

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
<div>SAVA KRUNIĆ (Potpis)</div> <div>Digitally signed by SAVA KRUNIĆ (Potpis) DN: c=ME, o=TESLA SMART SYSTEMS INTERNATIONAL, 2.5.4.97=VATME-03221008, sn=KRUNIĆ, givenName=SAVA, serialNumber=1100433586, cn=SAVA KRUNIĆ (Potpis) Date: 2025.04.21 18:43:53 +02'00'</div>	

INVESTITOR:	ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE AD NIKŠIĆ
OBJEKAT:	SAOBRAĆAJNICA ZA TRANSPORT NUSPRODUKATA TE PLJEVLJA
LOKACIJA:	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II, 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I I OSTALE PARCELE KOJE ĆE BITI DEFINISANE GLAVNIM PROJEKTOM
DIO TEHN. DOKUMENTACIJE:	KNJIGA 4. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAKE STRUJE
PROJEKTANT:	"TESLA SMART SYSTEMS INTERNATIONAL" d.o.o, Nikšić, CRNA GORA
ODGOVORNO LICE:	Marko Radović
ODGOVORNI INŽINJER:	Sava Krunić, dipl.ing.el., UPI 107/7-2770/2
SARADNICI NA PROJEKTU:	Snežana Krunić Spec.sci.el

S A D R Ź A J

1. Obrazac 1.1a
2. Sadržaj

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. Tehnički opis.....	3
2. Popis primjenjenih propisa i standarda.....	24
3. Tehnički uslovi za izvođenje radova.....	16
4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta.....	27
5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom.....	32
6. Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine.....	35
7. Zbirna rekapitulacija predmjera i predračuna radova.....	26

II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Proračuni.....	30
2. Izbor kablova i zaš. uređaja.....	39
3. Proračun pada napona	39
4. Provjera efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira.....	40
5. Fotometrijski proračun	43
6. Specifikacija materijala.....	57
7. Predmjer i predračun radova i materijala.....	64

III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1. Situacioni plan	73
2. Ormar rasvjete – RO L, jednopolna šema.....	74
3. Detalj uključenja rasvjete RO NN.....	75
4. Prilozi.	76

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. Uvod

Glavni projekat instalacije osvjetljenja Saobraćajnice za transport nusprodukata TE PLJEVLJA, u zahvatu djelova KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO Šumane I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO Šumane II, 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO Ilino Brdo I i ostale parcele koje će biti definisane glavnim projektom, radi se kao sastavni dio glavnog građevinskog projekta iz kojeg je i preuzeta geodetska podloga sa građevinsko-saobraćajnim rješenjem.

Glavni projekat instalacije osvjetljenja rađen je na osnovu:

- Urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije,
- Projektnog zadatka,
- Važećih tehničkih propisa,

1.2. Postojeće stanje

Na osnovu postojećih podataka i na osnovu Urbanističko - tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije, u blizini predmetne ulice, nalazi se vodotaložnik koji je dijelom paralelan sa dijelom buduće saobraćajnice. Planirano je da se postojeće osvjetljenje vodotaložnika ukine i da se iskoristi postojeći dovodni kabal za napajanje rasvjete trase novoprojektovane saobraćajnice. Takođe, planirano je da se, u mjeri mogućeg, iskoriste i stubovi rasvjete vodotaložnika. Stubovi nisu prefabrikovani, već su izrađeni od čelika sa postoljem kao zaštitom od prevrtanja, prema radioničkoj dokumentaciji koja je data u grafičkom delu ovog projekta (preuzeto iz glavnog projekta - Nastavak korišćenja Kaseta-I i II (do K+832 mm) - Elektro deo)

Za napajanje je upotrijebljen energetski aluminijumski petožilni kabl u oznaci XP41-Y A 5x16mm². Izolacija od umreženog polietilena, sa ojačanjem usled mehaničkih naprezanja. .

1.3. Projektno rješenje instalacije osvjetljenja

Zadovoljenje osnovnih kriterijuma kvalitetnog javnog osvjetljenja kod saobraćajnica sa motornim saobraćajem:

- zadovoljavajući nivo srednje sjajnosti kolovoza;
- dobra ravnomjernost sjajnosti;
- ograničenost blještanja;
- zadovoljavajući odnos osvjetljenosti kolovoza i osvjetljenosti okoline i
- vizuelno naglašavanje osnovnog saobraćajnog pravca (vizuelno "vođenje" saobraćaja), postiže se izborom elemenata instalacije osvjetljenja i izborom geometrije instalacije osvjetljenja.

Kontrola kvaliteta rješenja se vrši fotometrijskim proračunom koji daje očekivane vrijednosti sledećih veličina:

- Srednja sjajnost površine kolovoza (L_{sr}), kao vrijednost trajne prosječne sjajnosti suvog kolovoza (cd/m^2).
- Ukupna ravnomjernost sjajnosti površine kolovoza ($U_o = L_{min}/L_{sr}$), kao

odnos trajne vrijednosti sjajnosti tačke kolovoza sa minimalnom sjajnošću i srednje sjajnosti ukupne površine suvog kolovoza.

- Podužna ravnomjernost sjajnosti kolovoza u trakama vožnje ($UI = L_{min}/L_{max}$), kao odnos minimalne i maksimalne sjajnosti niz liniju vožnje na putu pri suvom kolovozu (%).
- Vrijednost porasta praga (TI), kao mjera za gubitak vidljivosti zbog fiziološkog blještanja svjetiljki nove instalacije osvjetljenja duž puta.
- Koeficijent okruženja (SR).

Vrijednost svjetlotehničke klase se računa, pri primjeni evropskog standarda CEN/TR 13201-1. Težinska vrijednost parametara za proračun svjetlotehničke klase je:

1. Brzina vožnje ili ograničenje brzine: umjerena (-1);
2. gustina saobraćaja: umjerena (0);
3. tip saobraćaja: mješoviti (1);
4. odvojeni kolovozi: ne (1);
5. gustina raskrsnica: umjerena (0);
6. parkirana vozila: prisutna (1);
7. sjajnost okruženja: niska (-1);
8. Zadatak navigacije: težak (1);

pa se dobija da je zbir težinskih faktora $W=2$, odnosno da je posmatrana saobraćajnica svjetlotehničke klase ($6-2=4$) "M4" koja zahtijeva ispunjenje uslova:

$L_{sr} \geq 0,75 \text{ cd/m}^2$;

$U_o \geq 0,4$; $UI \geq 0,6$;

$TI \leq 15\%$;

$RS \geq 0,5$.

Izbor rasporeda stubnih mjesta (svjetiljki) i položaja stubova u odnosu na kolovoz

Izbor rasporeda stubnih mjesta, prije svega, zavisi od geometrije projektovane ulice, tj. od širine prostora koji treba kvalitetno osvijetliti.

Širina prostora kojeg treba osvijetliti, omogućava jednostran raspored stubnih mjesta. Ose stubova treba da budu udaljene od kolovoza 0,65 (0,45+0,2) m.

Zbog položaja, dužine i geometrije puta, a na osnovu fotometrijskog proračuna usvojeno je prosječno rastojanje između stubova od 35m.

Položaj i raspored stubnih mjesta je prikazan na situacionom planu.

Izbor elemenata i geometrije instalacije osvjetljenja

a/ Izbor svjetiljki:

Na osnovu svjetlotehničkih zahtjeva za predmetnu ulicu, fotometrijskim proračunom je utvrđeno da svjetiljka za javno osvjetljenje **LED svjetiljka tipa MIG1 proizvođača TEC-MAR, Italija**, na predviđenim stubovima i gore navedenim rastojanjima, zadovoljava svjetlotehničke zahtjeve u skladu sa izabranom klasom saobraćajnice. Svjetiljke se montiraju na stub na odgovarajućem nosaču.

MIG 1 IZBOR SVJETILJKI

9200

Apparecchio led per illuminazione stradale. Corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoidurente poliestere anticorrosione colore silver, antracite o grafite, vetro temperato trasparente spessore 4 mm, guarnizione in silicone, driver elettronico 220-240V 50/60Hz. Attacco palo incluso nella confezione. Prodotto in conformità alle vigenti norme EN / IEC 60598-1.

Led street light fitting. Die cast aluminium body, coated with polyester anticorrosion powder silver color, anthracite or graphite. 4 mm thick tempered transparent glass, silicon gasket, electronic driver 220V-240V 50/60Hz. Pole bracket included. Manufactured in accordance with EN / IEC 60598-1.

