priključno merilne omarice PS-PMO in krmilne omarice RK ... 36
3.5.4 Shema shema priključno merilne omarice PS-PMO in krmilne omarice RK ... 37
3.5.5 Montažni načrt temelja razdelilnika ... 38
3.5.6 Blok shema cestne razsvetljave ... 39
3.5.7 Načrt vsadnega kandelabra višine h = 10,0m ... 40
3.5.8 Načrt betonskega temelja za vsadni kandelaber višine 10,0m ... 41
3.5.9 Detajl ozemljitve kandelabra ... 42
3.5.10 Detajl priključno varovalnega elementa PVE ... 43
3.5.11 Prerezi kabelske kanalizacije ... 44
3.5.12 Križanja energetskega kabla z drugimi komunalnimi vodi ... 45
3.5.13 Kabelski jašek Φ600/1000 ... 46
3.5.14 Karakteristični prečni profil ... 47
3.5.15 Izračuni osvetlitve SLOLUX S-9034-01-01 ... 48
3.5.16 Elektro Celje – Projektni pogoji št. 1178009 ... 49
3.5.17 Elektro Celje – Soglasje za priključitev št. 1177385-O ... 50
3.5.18 Elektro Celje – Mnenje k projektu št. 1178009 ... 51

3.4 TEHNIČNO POROČILO

3.4.1 Pogoji priključitve

Cestna razsvetljava JR PRIHOVA, bo priključena na NIZKO NAPETOSTNE ZBIRALNICE ″I06: JR PRIHOVA″, v transformatorski postaji TP NAZARJE STROJNA – nadomestna (točka C). Na parceli št.: 49/3 k.o. 936-Prihova, se nahaja transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA – nadomestna (točka C). Za izvedbo napajanja cestne razsvetljave, je potrebno zgraditi nov priključni nizkonapetostni podzemni električni vod NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m, ki bo v transformatorski postaji TP NAZARJE STROJNA – nadomestna (točka C), varovan z varovalkami NV gG 3 x 50A.

Obstoječi SN 20kV kablovod ZADREČKA, je potrebno od točke »A«, do točke »B«, preurediti-prestaviti. Obstoječi SN 20kV kabel se bo v točki »A« in točki »B«, odkopal, prerezal, ter s kabelsko spojko EPKJ 0263 za 4 x 150-300mm SMOE 81515, podaljšal z novim SN 20kV kablovodom, ki se bo položil ob obstoječo cevno kanalizacijo, ter se bo v delu, kjer poteka pod povozno površino ocevil in ob-betoniral!

- **NN** priključni vod se glede na podatke soglasodajalcev in geodetski posnetek, v priključni trasi križa s traso TK, KKS voda. Križanje je potrebno izvedeno po shemi št.: 3.5.12 in glede na tehnični opis v točki 3.4.2.2,
- **NN** priključni vod se glede na podatke soglasodajalcev in geodetski posnetek, v priključni trasi križa s traso vodovoda. Križanje je potrebno izvedeno po shemi št.: 3.5.12 in glede na tehnični opis v točki 3.4.2.3,
- **NN** priključni vod se glede na podatke soglasodajalcev in geodetski posnetek, v priključni trasi križa s traso kanalizacije. Križanje je potrebno izvedeno po shemi št.: 3.5.12 in glede na tehnični opis v točki 3.4.2.3.

Projekt preureditve SN vodov, je obdelan v posebnem načrtu št.: 176/19, ki ga je izdelalo podjetje Elektro Celje, d.d., projektant mag. Tomaž Sotlar.

<u>Objekt JR PRIHOVA, bo priključen na omrežje z naslednjimi parametri:</u>

- številka merilnega mesta: 8035147
- priključna moč: 1 x 6 kW
- skupina končnih odjemalcev: Ostali odjem na NN brez merjenja moči
- jakost omejevalca toka: 1 x 1 x 25 A
- cos φ: cos φ = 0,95
- sistem napajanja: **TN**
- jakost omejevalca toka NN izvoda: 50 A
- vrsta omejevalca toka NN izvoda: varovalka

3.4.1.1 Transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA - nadomestna

Na parceli št.: 49/3 k.o. 936-Prihova, se nahaja transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA – nadomestna (točka C), v kateri se na zbiralnice v NN omari montira varovalčna letev VVL NV2, 200A in varovalke NV gG 3 x 50A. Na nov izvod I06: JR PRIHOVA, se bo priključil nov dovodni kabel, do priključno merilne omare in prižigališča JR PRIHOVA (točka D), NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m.

3.4.1.2 Prižigališče JR PRIHOVA

Na parceli št.: 49/3 k.o. 936-Prihova, se predvidi nova priključno merilna omara in prižigališče JR PRIHOVA, ki bo prosto-stoječa omarica, dimenzij 1000 x 1000 x 320mm in izdelana v stopnji zaščite IP54, ter postavljena na PVC temelj dimenzij 1020 x 900 x 320mm. Prižigališče in merilni del sta izvedena v ločeni prosto-stoječi omarici (levi in desni del sta ločena s pregrado). Dovod do prižigališča, je izveden z aluminijastim tokovodnikom NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m.

V distribucijskem delu prižigališča JR PRIHOVA, bodo nameščeni naslednji elementi:

- 1 kos direktni enofazni števec energije LandisGyr ZCXi120CPU1L1D1 (DRSI),
- 1 kos tarifna varovalka 1 x 25A (DRSI),
- 1 kos varovalčno podnožje PK00/3,
- 3 kos prenapetostnih odvodnikov PROTEC C 40/320.

Zbiralka PE v merilni omari, bo povezana na ozemljilo z žico P/Fy - 35mm^2.

V krmilnem delu omare JR PRIHOVA, bodo nameščeni naslednji elementi:

- 1 kos stikalo S1 1-0-2 (Avtomatsko – Izklop – Ročno),
- 1 kos stikalo S2 0-1 (Polnočno – Celonočno),
- 2 kos kontaktor ISKRA KNL 43-11,
- 1 kos fotocelica in fotorele HTR 03.3,
- 1 kos stikalna ura DIGI 42 M1,
- 3 kos varovalčno stikalo 00. ST 6-160A,
- 1 kos podnožje PK00/1,
- 2 kos NV gG 10A varovalke,
- 1 kos avtomatski odklopnik B6A/1.

W1 – IZVOD LINIJA 1 (KANDELABRI 1K1 – 1K2)

Na LINIJO – W1, bosta priključena 2kos vsadna vroče-cinakna kandelabra 1K1 – 1K2, nadzemne višine h = 10,0m (celotna višina kandelabra bo h = 10,8m). Za napajanje LINIJE – W1, bo v zemljo v PVC cev Φ110mm, položen kabel NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2, v dolžini cca.: L_1 = 60m. Nad kablom bo položen opozorilni trak ″POZOR ENERGETSKI KABEL″. Zraven bo v kabelski kanal položen valjanec Fe/Zn – 25 x 4mm. V kandelabru bo dovodni kabel priključen na priključno varovalni element PVE 4/25-1. Priključitev svetilke na priključno varovalni element PVE, bo izvedena s kablom NYY-J 5 x 2,5mm^2. Kabel NYY-J 5 x 2,5mm^2, bo varovan z 6A varovalko. Svetilke bodo priklopljene kot celonočna razsvetljava brez redukcije.

W2 – IZVOD LINIJA 2 (KANDELABRI 2K1 – 2K10)

Na LINIJO – W2, bo priključenih 10kos vsadnih vroče-cinaknih kandelabrov 2K1 – 2K10, nadzemne višine h = 10,0m (celotna višina kandelabra bo h = 10,8m). Za napajanje nove LINIJE – W2, bo v zemljo v PVC cev Φ110mm, položen kabel NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2, v dolžini cca.: L_2 = 360m. Nad kablom bo položen opozorilni trak ″POZOR ENERGETSKI KABEL″. Zraven bo v kabelski kanal položen valjanec Fe/Zn – 25 x 4mm. V kandelabru bo dovodni kabel priključen na priključno varovalni element PVE 4/25-1. Priključitev svetilke na priključno varovalni element PVE, bo izvedena s kablom NYY-J 5 x 2,5mm^2. Kabel NYY-J 5 x 2,5mm^2, bo varovan z 6A varovalko. Svetilke bodo priklopljene kot celonočna razsvetljava brez redukcije.

W3 – REZERVA

F4 – AVTOMATIKA IN KRMILJENJE

Celotna cestna razsvetljava se bo vklaplja s stikalom S1 4G 10-51PK 1-0-2 (1-Ročno, 0-Izklop, 2-Avtomatsko). Avtomatski vklop se vrši s pomočjo fotoreleja HTR 03.3 in foto senzorja, ter preko kontaktorjev C1 KNL 43-11 (CELONOČNA) in C2 KNL 43-11 (CELONOČNA). Razsvetljava se bo prižigala, ko bo osvetljenost cca. 60 – 80 lx. Stikalna ura DIGI 42 M1 poskrbi za krmilni signal, ki svetilke preklopi v reduciran način delovanja. Napajanje avtomatike bo izvedeno po kablu NYM-J 3 x 1,5mm^2. Kabel bo varovan z avtomatskim odklopnikom B6A/1p.

3.4.1.3 Svetilke cestne razsvetljave

Nova cestna razsvetljava je izvedena s svetilkami:
- S1 LED SH2-070-0882-M01-2BCDE, brez redukcije in s sijalko 1 x LED 70W/8.820lm 3000K IP66, ki bodo nameščene na vsadnih kandelabrih nadzemne višine h = 10,0m (celotna višina kandelabra bo h = 10,8m.

OPOMBA: Projektirana cestna razsvetljava in svetilke cestne razsvetljave so projektirane glede na Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Uradni list RS, št. 86/09 in 109/10 – Zces-1), Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Uradni list RS, št. 99/15, 46/17, 59/18 in 63/19), Tehnična smernica TSC 0.341;2011-Krožna križišča, Tehnična smernica TSC 03.,800:2009-Naprave za umirjanje prometa, Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce in/ali kolesarje, SIST EN13201 in ustrezajo ″Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja″, (Ur.l. RS št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13) in SIST EN 40).

3.4.1.4 Splošni podatki predvidenih NN kablov

Trasa	Tip kabla	Dolžina trase	Dolžina Kabla
W0 – DOVOD	NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2	70 m	75 m
W1 - LINIJA 1 (kandelabri 1K1 – 1K2)	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	50 m	60 m
W2 - LINIJA 2 (kandelabri 2K1 – 2K10)	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	300 m	360 m

Tip kablovoda:	**NAY2Y-J 4 x 35mm^2 RM + 1,5 RE mm^2 0,6/1kV**
Standard:	DIN VDE 0276 Teil 603 (=HD 603 S1)
Nazivna napetost:	0,6/1kV
Preskusna napetost:	4000 V
Preskus gorljivosti:	IEC 332-1
Maksimalna delovna temperatura:	+ 70°C
Dopustna temperatura pri upogibanju:	- 5°C do + 50°C
Dopustna temperatura pri kratkem stiku:	+ 160°C
Premer kabla:	30,4 mm
Neto masa kabla:	1.144 kg/km
Dopusten upogibni radij minimalni:	za enožilne kable 15 x Φkabla za večžilne kable 12 x Φkabla
Dopustna vlečna sila pri polaganju:	30 N/mm^2

Tip kablovoda:	**NAY2Y-J 4 x 16mm^2 0,6/1Kv**
Standard:	DIN VDE 0276 Teil 603 (=HD 603 S1)
Nazivna napetost:	0,6/1kV
Preskusna napetost:	4000 V
Preskus gorljivosti:	IEC 332-1
Maksimalna delovna temperatura:	+ 70°C
Dopustna temperatura pri upogibanju:	- 5°C do + 50°C
Dopustna temperatura pri kratkem stiku:	+ 160°C
Premer kabla:	19,5 mm
Neto masa kabla:	644 kg/km
Dopusten upogibni radij minimalni:	za enožilne kable 15 x Φkabla za večžilne kable 12 x Φkabla
Dopustna vlečna sila pri polaganju:	50 N/mm^2

V primeru polaganja kabla pri nižjih temperaturah, je potrebno kabel predhodno segreti na enega izmed predpisanih načinov.

3.4.1.5 Določitev dolžine kabla

Trasa	Tip kabla	Dolžina trase	Dolžina Kabla
TP NAZARJE STROJNA – JR PRIHOVA	NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2	70 m	75 m
prižigališče PR - kandelaber 1K1	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	12 m	18 m
kandelaber 1K1 - kandelaber 1K2	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	35 m	41 m
prižigališče PR - kandelaber 2K1	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	25 m	31 m
kandelaber 2K1 - kandelaber 2K2	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	31 m	37 m
kandelaber 2K2 - kandelaber 2K3	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	22 m	28 m
kandelaber 2K3 - kandelaber 2K4	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	45 m	51 m
kandelaber 2K3 - kandelaber 2K5	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	27 m	33 m
kandelaber 2K5 - kandelaber 2K6	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	22 m	28 m
kandelaber 2K1 - kandelaber 2K7	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	22 m	28 m
kandelaber 2K7 - kandelaber 2K8	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	26 m	32 m
kandelaber 2K8 - kandelaber 2K9	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	25 m	31 m
kandelaber 2K8 - kandelaber 2K10	NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2	41 m	47 m

Skupna dolžina predvidenega kabla NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5 mm^2 0,6/1kV, znaša 420m.

3.4.1.6 Tabela projektirane kabelske kanalizacije po posameznih delih trase

Trasa	Število cevi	Dolžina trase	NN zasedene	NN rezerva
W0 – DOVOD TP NAZARJE STROJNA – JR PRIHOVA	**1 kom Φ 110 mm**	**70 m**	**1**	**0**
W1 - LINIJA 1 (kandelabri 1K1-1K2)	**1 kom Φ 110 mm**	**50 m**	**1**	**0**
prižigališče PR - kandelaber 1K1	1 kom Φ 110 mm	12 m	1	0
kandelaber 1K1 - kandelaber 1K2	1 kom Φ 110 mm	35 m	1	0
W1 - LINIJA 2 (kandelabri 2K1-2K10)	**1 kom Φ 110 mm**	**300 m**	**1**	**0**
prižigališče PR - kandelaber 2K1	1 kom Φ 110 mm	25 m	1	0
kandelaber 2K1 - kandelaber 2K2	1 kom Φ 110 mm	31 m	1	0
kandelaber 2K2 - kandelaber 2K3	1 kom Φ 110 mm	22 m	1	0
kandelaber 2K3 - kandelaber 2K4	1 kom Φ 110 mm	45 m	1	0
kandelaber 2K3 - kandelaber 2K5	1 kom Φ 110 mm	27 m	1	0
kandelaber 2K5 - kandelaber 2K6	1 kom Φ 110 mm	22 m	1	0
kandelaber 2K1 - kandelaber 2K7	1 kom Φ 110 mm	22 m	1	0
kandelaber 2K7 - kandelaber 2K8	1 kom Φ 110 mm	26 m	1	0
kandelaber 2K8 - kandelaber 2K9	1 kom Φ 110 mm	25 m	1	0
kandelaber 2K8 - kandelaber 2K10	1 kom Φ 110 mm	41 m	1	0

3.4.1.7 Preizkus kablov

Po položitvi kablov in izdelavi kabelskih spojk, je potrebno izvesti na kablih izvesti predpisane preizkuse kablov v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS 2/12) in v skladu s tehnično smernico TSG-N-002:2013.

Napetostni preizkus

Preizkus se izvede z enosmerno napetostjo 5kV, čas preizkušanja 15 min. za U_o/U=12/20 kV. Preizkušanje se lahko opravi tudi z izmenično napetostjo industrijske frekvence v trajanju:

a.) 5 min., med tokovodnikom in električno zaščito z linijsko napetostjo sistema.
b.) 24 ur, pri obratovalni napetosti sistema.

O preizkusu kabla po polaganju je potrebno podati pisno poročilo!

Preizkus zunanjega plašča kabla

Preizkus zunanjega plašča po polaganju kablov nazivne napetosti 6/10 kV, 12/20 kV in 20/30 kV, se izvede na položenem kablu zasutim s plastjo drobne zemlje ali peska z enosmerno napetostjo 5 kV v času trajanja 5 minut.

3.4.2 Polaganje kablov

V zemlji mora biti kabel položen v PVC cevi Φ110mm, ki bo položena v kabelski jarek globine vsaj 90 cm. Ležati mora na dnu rova v sloju prsti ali mivke. Nad njim se položi vroče-pocinkani trak 25 x 4 mm. Pred popolnim zasutjem cevi, je potrebno 20 do 30 cm pod površino zemlje položiti še opozorilni PVC trak z oznako **"POZOR ENERGETSKI KABEL"**. Po popolnem zasutju kabelskega rova je potrebno po trasi nad kablom vkopati betonske smernike z oznako "K". Po položitvi kabla je potrebno izdelati natančen izvršilni načrt njihove položitve in ga predložiti na tehničnem pregledu.

Pri polaganju kabla je potrebno upoštevati, da je minimalni polmer krivljenja 12 DKB in da je minimalna še dopustna temperatura zraka +5°C. Pri polaganju kabla pri nižjih temperaturah, je potrebno kabel na primeren način ogreti. Kabel mora biti položen skladno s publikacijo "Tipizacija energetskih kablov 1, 10 in 20 kV". V navedeni publikaciji je opisana tudi izvedba križanj s komunalnimi vodi in komunikacijskimi napravami, kot so vodovod, kanalizacija, plinovod, PTT omrežje, toplovod, ceste in asfaltirane površine. V nadaljevanju te točke so opisane zahteve za križanja, ki jih predvidevamo na projektirani trasi, razvidne pa so iz priloženega načrta. Od pristojnih podjetij je potrebno pridobiti soglasje za križanja.

3.4.2.1 Križanje energetskega kabla s cestami

Polaganje energetskih kablov pri križanju cest se izvaja s prekopom ali z vrtanjem pod cestiščem. Slednji način izvedbe je primernejši, saj uporabniki ceste niso pri takšnem delu moteni. Križanje energetskih kablov s cestami se izvede s pomočjo kabelske kanalizacije. Minimalna vertikalna oddaljenost od zgornjega roba kabelske kanalizacije (cevi) do površine ceste mora biti 1,2 m. Kabel se pri prečkanju cestišča oz. povoznih delov položi v zaščitne ob-betonirane PVC cevi Φ 110mm, ki so položene v globini vsaj 0,8m globoko, 30 cm pod vrhom trase je potrebno položiti zaščitni opozorilni trak **"POZOR ENERGETSKI KABEL"**.

Pri polaganju kabla v zemljo, je potrebno kabel položiti v PVC cev Φ110mm, na globino 0,8m. Cev se položi na 10 cm plast mivke in se nato prekrije z enako debelim slojem mivke. V globini 0,3m se položi še plastični opozorilni trak. Pri polaganju je potrebno upoštevati ustrezne polmere krivljenja kabla (minimalno 15 x D_{kabla}) in temperaturo kabla pri polaganju (minimalno +5°C).

Pri križanju oz. paralelnem vodenju energetskih kablov z ostalimi obstoječimi energetskimi, telekomunikacijskimi in drugimi instalacijami je potrebno upoštevati velcestne tehnične predpise, normative in standarde. Pred pričetkom izkopov je potrebno na mestih predvidenih križanj z drugimi instalacijami naročiti zakoličbo le teh. Vse izkope je potrebno opraviti ročno. Pri delih mora biti prisoten predstavnik upravljavca teh instalacij.
Po položitvi trase je potrebno izvesti posnetek dejanske trase kabla v skladu z določili o katastru komunalnih naprav ter urediti dokumentacijo o kablu.

3.4.2.2 Približevanje in križanje energetskih kablov in PTT kablov

Pri paralelnem vodenju ali približevanju energetskih kablov in telekomunikacijskih vodov so dovoljene naslednje minimalne vodoravne oddaljenosti: - 0,5 m za kable napetosti do 10 kV.

Če navedene oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v železne cevi, telekomunikacijske pa v betonske bloke ali termoplastične cevi, oziroma uporabiti drugi ustrezni zaščitni ukrep. Tudi v tem primeru mora biti vodoravna oddaljenost minimalno 0,30 m. Za napetosti nad 250 V proti zemlji, je treba električne kable na vsaki spojki na

odseku približevanja ozemljiti. Ozemljilo mora biti od telekomunikacijskega voda oddaljeno najmanj 2 m. Križanje energetskega in telekomunikacijskega kabla izvajamo na navpični oddaljenosti: - 0,5 m za kable napetosti do 20 kV.

Kot križanja mora biti praviloma 90°, vendar ne manj kot 45°. Če navpične oddaljenosti 0,5 m ni mogoče zagotoviti, je treba kable na tem mestu položiti v 2 do 3 m dolge zaščitne cevi. Tudi v tem primeru ne sme biti navpična oddaljenost manjša od 0,30 m. Zaščitne cevi za energetske kable morajo biti iz dobro prevodnega materiala, za telekomunikacijske kable pa iz slabo prevodnega materiala.