CARATTERISTICHE / MAIN FEATURES

	Classe II Class II		CRI >70		EN / IEC 60598-1
	Palo Pole		Mac Adams 3		ENEC
	Parete Wall		IK 08		RG0/RG1
			IP 66		L90-B10 >100.000 h
			10 kV Surge Protection		7 YEARS WARRANTY
			○ Silver / Silver		
			● Grafite / Graphite		
			● Antracite / Anthracite		
			100% rigenerabile 100% regenerable		

CODIFICA CODICE / CODING

Art.	+	Mod.	+ °K (CRI)	+	W. tot.	+ Options ○ Silver	Options ● Grafite	Options ● Antracite
9200		T2	22 = ambra (CRI >70)	08	34	GL = on/off	RL = on/off	EL = on/off
		ME	30 = 3000°K (CRI >70)	12	36	GM = 1-10v	RM = 1-10v	LM = 1-10v
		CP	40 = 4000°K (CRI >70)	13	40	GD = dali 2	RD = dali 2	LD = dali 2
		AD	50 = 5000°K (CRI >70)	16	45	MG = mezzanotte virtuale virtual midnight	MR = mezzanotte virtuale virtual midnight	MD = mezzanotte virtuale virtual midnight
		AS		17	52	ZD = zhaga socket dali D4i	RZ = zhaga socket dali D4i	DZ = zhaga socket dali D4i
				18	54	ZS = zhaga socket dali D4i sensor	ZR = zhaga socket dali D4i sensor	SZ = zhaga socket dali D4i sensor
				24	55			
				25	60			
				26	67			
				27	80			

Δ LUMEN

°K	CRI	% Lm
22 ambra	> 70	-15.30%
30 3000	> 70	-0.50%
40 4000	> 70	standard
50 5000	> 70	+0.50%

DOTAZIONE / STANDARD EQUIPMENT



- Attacco palo regolabile diametro 60 mm verniciato a colore incluso.
- 60 mm diameter painted adjustable pole bracket.
- Surge Protection da 10kV incluso.
- 10kV Surge Protection.
- Cavo in neoprene H07RN-F in uscita già cablato, lunghezza 1500 mm.
- 1500 mm long H07RN-F neoprene cable.

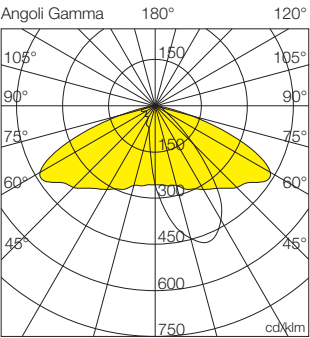
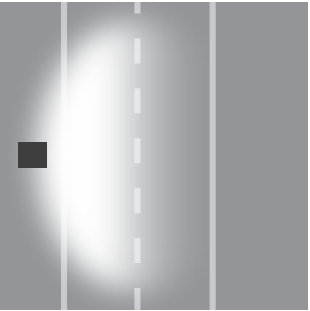


MIG 1

mod.T2

Ottica
 Ottica asimmetrica media 45° stradale
 IESNA Tipo II in PMMA ad alto
 rendimento.

Optics
 High performance PMMA IESNA type II
 lenses with highway beam, 45° asymmetry.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF
 EXAMPLE OF ARTICLE CODING 4000K - CRI>70 - ON/OFF

PRESTAZIONI / PERFORMANCE

Code	W tot.	°K - CRI	Lm OUTPUT	Lm/W	dimension	Color
9200T24008GL	8	4000K - CRI>70	1489	186	D1	○
9200T24012GL	12	4000K - CRI>70	2232	186	D1	○
9200T24016GL	16	4000K - CRI>70	2977	186	D1	○
9200T24025GL	25	4000K - CRI>70	4466	179	D1	○
9200T24013GL	13	4000K - CRI>70	2282	176	D1	○
9200T24018GL	18	4000K - CRI>70	3132	174	D1	○
9200T24024GL	24	4000K - CRI>70	4175	174	D1	○
9200T24036GL	36	4000K - CRI>70	6262	174	D1	○
9200T24045GL	45	4000K - CRI>70	7704	171	D1	○
9200T24017GL	17	4000K - CRI>70	2848	168	D1	○
9200T24026GL	26	4000K - CRI>70	4272	164	D1	○
9200T24034GL	34	4000K - CRI>70	5697	168	D1	○
9200T24052GL	52	4000K - CRI>70	8545	164	D1	○
9200T24055GL	55	4000K - CRI>70	9095	165	D1	○
9200T24060GL	60	4000K - CRI>70	9637	161	D1	○
9200T24067GL	67	4000K - CRI>70	10694	160	D1	○
9200T24027GL	27	4000K - CRI>70	4071	151	D1	○
9200T24040GL	40	4000K - CRI>70	6107	153	D1	○
9200T24054GL	54	4000K - CRI>70	8142	151	D1	○
9200T24080GL	80	4000K - CRI>70	12214	153	D1	○

MIG 1

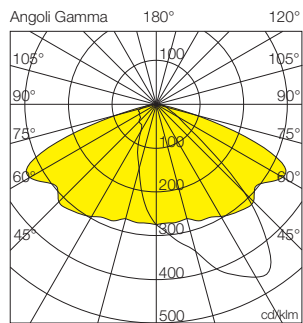
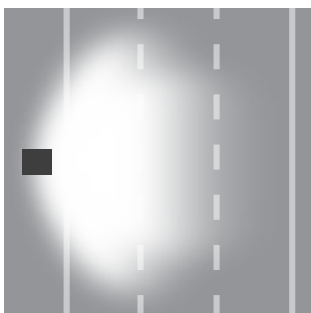
mod.ME

Ottica

Ottica asimmetrica ampia stradale
EN13201 Classe ME in PMMA ad alto
rendimento.

Optics

High performance PMMA EN13201
Class ME asymmetrical streetlight optic.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF
EXAMPLE OF ARTICLE CODING 4000K - CRI>70 - ON/OFF

PRESTAZIONI / PERFORMANCE

Code	W tot.	°K - CRI	Lm OUTPUT	Lm/W	dimension	Color
9200ME4008GL	8	4000K - CRI>70	1487	186	D1	○
9200ME4012GL	12	4000K - CRI>70	2229	186	D1	○
9200ME4016GL	16	4000K - CRI>70	2974	186	D1	○
9200ME4025GL	25	4000K - CRI>70	4461	178	D1	○
9200ME4013GL	13	4000K - CRI>70	2279	175	D1	○
9200ME4018GL	18	4000K - CRI>70	3128	174	D1	○
9200ME4024GL	24	4000K - CRI>70	4170	174	D1	○
9200ME4036GL	36	4000K - CRI>70	6256	174	D1	○
9200ME4045GL	45	4000K - CRI>70	7696	171	D1	○
9200ME4017GL	17	4000K - CRI>70	2845	167	D1	○
9200ME4026GL	26	4000K - CRI>70	4268	164	D1	○
9200ME4034GL	34	4000K - CRI>70	5690	167	D1	○
9200ME4052GL	52	4000K - CRI>70	8536	164	D1	○
9200ME4055GL	55	4000K - CRI>70	9085	165	D1	○
9200ME4060GL	60	4000K - CRI>70	9627	160	D1	○
9200ME4067GL	67	4000K - CRI>70	10682	159	D1	○
9200ME4027GL	27	4000K - CRI>70	4067	151	D1	○
9200ME4040GL	40	4000K - CRI>70	6100	153	D1	○
9200ME4054GL	54	4000K - CRI>70	8133	151	D1	○
9200ME4080GL	80	4000K - CRI>70	12201	153	D1	○

MIG 1

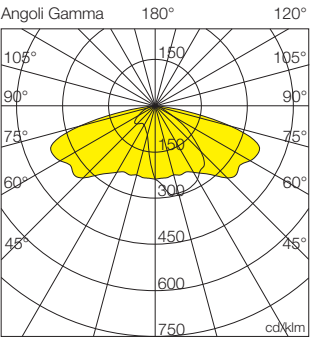
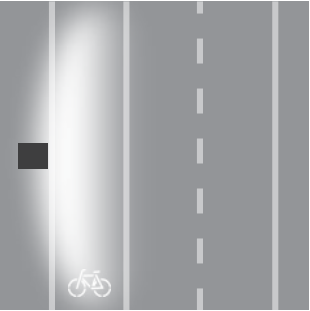
mod.CP

Ottica

Ottica ciclopedonale EN13201 Classe P (Tipo II/III) in PMMA ad alto rendimento.