3.4.2.3 Približevanje in križanje energetskih kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda oz. kanalizacije mora biti najmanj 0,5 m; v posebnih primerih pa se dovoli zmanjšanje razdalje na 0,3 m od zunanje stene cevi. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnega podjetja. Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cev, odvisno od višinske lege cevi. Križanje energetskega kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5 m, pri križanju kable s priključnim cevovodom pa se ta oddaljenost lahko zmanjša na 0,3 m. Zaščita energetskega kabla pred mehanskimi poškodbami se izvede s položitvijo energetskega kabla v zaščitno cev, ki sega 3 m na vsako stran križanja. Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna oddaljenost 1,5 m. V primeru, ko je globina kanalizacije meteorne vode manjša od 0,8 m, je potrebno energetske kable položiti v ob-betonirano Fe cev. Polaganje kabla ali kabelske kanalizacije nad ali pod kanalizacijo meteornih vod ni dopustno, razen na mestih križanj.

3.4.2.4 Križanje energetskih kablov z ostalimi energetskimi vodi

Pri križanjih oz. paralelnem vodenju energetskih kablov z ostalimi obstoječimi energetskimi, telekomunikacijskimi in drugimi instalacijami je potrebno upoštevati velcestne tehnične predpise, normative in standarde. Pred pričetkom izkopov je potrebno na mestih predvidenih križanj z drugimi instalacijami naročiti zakoličbo le teh. Vse izkope je potrebno opraviti ročno. Pri delih mora biti prisoten predstavnik upravljavca teh instalacij.

Zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov, morajo znašati razmiki med energetskimi kablovodi pri približevanju najmanj:

- 7 cm - medsebojno približevanje med kablovodi za napetosti do 1 kV istega napetostnega nivoja,
- 20 cm - pri polaganju kablovodov napetosti 10 ali 20 kV oziroma različnih napetostnih nivojev.

3.4.3 Zaščite

3.4.3.1 Zaščita pred udarom el. toka

Zaščita pred udarom električnega toka je trenutni izklop okvarjenega tokokroga v **TN** sistemu napajanja. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve.

Kot zaščita pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

3.4.3.2 Zaščita pred neposrednim dotikom
3.4.3.3 Zaščita pred posrednim dotikom

Zaščitni ukrepi v smislu točke 3.4.3.2 in 3.4.3.3 so navedeni v sklopu Elaborata iz varstva pri delu, ki je sestavni del tega projekta.

a) zaščita s samodejnim odklopom napajanja

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare mora preprečiti vzdrževanja napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti. Zato morajo biti 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:

$$Zs \times Ia < Uo$$

kjer pomeni:

- Zs - impedanca okvarne zanke,
- Ia - tok delovne naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele,
- Uo - nazivna fazna napetost.

Tabela maksimalnih dovoljenih časov trajanja napetosti dotika:

Maksimalni dovoljeni odklopni čas (s)	Največja pričakovana napetost dotika - U1 (V) (efektivna vrednost izmenična napetosti)
neskončno	< 50
5	50
1	75
0.5	90
0.2	110
0.1	150
0.05	220
0.03	280

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, preko katerih se lahko priklapljajo ročni el. aparati razreda 1 ali prenosni aparati, ki se pri uporabi premikajo z rokami, znaša maksimalno dovoljeni izklopni čas 400 ms pri izmenični obratovalni napetosti 230V.

TABELA ODKLOPNIH TOKOV VAROVALK IN ODKLOPNIKOV
pri 400 ms in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za tokokroge vtičnic:

			NV		DI - DIV		DO		HS-68/G		HS-68/L	
Inv (A)	Ia (A)	Z (Ω)	Ia (A)	Z (Ω)	Ia (A)	Z (Ω)	Ia (A)	Z (Ω)	Ia (A)	Z (Ω)	Ia (A)	Z (Ω)
2	-	-	7	31,4	9	24,9	17	12,9	12	18,3		
4	-	-	14	15,7	18	12,2	34	6,47	24	9,16		
6	32	6,8	22	10	25	8,8	51	4,31	36	6,10		
10	60	3,6	40	5,5	45	4,88	85	2,58	60	3,66		
16	100	2,2	69	3,18	66	3,33	136	1,61	96	2,29		
20	130	1,69	90	2,44	120	1,83	170	1,29	120	1,83		
25	160	1,37	120	1,83	150	1,46	-	-	-	-		
32	-	-	-	-	-	-	270	0,84	192	1,14		
35	210	1,04	168	1,30	210	1,05	-	-	-	-		
50	350	0,63	250	0,88	250	0,88	-	-	-	-		
63	450	0,49	380	0,58	450	0,48	-	-	-	-		

3.4.3.4 Potencialna izravnava

Na glavni vodnik za izenačenje potencialov morajo biti vezani:

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

Na skupni zbiralki GIP mora biti povsem jasno razvidna vsaka sponka, kateri skupini galvanskih povezav izenačitve potencialov pripada ter mora biti tudi ustrezno označena. Izenačevanje potencialov v prostorih s tekočo vodo bo izvedeno preko tipske potencialne doze, na katere zbiralko (možnost 6-ih dovodov), bodo z vodniki žico H07V-K 1 x 6 mm^2 povezane vse večje kovinske mase, ki ne pripadajo el. napravam in potrošnikom in s katerimi lahko človek pride v neposredni stik. Pri računski kontroli posameznih tokokrogov je bilo ugotovljeno, da so vrednosti upornosti kratkostičnih zank v mejah, ki garantirajo samodejni izklop napajanja v krajšem času, kot ga zahteva predpis.

3.4.4 Ozemljilo

Ob novo položenem kablu NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2, v celotni dolžini predvidene trase cestne razsvetljave, v skupni dolžini cca.: L = 420m, bo položen pocinkani valjanec Fe/Zn – 25 x 4mm. Spoj na valjanec, bo v zemlji izveden s križno sponko, spoj na konstrukcijo kandelabra, bo izveden z vijačenjem (2 kos vijak M8). Spoji v zemlji bodo zaščiteni z bitumnom. Odcep bo izveden s križno sponko, ki bo zaščitena pred korozijo z bitumensko prevleko.

Ponikalna upornost površinskega ozemljila, v skupni dolžini L = 420m:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot ln\left[\frac{l^2}{h \cdot d}\right](\Omega)$$

$$R = \frac{150}{2 \cdot \pi \cdot 420} \cdot ln\left[\frac{420^2}{0{,}8 \cdot 0{,}0125}\right] = 0{,}95(\Omega)$$

ρ - specifična upornost tal v (Ωm),
d - računski polmer pocinkanega valjanca v (m),
l - dolžina pocinkanega valjanca v (m),
h - globina polaganja pocinkanega valjanca v (m).

Pri uporabi trakov polovica širine traku ustreza njegovemu premeru d.

Kovinske instalacije, ki ne pripadajo električnim instalacijam, so povezane med seboj s H07V-K 1 x 16 mm^2 žico rumeno-zelene barve, ki je spojena z dozo za izenačitev potenciala G.I.P. Le ta je povezana z žico H07V-K 1 x 16 mm^2, z zaščitno zbiralko PE v razdelilniku.

Izračunana ponikalna upornost izpolnjuje pogoje Tehničnih smernic TSG-N-002:2013 (Nizkonapetostne električne inštalacije) in Tehničnih smernic TSG-N-003:2013 (Zaščita pred delovanjem strele), ki predpisujejo največjo upornost ozemljila prenapetostnega odvodnika 5Ω-ov.

3.4.5 Izračuni

3.4.5.1 Bilanca energije

A) PS-PMO

Št. tok.	Porabnik	Varovalka (A)	Faza L1 (W)	Faza L2 (W)	Faza L3 (W)	Tip kabla
I13	Dovod iz TP PRIHOVA	1 x 50A				E-AY2Y-J 4 x 35mm2 + 1,5mm2
F0	Razdelilec JR PRIHOVA	1 x 25A	1090			NYY-J 4 x 6mm2
	SKUPAJ:		1090			

Skupna instalirana moč znaša: **Pi = 1.090 W**

Ob upoštevanju faktorja istočasnosti Fist = 1 znaša konična moč:

Pk = 1.090 W

Pri tej moči je konični tok:

Ik = Pk/(U*cos(fi)) = 5,0 A
cos (fi) = 0,95

B) Razdelilec JR PRIHOVA

Št. tok.	Porabnik	Varovalka (A)	Faza L1 (W)	Faza L2 (W)	Faza L3 (W)	Tip kabla
F1.1	W1 - izvod 1 kandelabri 1K1-1K2	10A	140			E-AY2Y-J 4x16mm2
F1.2	W2 - izvod 2 kandelabri 2K1-2K10	10A	700			E-AY2Y-J 4x16mm2
F1.3	Rezerva					
F2.1	Rezerva					
F2.2	Rezerva					
F2.3	Rezerva					
F3	Rezerva					
F4	Krmiljenje	B6/1p	250			NYM-J 3x1,5mm2
	SKUPAJ:		1090			

Skupna instalirana moč znaša: **Pi = 1.090 W**

Ob upoštevanju faktorja istočasnosti Fist = 1 znaša konična moč:

Pk = 1.090 W

Pri tej moči je konični tok:

Ik = Pk/(U*cos(fi)) = 5,0 A
cos (fi) = 0,95

3.4.5.2 Kontrola padcev napetosti

Vsi padci napetosti so kontrolirani z enačbo: $du = \frac{(P \cdot l) \cdot 100}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \%$ ali $du = \frac{(P \cdot l) \cdot 200}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \%$,

kjer pomeni:

du - padec napetosti,
(P x l) - vsota produktov koničnih obtežb in dolžin vodnikov (Wm),
λ - specifična prevodnost vodnik-material,
S - presek vodnika mm^2,
U - nazivna napetost v (V).

Padec napetosti od glavnih varovalk v priključni omarici do končnega potrošnika v instalaciji ne sme presegati 3% vrednosti nazivne napetosti, dimenzioniranje kablov in vodnikov pa je izvedeno tako, da v napajalnem vodu od priključne omarice do razdelilnika R padci napetosti ne bodo presegali vrednosti 1%, v instalaciji od razdelilnika do potrošnikov pa ne več kot 2%.

Izračun padca napetosti u_1, na trasi W1 cestne razsvetljave od prižigališča JR PRIHOVA (DRSI), do zadnjega kandelabra 2K10, W2 – LINIJA 2, kabel NAY2Y-J 4 x 16mm^2 + 1,5mm^2, v dolžini cestne razsvetljave, L_1 = 360m.

$$u_1(\%) = \frac{100}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^{10} P_i \cdot l_i = \frac{200}{36 \cdot 16 \cdot 230^2} \cdot 72.660 = 0{,}48\%$$

Porabnik	Moč (W)	Napetost (V)	Presek (mm2)	Dolžina (m)	Padec napetosti (%)
JR PRIHOVA (DRSI)	6.000	230	35	75	1,35
IZVOD W1 – kandelabri 1K1-1K2	140	230	16	60	0,04
IZVOD W2 – kandelabri 2K1-2K10	700	230	16	360	0,48
Krmiljenje	50	230	1,5	5	0,02

Vidimo, da so vsi padci napetosti trase cestne razsvetljave znotraj tolerančnih mej!

3.4.5.3 Kontrola pred tokovno preobremenitvijo

Zaščitne naprave morajo zagotoviti zaščito pred preobremenitvenimi tokovi v vodnikih, ki bi lahko povzročili škodo na izolaciji, na spojih, sponkah itd.

1. pogoj: $I_B \leq I_N \leq I_Z$
2. pogoj: $I_2 \leq 1{,}45 \times I_Z$ $I_2 = k \times I_N$

I_B – tok v predvidenem kablu (A),
I_N – nazivni tok zaščitne naprave (A),
I_Z – trajno dovoljeni tok v vodniku (A),
I_2 – tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave (A),
k – faktor.

I_n (A)	**k**
2 in 4	2,1
$6 \leq I_n \leq 13$	1,9
$16 \leq I_n \leq 63$	1,6
$63 \leq I_n \leq 160$	1,6
$160 \leq I_n \leq 400$	1,6
$400 \leq I_n$	1,6

Faktorji »k« za posamezne taljive varovalke gG (gL)!
Za inštalacijske odklopnike je k = 1,45, za odklopnike pa 1,2, ne glede na velikost nazivnega toka!

Porabnik	**Moč (W)**	**Napetost (V)**	**Presek (mm^2)**	**I_b**	**I_n**	**I_z**	**I_2**	**1,45*I_z**
JR PRIHOVA (DRSI)	6.000	230	35	24,9	25	176	80	255,2
IZVOD W1 – kandelabri 1K1-1K2	140	230	16	0,61	10	96	16	139,2
IZVOD W2 – kandelabri 2K1-2K10	700	230	16	3,04	10	96	16	139,2
Krmiljenje	50	230	1,5	0,2	6	18,5	9,6	26,8

3.4.5.4 Svetlobno tehnični izračun

Svetlobno tehnični izračun je izdelan s programskim orodjem Slolux za izračun osvetljenosti za izbrane svetilke. V prilogi 4.5.20 je podan svetlobno tehnični izračun za osvetlitev karakterističnega odseka trase S-9034-01-01. »Če je križišče osvetljeno in je razsvetljava izvedena v skladu z standardom SIST EN 13201, ter osvetljuje tudi območje prehodov za pešce, ta razsvetljava zadošča tudi kot razsvetljava teh prehodov.« Krožišče je osvetljeno v skladu z EN 13201 in dosega zahteve svetlobno-tehničnega razreda C3.

Za C razrede je cesta klasificirana glede na sedem parametrov, ki so prikazani v spodnji tabeli.

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	v ≥ 100km/h	3
	Visoka	70km/h < v < 100km/h	2
	Zmerna	40km/h < v < 70km/h	0
	Nizka	v ≤ 40km/h	-1
Obseg prometa	Visok		1
	Zmeren		0
	Nizek		-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		2
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		0
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		0
Parkirana vozila	So prisotna		1
	Niso prisotna		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1
	Zmerna	Običajne razmere	0
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2
	Zahtevna		1
	Enostavna		0

V tabeli 1 izberemo za vsak parameter ustrezno možnost in preberemo temu ustrezen utežni faktor. Vseh sedem utežnih faktorjev seštejemo in izračunamo ustrezen svetlobnotehnični razred C na podlagi enačbe:

$$Ustrezen\ svetlobno-tehnični\ razred\ C = 6 - \sum_{i=1}^{7} utežni\ faktor$$

Če je vsota utežnih faktorjev manjša ali enaka 0 upoštevamo, da je njena vrednost 1. Če pa je vsota večja od 6 in dobimo negativni C razred, upoštevamo v nadaljevanju razred C0.

Utežni faktor Uf = 0 + 0 + 2 + 1 + 0 + 0 + 0 = 3

$$Ustrezen\ svetlobno-tehnični\ razred\ C = 6 - 3 = 3$$

V svetlobno tehničnem razredu C3, je najmanjša vrednost povprečne osvetljenost celotne površine 15lx in najmanjša enakomernost osvetljenosti 0,4lx, kar ustreza našim izračunom.

3.4.5.5 Statični izračun kandelabra

N.C.M s.r.l.
LIGHTING POLES AND MASTS
Registered Office : Via Bramante, 24 – Offices and stores: Via Marconi, 103 – 20020 MAGNAGO - Italy
Tel.+39 0331 657001 (ric. Aut.) fax +39 0331 305845 - e-mail : ncm@ncm.it http://www.ncm.it

CE

Declaration of Compliance
Certificate CE N°P028
"Steel lighting columns for circulation areas"
2005

N° 1608 CPD P028

NCM s.r.l.
Via Bramante,24 - 20020 MAGNAGO –MI- Italy

declares, under its own responsibility that the following product:

CODE: **RIS 108S** QUANTITY N°: **15**

Stepped cylindrical pole

which this statement refers to, complies with specifications of Regulations EN 40-5 and with national directives of fulfilment.

Resistance to horizontal loads

Verify through calculation

Wind speed	30 m/s
Area	0,20 m²
Ground class	II
Resistance class	A
Deformation class	2

Performance under vehicle impact (passive safety) : ***class 0***

N.C.M. *srl*

Magnago, 10/01/12

(Legal Representative)

N.C.M. srl
via Bramante,24
20020 MAGNAGO-Italy-

N.C.M. srl
Via Bramante ,24 - 20020 Magnago MI - Tel 0331657001- Fax 0331305845- ncm@ncm.it

Projekt: RIS 108S

Skupna dolžina 11000 mm

Refeerence: **EN40-3-1; EN40-3-3**

Višina nad tlemi: 10200 mm
Oblika kandelabra: **Stepped**
prerez: **Round**
spodnji premer: mm
zgornji premer: mm
debelina: mm
število delov
razmerje o/oo
kvaliteta jekla **S235 JR EN 10025**
f_y = **235** N/mm2

Zakop: 800 mm

Sestava droga

	Dolžina (mm)	Sekcija št.	Delov
sekcija 10			
sekcija 9			
sekcija 8			
sekcija 7			
sekcija 6			
sekcija 5	2000	76x3	10
sekcija 4	2000	89x3	10
sekcija 3	2000	114x3	10
sekcija 2	2000	139x3	10
sekcija 1	2200	152x4	10

Odprtina vrat
Razdalja od zemlje 1200 mm
Dimenzije axb 202x81 mm x mm
radij 20 mm
tip ojačitve Not reinforced

Konfiguracija: **Top of the pole**

Tip konzole **Top of the pole**
Projekcija W mm
Višina h mm
Upogibni polmer mm
Naklon gradi
Sekcija konzole mm

Fiksiranje razsvetljave
Izpostavl. pov. vetra y 0,25 mq
Izpostavl. pov. vetra x 0,13 mq
Koeficient cp 1,00
Teža 187,5 N
Horiz. Excentričnost 0 mm
Vert. Excentričnost 100 mm

Delni varnostni faktor na obremenitev
Obremenitev vetra 1,4 utež 1,2

Razred odpornosti na strukturo A
Varnostni razred na material 1,05

Kategorija terena II
Perioda vračanja 25 let

Ref. Hitrost vetra 30,00 V_ref,10 m/sec
Topografski koeficient 1,00
Izračunana hitrost vetra 44,16 m/s, iz tlaka q(10)*Ce, na višini 10 meterov
Izračun delovanja

Dinamični koeficient 1,291

Perioda vibracij 0,876 sec

Obremenitev pri temeljni plošči

	N [N]	V [N]	M [Nm]	Mt [Nm]
Veter X	1331	1887	11877	0
Veter Y	1331	2165	14805	0

Preveritev vertikalne deformabilnosti **SATISFIED**
Razred deformabilnosti **CLASS 2**

Vertikalna deformacija 0,02 mm
Max horizontalna deformacija 529,1 mm

Preverjanje odpornosti kandelabra **OK**
Max koeficient uporabljen 0,833 < 1

Preverjanje odpornosti odprtine vrat **OK**
Max koeficient uporabljen 0,982 < 1

Preverjanje izkopa **OK**
Minimalna dolžina izkopa < 800 mm
Razred betona Rck > N/mm2

Programma: EN40-44

data di stampa: 10.3.2011
ora di stampa: 9:53

3.4.5.6 Statični izračun temelja kandelabra

Lokacija je predvidena v krajih s pričakovano hitrostjo vetra $v_b = v_{b,0} = 20$ m/s in kategorijo terena II (predvidoma območje Savinske doline).

3.4.5.6.1 Dimenzije

Dimenzije temelja so odvisne od višine kandelabra in od terena v katerega je temelj vgrajen. Predvideni so sledeči primeri :

1. teren vgradnje: zelenica ali povozna površina (asfalt, beton)
2. višina kandelabra (strebra za namestitev svetilke) 10m.

Temelj kandelabra predstavlja betonska cev premera od 30cm do 80cm in višine od 50cm do 1,5m, ki je vgrajena v izkopno jamo, katera se v primeru koherentnega (glina, zemlja,…) okolnega terena obvezno zasuje, po vgradnji betonske cevi, z nekoherentnim (gramoz) materialom; zgoščevanje zasipa okoli betonske cevi mora biti min do 98% po SPP. Temelj (betonska cev) je vgrajena v temeljna tla kot monoliten blok na sloju podložnega betona (betonski venec). V izdelan temelj se vgradi jeklena cev na katero se namestijo svetilka. Jeklena cev se na nivoju terena polno ob-betonira v betonsko cev.

3.4.5.6.2 Veljavni predpisi

Po veljavni slovenski zakonodaji (Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov, UL RS, št. 101/05) se morajo za projektiranje, gradnjo in vzdrževanje novih objektov, uporabljati pravila navedena v standardih Evrokod. Za analizo obstoječega objekta so bili uporabljeni relevantni Evrokod standardi.

Vhodni podatki za analizo

- *Podatki, ki izhajajo iz lokacije objekta*
    - Podatki za določitev obtežbe z vetrom

Obtežba z vetrom je bila določena na podlagi standarda SIST EN 1991-1-4.

- *Vhodni podatki, ki izhajajo iz zasnove objekta*

Temelj je predviden iz armiranega betona z upoštevano gostoto $\rho=2500 kg/m^3$ in jekla z upoštevano gostoto $\rho=7850 kg/m^3$.

Določitev lastne teže
Lastno težo nosilnih konstrukcijskih elementov upošteva program za analizo, glede na podane geometrijske lasnosti elementov.

- *Določitev (stalne) koristne teže – glej priložen v tč. 1.1:*
    - svetilka za kandelaber višine 5m G=2,5kg
    - svetilka za kandelaber višine 6-8m G=3,5kg
    - svetilka za kandelaber višine 9-10m G=6,8kg

3.4.5.6.3 Določitev obtežbe z vetrom po EC1

Obtežba z vetrom je določena na podlagi standarda SIST EN 1991-1-4.

$F_w=q_{ref}$ x c_e x c_d x c_f x A_{ref}

- Cona → hitrost vetra v_b = $v_{b,0}$ =20 m/s
- kategorija terena II
- faktor izpostavljenosti

$q_{ref} = \rho/2xv^2_{ref} = 1.25 \times 0.5 \times 20.00^2 = 250Pa$

$c_e(z) = c_r^2(z) \times c_t^2(z) \times (1+(7xk_r/(c_r(z) \times c_t(z))))$
$c_d = 1.15$
$c_t=1$
$c_f = 2.5\ \psi_л$ (glede na geometrijo droga svetilke in obliko svetilke privzamem koeficiente za table)

Kandelaber višine 10m

$F_w=q_{ref}$ x c_e x c_d x c_f x A_{ref} = 250x2,33x1.15x2.30x (0,60+0,33) = 1433N

q_{ref} = 250Pa
$c_e = c_r^2(z) \times c_t^2(z) \times (1+(7xk_r/(c_r(z) \times c_t(z)))) = 1{,}00^2x1.00^2x(1+(7x0.19/(1{,}00x1.00))) = 2{,}33$
$c_d = 1.15$
k_r=0,19; z=10,00m, z_0=0,05
c_r= 0,19 x ln (10/0,05)=1,00
$c_f = 2.5\ \psi_л = 2.5 \times 0{,}92 = 2.30$
$\varphi = A/A_c = 1$; л = 1000/6 = 167 > 70 → $\psi_л = 0{,}92$

A_{refl} = 10,00 x 0.06 = 0,6m^2; A_{ref2} = 0.72 x 0.46 = 0.33m^2

Statična analiza je izvedena za primer vgradnje temelja kandelabra v zelenico; vgradnja v asfaltno ali betonsko vozišče je primer z večjo varnostjo, zato ni posebej preverjena.

Glede na zahteve o okolnem terenu v katerega se mora vgraditi temelj kandelabra, privzamem sledeče geomehanske karakteristike :

$\gamma = 18\ kN/m^3$
$\varphi = 30^0$
c=0,00 kN/m^2
$k_0 = 1-\sin\varphi = 0{,}5$

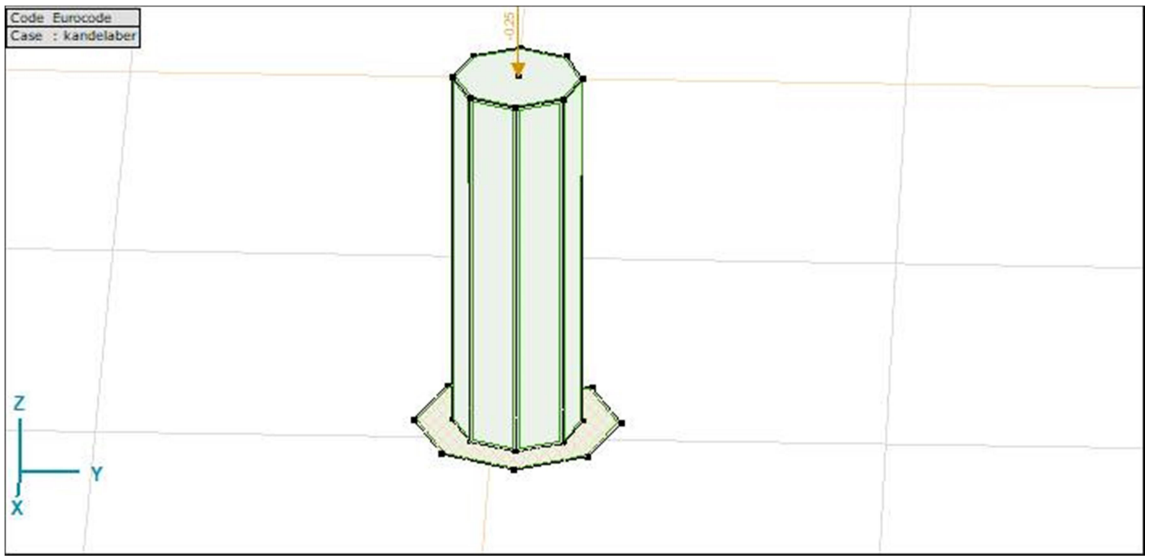
3.4.5.6.4 Tabela vplivov na temelj

višina kandel.	temelj (premer; deb. cevi; globina	kandelaber (teža)	svetilka (teža); (moment zaradi ekscentritete)	veter (sila); moment zaradi ekscentritete
5m	fi 30cm; d=4cm; 1.0m	0,24 kN	0,025 kN; m=0,0054 kNm	0,50 kN; m=1,25 kNm
6m	fi 40cm; d=4cm; 1.0m	0,28 kN	0,035 kN; m=0,0075 kNm	0,66 kN; m=1,98 kNm
7m	fi 50cm; d=5cm; 1.0m	0,34 kN	0,035 kN; m=0,0075 kNm	0,77 kN; m=2,70 kNm
8m	fi 60cm; d=6cm; 1.0m	0,38 kN	0,035 kN; m=0,0075 kNm	1,18 kN; m=4,72 kNm
9m	fi 60cm; d=6cm; 1.2m	0,43 kN	0,068 kN; m=0,024 kNm	1,32 kN; m=5,94 kNm
10m	fi 80cm; d=8cm; 1.2m	0,64 kN	0,068 kN; m=0,024 kNm	1.43 kN; m=7,15 kNm

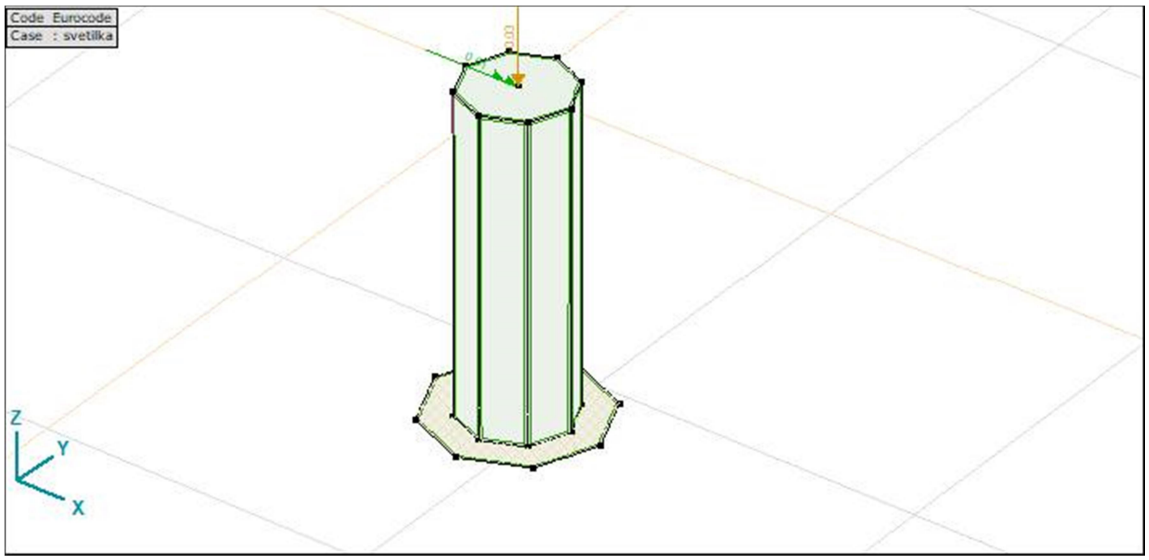
Zemeljski pritisk:
g=0,00m p_z = 0,00 kN/m^2
g=1,00m p_z = 9,00 kN/m^2
g=1,20m p_z = 10,80 kN/m^2

Teža zasipa z mivko:
g=1,00m p_z = 16,00 kN/m^2
g=1,20m p_z = 19,20 kN/m^2

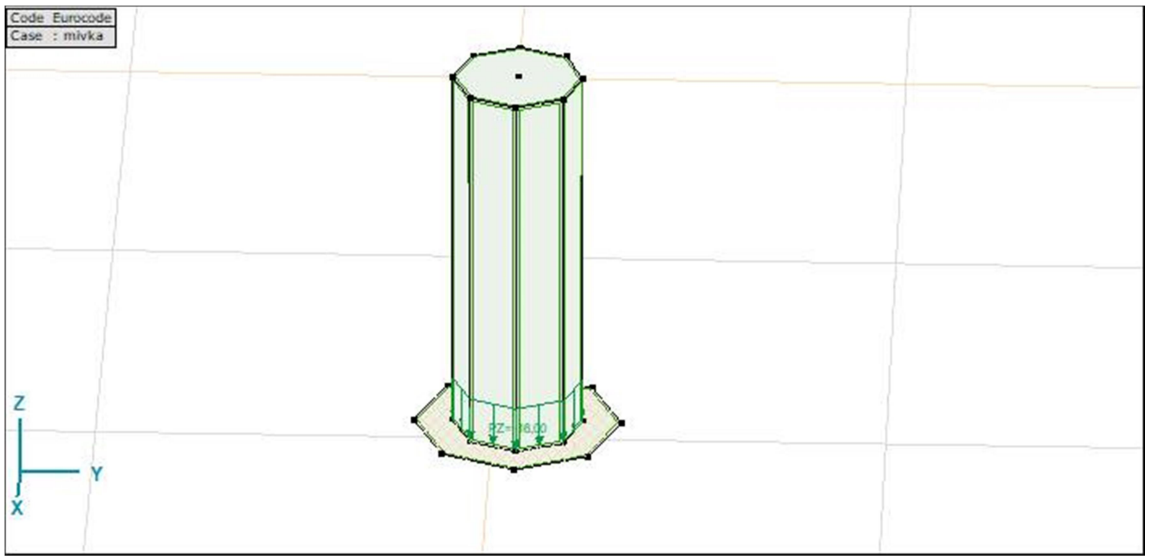
3.4.5.6.5 Vplivi



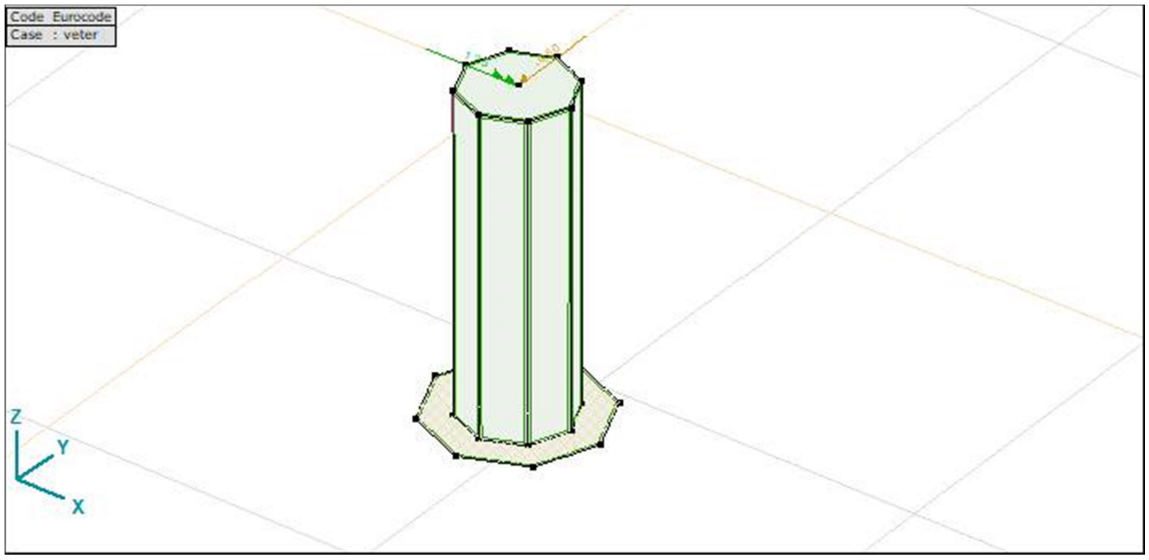
Slika: vpliv teže kandelabra



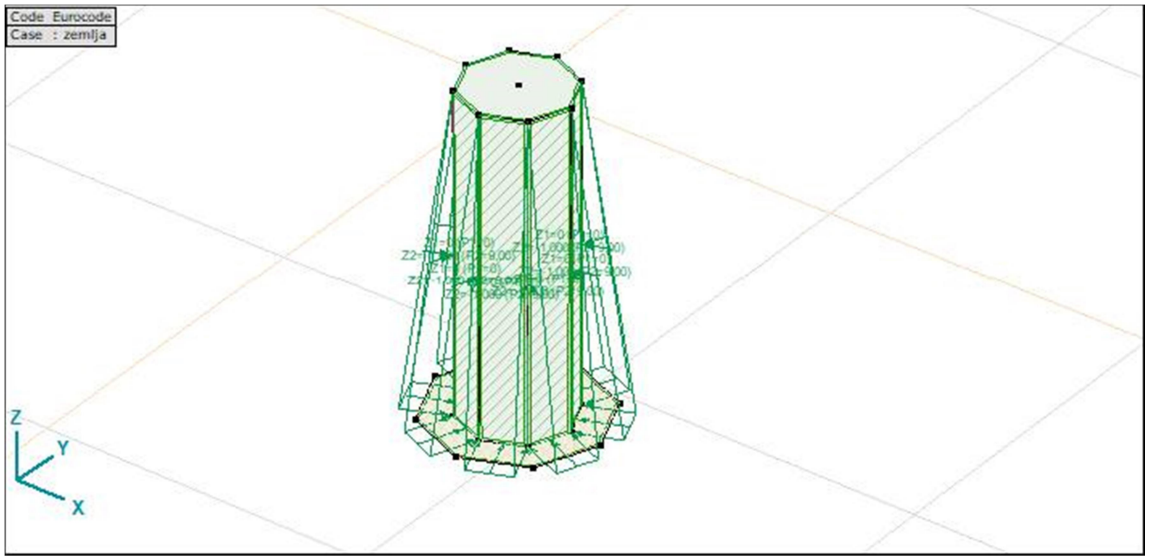
Slika: Vpliv teže luči



Slika: Vpliv zasipa z mivko



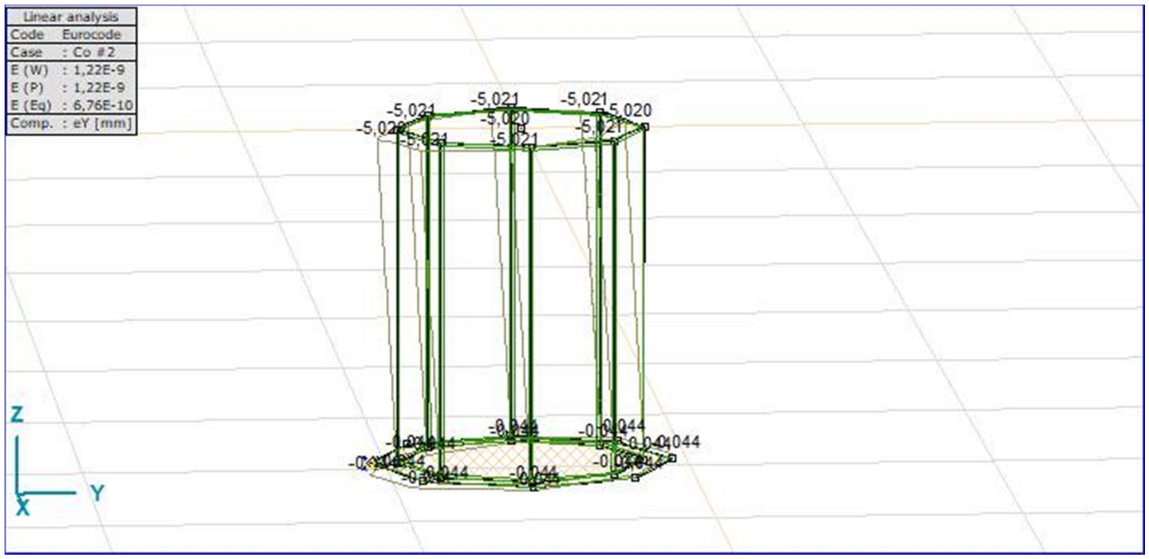
Slika: Vpliv vetra na kandelaber in svetilko



Slika: Mirni pritisk zemljine zasipa

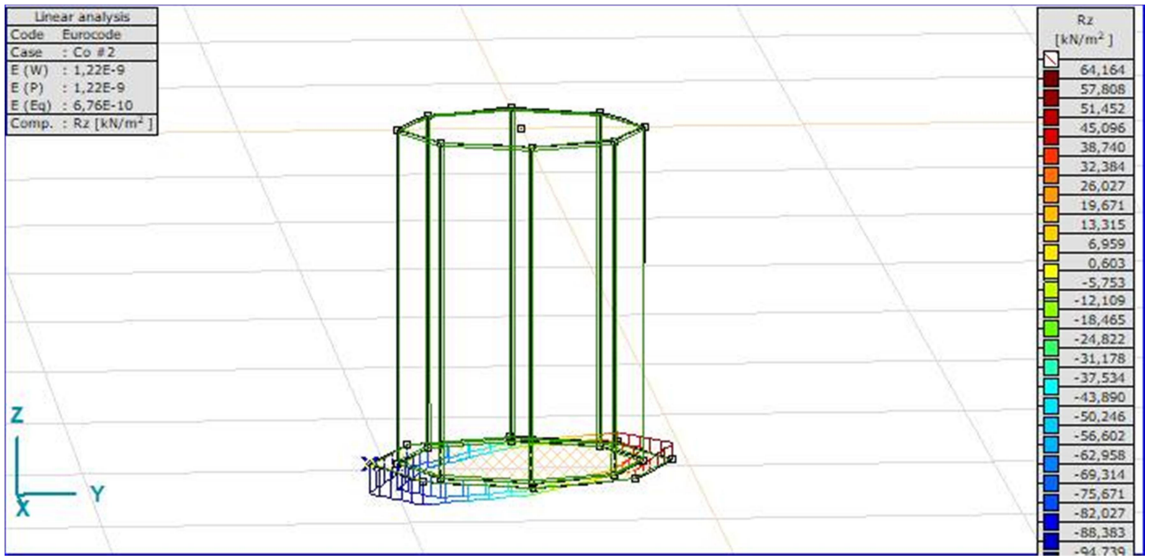
3.4.5.6.7 Izračun max. pomikov temelja

Statična analiza je izvedena po metodi končnih elementov s programsko opremo AxisVM 10. Prikazani so max pomiki temelja, kot kriterij sprejemljivosti (zadostnosti) dimenzij temelja. Ocenjeno je, da vsi pomiki, ki so v nivoju terena večji od 10mm niso več sprejemljivi, zaradi deformacije na vrhu kandelabra (pri luči). Izjemoma je za kandelaber nižje višine (5m) dopustno do 15mm pomika na nivoju terena.



Slika: prikaz pomikov na vrhu temelja fi 800mm globine 1,20m za kandelaber h=10m

3.4.5.6.8 Napetosti v temeljnih tleh



Slika: prikaz reakcijskih pritiskov za temelj fi80/120cm za kandelaber h=10m

3.4.6 Izračun NN priključka

3.4.6.1 Zaščita pred pre-obremenitvenim tokom

Pri zaščiti pred pre-obremenitvenimi tokovi moramo izvesti uskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno z zahtevami standarda:

1. $I_B < I_n < I_z$
2. $I_2 < 1{,}45 * I_z$ kjer so:

I_B - tok, za katerega je tokokrog predviden,
I_z - trajni vzdržni tok vodnika ali kabla,
I_n - nazivni tok zaščitne naprave,
I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave, pri nadtokovnih zaščitnih napravah je to največji preizkusni tok.

a) Dovod Z_0:
TP NAZARJE STROJNA - nadomestna – merilna omara JR PRIHOVA:
Zemeljski kabel NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m.

NN električni dovod od TP NAZARJE STROJNA - nadomestna, do merilne omare PS-PMO novega prižigališča JR PRIHOVA, bo izveden z zemeljskim kablom NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, v dolžini L_0 = 75m.

$$I_B = \frac{P_k}{U \cdot cos\varphi} = \frac{6.000}{230 \cdot 0{,}95} = 24{,}9A$$

Dopustni tok v kablu: I_{z0} = 118A.
Število dovodnih kablov: 1.
Skupni dopustni tok: I_{zs0} = 1 x 118A = 118A.
Faktor polaganja: f_p = 1,0 (skupina polaganja D).
Korekcijski faktor zaradi temperature okolice (20°C): f_o = 1,0.
Skupni korekcijski faktor: $f_s = f_p$ x f_o = 1,0 x 1,0 = 1,0.
Zdržni tok položenega kablovoda je: I_{zk0} = 1,0 x 118A = 118A.

Dovodni zemeljski kabel NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m, bo na mestu v transformatorski postaji TP NAZARJE STROJNA - nadomestna, varovan z NV talilno varovalko 50A.

1. $I_B < I_{n0} < I_{z0}$ 24,9A < 50A < 118A
2. $I_2 < 1{,}45 * I_{z0}$ 1,6 * 50A < 1,45 * 118A $\Rightarrow$ 80A < 171A
   $I_2 = 1{,}6 * I_{n0}$

Zaščita pred preobremenitvijo je s to varovalko dosežena!

3.4.6.2 Zaščita pred kratkostičnim tokom

Izbrana kratkostična zaščitna naprava mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- odklopna zmogljivost ne sme biti manjša od pričakovanega kratkostičnega toka na mestu postavitve,
- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature.