Optics

High performance PMMA EN13201 Class P (Type II/III) cycle/pedestrian optic.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF EXAMPLE OF ARTICLE CODING 4000K - CRI>70 - ON/OFF

PRESTAZIONI / PERFORMANCE

Code	W tot.	°K - CRI	Lm OUTPUT	Lm/W	dimension	Color
9200CP4008GL	8	4000K - CRI>70	1479	185	D1	○
9200CP4012GL	12	4000K - CRI>70	2217	185	D1	○
9200CP4016GL	16	4000K - CRI>70	2958	185	D1	○
9200CP4025GL	25	4000K - CRI>70	4437	177	D1	○
9200CP4013GL	13	4000K - CRI>70	2267	174	D1	○
9200CP4018GL	18	4000K - CRI>70	3111	173	D1	○
9200CP4024GL	24	4000K - CRI>70	4148	173	D1	○
9200CP4036GL	36	4000K - CRI>70	6222	173	D1	○
9200CP4045GL	45	4000K - CRI>70	7654	170	D1	○
9200CP4017GL	17	4000K - CRI>70	2830	166	D1	○
9200CP4026GL	26	4000K - CRI>70	4245	163	D1	○
9200CP4034GL	34	4000K - CRI>70	5659	166	D1	○
9200CP4052GL	52	4000K - CRI>70	8489	163	D1	○
9200CP4055GL	55	4000K - CRI>70	9036	164	D1	○
9200CP4060GL	60	4000K - CRI>70	9574	160	D1	○
9200CP4067GL	67	4000K - CRI>70	10624	159	D1	○
9200CP4027GL	27	4000K - CRI>70	4044	150	D1	○
9200CP4040GL	40	4000K - CRI>70	6067	152	D1	○
9200CP4054GL	54	4000K - CRI>70	8089	150	D1	○
9200CP4080GL	80	4000K - CRI>70	12134	152	D1	○

MIG 1

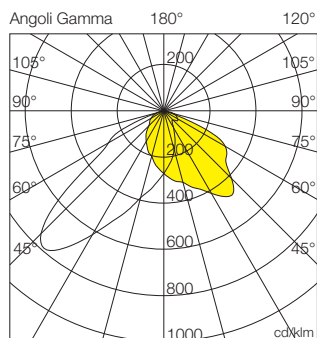
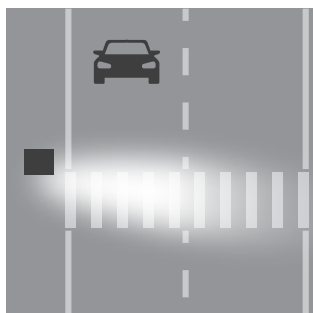
mod.AD

Ottica

Ottica con doppia asimmetria in PMMA, per attraversamenti pedonali lato destro.

Optics

Double asymmetrical lens in PMMA for pedestrian right side crossings.



ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF

EXAMPLE OF ARTICLE CODING 4000K - CRI>70 - ON/OFF

PRESTAZIONI / PERFORMANCE

Code	W tot.	°K - CRI	Lm OUTPUT	Lm/W	dimension	Color
9200AD4008GL	8	4000K - CRI>70	1484	185	D1	○
9200AD4012GL	12	4000K - CRI>70	2225	185	D1	○
9200AD4016GL	16	4000K - CRI>70	2967	185	D1	○
9200AD4025GL	25	4000K - CRI>70	4451	178	D1	○
9200AD4013GL	13	4000K - CRI>70	2274	175	D1	○
9200AD4018GL	18	4000K - CRI>70	3121	173	D1	○
9200AD4024GL	24	4000K - CRI>70	4161	173	D1	○
9200AD4036GL	36	4000K - CRI>70	6242	173	D1	○
9200AD4045GL	45	4000K - CRI>70	7679	171	D1	○
9200AD4017GL	17	4000K - CRI>70	2839	167	D1	○
9200AD4026GL	26	4000K - CRI>70	4259	164	D1	○
9200AD4034GL	34	4000K - CRI>70	5678	167	D1	○
9200AD4052GL	52	4000K - CRI>70	8517	164	D1	○
9200AD4055GL	55	4000K - CRI>70	9065	165	D1	○
9200AD4060GL	60	4000K - CRI>70	9606	160	D1	○
9200AD4067GL	67	4000K - CRI>70	10659	159	D1	○
9200AD4027GL	27	4000K - CRI>70	4058	150	D1	○
9200AD4040GL	40	4000K - CRI>70	6087	152	D1	○
9200AD4054GL	54	4000K - CRI>70	8115	150	D1	○
9200AD4080GL	80	4000K - CRI>70	12174	152	D1	○

MIG 1

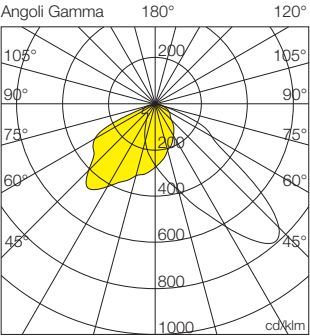
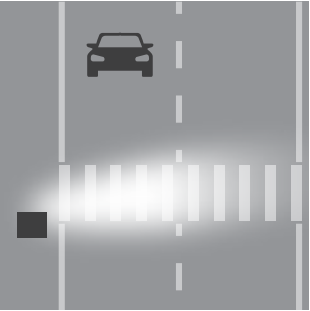
mod.AS

Ottica

Ottica con doppia asimmetria in PMMA, per attraversamenti pedonali lato sinistro.

Optics

Double asymmetrical lens in PMMA for pedestrian left side crossings.

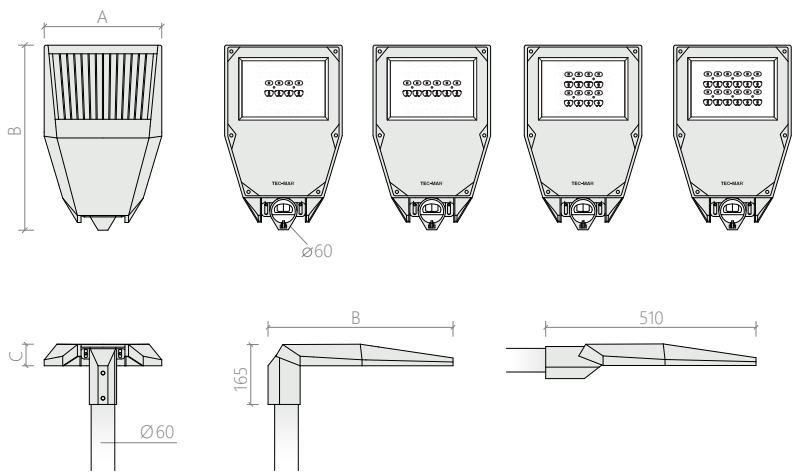


ESEMPIO CODIFICA CODICE 4000K - CRI>70 - ON/OFF
EXAMPLE OF ARTICLE CODING 4000K - CRI>70 - ON/OFF

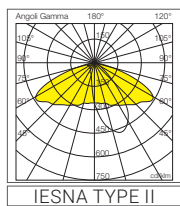
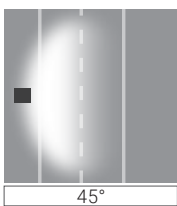
PRESTAZIONI / PERFORMANCE

Code	W tot.	°K - CRI	Lm OUTPUT	Lm/W	dimension	Color
9200AS4008GL	8	4000K - CRI>70	1484	185	D1	○
9200AS4012GL	12	4000K - CRI>70	2225	185	D1	○
9200AS4016GL	16	4000K - CRI>70	2967	185	D1	○
9200AS4025GL	25	4000K - CRI>70	4451	178	D1	○
9200AS4013GL	13	4000K - CRI>70	2274	175	D1	○
9200AS4018GL	18	4000K - CRI>70	3121	173	D1	○
9200AS4024GL	24	4000K - CRI>70	4161	173	D1	○
9200AS4036GL	36	4000K - CRI>70	6242	173	D1	○
9200AS4045GL	45	4000K - CRI>70	7679	171	D1	○
9200AS4017GL	17	4000K - CRI>70	2839	167	D1	○
9200AS4026GL	26	4000K - CRI>70	4259	164	D1	○
9200AS4034GL	34	4000K - CRI>70	5678	167	D1	○
9200AS4052GL	52	4000K - CRI>70	8517	164	D1	○
9200AS4055GL	55	4000K - CRI>70	9065	165	D1	○
9200AS4060GL	60	4000K - CRI>70	9606	160	D1	○
9200AS4067GL	67	4000K - CRI>70	10659	159	D1	○
9200AS4027GL	27	4000K - CRI>70	4058	150	D1	○
9200AS4040GL	40	4000K - CRI>70	6087	152	D1	○
9200AS4054GL	54	4000K - CRI>70	8115	150	D1	○
9200AS4080GL	80	4000K - CRI>70	12174	152	D1	○

	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Kg
D1	245	415	60	4,5



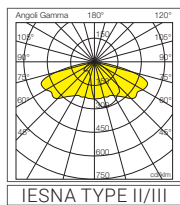
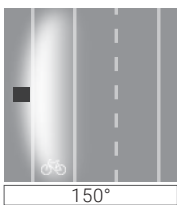
OTTICHE / OPTICS



MOD. T2

Ottica asimmetrica media 45° stradale IESNA Tipo II in PMMA ad alto rendimento.

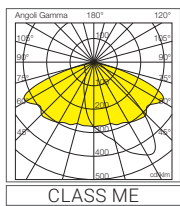
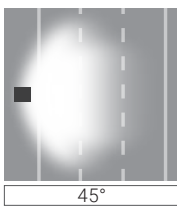
High performance PMMA IESNA type II lenses with highway beam. 45° asymmetry.



MOD. CP

Ottica ciclopeditonale EN13201 Classe P (Tipo II/III) in PMMA ad alto rendimento.

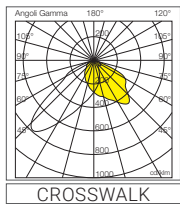
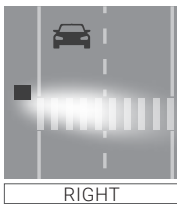
High performance PMMA EN13201 Class P (Type II/III) cycle/pedestrian optic.



MOD. ME

Ottica asimmetrica ampia stradale EN13201 Classe ME in PMMA ad alto rendimento.

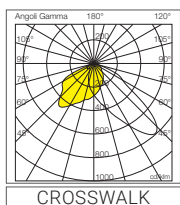
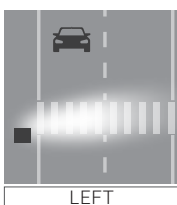
High performance PMMA EN13201 Class ME asymmetrical streetlight optic.



MOD. AD

Ottica con doppia asimmetria in PMMA, per attraversamenti pedonali lato destro.

Double asymmetrical lens in PMMA for pedestrian right side crossings.



MOD. AS

Ottica con doppia asimmetria in PMMA, per attraversamenti pedonali lato sinistro.

Double asymmetrical lens in PMMA for pedestrian left side crossings.



Tre varianti di colore, silver, antracite o grafite.

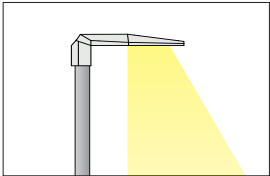
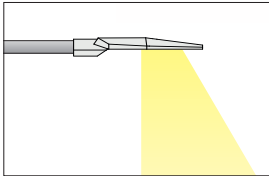
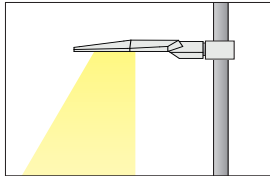
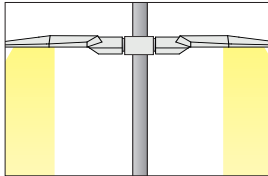
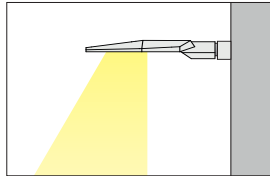
Verniciatura a polvere termoindurente poliestere di alta qualità resistente alla corrosione e alla nebbia salina.

Three color variants, silver, anthracite or graphite.

High quality polyester thermosetting powder coating, resistant to corrosion and salt spray.

● ANTRACITE ● GRAFITE ○ SILVER

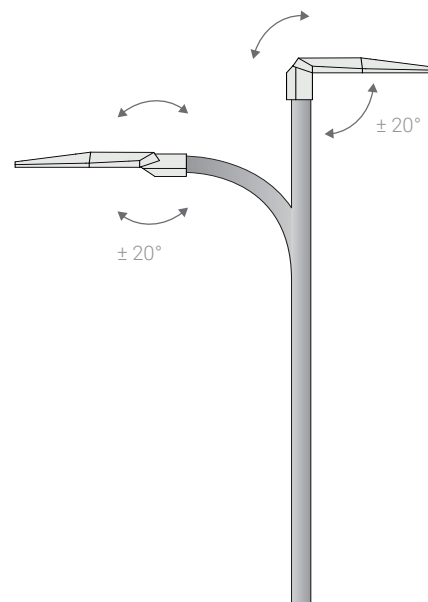


Installazione testa palo Top pole installation	Installazione a sbraccio orizzontale Horizontal pole installation	Installazione mezzo palo singolo Single half pole installation	Installazione mezzo palo doppio Double half pole installation	Installazione a parete Wall installation
				
Apparecchio adatto per installazione su testa palo da Ø 60 mm.	Apparecchio adatto per installazione su testa palo orizzontale da Ø 60 mm.	Apparecchio adatto per installazione su mezzo palo da Ø 60 mm. (ACC112-177-246)	Apparecchio adatto per installazione doppia su mezzo palo da Ø 60 mm. (ACC244-245-248)	Apparecchio adatto per installazione a parete. (ACC113-178-247)
Top pole installation - Ø 60 mm.	Horizontal top pole installation - Ø 60 mm.	Single half pole installation Ø 60 mm. (ACC112-177-246)	Double half pole installation Ø 60mm. (ACC244-245-248)	Wall installation. (ACC113-178-247)

ACCESSORI / ACCESSORIES



- ACC069** Connettore stagno IP66 per connessione 2P+E (16A - 400V). Colore nero.
IP66 waterproof connector, 2P + E (16A - 400V). Color: black.
- ACC071** Connettore stagno IP66 per connessione 4P+E (16A - 400V). Colore nero.
IP66 waterproof connector, 4P + E (16A - 400V). Color: black.
- ACC112** Attacco mezzo palo per armature stradali colore silver. Diametro palo 60 mm.
Streetlights half-pole bracket, silver color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC244** Attacco mezzo palo doppio per armature stradali colore silver. Diametro palo 60 mm.
Streetlights double half-pole bracket, silver color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC113** Attacco a parete per armature stradali colore silver.
Streetlights wall bracket, silver color.
- ACC177** Attacco mezzo palo per armature stradali colore antracite. Diametro palo 60 mm.
Streetlights half-pole bracket, anthracite color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC245** Attacco mezzo palo doppio per armature stradali colore antracite. Diametro palo 60 mm.
Streetlights double half-pole bracket, anthracite color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC178** Attacco a parete per armature stradali colore antracite.
Streetlights wall bracket, anthracite color.
- ACC246** Attacco mezzo palo per armature stradali colore grafite. Diametro palo 60 mm.
Streetlights half-pole bracket, graphite color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC248** Attacco mezzo palo doppio per armature stradali colore grafite. Diametro palo 60 mm.
Streetlights double half-pole bracket, graphite color. Pole diameter: 60 mm.
- ACC247** Attacco a parete per armature stradali colore grafite.
Streetlights wall bracket, graphite color.
- ACC196** Attacco testa palo doppio in acciaio zincato diametro 60mm.
Double top-pole bracket in galvanized steel. Diameter 60mm.
- ACC237** Sensore PIR di movimento e luminosità per armature stradali con attacco Zhaga D4i.
PIR motion and light sensor for street lights with Zhaga D4i socket.
- ACC238** Fotosensore per armature stradali con attacco Zhaga D4i.
Photosensor for street lighting with Zhaga D4i socket.



b/ Izbor stubova – nosača svjetiljki:

Oprema stuba

Na svakom stubu potrebno je montirati priključne ormane u oznaci +ROL. Orman mora zadovoljavati IP65 nivo zaštite od indirektnog dodira delova pod naponom. Dimenzije ormara 400mm x 400mm x 200mm. Ormane izraditi od dvostruko dekapiranih limova. U ormarima se montiraju priključne klemme, za priključak napojnih kablova, po principu »ulaz – izlaz« i izolovanih provodnika za vezu sa svjetiljkom.

c/ Sistem osvjetljenja i izvor napajanja

Projektom je predviđen trofazni sistem napajanja projektovanog osvjetljenja (svaka treća svjetiljka). Pri ovom sistemu svjetiljke se ravnomjerno i naizmjenično raspoređuju na sve tri faze.

Za napajanje planirane javne rasvjete, dat je predlog na sljedeći način: napajanje će se izvesti iz ormara RO NN, koji je priključen u trafostanici: Dyn5 Sn=400kVA; 6kV/0.4kV prema prilogu u projektu.

d/ Napojna kablovska mreža

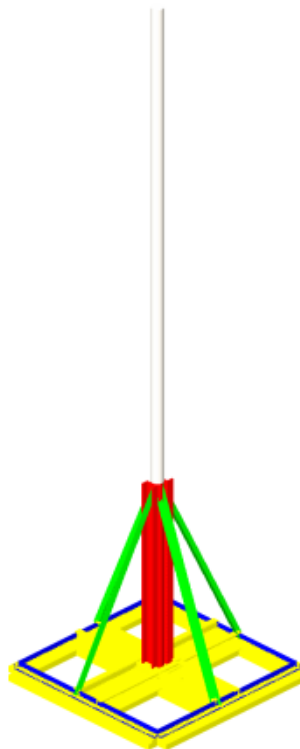
Kao napojni kablovski vod ormara na stubovima, projektovan je kabl tipa - energetski aluminijumski petožilni kabl u oznaci XP41-Y A 5x16mm². Izolacija od umreženog polietilena, sa ojačanjem usled mehaničkih naprezanja, koji se povezuje po principu ulaz – izlaz u ormarima montiranim na stubovima.