1. čas trajanja kratkega stika od 0,1 do 5s… $t = \frac{(k \cdot S)^2}{I^2}$
2. čas trajanja kratkega stika krajši od 0,1s… $k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t$ kjer so:

t - trajanje v s,
S - prerez v mm^2,
I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A,
k - 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo,
k - 135 za Cu vodnike z izolacijo iz omreženega polietilena,
k - 74 za Al vodnike s PVC izolacijo,
k - 87 za Al vodnike z izolacijo iz omreženega polietilena,
I^2 x t - vrednost prepuščene energije zaščitne naprave.

Izračun toka enopolnega kratkega stika. Kratkostične razmere morajo biti ugotovljene z meritvijo kratkostične zanke. Izvedemo računsko kontrolo.

a) Impedanca NN omrežja na priključnem mestu po podatkih ELEKTRO Celje:

Z_{nno} = 0,039 Ω = 39 mΩ
cosφ = 0,95
R_{nno} = 0,037 Ω
X_{nno} = 0,012 Ω

b) Impedanca dovoda Z_0:
TP NAZARJE STROJNA - nadomestna – merilna omara JR PRIHOVA:
Zemeljski kabel NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m.

Dolžina voda: l_0 = 75 m = 0,075 km.
Upornost vodnika: R_0 = 0,866 Ω/km ⇒ R_0 = 2 x 0,075km x 0,866Ω/km = 0,1299 Ω = $12{,}99 \cdot 10^{-2}$Ω.
Induktivna upornost vodnika: X_0 = 0,083 Ω/km ⇒ 2 x 0,075km x 0,083Ω/km = $1{,}245 \cdot 10^{-2}$Ω.

$$Z_0 = \sqrt[2]{R_0^2 + X_0^2} = \sqrt[2]{(12{,}99 \cdot 10^{-2} + 1{,}245 \cdot 10^{-2})} = 0{,}1305\Omega = 13{,}05 \cdot 10^{-2}\Omega$$

c) Skupna impedanca NN omrežja in NN dovoda Z_0:

$$R_S = R_{nno} + R_0 = 3{,}7 \cdot 10^{-2} + 12{,}99 \cdot 10^{-2} = 0{,}167\Omega = 16{,}7 \cdot 10^{-2}\Omega$$
$$X_S = X_{nno} + X_0 = 1{,}2 \cdot 10^{-2} + 1{,}245 \cdot 10^{-2} = 0{,}025\Omega = 2{,}5 \cdot 10^{-2}\Omega$$

$$Z_S = \sqrt[2]{R_S^2 + X_S^2} = \sqrt[2]{(16{,}7 \cdot 10^{-2} + 2{,}5 \cdot 10^{-2})} = 0{,}169\Omega = 16{,}9 \cdot 10^{-2}\Omega$$

d) Kontrola varovalke NV gG 50A v NN plošči TP NAZARJE STROJNA - nadomestna:

$$I_k = \frac{0{,}95 \cdot U_f}{Z_S} = \frac{0{,}95 \cdot 230}{0{,}169} = 1.295A$$

Varovalka mora pregoreti v manj kot 5s. Po katalogu "ETI" Izlake pregori 50A vložek v času 5s pri toku 220A.

$I_k > I_o \Rightarrow$ 1.295A > 220A!!! Pogoj JE izpolnjen!

Varovalka NV gG 50A, bo pri kratkostičnem toku 1.295A pregorela prej kot v 5s. Pogoj zaščite pred kratkim stikom **JE** izpolnjen. Stikalna zmogljivost zaščitne naprave pred kratkim stikom mora biti najmanj enaka največjemu toku celotnega kratkega stika. Izklopilni čas kratkostičnega toka ne sme biti večji kot izklopilni čas t, v katerem tok segreje vod do dovoljene temperature pri kratkem stiku. Če za instalacijski odklopnik izračunani čas ni manjši od 0,1s, je kratkostična zaščita zagotovljena. Pri izklopnih časih manjših od 0,1s, je potrebna še kontrola tokovnega impulza segrevanja $I^2 \cdot t \le k^2 \cdot S^2$.

$t \le \frac{(k \cdot S)^2}{I^2} = \frac{(74 \cdot 35)^2}{1.295^2} = 4{,}0s > 0{,}1s$ in $k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t$

I^2xt za 50A varovalko v TP NAZARJE STROJNA - nadomestna: **I^2 x t_{min} (A^2s) = 5750 A^2s**
I^2 x t_{max} (A^2s) = 13700 A^2s

I^2xt za 25A varovalko v PS-PMO JR PRIHOVA: **I^2 x t_{min} (A^2s) = 1 210 A^2s**
I^2 x t_{max} (A^2s) = 4 000 A^2s

3.4.6.3 Kontrola padca napetosti

Upoštevamo Tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije, ki dopušča za razsvetljavni krog padec napetosti 5% in za tokokroge drugih porabnikov 8%.

a) Dovod Z_0:
TP NAZARJE STROJNA - nadomestna – merilna omara JR PRIHOVA:
Zemeljski kabel NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2, dolžine L_0 = 75m.

kabel:	NAY2Y-J 4 x 35mm^2 + 1,5mm^2
dolžina l_1:	75 m = 0,075 km,
Pk:	6,0 kW,
cosφ:	0,95
tgφ:	0,33
r_1:	0,866 Ω/km
x_1:	0,083 Ω/km

$$u_0(\%) = \frac{P_k \cdot I_0}{10 \cdot U^2} \cdot (r_0 + x_0 \cdot tg\varphi) = \frac{6{,}0 \cdot 0{,}075}{10 \cdot 0{,}230^2} \cdot (0{,}866 + 0{,}083 \cdot 0{,}3) = 0{,}76\%$$

Padec napetosti je v zahtevanih mejah!

3.4.7 Vzdrževanje električnih inštalacij

Redno vzdrževanje električnih inštalacij odločilno vpliva na zanesljivost in varno uporabo. Vse preglede, vzdrževanje in popravke na električnih instalacijah smejo izvajati osebe, ki imajo tehnično znanje ali zadosti izkušenj, kar jim omogoča, da se izognejo nevarnosti, ki lahko nastane zaradi električnega toka (BA5). Prav tako je obvezna uporaba sredstev in opreme za osebno varstvo. Vse okvare je potrebno pravočasno odpraviti.

Pri vzdrževanju in popravkih električne inštalacije je potrebno zagotoviti vse ukrepe za varnost oseb in zaščito električne in druge opreme pred poškodbami. Če se električna inštalacija zamenja, je potrebno preveriti in preizkusiti, ali je zamenjana električna instalacija v skladu s pravilnikom.

Vsi popravki in zamenjave sijalk se morajo opravljati v brez napetostnem stanju. Pod napetostjo se lahko opravljajo samo meritve.

Dostop do razdelilnika mora biti vedno mogoč (prepovedano je zalaganje dostopnih poti do prižigališča). Razdelilnik mora biti zaklenjen. Dostop do elementov je mogoč samo s strani pooblaščene osebe – vzdrževalca. V razdelilnikih ni dovoljeno shranjevati stvari, ki niso povezana z instalacijo.

Periodični pregledi, preizkusi in meritve električnih inštalacij

Za vse električne inštalacije velja, da morajo biti med vso svojo življenjsko dobo varne tako za ljudi kot za opremo. Od instalacij pričakujemo normalno obratovanje s čim manj posegi in popravili, zato je potrebno že med montažo, zlasti pa po končani montaži in v rednih periodičnih obdobjih med uporabo izvesti ustrezna preverjanja električne instalacije, ki so sestavljena iz:

- vizualnega pregleda,
- preizkusa,
- meritev.

Vsi pregledi, preizkusi in meritve se morajo izvajati v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi. Meritve lahko izvajajo samo za to registrirana podjetja. Za vse meritve je potrebno izdelati pisno poročilo z rezultati meritev. Iz poročila mora biti razvidno ali rezultati meritev ustrezajo ali ne. Za vsa poročila je potrebno voditi pisno evidenco.

Roki za periodične preglede, preizkuse in meritve

Roki za periodične meritve določi proizvajalec električne opreme. V kolikor proizvajalec rokov ni določil, se ravna tabeli.

Roki so podani samo orientacijsko. V kolikor se bo med dvema pregledoma ugotovilo napake na več kot 3 do 4% opreme od vseh pregledanih naprav, je potrebno roke ustrezno skrajšati.

VRSTA ELEKTRIČNE OPREME	ROKI PREGLEDA	VRSTA PREGLEDA
električne instalacije električna oprema električni porabniki	pred zagonom, po spremembah vzdrževanja, popravilu ali premestitvi na drugo mesto	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in ustreznimi standardi
električne instalacije električna oprema električni porabniki	vsake tri leta	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in ustreznimi standardi

Navodila za varno delo

To navodilo mora biti obešeno na vidnem mestu v oddelku ali ob napravi. Delavec mora biti z vsebini seznanjen in mora delati v skladu z navodilom. Neposredni vodja del je dolžan manjkajoče ali neuporabno navodilo zamenjati oz. zahtevati novo.

V oddelku mora na vidnem mestu viseti tudi: navodilo za pravilno uporabo gasilnih naprav.

Neposredni vodja del v oddelku je pred pričetkom dela dnevno dolžan pregledati vse, za pravilno delovanje in varno uporabo potrebne elemente na napravah.

Vsako okvaro ali nepravilno delovanje je neposredni vodja del v oddelku dolžan takoj javiti ustrezni vzdrževalni službi in hkrati napravo opremiti z napisom:

POZOR! NE VKLAPLJAJ, NAPRAVA JE V OKVARI!

Po končanem popravilu naprave je neposredni vodja del dolžan napravo preizkusiti in jo po ugotavljanju brezhibnosti in varnosti ponovno prevzeti.

Neposredni vodja del je dolžan vsakega novega delavca poučiti o varni uporabi in delu v oddelku in z napravami; dokler delavec takega dela ne obvlada, ne sme delati samostojno.

Delavec je dolžan vsako odkrito okvaro ali nepravilno delovanje naprave javiti svojemu neposrednemu vodji del in hkrati do ocenitve okvare prenehati z delom.

Prepovedano je naprave uporabljati tako, da bi z njih sneli karkoli, za varno delo potrebni zaščitni element ali pa napravo uporabljati tehnološko nepravilno in tako povzročiti nevarne situacije.
Prepovedano je blokirati stikala varnostnih mehanizmov in tako simulirati varno stanje naprave.

Napravo je torej potrebno vklapljati, uporabiti in izklapljati na predpisan varen način. Z nastavitvijo režima delovanja, lahko upravlja samo polnoletna in strokovno usposobljena oseba.

Pregled instalacij:

A) Dnevni in tedenski pregled električnih instalacij:
Dnevno se pregledujejo električne inštalacije v razdelilniku. V primeru, da kateri izmed elementov ne deluje, ga je potrebno zamenjati. Ugotoviti je potrebno vzrok, zakaj je prišlo do napake in pregledati odklopnike v razdelilniku. Dnevno se pregledujejo električne instalacije razsvetljave ob vklopu razsvetljave. V primeru, da katera izmed sijalk ne sveti, jo je potrebno zamenjati. Ugotoviti je potrebno vzrok, zakaj sijalka ne sveti in pregledati odklopnike v razdelilniku.

B) Mesečni pregled električnih instalacij:
Mesečni pregled zajema pregled omarice prižigališča, ter celotne električne inštalacije v omaricah. Izvrši se tudi zunanji pregled omaric (zlom, pregled ključavnice).

C) Letni pregled električnih instalacij:
Letni pregled zajema iste stvari kot mesečni pregled in pregled korozije kandelabrov. Vsake tri leta je potrebno opraviti meritve električnih instalacij.

3.4.8 Končne določbe

Izvajanje del sme opravljati le za tako zvrst dela pooblaščena organizacija z ustrezno registracijo. Izvajalec del je dolžan pravočasno in podrobno preučiti tehnično dokumentacijo in pravočasno zahtevati pojasnila o morebitnih nejasnostih. Po opravljenih elektroinštalacijskih in elektro-montažnih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo – načrte izvedenih elektroinštalacijskih del, ki predstavljajo dejansko stanje na objektu, ateste in garancijske liste o vgrajenem materialu in opremi in predložiti poročila o opravljenih preizkusih neprekinjenosti zaščitnega vodnika, izolacijske upornosti električne inštalacije, zaščite pred udarom električnega toka, ozemljitvene upornosti in funkcionalnosti.

Razdelilne omarice morajo biti opremljene z oznakami in enopolnimi shemami iz katerih je moč razbrati namembnost posameznega tokokroga in velikosti varovalnega vložka v njem in presek kabelskega vodnika.

1. Po končani montaži mora biti izmerjena izolacijska upornost. Le-ta mora znašati najmanj 1000 Ω na volt obratovalne napetosti.

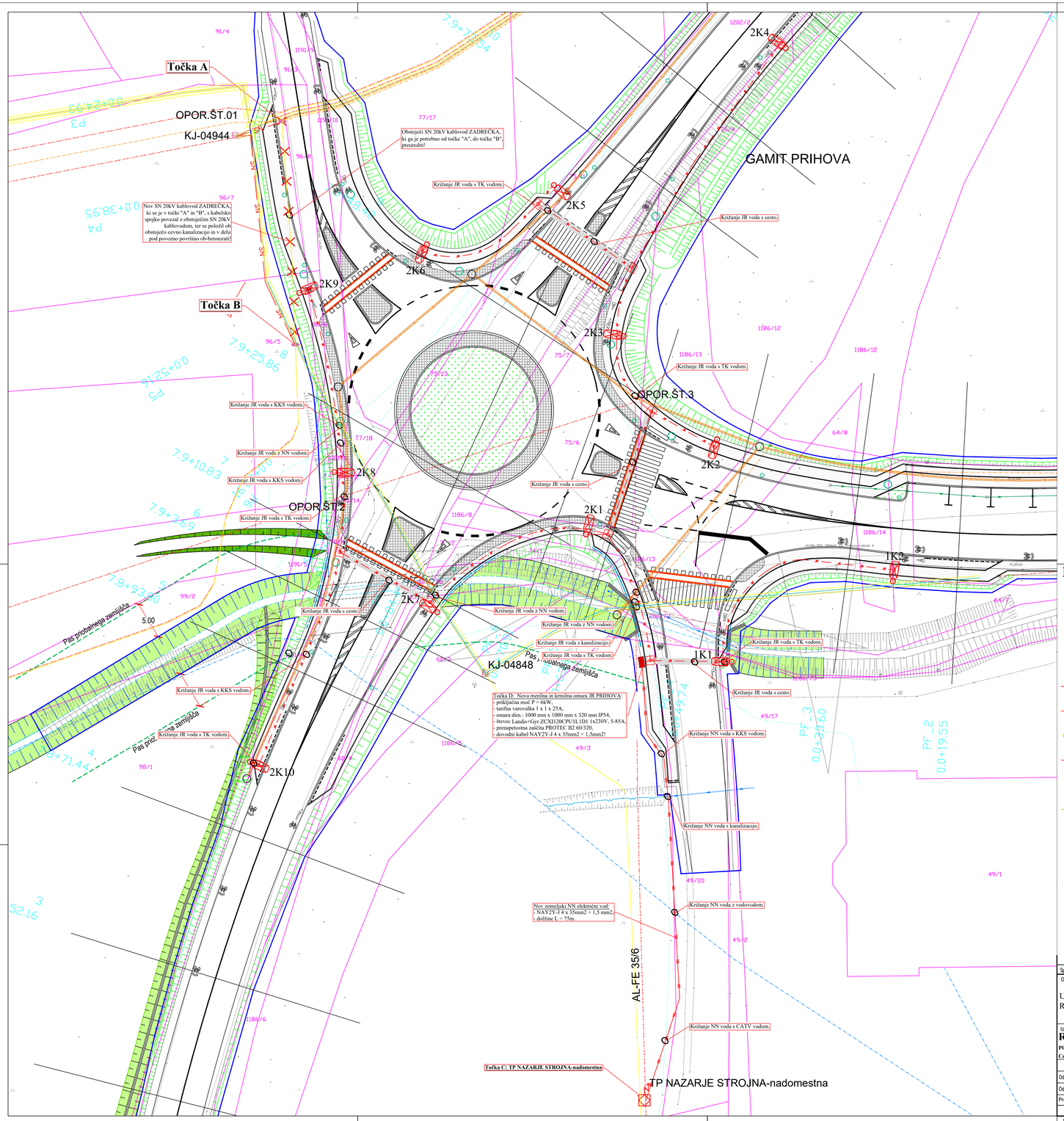
2. Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite pred udarom električnega toka.

3. Razdelilniki morajo biti izdelani estetsko in varno. Biti morajo vidno označeni in opremljeni z enopolno shemo.

4. Instalacija mora biti izvedena skladno s citiranimi predpisi. Gradbena dela (vdolbine, cevi, jaški,...) naj se izvedejo istočasno z ostalimi gradbenimi deli (betoniranje, zidanje,..), da se izognemo dolbenju.

5. Vse meritve morajo biti porejene z atesti.

Vse posege v elektroinštalacije naj opravljajo samo za taka dela usposobljene osebe ob upoštevanju varstvenih pravil za delo z električnimi napravami in pripravami.



LEGENDA:

- Transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA - nadomestna (točka C)!
- Nova priključno merilna in krmilna omara JR Prihova (točka D)!
- S1 - LED svetilke s sijalko 1 x LED 70W/8.820lm/3000K IP66, brez redukcije, ki bodo montirane na vsadnih kandelabrih, h = 10,0m nadzemne višine.
- Dovodni kabel NAY2Y-J 4 x 35mm2 + 1,5mm2.
- Kabel cestne razsvetljave NAY2Y-J 4 x 16mm2 + 1,5mm2.
- SN kablovod Elektro Celje, d.d., Zadrečka, ki ga je potrebno od točke "A", do točke "B", preurediti-prestaviti!
- SN kablovod Elektro Celje, d.d., Zadrečka, ki se je v točki "A" in "B", navezal na obstoječi SN 20kV kablovod, položil ob obstoječo cevno kanalizacijo in v delih, kjer poteka pod povozno površino ob-betoniral!
- Kabelska spojka EPKJ 0263 za 4 x 150-300mm SMOE 81515.
- Cevna kabelska kanalizacija Elektro Celje, d.d., ki jo je potrebno upoštevati kot omejitveni faktor!
- Kabelski jašek ϕ600/1000, za potrebe cestne razvetljave.

S Z V J

NOVO PRIŽIGALIŠČE J.R. PRIHOVA:

- številka merilnega mesta:	8035147,
- priključna moč:	1 x 6 kW,
- skupina končnih odjemalcev:	Ostali odjem na NN brez merjenja moči,
- jakost omejevalca toka:	1 x 1 x 25 A,
- jalova energija mora biti kompenzirana na cos :	cos = 0,95,
- jakost omejevalca toka NN izvoda:	50 A,
- vrsta omejevalca toka NN izvoda:	varovalka.

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:

Objekt:

Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248
Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova

Investitor/Naročnik:

DRSI
Tržaška cesta 19
1000 LJUBLJANA

Izvajalec:

REMCOLA-REMCHEM, d.o.o.
PODJETJE ZA PROJEKTIRANJE IN INŽENIRING
Cesta Žalskega tabora 15, SI-3310 Žalec

Cesta Žalskega tabora 15
SI-3310 Žalec, Slovenija

Vsebina risbe:

SITUACIJA -
TRASA CESTNE RAZSVETLJAVE

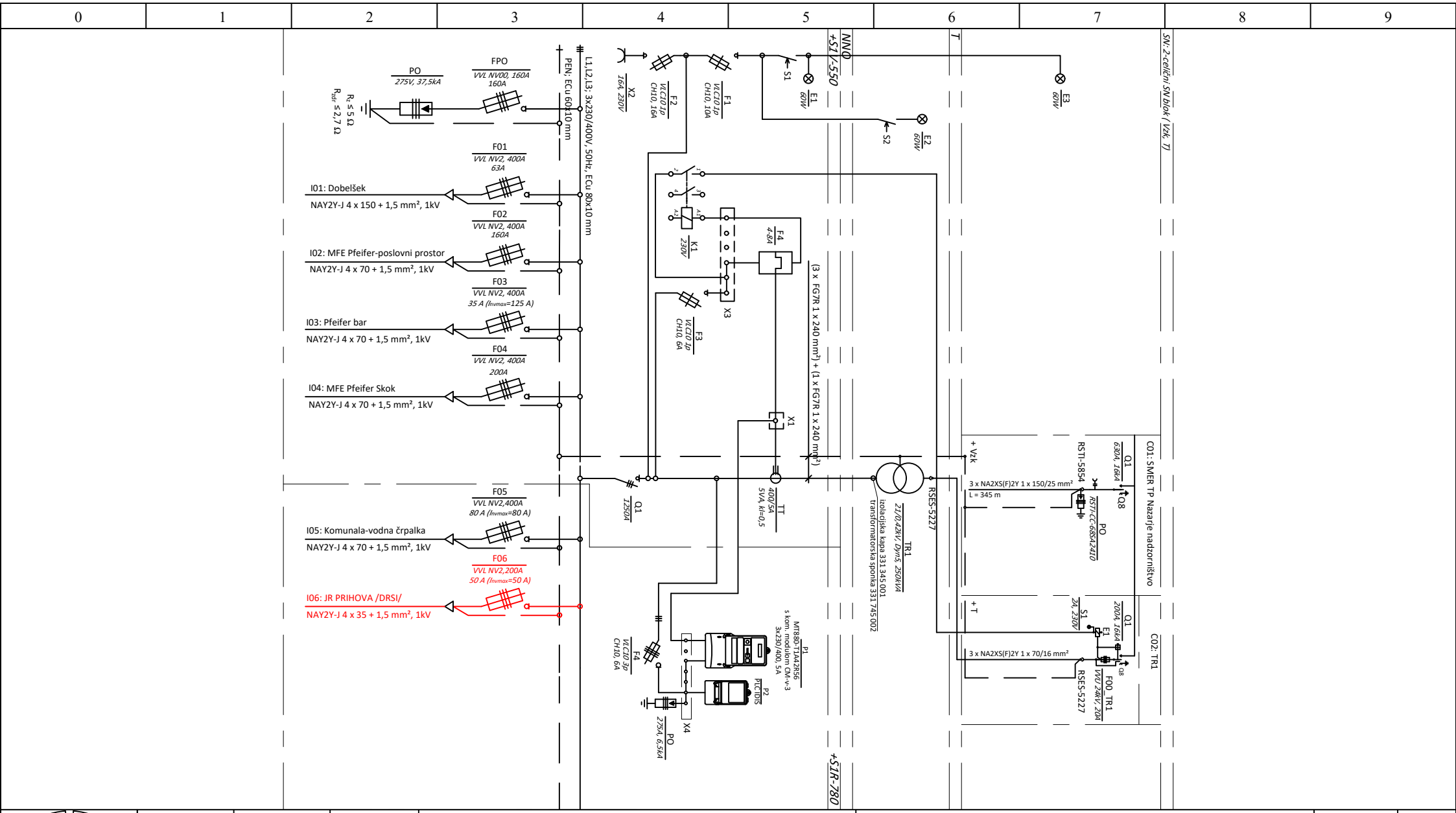
	Ime in priimek:	Ident.št.:	Podpis:
Odg. vodja. proj.:	Miran UGOVŠEK, dipl. inž. grad.	G-1737	
Odgovorni proj.:	Aljoša Alt, univ. dipl. inž. el.	E-1242	
Projektant:	Aljoša Alt, univ. dipl. inž. el.	E-1242	
	Id.št.pri IZS: 0595	Datum:	avgust 2019

Vrsta načrta:

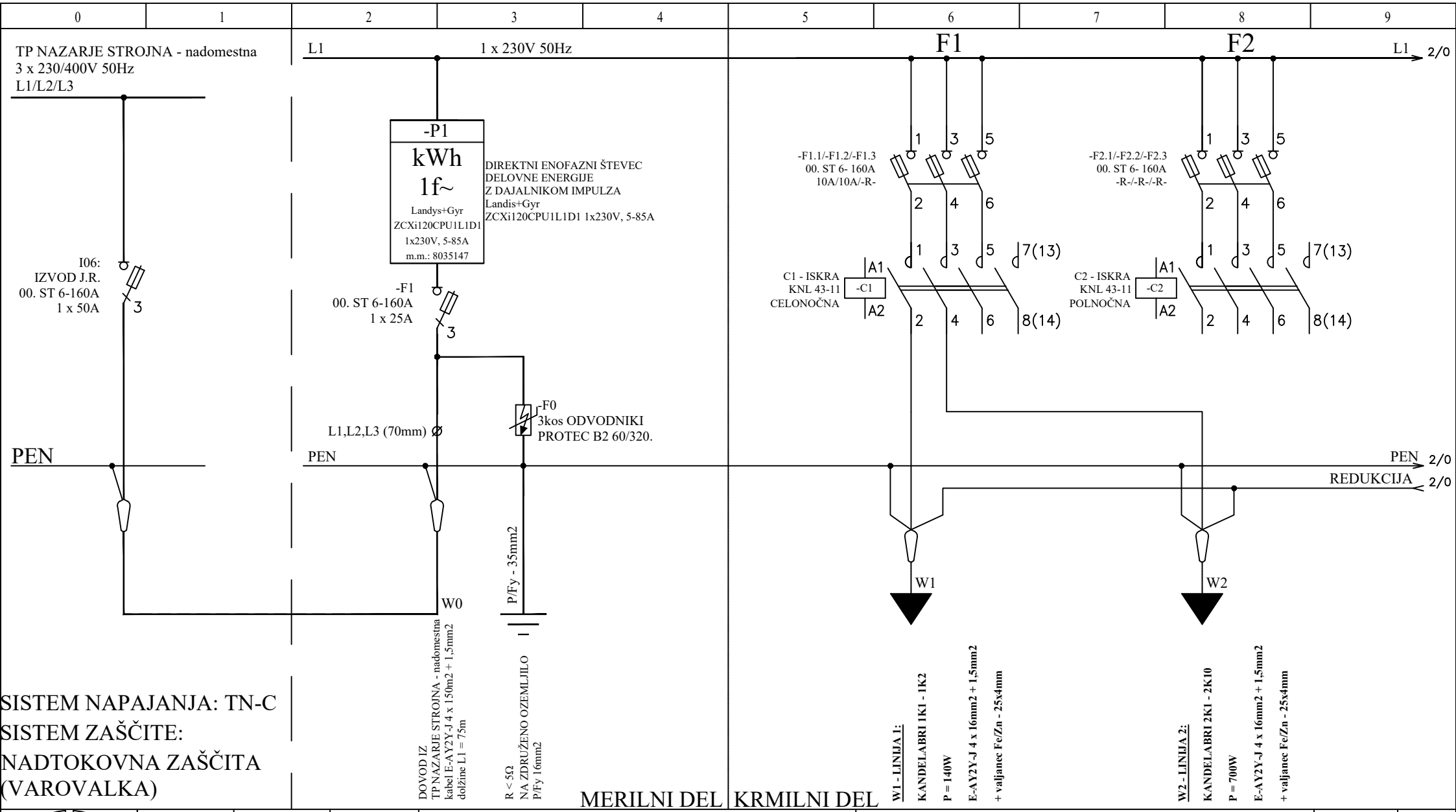
3. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

Št. proj.: 416/18	Vrsta projekta: PZI	Mapa: 3.	
Št. načrta: 27/2019	Merilo: 1:250	List št.: 3.5.1	

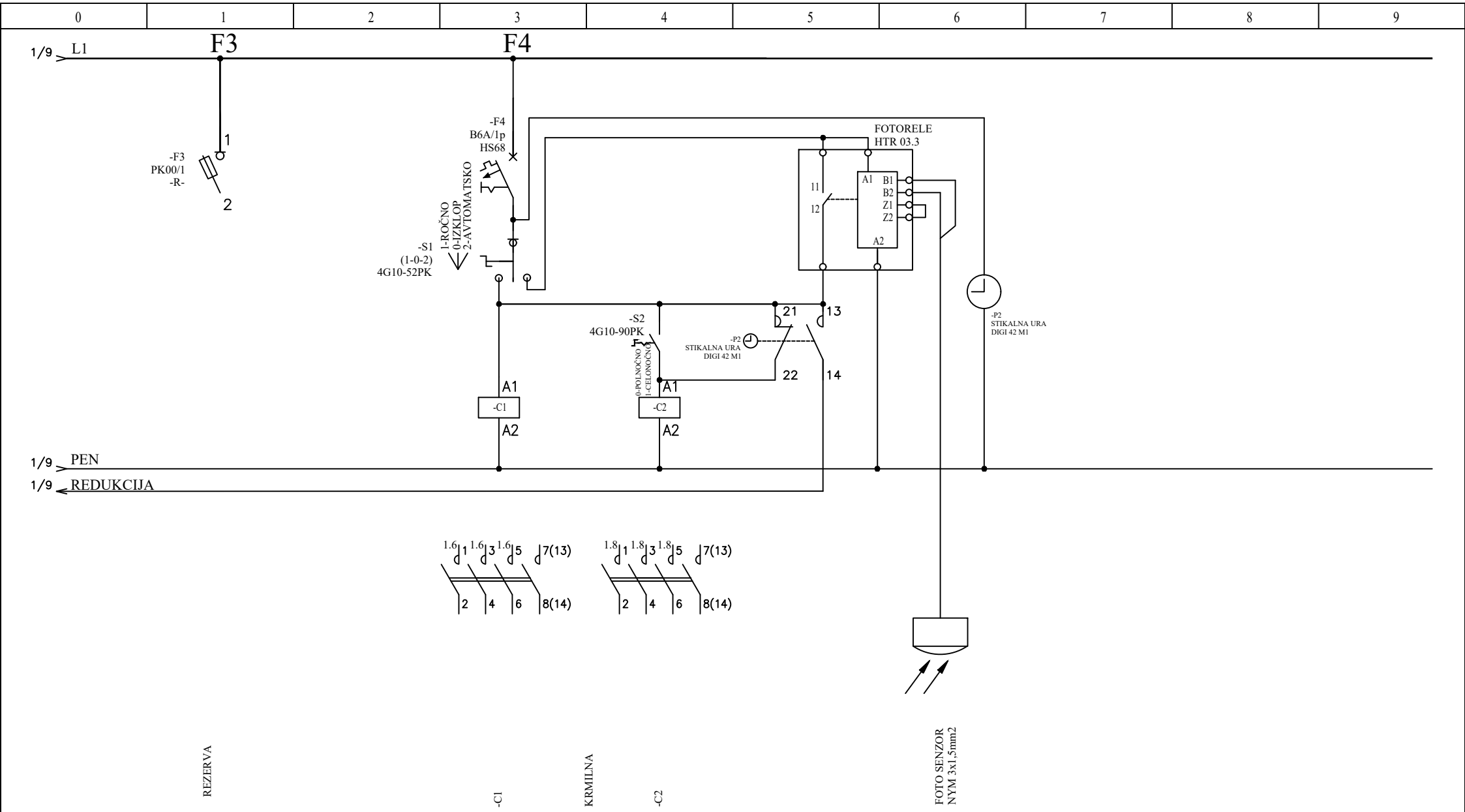
Načrt je zaščiten z Zakonom o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. list RS št. 21/95). Kopiranje, predelava, predaja tretji osebi je možna samo s soglasjem avtorja.



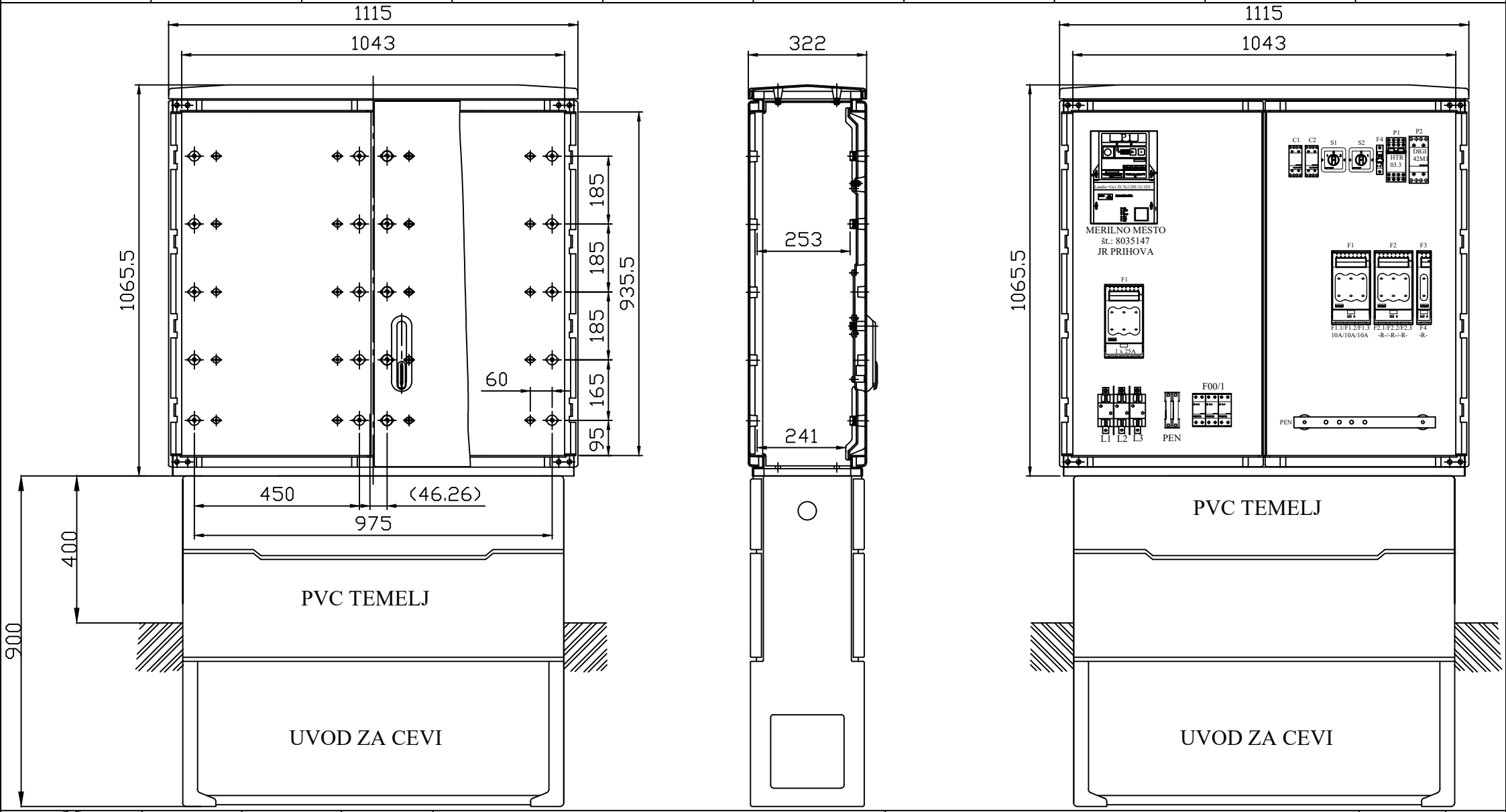
Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.: 3.5.2
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	ENOPOLNA SHEMA TP NAZARJE STROJNA - nadomestna	List: 1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.: PZI



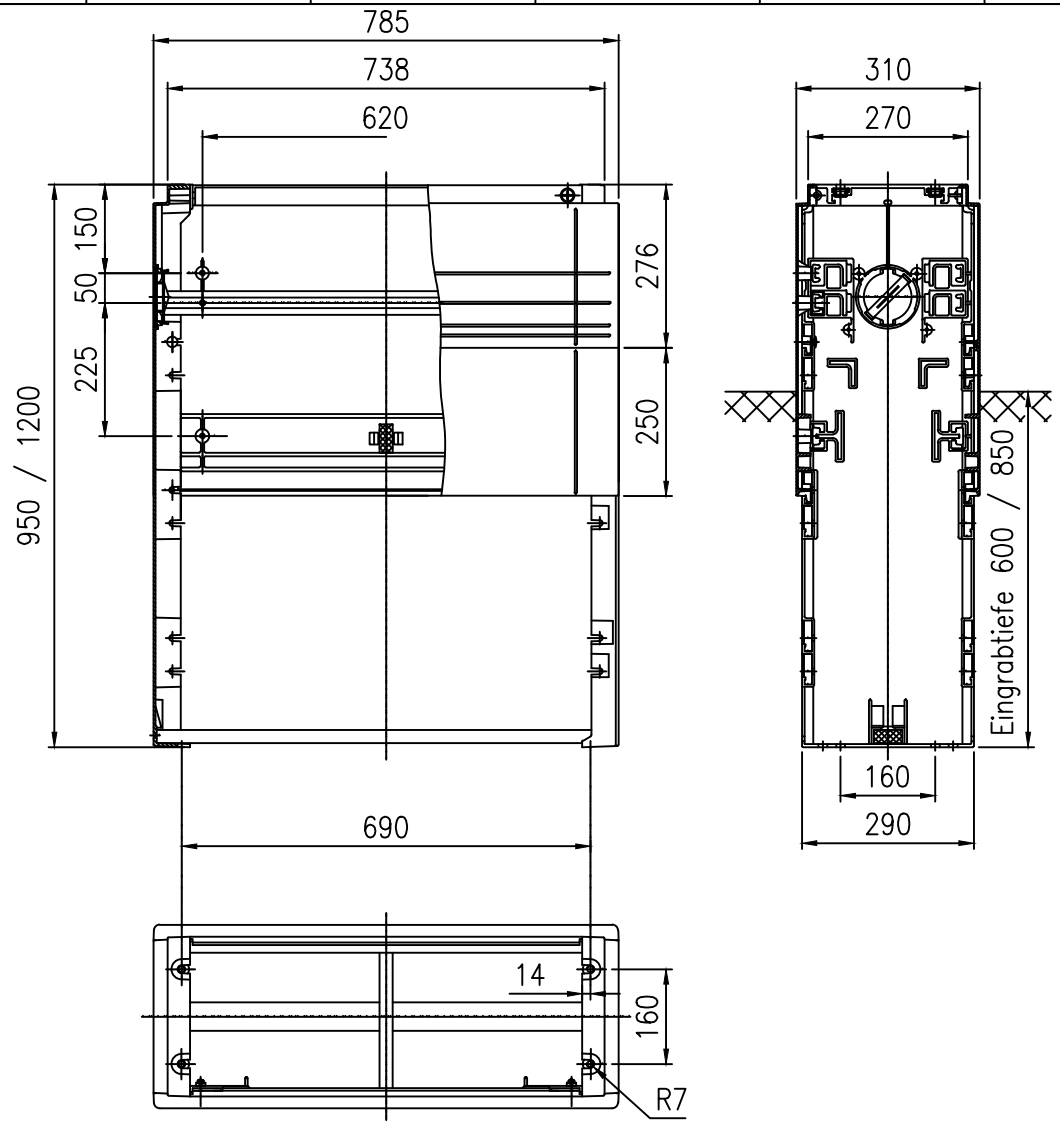
Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta: 416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.: 3.5.3
	Št. načrta: 27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	TRIPOLNA SHEMA PRIKLJUČNO MERILNE OMARE PS-PMO IN KRMILNE OMARICE RK	List: 1/2
	Datum: avgust 2019				Proj. dok.: PZI



Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.3
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	TRIPOLNA SHEMA PRIKLJUČNO MERILNE OMARE PS-PMO IN KRMILNE OMARICE RK	List:	2/2
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI



Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.4
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	SHEMA PRIKLJUČNO MERILNE OMARE PS-PMO IN KRMILNE OMARICE RK	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI



SX510 – H=950
SX520 – H=1200

Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.5
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	MONTAŽNI NAČRT TEMELJA RAZDELILNIKA	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

LEGENDA:

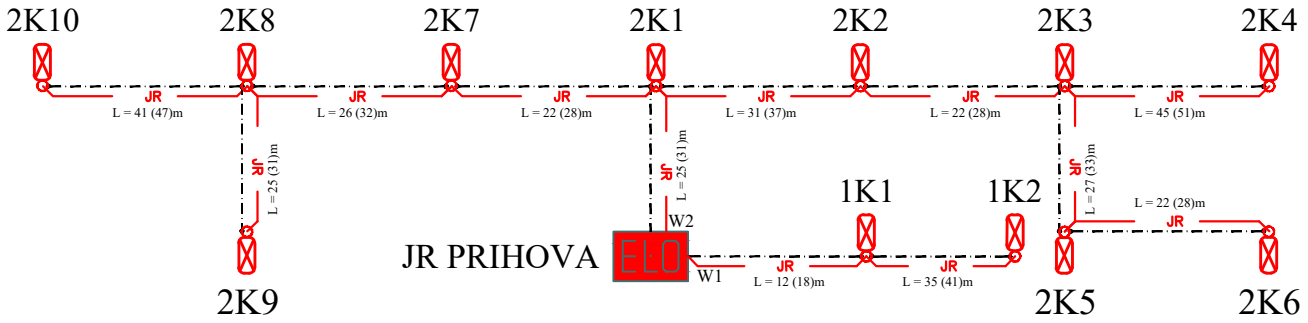
Točka C: transformatorska postaja TP NAZARJE STROJNA-nadomestna!

Točka D: priključno merilna in krmilna omra JR PRIHOVA /DRSI/!