Sa prvog ormara RO L koji se napaja iz najbliže šahte, prema prilogu u projektu, svjetiljke se raspoređuju u dvije trase. Jedna trasa ima ukupno 16 stubova (od RO L do taložnika) dok druga trasa ima ukupno 43 stubna mjesta sa svjetiljkama (od RO L do TE Pljevlja). Uključivanje rasvjete se vrši preko komande u NN ormaru u trafostanici - automatski putem komande sa ASTrO sata i ručno preko sklopke 1-0. Detalj uključenja je dat u prilogu projekta.

Proračun stuba za osvetljenje

Stub za osvetljenje (mobilni)

Stub nosi svetiljku i priključni orman



- **Analiza opterećenja**

1. Sopstvena težina:

- stub: $88,9 \times 3,25 \text{ mm}$; $g = 6,86 \text{ kg/m}$
 $G = 5,00 \times 6,86 = 34,0 \text{ kg} = \mathbf{0,34 \text{ kN}}$
- težina U100 profila:
 $G = 2 \times 1,35 \times 10,6 = 28,0 \text{ kg} = \mathbf{0,28 \text{ kN}}$
- reflektor i priključni orman:
 $6 + 14 = 20,0 \text{ kg} = \mathbf{0,20 \text{ kN}}$
- L45.45.5: $G = 4 \times 1,3 \times 3,38 = 18,0 \text{ kg} = \mathbf{0,18 \text{ kN}}$
- U80: $l = 4 \times 1,30 = 5,20 \text{ m}$
 $G = 5,20 \times 11,0 = 57,0 \text{ kg} = \mathbf{0,57 \text{ kN}}$
- L50.50.5:

$$G = 4 \times 1,55 \times 3,77 = 23,37 \text{ kg} = \mathbf{0,23 \text{ kN}}$$

2. Opterećenje od vetra:

-lokacija: Pljevlja

-nadmorska visina : 820m

-osnovna brzina vetra $V_{m,50,10}$: 26 m/s

-visina stuba: 5m

-povratni period vetra $T = 50$ god. $\Rightarrow$ usvajam faktor $k_t = 1,0$

- za klasu hrapavosti B $\Rightarrow a = 0,03$; $b = 1,0$; $\alpha = 0,14$

-za interval osrednjavanja $t_a = 1\text{h} + 3600\text{s}$ $\Rightarrow k_t = 1,0$

- faktor ekspozicije za otvorene terene k_z $\Rightarrow k_z = \sqrt{b} \left(\frac{z}{10} \right)^\alpha$

$b = 1,0 \mapsto$ koeficijent hrapavosti terena $k_z = 0,91$

-faktor topografije terena:

$= 1.$

-gustina vazduha je: $\rho = 1,225 - \frac{Hs}{8000} \Rightarrow \rho = 1,1225 \text{ kg/m}^3$

-osrednjeni aerodinamički pritisak:

$$q_{m,T,s} = \frac{1}{2} \rho * v_{m,t,10}^2 * 10^{-3} * 1^2 * k^2$$

$$q_{m,T,s} = \frac{1}{2} * 1,1225 * (26 * 1 * 1)^2 * 10^{-3} * 1^2 * ,91^2 = ,345 \text{ kN/m}^2$$

$$W = q_{m,T,s} * G * C_f * b$$

-cilindrični stub: $W = ,69 * 2 * 1,2 * ,089 = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}}$

- stub ojačan U profilima: $W = ,69 * 2 * 2 * ,1 = \mathbf{0,276 \text{ kN/m}}$

3. Opterećenje od snega:

Nadmorska visina $H=820\text{m}$

$$s=0,75+(H-500)/400=1,55 \text{ kN/m}^2$$

Usvojeno je opterećenje od snega $\mathbf{1,50 \text{ kN/m}^2}$

• Kontrola na prevrtanje

Sila u uklještenju:

$$N_u = 0,34 + 0,28 + 0,20 = \mathbf{0,82 \text{ kN}}$$

Ukupna sila:

$$N_t = 0,82 + 0,18 + 0,57 + 0,23 = \mathbf{1,8kN}$$

Uticaji u uklještenju:

$$N = 0,82 \text{ kN};$$

$$M = 0,15 \cdot 3,2 + 0,276 \cdot 0,7 = 0,67 \text{ kNm.}$$

$$n = \frac{1,8 \cdot 0,695}{0,67} = \mathbf{1,87 > 1,5}$$

- **Definisanje veza:**

Veza za glavnu cev:

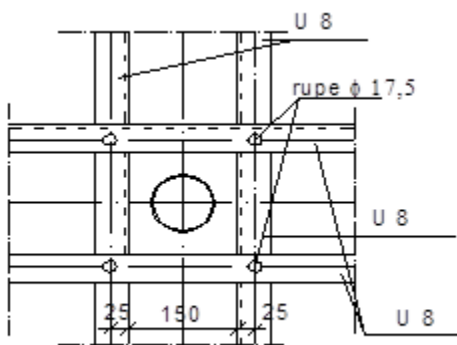
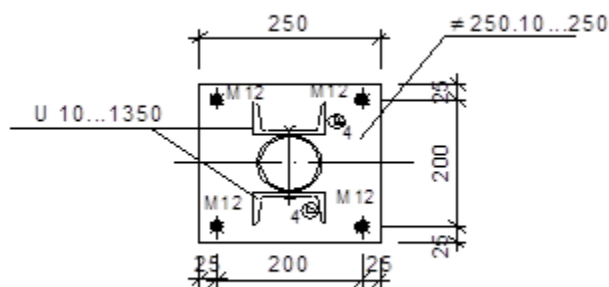
Za vezu U10 profila i stuba koristiti M-12.

Za vezu L50x50x5 profila i stuba koristiti M-12.

Ankeri:

za ankere koristiti 4M12 na razmaku od 200/200mm.

Veza stuba za postolje:



Materijal:

- profili Č.0370
- limovi Č. 0361

- **Izveštaj o proračunu stuba iz programskog paketa "Tower", dat je kao prilog na kraju projekta, počev od stranice 150**
- **Proračun uradila Sandra Filipović, dipl.inž.grad.**

KARAKTERISTIKE KABLA

XP 41, XP 41-A

(N2XBY, NA2XBY)



Standard: SRPS N.C5.230
Nazivni napon U_0/U : 0,6/1 kV
Ispitni napon: 3,5 kV

KONSTRUKCIJA

Provodnik: žica ili uže klase 2, prema SRPS N.C0.015, izrađeno od mekožarenog bakra za kabel tipa XP 41, aluminijuma za tip XP 41-A.

Izolacija: umrežen polietilen (XPE).

Jezgro: dve ili više žila međusobno použene.

Ispuna: sloj od nevulkanizovane gumene mešavine postavljen preko jezgra. Kod kablova sa provodnicima sektorskog oblika (oznaka S u tabeli) omot od termoplastičnih traka.

Armatura: omot od dve čelične trake.

Plašt: sloj od PVC mase.

Boja plašta crna.

PRIMENA

Za polaganje u zemlji, zatvorenim prostorijama, kablovskim kanalima i na otvorenom prostoru u mesnim mrežama, industrijskim postrojenjima i elektranama kada postoji opasnost od mehaničkih oštećenja tokom eksploatacije, najčešće zbog glodara i ručnih alatki. Nije dozvoljeno polaganje na kosim terenima, niti vešanje kablova za armaturu

TEHNIČKI PODACI

Dozvoljena temperatura provodnika:

- najviša radna temperatura 90°C
- u kratkom spoju (najduže 5 s), najviše 250°C
- kratkotrajno preopterećenje u nužnom pogonu do 130°C

Dozvoljena temperatura okoline:

pri polaganju i rukovanju, najniža + 5°C

Najmanji poluprečnik savijanja: 12D (D - prečnik kabela)