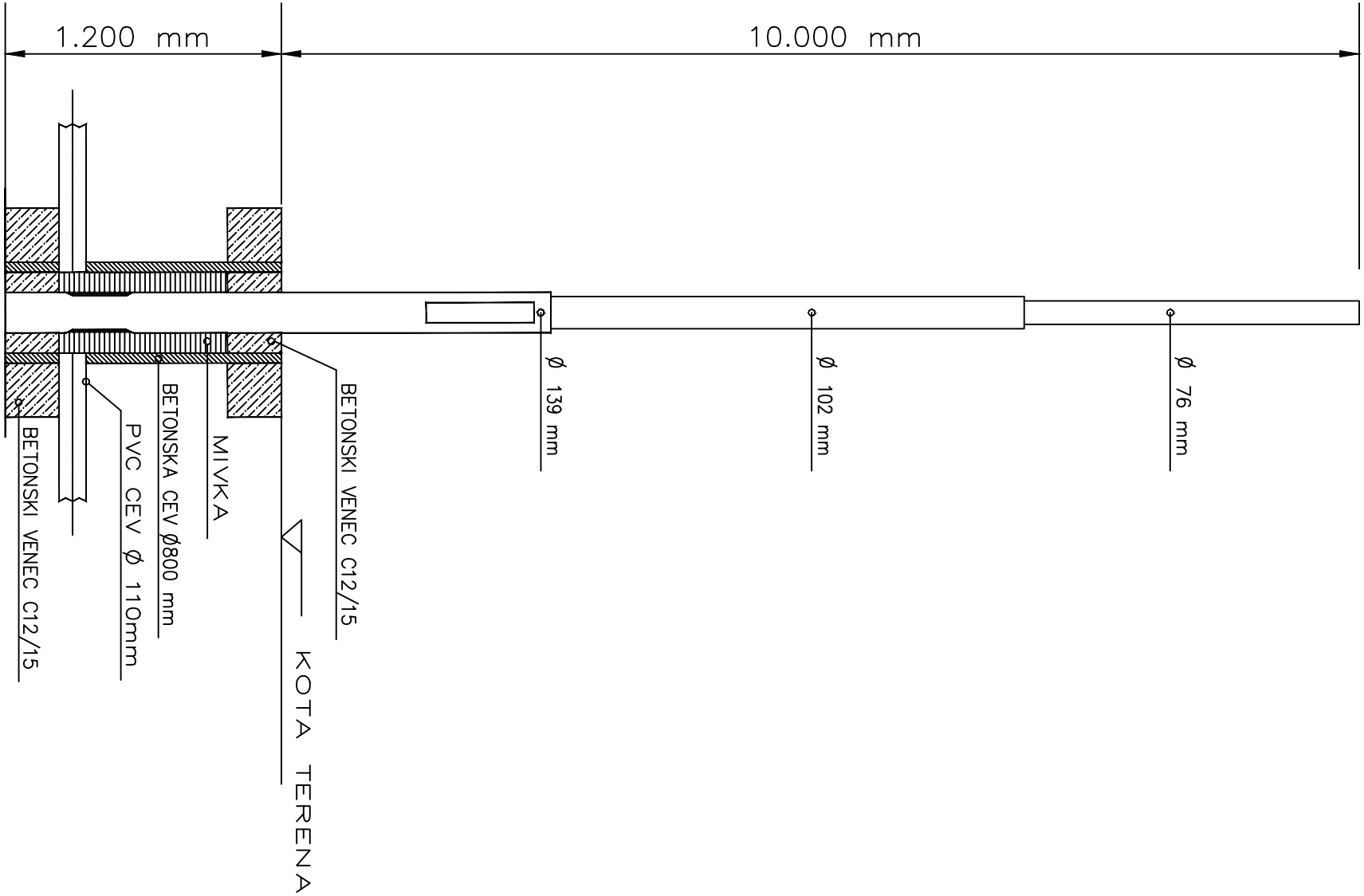
S1 - LED svetilke s sijalko 1 x LED 70W/8.820lm/3000K IP66, brez redukcije,
ki bodo montirane na vsadnih kandelabrih, h = 10,0m nadzemne višine.

Novi kabel E-AY2Y-J 4x16mm2 + 1,5mm2, javne razsvetljave,
položen v alkaten cevi ϕ110mm.

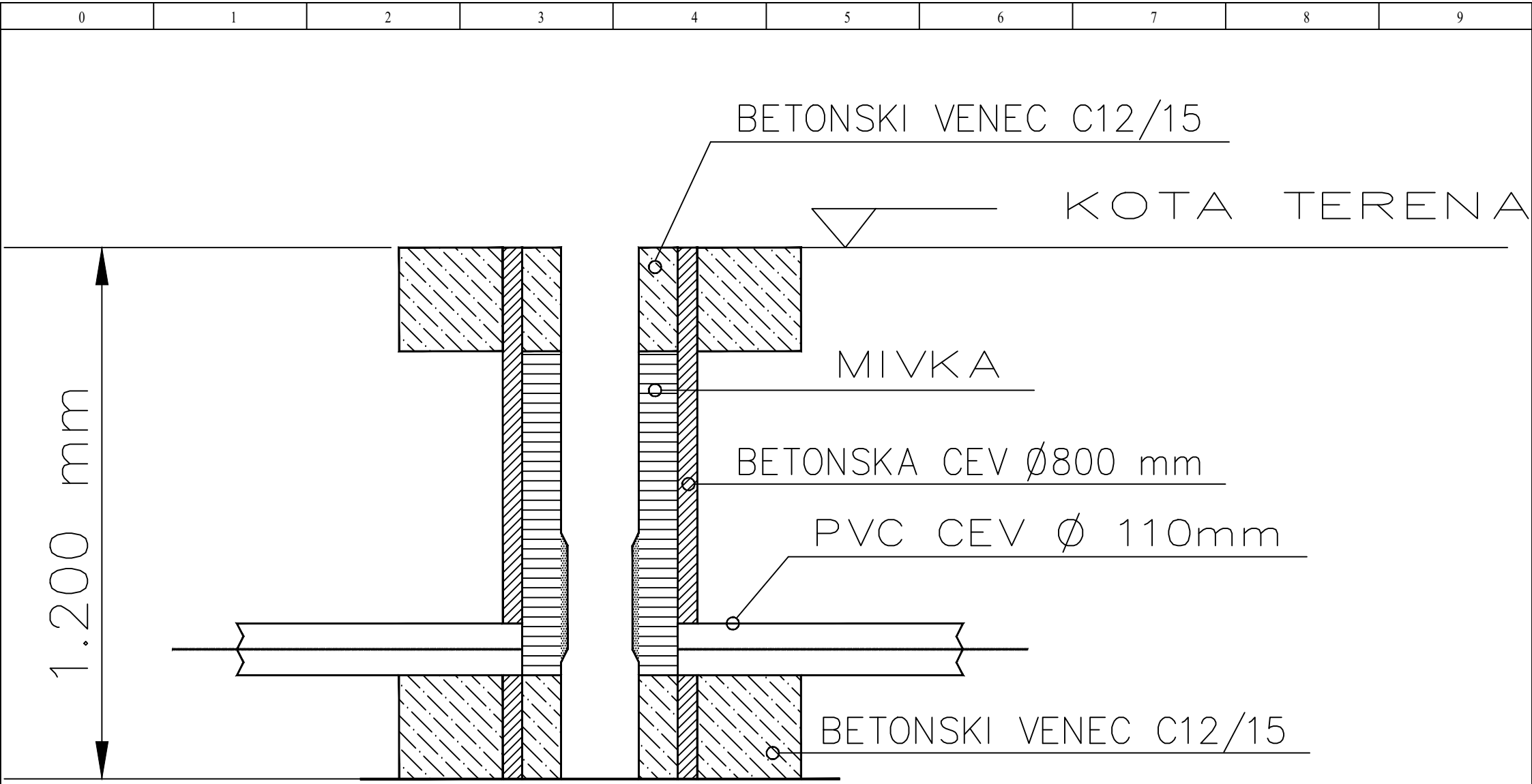
OPOMBA: valjanec Fe/Zn - 25 x 4mm je položen po celotni trasi razsvetljave!



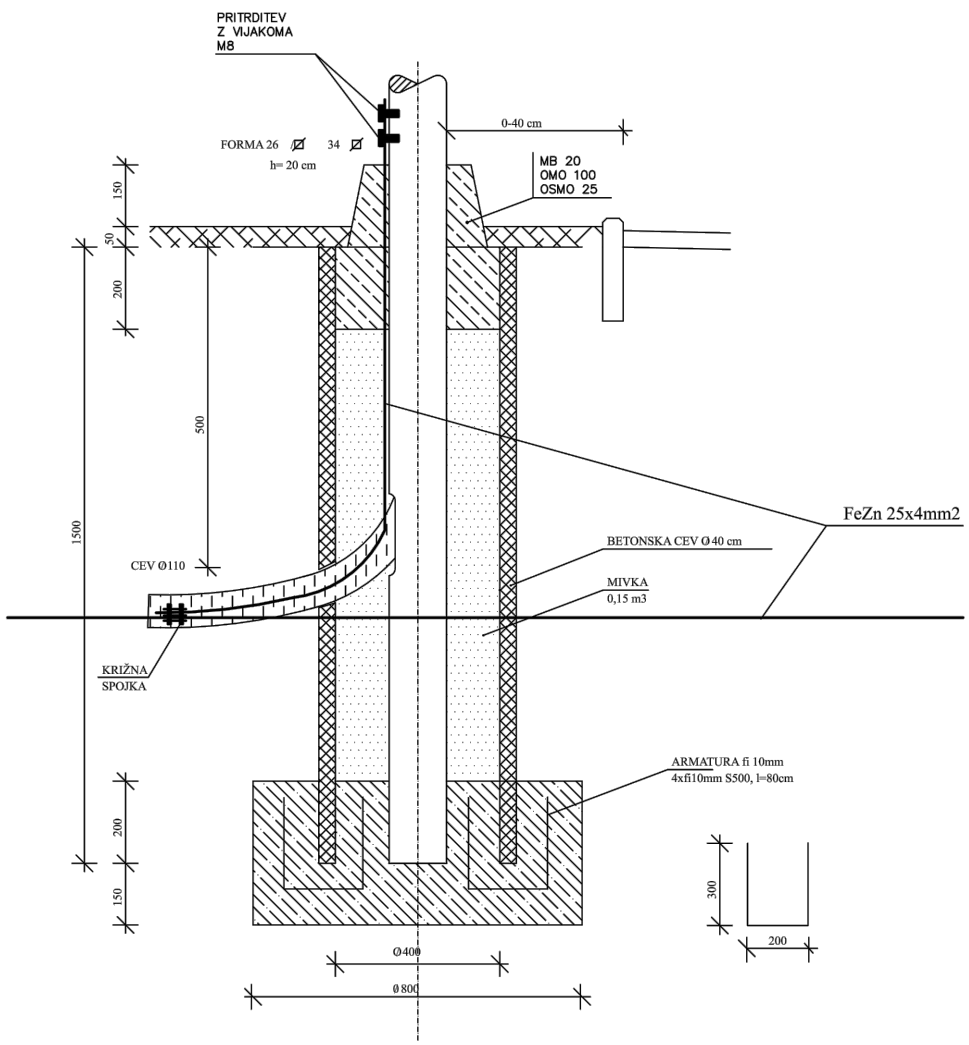
Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.6
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	BLOK SHEMA CESTNE RAZSVETLJAVE	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

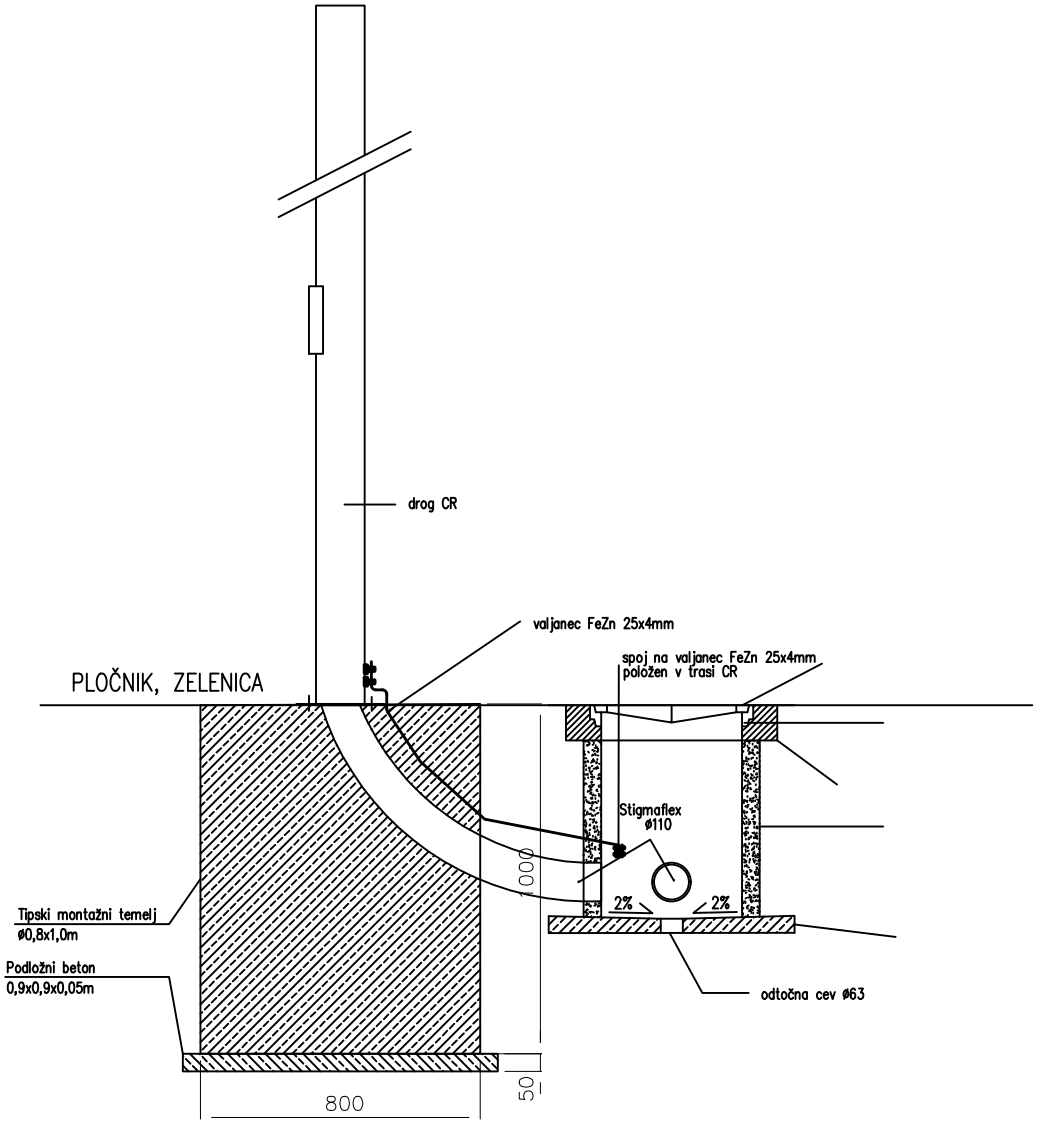


Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.7
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	NAČRT VSADNEGA KANDELABRA VIŠINE h = 10,0m	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI



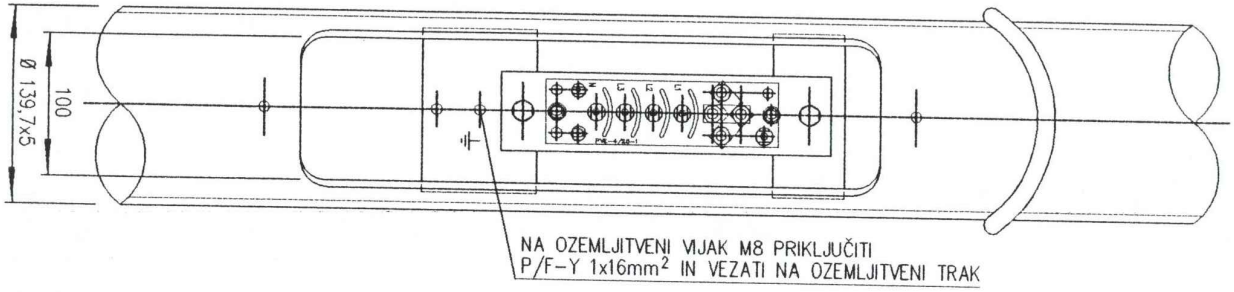
Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.8
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	NAČRT BETONSKEGA TEMELJA ZA KANDELABER VIŠINE h = 10,0m	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

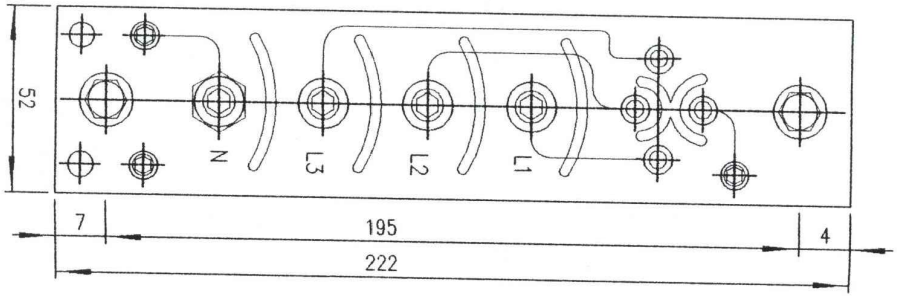


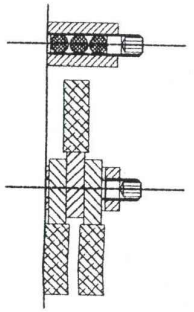


Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.9
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	DETAJL OZEMLJITVE KANDELABRA	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

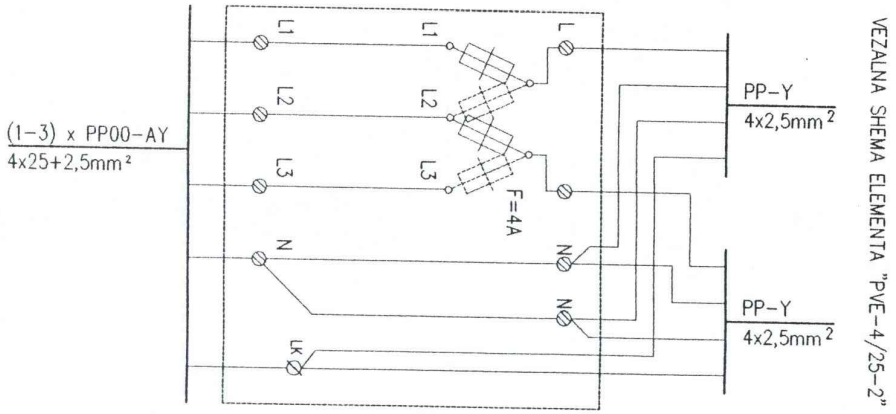
NAČRT PRIKLJUČNO VAROVALNEGA ELEMENTA PVE



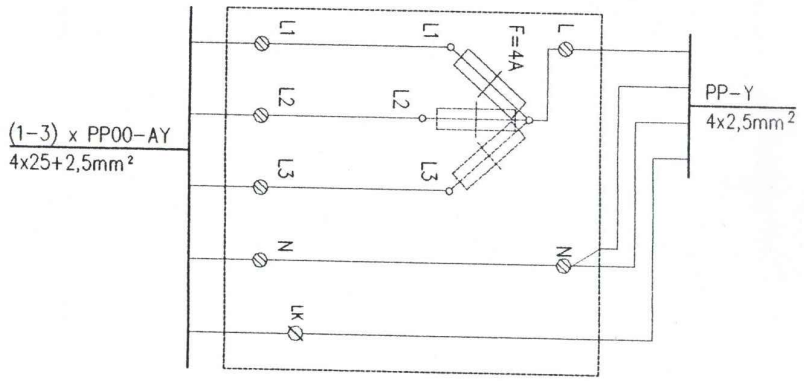




DETAJL PRIKLJUČEVANJA TOKOVODNIKOV
Al (Cu) 25mm² V SPONKO
(VARIANTA TRIJE PRIKLJUČNI KABLI)

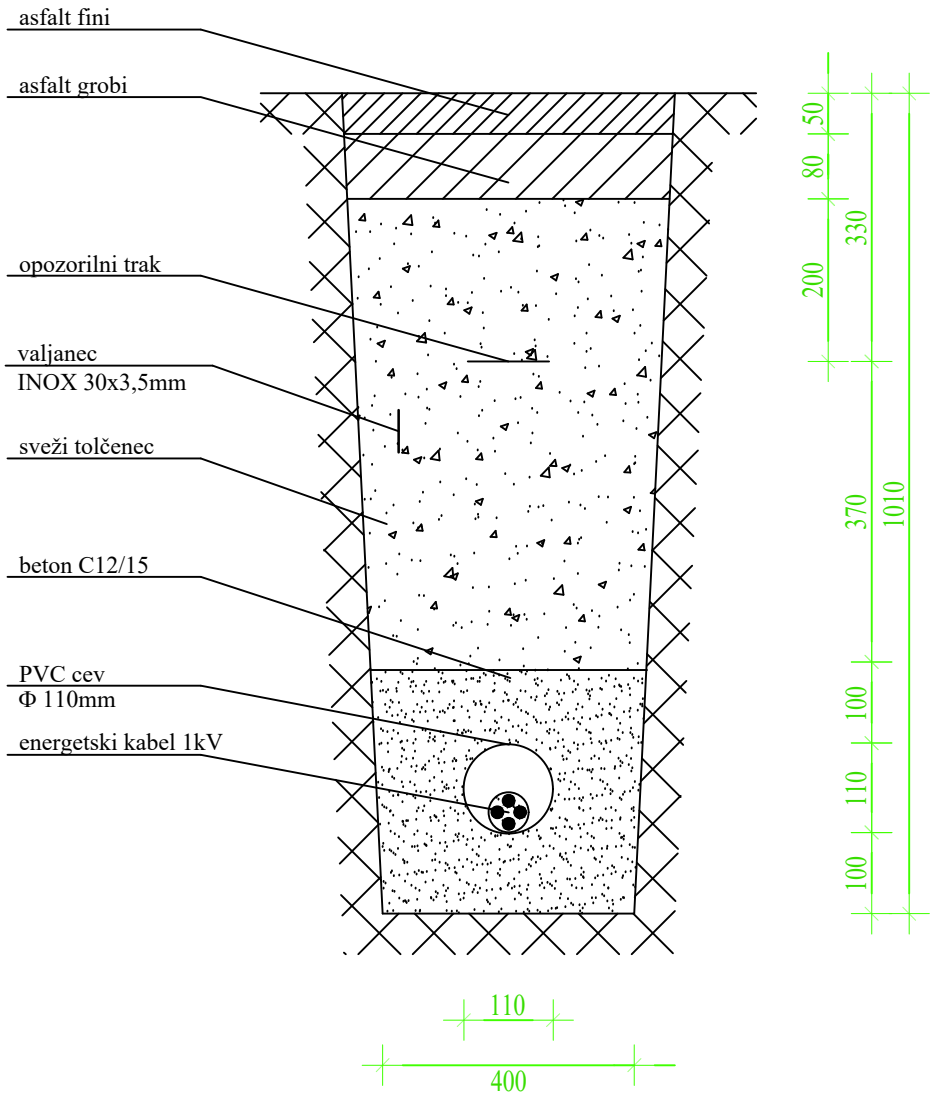


VEZALNA SHEMA ELEMENTA "PVE-4/25-2"

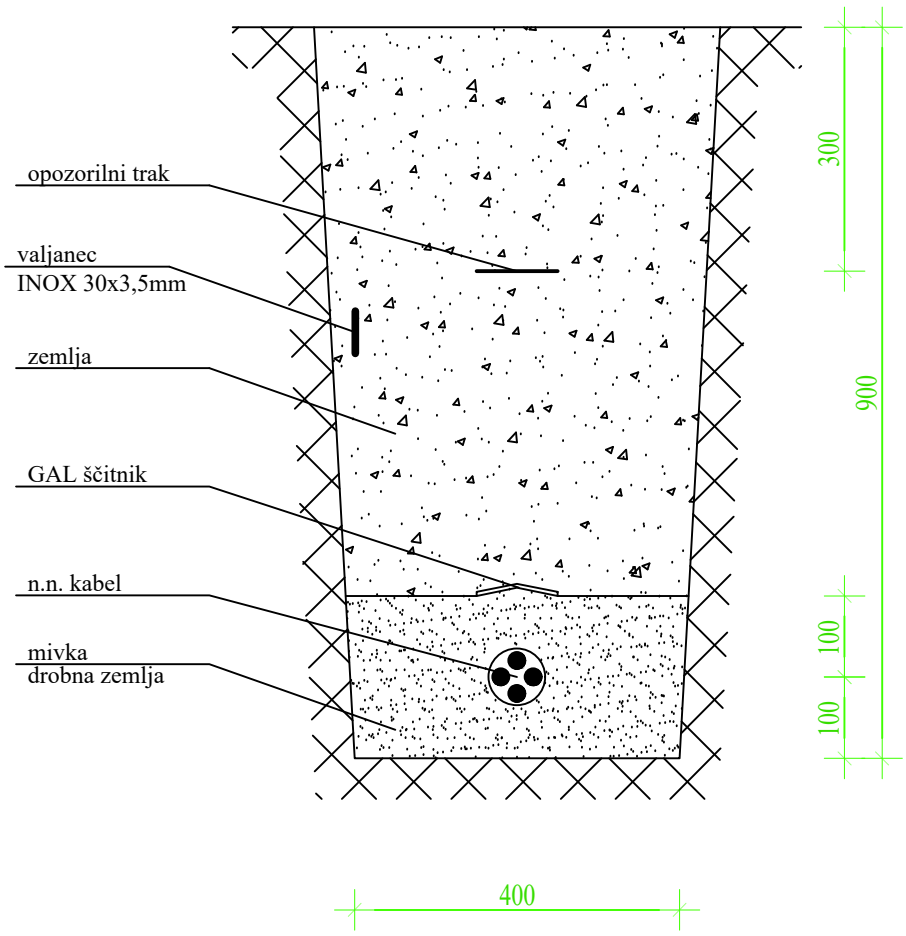


VEZALNA SHEMA ELEMENTA "PVE-4/25-1"

Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.: 3.5.10
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	DETAJL PRIKLJUČNO VAROVALNEGA ELEMENTA PVE	List: 1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.: PZI



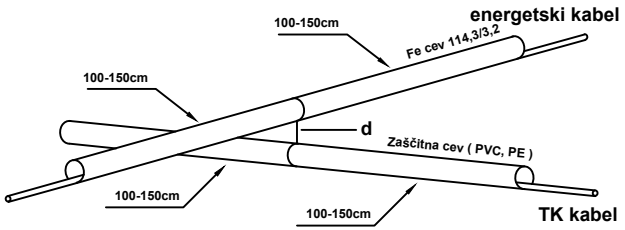
Q_{BET} = 0,08 m³/m



Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.: 3.5.11
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	PREREZI KABELSKE TRASE	List: 1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.: PZI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

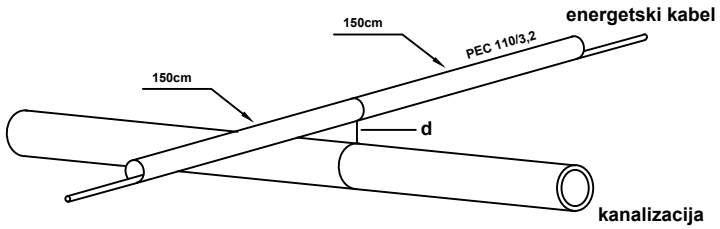
Križanje energetskega kabla s TK vodom



d > 30cm - za kable 1kV
d > 50cm - za kable 1-35kV

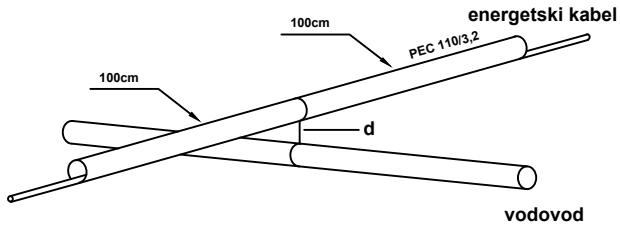
kot križanja min 45-90°

Križanje energetskega kabla s kanalizacijo



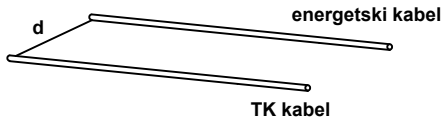
d > 30cm - za priključno kanalizacijo
d > 50cm - za magistralno kanalizacijo

Križanje energetskega kabla z vodovodom



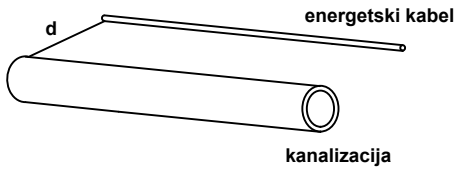
d > 30cm - za priključni vodovod
d > 50cm - za magistralni vodovod

Paralelni potek energetskega kabla in TK voda



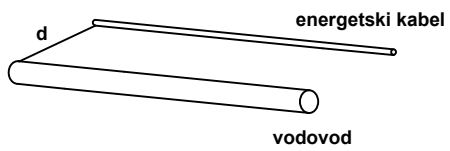
d > 50cm - za kable do 20kV
d > 100cm - za kable nad 20kV

Paralelni potek energetskega kabla in kanalizacije



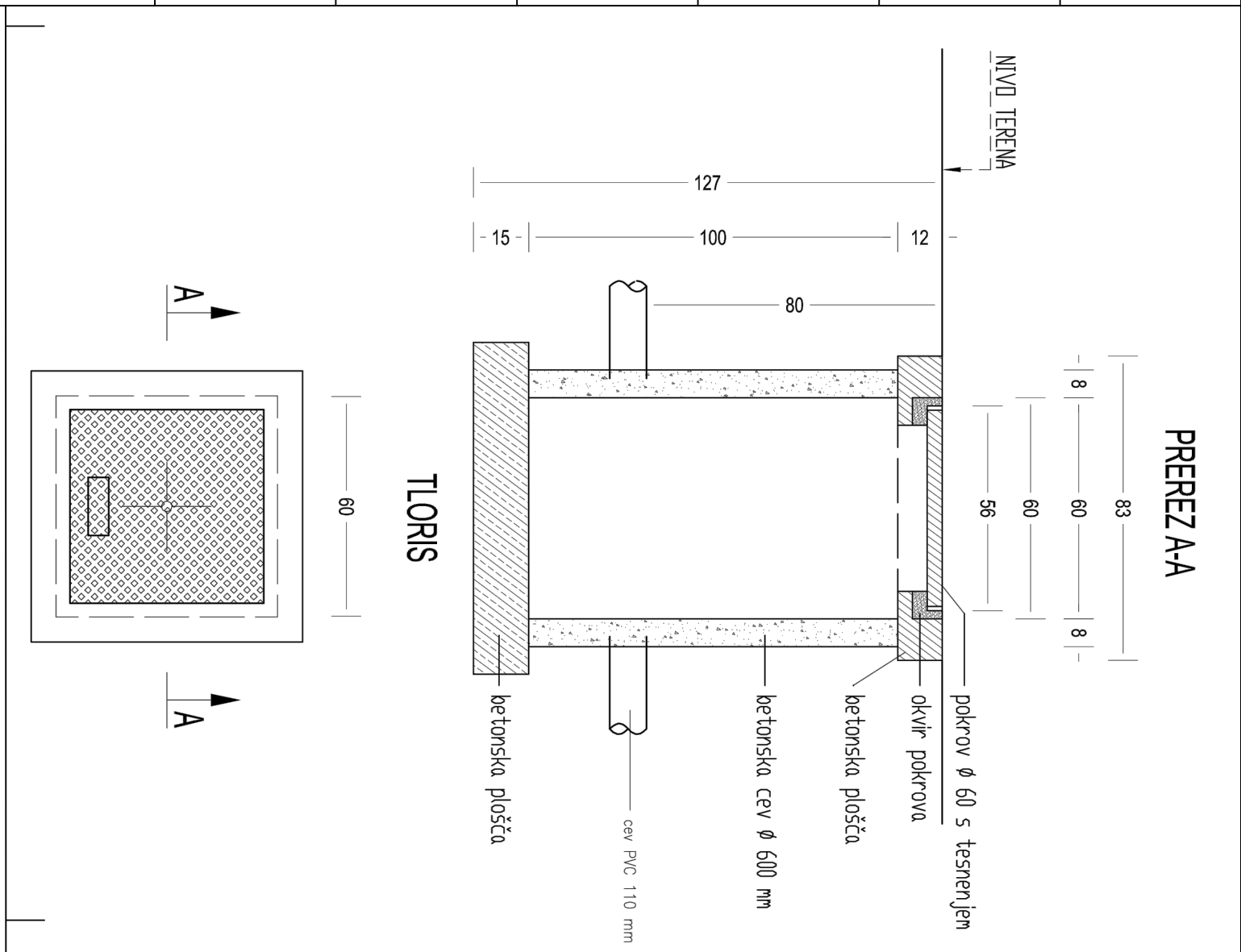
d > 50cm - za priključno kanalizacijo
d > 150cm - za magistralno kanalizacijo

Paralelni potek energetskega kabla in vodovoda



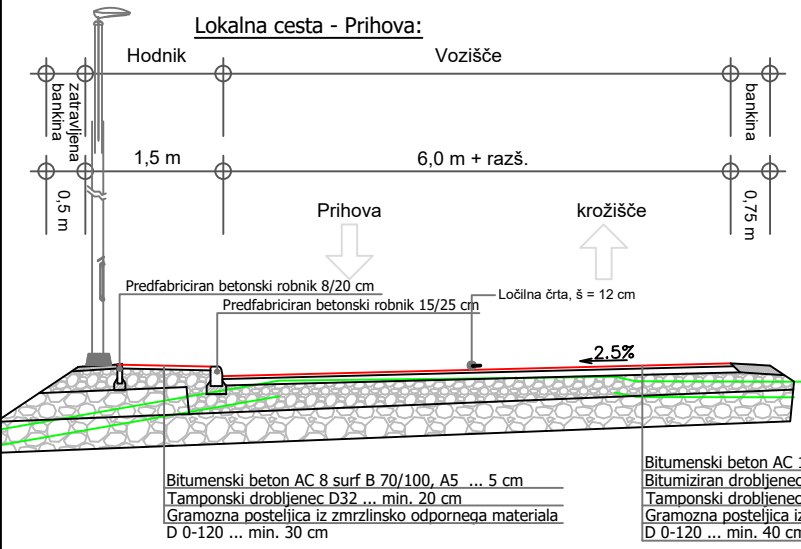
d > 50cm - za priključni vodovod
d > 150cm - za magistralni vodovod

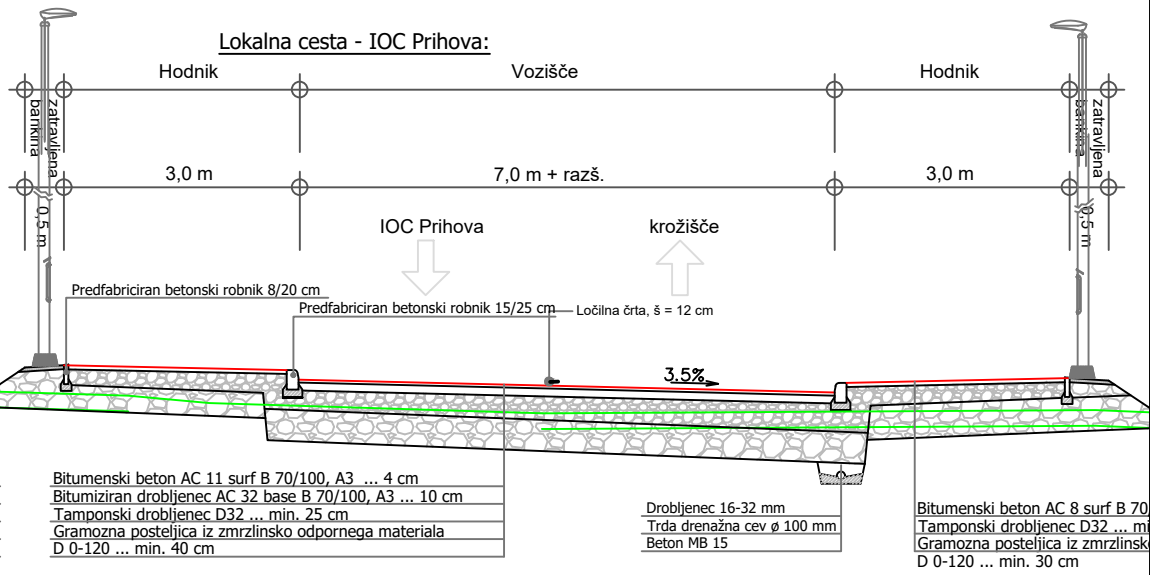
Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.12
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	KRIŽANJA ENERGETSKEGA KABLA Z DRUGIMI KOMUNALNIMI VODI	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

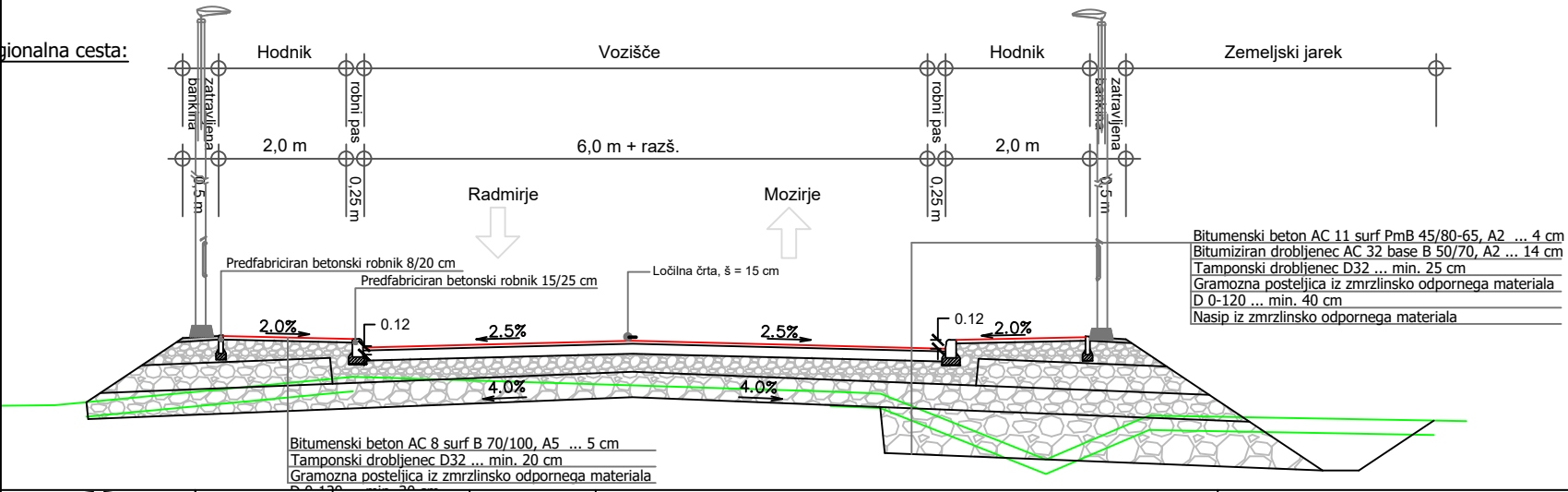


Remcola-Remchem, d.o.o. Cesta Žalskega tabora 15 SI-3310 ŽALEC	Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.:	3.5.13
	Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	KABELSKI JAŠEK Φ600/1000	List:	1/1
	Datum:	avgust 2019				Proj. dok.:	PZI

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9







Remcola-Remchem, d.o.o.
Cesta Žalskega tabora 15
SI-3310 ŽALEC

Št. projekta:	416/18	Investitor:	DRSI, Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	Vsebina:	Risba št.: 3.5.14
Št. načrta:	27/2019	Objekt:	Ureditev krožišča na regionalni cesti R1-225/1248 Radmirje-Mozirje v km 7+950 v kraju Prihova	KARAKTERISTIČNI PREČNI PROFIL	List: 1/1
Datum:	avgust 2019				Proj. dok.: PZI

CR Krožišče Prihova

Instalacija : Zunanja razsvetljava

Številka projekta	:	S-9034-01-01
Stranka	:	Remcola - Remchem d.o.o.
Projektiral	:	Sloluks d.o.o.
Datum	:	22.04.2020

Sledeče vrednosti bazirajo na natančnem izračunu na kalibriranih sijalkah, svetilkah in njihovi postavitvi. V praksi lahko pride do odstopanj.

Garancijske zahteve vezane na datoteke svetilk so izključene. Proizvajalec ne prevzema nobenega poroštva za posledično škodo oz. škodo, ki je bila povzročena uporabniku ali tretji osebi.

1 Podatki o svetilkah

1.1 Sloluks d.o.o., SH2-070-0882-M01-2BCDE... (SH2-070-0882-M0...)

1.1.1 Podatkovni list

Proizvod: Sloluks d.o.o.