Podaci za standardne konstrukcije

$n \times q^{1)}$ mm ²	Cu broj XP 41 kg/km	Al broj XP 41-A kg/km	D ~ mm	Q ~ kg/km	
				XP 41	XP 41-A
2x1,5	29	-	14,5	387	-
2x2,5	48	-	15,0	441	-
2x4	77	23	16,0	512	462
2x6	115	36	17,0	596	521
2x10	192	58	19,0	748	623
2x16	307	93	21,5	997	754
2x25	480	145	24,5	1256	1051
3x1,5	43	-	15,0	416	-
3x2,5	72	-	15,5	479	-
3x4	115	35	16,0	473	489
3x6	173	52	18,0	672	560
3x10	288	87	19,0	754	663
3x16	461	139	22,5	1165	818
3x25	720	218	26,0	1631	1167
3x35	1008	305	28,5	2034	1382
S 3x50	1440	435	28,0	2118	1218
S 3x70	2016	609	31,5	2826	1530
S 3x95	2736	827	34,5	3672	1859
S 3x120	3456	1044	38,0	4519	2224
S 3x150	4320	1305	41,5	5445	2646
S 3x185	5328	1610	46,5	6739	3209
S 3x240	6912	2088	51,0	8560	3814
3x25+16*	874	263	27,5	1818	1242
3x35+16*	1162	351	29,5	2207	1444

n x q¹⁾ mm ²	Cu broj XP 41 kg/km	Al broj XP 41-A kg/km	D ~ mm	Q ~ kg/km	
				XP 41	XP 41-A
S 3x50+25	1680	507	30,5	2487	1426
S 3x70+35	2352	711	34,5	3313	1796
S 3x95+50	3216	972	40,0	4580	2213
S 3x120+70	4128	1247	44,0	5649	2625
S 3x150+70	4992	1508	46,5	6641	3196
S 3x185+95	6240	1888	53,5	8237	3787
S 3x240 +120	8064	2436	57,5	10185	4522
4x1,5	58	-	15,5	458	-
4x2,5	96	-	16,5	536	-
4x4	154	46	17,5	639	539
4x6	230	70	19,0	765	616
4x10	384	116	20,5	888	752
4x16	614	186	23,5	1231	830
4x25	960	290	26,5	1613	972
4x35	1344	406	31,0	2450	1563
S 4x50	1920	580	30,5	2665	1465
S 4x70	2688	812	34,0	3596	1869
S 4x95	3648	1102	38,5	4623	2255
S 4x120	4608	1392	42,0	5749	2726
S 4x150	5760	1740	46,0	7001	3263
S 4x185	7104	2148	51,5	8493	3882
S 4x240	9216	3480	57,5	10818	4964
5x1,5	72	-	16,0	425	-
5x2,5	120	-	17,5	602	-
5x4	192	58	18,5	621	600
5x6	288	88	20,0	769	692
5x10	480	145	22,0	1050	860
5x16	768	233	26,0	1495	1098
5x25	1200	363	30,0	2139	1567

* Moguća je izrada konstrukcije sektorskog oblika po zahtevu kupca.

¹⁾ Oznaka S ispred broja žila označava provodnike sektorskog oblika

q – nazivni presek provodnika,

n – broj žila

D –prečnik kabela,

Q –masa kabela

Polaganje kablova

Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza gdje se očekuje povećano mehaničko opterećenje, gdje će kabl biti položen kroz PVC kablovsku cijev, Ø 110 mm.

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su prosječno 0,5 x 0,8 m. Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kabla, prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polaže kabal. Kabl se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplituda vijuganja oko 10 cm), radi kompenzacije temperaturnih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti temelje stubova, pa kabl provući i kroz cijevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba. Kabl se ne smije, bez posebnih mjera pripreme, polagati na temperaturi ispod + 5 °C. Pri savijanju kabla voditi računa o njegovom minimalno dozvoljenom radijusu savijanja. Napojni kablovski vod izvesti bez korišćenja kablovskih spojnika.

Zatrpavanje rova, pri slobodnom polaganju kabla, vrši se prvo slojem pijeska, debljine takođe 10 cm, a zatim se postavljaju gal-štitnici (l = 1,0 m), ili slična mehanička zaštita kabla. Štitnici se postavljaju cijelom dužinom kabla (osim u dijelu gdje je kabl položen kroz kablovsku kanalizaciju) i to tako da se međusobno, po dužini, preklapaju za po desetak centimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, u slojevima od po dvadesetak centimetara, uz ručno nabijanje (zahtjevana nabijenost prema standardu je preko 92%), pri čemu treba iz iskopa uklanjati krupnije komade oštih ivica. Nakon prvog takvog sloja, polaže se pocinkovana čelična traka FeZn 25x4mm i povezuje sa svim djelovima trake FeZn 25x4 mm, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, kao i sa uzemljenjem napojne TS. Povezivanje se vrši ukrsnim komadima traka - traka (JUS N.B4.936). Veza stubovi - traka FeZn 25x4 mm u rovu mora biti ostvarena u potpunosti. Traka se u rovu polaže "nasatice". Pri zatrpavanju rova voditi računa da sloj iskopa koji se nanosi oko trake sadrži što više humusa, radi smanjenja specifične otpornosti tla.

Nakon drugog sloja iskopa, cijelom dužinom kablovskih vodova, položiti traku za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabal. Traka treba da je plastična (vijek trajanja najmanje jednak vijeku trajanja kabla), crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.

Nakon kompletnog zatrpavanja rova, izvršiti čišćenje gradilišta i odvoz viška iskopa do deponije kao i postavljanje oznaka trase kabla, uz opravku narušenih regulisanih površina i njihovo dovođenje u prvobitno stanje. Oznaka treba da se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj nepravilnoj kocki. Označava se napon i položaj kabla, mjesta promjene pravca trase, mjesta eventualnih približavanja, paralelnih vođenja ili ukrštanja napojnog voda sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i sva ona mjesta gdje nadzorni organ smatra da je potrebno.

Nakon polaganja kablovskog voda, a prije njegovog zatrpavanja, izvršiti tačno snimanje položaja kabla, kao i položaja stubnih mjesta, radi izrade katastarske situacije, u skladu sa zakonskim odredbama. Na situaciji navesti napon, tip i presjek položenog kabla, tačne dužine trase i položenog kabla, dubinu ukopavanja kabla, tačne položaje stubnih

mjesta, mjesta ugradnje kablovica, eventualna mjesta približavanja, paralelnih vođenja ili ukrštanja napojnih vodova sa drugim podzemnim instalacijama i sl. 10

- Pri paralelnom polaganju dva ili više niskonaponskih kablovskih vodova u istom rovu, njihov minimalni razmak treba da iznosi 7 cm.
- Pri paralelnom polaganju niskonaponskog i visokonaponskog kablovskog voda u istom rovu, obezbjediti njihovo minimalno rastojanje od 20 cm i razdvojiti ih opekom (postavljenom na kant), ili nekim drugim izolacionim materijalom.
- Nije dozvoljeno paralelno polaganje ili približavanje niskonaponskih kablova telekomunikacionim kablovima, osim ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Ako dođe do njihovog ukrštanja, ugao ukrštanja treba da je što bliži pravom uglu, ali ne manji od 45 stepeni. Pri ukrštanju, energetski kabl treba da bude ispod telekomunikacionog kabla, uz međusobni razmak od 0,50 m.
- Nije dozvoljeno polaganje niskonaponskog kablovskog voda ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi osim ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Pri ukrštanju, kabl se svojim položajem prilagođava položaju vodovodne (kanalizacione) cijevi, uz međusobni razmak od najmanje 0,3 m.

Izrada kablovske kanalizacije

Kao mjera zaštite postojećih i budućih podzemnih (kablovskih) vodova, a istovremeno i kao mjera zaštite kolovoza od naknadnih raskopavanja usled kvara na kablovima, projektom se predviđa polaganje PVC kablovica Ø 110 mm ispod projektovanog mosta i na mjestima ukrštanja sa cjevovodom..

Rov za kablovsku kanalizaciju je prikazan i dimenziono određen u grafičkim prilogima.

Prvo se na dnu rova, koje treba da bude ravno, položi cijelom širinom sloj pijeska, debljine 10 cm, a zatim polažu kablovice (međusobna udaljenost oko 3 cm). Nakon toga, razastire se drugi sloj pijeska, koji treba da prekriva gornji nivo kablovica za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, uz nabijanje (do tampon sloja za polaganje asfalta). Pri zatrpavanju rova kablovske kanalizacije položiti, cijelom dužinom kanalizacije i traku Fe-Zn 25x4 mm na koju bi se povezivale FeZn trake polagane kod novih kablovskih vodova koji će koristiti predviđenu kanalizaciju. Takođe, prije zatrpavanja zadnjim slojem iskopa, položiti i trake za upozorenje da se ispod nalaze elektroenergetski kablovi. Na kraju, postaviti oznake na početku i kraju kablovske kanalizacije. Pri izradi kablovske kanalizacije koristiti plastične poklopce za zatvaranje kablovica do njihovog korišćenja.

e/ Zaštita

Zaštita od električnog udara u projektovanoj instalaciji javnog osvetljenja riješena je kroz zaštitu od direktnog i indirektnog dodira (shodno JUS N.B2.741).

Zaštita od direktnog dodira je riješena kablovskim izvođenjem napojnih vodova i korišćenjem izolovanog provodnika u stubnoj instalaciji (zaštita izolovanjem), kao i smještajem elemenata polja javnog osvetljenja u MBTS i elemenata razvoda (priključne kleme sa osiguračima) u stubovima javnog osvetljenja (zaštita kućištem). Otvori u donjem dijelu ormara, gdje se smještju kleme, treba da omogućavaju stepen zaštite od najmanje IP 4x, kao najniži stepen zaštite od direktnog dodira (zaštita od čvrstih tijela većih od 1,0 mm). Svjetiljke su sa visokom stepenom zaštite (takođe zaštita kućištem).