SH2-070-0882-M01-2BCDE.LDT **SH2-070-0882-M01-2BCDE**

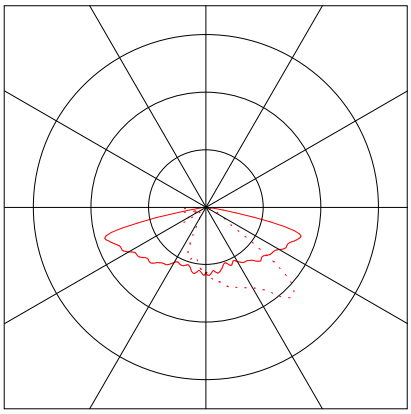
Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke	:	100%
svetilna učinkovitost	:	126 lm/W
Razvrščanje	:	A30 □99.9% ↑0.1%
CIE Flux Codes	:	33 67 93 100 100
UGR 4H 8H	:	42.6 / 33.8
Moč	:	70 W
Svetlobni tok	:	8820 lm

Mere : 430 mm x 260 mm x 100 mm

S sijalkami

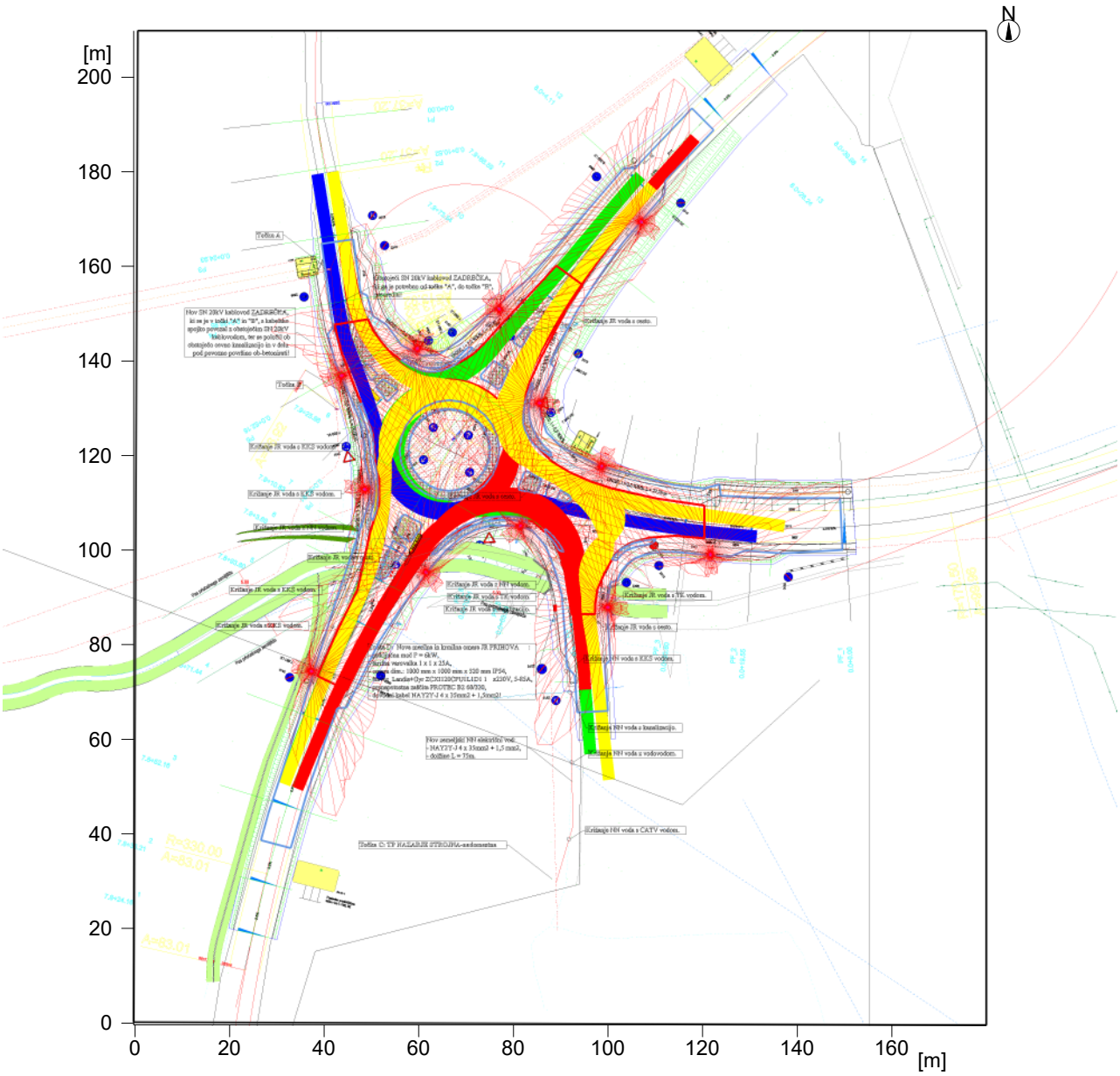
Število	:	1
Opis	:	LED
Barva	:	3000
Svetlobni tok	:	8820 lm



2 Krožišče

2.1 Opis, Krožišče

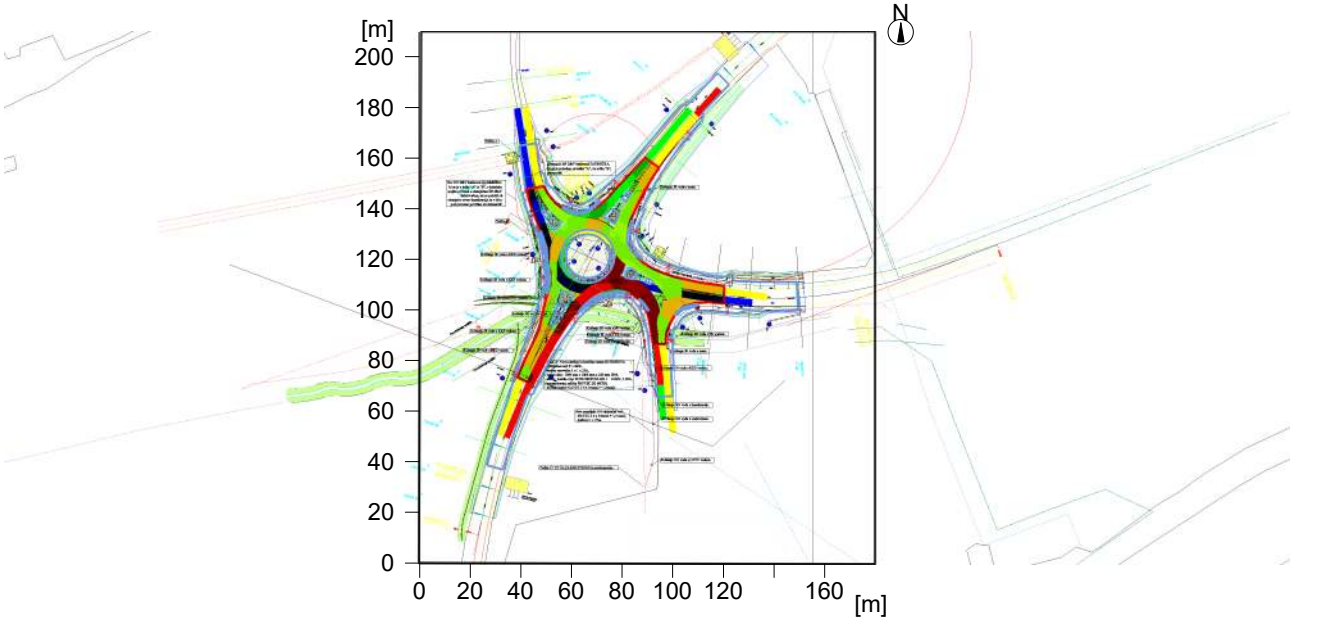
2.1.1 Tloris



2 Krožišče

2.2 Povzetek, Krožišče

2.2.1 Pregled rezultatov, Krožišče





Osvetljenost [lx]

Splošno

Uporabljen računski algoritem	Srednji indirektni delež
Višina merilne površine	0.00 m
Višina (fot. center) [m]:	10.00 m
Faktor vzdrževanja	0.80
Skupni svetlobni tok vseh sijalk	105840 lm
Skupna moč	840 W
Skupna moč po območju (37699.65 m²)	0.02 W/m²

Osvetljenost

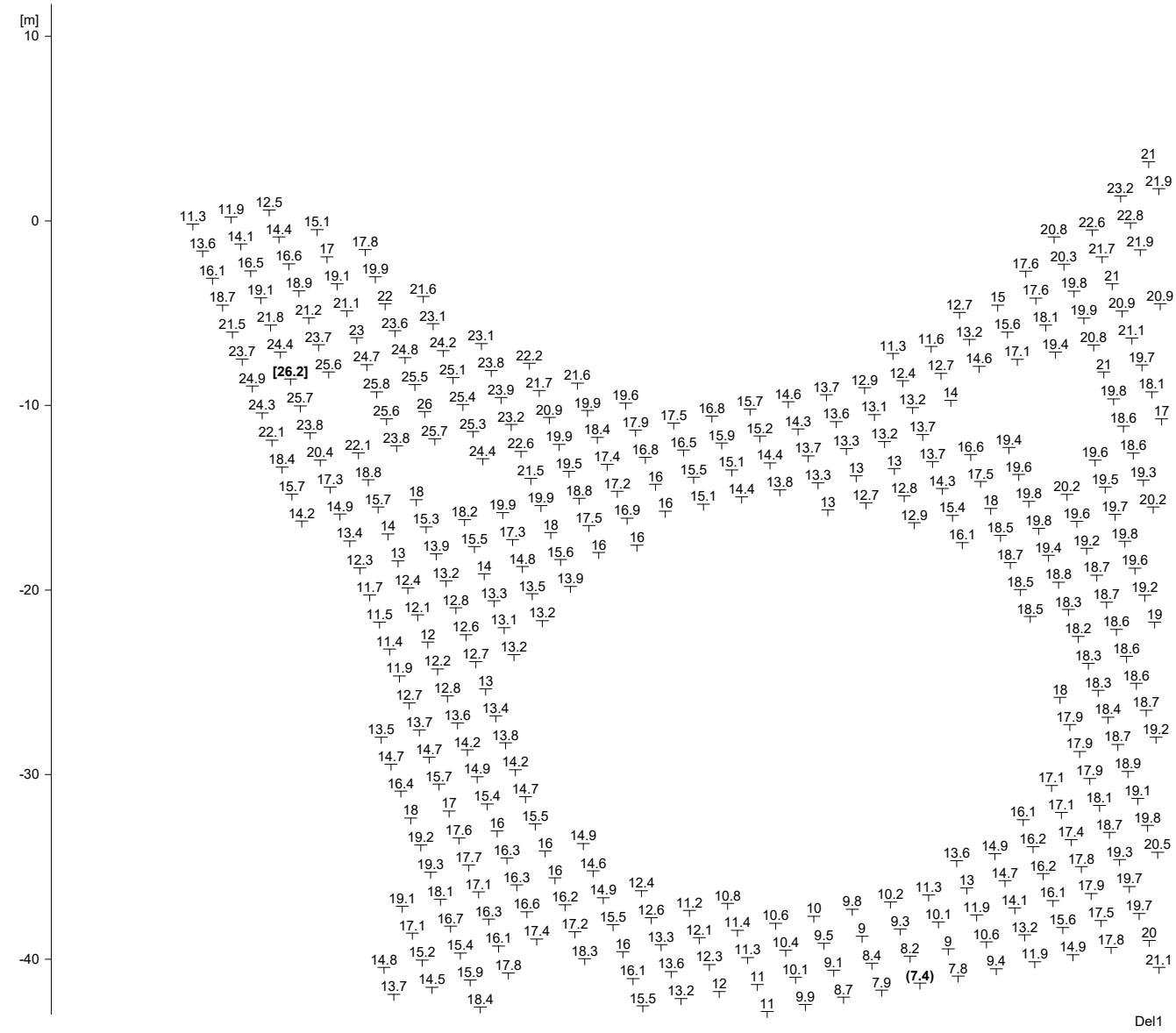
Srednja osvetljenost	Esr	16.1 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	7.4 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	26.2 lx
Enakomernost Uo	Emin/Em	1:2.18 (0.46)
Enakomernost Ud	Emin/Emax	1:3.55 (0.28)

Tip	Št.	Proizvajalec	
4	12	Tipska oznaka	:
		Ime svetilke	: SH3-070-0820-M01 na stebru višine 10m
		z	: 1 x SH2-070-0882-M01-2BCDE.LDT
		Sijalke	: 1 x LED 70 W / 8820 lm

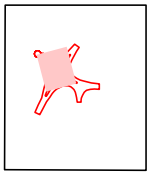
2 Krožišče

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.1 Tabela, Krožišče (E)



Višina referenčne ravnine		: 0.00 m
Srednja osvetljenost	Esr	: 16.1 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	: 7.4 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	: 26.2 lx
Enakomernost Uo	Emin/Esr	: 1 : 2.18 (0.46)
Enakomernost Ud	Emin/EMax	: 1 : 3.55 (0.28)

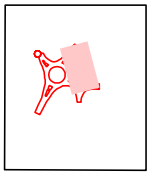


2 Krožišče

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.1 Tabela, Krožišče (E)

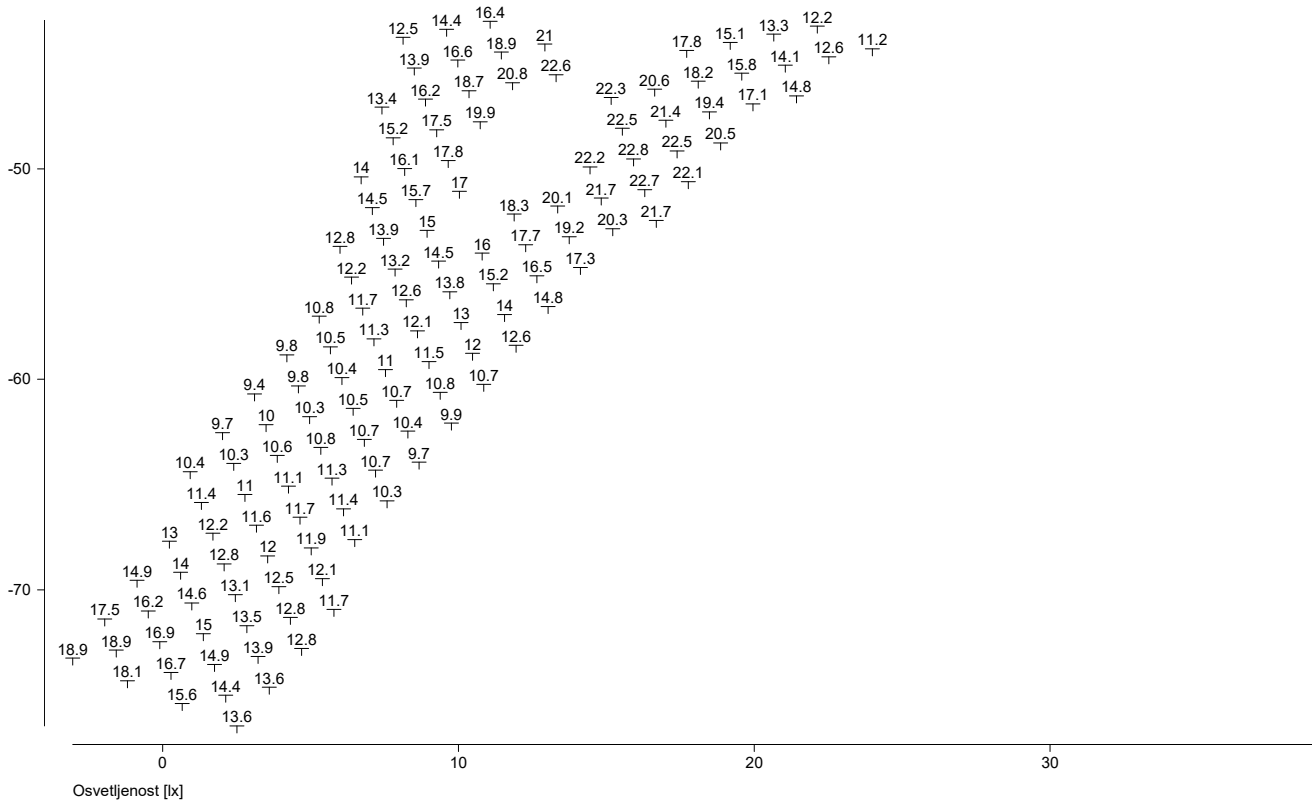


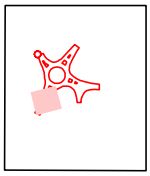


2 Krožišče

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.1 Tabela, Krožišče (E)



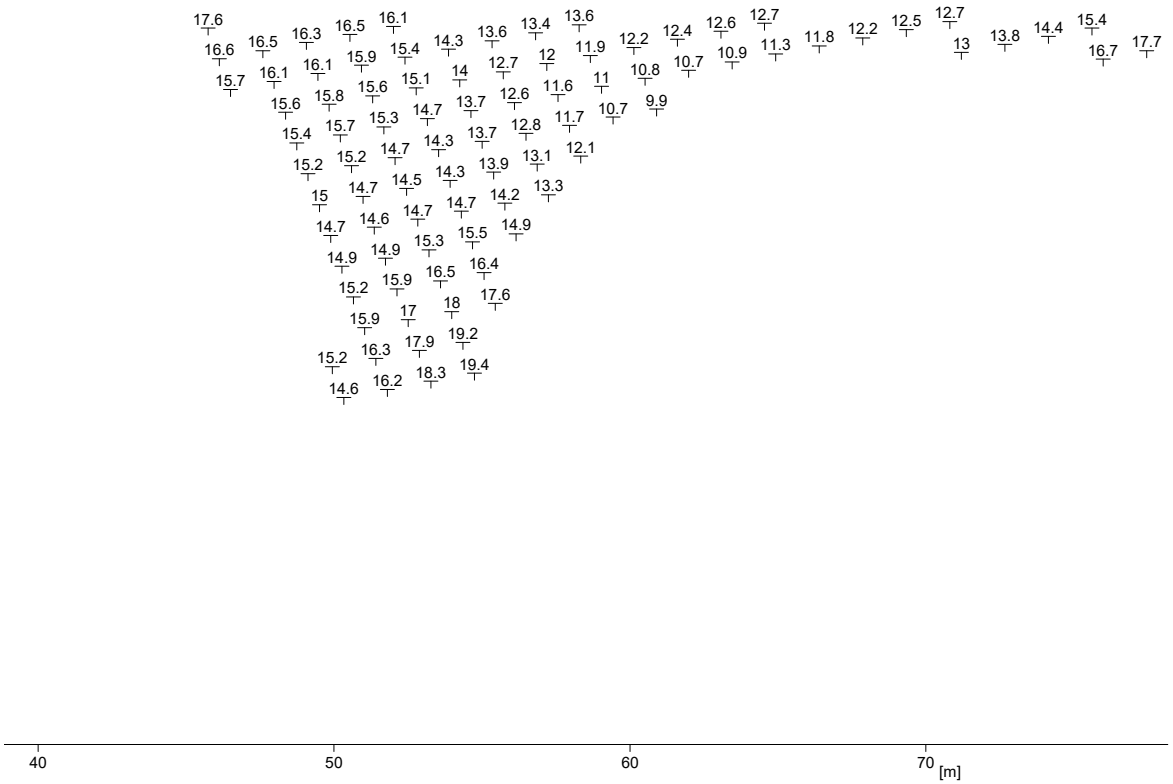


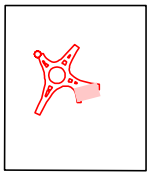
Del3

2 Krožišče

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.1 Tabela, Krožišče (E)

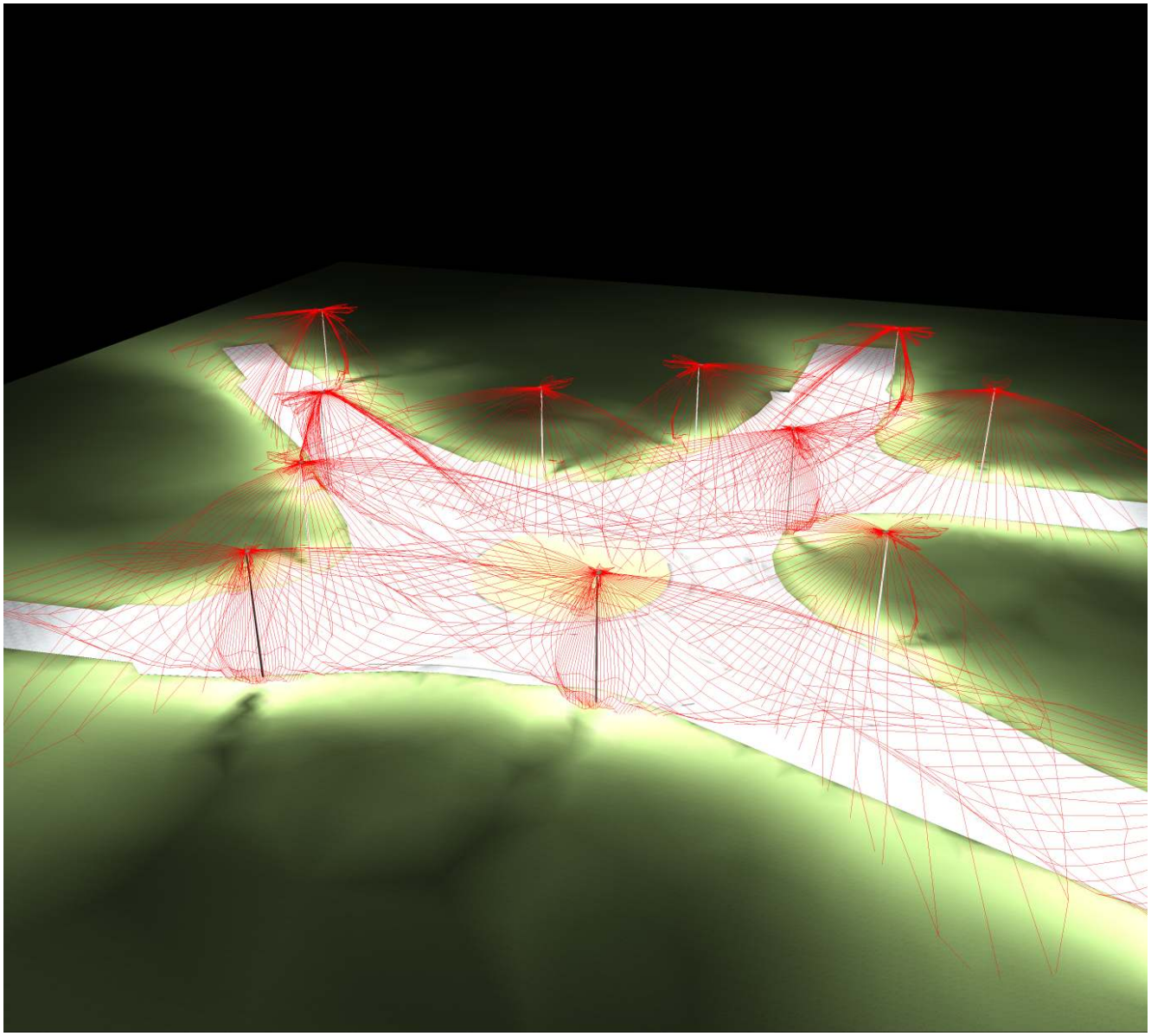




Del4

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.2 3D svetlosti, Pogled 1



Svetlost v sceni
Minimum : 0 cd/m²
Maksimum: : 4.26 cd/m²

2.3 Rezultati izračunov, Krožišče

2.3.3 3D nadomestne barve, Pogled 1 (E)