Zaštita od indirektnog dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja. U napojnoj mreži, kao i u instalaciji u stubovima, predviđen je TN sistem zaštite, sa razdvajanjem N i PE provodnika na priključnoj ploči u stubu, tako da je primjenjen TN-C-S sistem zaštite. Ulogu zaštitnog (PE) provodnika u napojnoj mreži preuzima pocinkovana čelična traka, Fe/Zn 25x4 mm, položena sa napojnim kablovima i povezana sa svim stubovima javnog osvetljenja, a preko postojeće instalacije osvetljenja i sa uzemljenjem napojne trafostanice.

Zaštita napojne mreže od preopterećenja i struja kratkog spoja ostvarana je preko postojećih niskonaponskim osigurača, ugrađenim na izvodu spoljne rasvjete postojeće instalacije osvetljenja, odnosno u priključnim ormarima na stubovima spoljne rasvjete.

Mehanička zaštita mreže javnog osvetljenja projektovana je u skladu sa važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama za predmetnu vrstu objekata. Ugradnja stubova javnog osvetljenja je uslovljena njihovim podnošenjem pritiska vjetra od najmanje 90 daN/m², što odgovara maksimalnoj brzini vjetra od 37,9 m/sec (maksimalni očekivani pritisak vjetra je nešto iznad 75 daN/m²).

2. Spisak primijenjenih zakona, propisa, preporuka i standarda

Zakoni

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG" br. 4/17, 44/18, 63/18)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list RCG", br. 34/14, 044/18)
- Zakonu o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09 , 32/11 i 54/16)
- Zakon o standardizaciji (Sl.list CG, br. 13/08)

Propisi

- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije (Sl. list CG 44/18)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i "Sl. List SRJ" 28/95.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("SL. list SFRJ" br. 6/92)
- Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama ("Sl.list SRJ", br. 09/1986)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("SL. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl.list SRJ" br.37/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara ("Sl.list SFRJ" br.74/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl.list SFRJ br.4/74. i 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Sl. list SRJ br.61/95)
- Pravilnik o snabdijevanju električnom energijom ("Sl. list RCG" br.13/05)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Sl.list br. SFRJ", 44/1986)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl.list SFRJ, br. 7/84)
- Tehnički normativi za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara ("Službeni list SFRJ", br.74/90)
- Uredba o zaštiti od buke ("Sl. List RCG" br.47/95)

Tehničke preporuke ED

- Tehnička preporuka za priključke objekata potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2 (dopunjeno izdanje-Podgorica 2008)
- Tehnička preporuka – tipizacija mjernih mjesta (Podgorica 2008)
- Uputstvo i tehnički uslovi za izbor i ugradnju ograničavača strujnog opterećenja
- Tehnička preporuka TP 1b – Distributivna transformatorska stanica DTS-EPCG 10/0,4 kV (Podgorica, decembar 2004.)
- Tehničke preporuke EPS – Poslovne zajednice Elektrodistribucije Srbije

Standardi

- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST HD 60364-4-41:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011/A1:2016 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od termičkih efekata

- MEST HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita - Prekostrujna zaštita
- MEST HD 60364-4-442:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 4-442: Zaštita radi ostvarivanja bezbjednosti – Zaštita instalacija niskog napona od privremenih prenapona usled zemljospoja u visokonaponskom sistemu i usled kvarova u niskonaponskom sistemu
- MEST HD 60364-4-444:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji
- MEST HD 60364-5-51:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanja električne opreme - Opšta pravila
- MEST HD 60364-5-52:2011 Električne instalacije na zgradama - Dio 5-52: Selekcija i postavljanje električne opreme - Žični sistemi
- MEST HD 60364-5-53:2016 Električne instalacije u zgradama - Dio 5-53: Izbor i postavljanje električne opreme - Rasklopne aparature
- MEST HD 60364-5-534:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona
- MEST HD 60364-5-54:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-54: Izbor i ugradnja električne opreme – Uzemljenje i zaštitni provodnici
- MEST HD 60364-5-551:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-551: Selekcija i postavljanje električne opreme - Ostala oprema - Klauzula 551: Generatori niskog napona
- MEST HD 60364-5-557:2016 Električne instalacije niskog napona — Dio 5-557: Izbor i postavljanje električne opreme — Pomoćna kola
- MEST HD 60364-5-559:2014 Električne instalacije niskog napona - Dio 5-55: Izbor i ugradnja električne opreme – Ostala oprema - Tačka 559: Svjetiljke i instalacije osvetljenja
- MEST HD 60364-5-56:2011/A11:2014 Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-701:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 701: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije u kojima se nalaze kade ili tuš-kabine
- MEST HD 60364-7-704:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija
- MEST HD 60364-7-705:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-705: Zahtjevi za specijalne instalacije i lokacije - Objekti za poljoprivredu i hortikulturu
- MEST HD 60364-7-706:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem
- MEST HD 60364-7-708:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-708: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Auto-kampovi, kampovi i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-709:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-709: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Marine i slične lokacije
- MEST HD 60364-7-710:2013 Električne instalacije niskog napona - Dio 7-710: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za pružanje medicinskih usluga
- MEST HD 60364-1:2011 Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije
- MEST EN 62305-1:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 1: Opšti principi
- MEST EN 62305-2:2013 Zaštita od munje - Dio 2: Menadžment rizikom
- MEST EN 62305-3:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 3: Fizička ošteđenja objekata i opasnost po život
- MEST EN 62305-4:2012 Zaštita od atmosferskog pražnjenja - Dio 4: Električni i elektronski sistemi unutar građevina
- MEST EN 62262:2012 Stepeni zaštite kućištem protiv vanjskih mehaničkih udara (IK kod) za električnu opremu
- MEST EN 60529:2010/A2:2015 Stepeni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)
- MEST EN 50525-1:2011 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) – Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 50525-3-21:2012 Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 3-21: Kablovi sa specijalnim

- performansama za požar - Savitljivi kablovi sa nehalogenom umreženom izolacijom, i malom emisijom dima
- MEST EN 61534-1:2012 Parapetni razvod - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST HD 22.1 S4:2011 Izolovani provodnici i kablovi sa umreženom izolacijom za naznačene napone do i uključujući 450 V/750 V - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST HD 22.9 S3:2012 Kablovi sa umreženom izolacijom naznačenih napona do i uključujući 450/750 V - Dio 9: Jednožilni beshalogeni instalacioni izolovani provodnici sa malom emisijom dima
 - MEST EN 50274:2010 Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih djelova
 - MEST EN 61439-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature – Dio 1: Opšta pravila
 - MEST EN 61439-2:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 2: Rasklopne aparature za napajanje
 - MEST EN 61439-3:2012 Niskonaponski rasklopni blokovi — Dio 3: Distributivne table predviđene da njima rukuju neobavještene osobe (DBO)
 - MEST EN 60947-1:2012 Niskonaponska sklopna aparatura - Dio 1: Opšta pravila
 - MEST EN 60947-2:2010 Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 2: Prekidači strujnog kola
 - MEST EN 60947-3:2009 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 3: Sklopke, diskonektori, rastavne sklopke i kombinacije sa osiguračima
 - MEST EN 60947-4-1:2012 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-1: Kontaktori i motorni pokretači – Elektromehanički kontaktori i motorni pokretači
 - MEST EN 60947-4-2:2015 Niskonaponske rasklopne aparature - Dio 4-2: Kontaktori i motorni pokretači – Poluprovodnički upravljački sklopovi za motore i motorni pokretači na naizmjeničnu (AC) struju
 - MEST EN 61439-6:2015 Niskonaponski rasklopni blokovi - Dio 6: Sistemi sabirnica
 - MEST EN 50085-1:2008 Sistemi za nošenje i sistemi za vođenje kablova za električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 60269-1:2010 Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 60570:2010 Električni šinski razvod za napajanje svjetiljki
 - MEST EN 60669-1:2012 Sklopke za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti
 - MEST EN 61386-1:2012 Sistemi cijevi za vođenje kablova - Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 62423:2015 Prekidači diferencijalne struje tipa B sa ugrađenom prekostrujnom zaštitom i bez ugrađene prekostrujne zaštite za domaćinstvo i slične upotrebe (tip B RCCB i tip B RCBO)
 - MEST HD 62640:2015 Uređaji diferencijalne struje sa ili bez prekostrujne zaštite za utičnice za upotrebe u domaćinstvu i slične upotrebe

3. Tehnički uslovi za izvođenje radova

Ovi uslovi su sastavni dio Projekta i kao takvi obavezuju investitora i izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se doljenavedenog.

Projektovana niskonaponska infrastruktura i instalacija osvjetljenja predmetne ulice moraju se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl.list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95) i Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore" br. 64/17 od 06.10.2017.god.), kao i u duhu tehničkih propisa, standarda i preporuka, prema kojima je i rađen projekat.

Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati tehničku kontrolu (reviziju) projekta i to preko stručne komisije ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije predmetne projektne dokumentacije. Tehnička kontrola projekta se radi prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja revizije glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore", br. 018/18 od 23.03.2018.godine).

Investitor mora obezbijediti potrebne saglasnosti za izvođenje projektovanih radova, kao i odobrenje za izvođenje radova.

Investitor je dužan organizovati stručni nadzor nad izvođenjem radova u skladu sa odredbama Zakona o izgradnji objekata, imenovanjem nadzornog organa, odnosno angažovanjem ovlaštene organizacije. Sve izmjene i dopune projektnog rješenja, koje utiču na investicionu vrijednost objekta, moraju biti prethodno odobrene od strane nadzornog organa, kao predstavnika Investitora. Nadzorni organ je dužan postupati po odredbama Pravilnika o načinu vršenja stručnog nadzora nad građenjem objekta ("Službeni list Crne Gore" br. 048/18 od 12.07.2018.godine).

Izvođač je dužan, prije početka radova, provjeriti projekat, te ako zaključi da su potrebne izvjesne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu samog rješenja, tako i u pogledu predviđenog materijala i opreme, mora sa tim upoznati investitora i za iste pribaviti njegovu pismenu saglasnost.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan poštovati odredbe Pravilnika o načinu vođenja i sadržini građevinskog dnevnika i građevinske knjige ("Službeni list Crne Gore" br. 068/18 od 19.10.2018. godine).

Izvođač je dužan organizovati ispitivanje izvedene instalacije javnog osvjetljenja, kao i njeno puštanje u rad. U tu svrhu je dužan obezbijediti potrebnu radnu snagu i alat.

Po završenoj izgradnji objekta, što podrazumijeva i dobijanje pozitivnih stručnih nalaza, investitor treba da zatraži od nadležnog organa uprave, organizovanje tehničkog pregleda izvedene instalacije, u cilju dobijanja upotrebne dozvole. Bez dobijanja upotrebne dozvole, objekat se ne smije staviti u funkciju, a stavljanje pod napon je dozvoljeno samo pri potrebnim ispitivanjima i tehničkom pregledu.

Investitor, kao i organizacija na koju se prenosi vlasništvo nad izvedenim objektom dužni su trajno čuvati po jedan kompletan primjerak projektne dokumentacije. U slučaju da, pri izvođenju radova, dođe do odstupanja od projektnih rješenja, investitor je dužan da preko izvođača obezbijedi projekat izvedenog stanja.

Navedeni tehnički uslovi su sastavni dio projekta i usvajanjem projekta postaju obavezni i za investitora i za izvođača.

Projektovani napojni vodovi moraju biti izvedeni bez korišćenja kablovskih spojnica za nastavljjanje. Ugrađivanje pojedinih elemenata projektovane instalacije spoljnog osvjetljenja izvesti prema "Tehničkom opisu" "Predmjeru radova", priloženim crtežima i uputstvima proizvođača.

Sva oprema i materijal koji se ugrađuju moraju odgovarati važećim standardima (JUS) za odnosnu vrstu opreme, odnosno materijala.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja postojećih podzemnih instalacija, kao i drugih objekata.

Za ispravnost radova izvođač garantuje najmanje dvije godine od dana predaje objekta investitoru. Sva oštećenja koja bi se pojavila u tom periodu, zbog nesolidne izrade ili lošeg materijala, izvođač je dužan otkloniti bez nadoknade. Oprema koju izvođač samo montira (a ne proizvodi), ima garantni rok prema garantnom listu proizvođača, ukoliko pogrešan (ili небрижљив) način montaže nije prouzrokovao oštećenje ili kvar na njoj.

Na planiranim mjestima prolaza napojnih kablovskih vodova instalacije osvjetljenja ispod kolovoza poprečnih saobraćajnica, kablove provući kroz kablovice.

Pri izvođenju radova, treba da posebno obrati pažnju na:

- Dubinu kablovskog rova i pravilan način polaganja napojnog voda instalacije osvjetljenja i njegove mehaničke zaštite. Napojni vod instalacije osvjetljenja ne smije biti nastavljan spojnicama, jer povezivanje voda na priključnim pločama stubova omogućava korišćenje relativno kratkih dionica kabla. Korišćeni kabal mora imati atest proizvođača;
- Polaganje trake FeZn 25x4 mm u kablovski rov i njeno povezivanje sa svim ugrađenim stubovima i uzemljenjem napojne trafostanice;
- Izvođenje temelja stubova - nosača svjetiljki, kako sa aspekta njihovih dimenzija, tako i sa aspekta sprječavanja smanjenja zapremine betona ubacivanjem u temelj kamenja i drugog materijala;
- Atestiranost ugrađivanih stubova na pritisak vjetra od 90 daN/m². Umjesto fabričkog atesta, prihvata se i ovjeren statički proračun stuba (sa svjetiljkama), urađen u skladu sa JUSEN 40-6/1993, uz atest materijala (JUS EN 40-3/1992), od kojeg je stub izveden i atest varioca. Stubovi moraju biti izvedeni u skladu sa JUS EN 40-2/1992, a njihova antikorozivna zaštita u skladu sa JUS EN 40-4/1993;
- Vertikalnost montiranih stubova, koja mora biti provjerena iz dva međusobno upravna pravca;
- Preporučuju se svjetiljke za javno osvjetljenje sa savremenim LED svjetlosnim izvorima;
- Ujednačen i naizmjeničan raspored svjetiljki po fazama napojnog voda.

Pri usaglašavanju projektovanih napojnih vodova (napojni vodovi instalacije osvjetljenja) sa eventualnom postojećom podzemnom infrastrukturom, izvođač i nadzorni organ su dužni poštovati sledeće principe:

a) Približavanje i ukrštanje energetskih kablova sa cijevima vodovoda i kanalizacije

- Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod ili iznad vodovodnih i kanalizacionih cijevi.
- Horizontalni razmak energetskog kabla od vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,5 m za kablove 35kV, odnosno najmanje 0,4 m za ostale kablove.
- Pri ukrštanju, energetski kabal može da bude položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi na rastojanju od najmanje 0,4 m za kablove 35kV, odnosno najmanje 0,3m za ostale kablove.
- Ukoliko ne mogu da se postignu razmaci prema prethodne dvije tačke, na tim mjestima energetski kabal se provlači kroz zaštitnu cijev.
- Na mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja energetskog kabla sa vodovodnom ili kanalizacionom cijevi, rov se kopa ručno (bez upotrebe mehanizacije).

b) Međusobno približavanje i ukrštanje energetskih kablova

- Međusobni razmak energetskih kablova (višežilnih, odnosno kablovskog snopa tri jednožilna kabla) u istom rovu određuje se na osnovu strujnog opterećenja, ali ne smije da bude manji od 7 cm pri paralelnom vođenju, odnosno 0,2m pri ukrštanju.
- Da se obezbijedi da se u rovu kablovi međusobno ne dodiruju, između kablova može cijelom dužinom trase da se postavi niz opeka, koje se montiraju nasatice na međusobnom razmaku od 1m.

c) Približavanje i ukrštanje energetskih i telekomunikacionih kablova

- Dozvoljeno je paralelno vođenje energetskog i telekomunikacionog kabla na međusobnom razmaku od najmanje (JUS N.C0.101):
 - 0,5m za kablove 1kV, 10kV i 20kV;
 - 1m za kablove 35kV.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla vrši se na razmaku od najmanje 0,5 m. Ugao ukrštanja treba da bude:
 - u naseljenim mjestima: najmanje 30°, po mogućstvu što bliže 90°;
 - van naseljenih mjesta: najmanje 45°.
- Energetski kabal se, po pravilu, postavlja ispod telekomunikacionog kabla. Ukoliko ne mogu da se postignu razmaci prema prethodne dvije tačke, na tim mjestima se energetski kabal provlači kroz zaštitnu cijev, ali i tada razmak ne smije da bude manji od 0,3m. Razmaci i uglovi ukrštanja prema prethodnim tačkama se ne odnose na optičke kablove, ali i tada razmak ne smije da bude manji od 0,3m.

- Telekomunikacioni kablovi koji služe isključivo za potrebe elektrodistribucije mogu da se polažu u isti rov sa energetske kablovima, na najmanjem razmaku koji se proračunom pokaže zadovoljavajući, ali ne manjem od 0,2m.
- Pri polaganju energetskog kabla 35kV preporučuje se polaganje u isti rov i telekomunikacionog kabla za potrebe daljinskog upravljanja transformatorskih stanica koje povezuje kabal.

d) Ukrštanje energetskog kabla sa vodotokom

Ukrštanje energetskog kabla sa vodotokom (rijeka, kanal itd.) izvodi se polaganjem kablova preko mostova.

Izuzetno, ukrštanje sa vodotokom može da se izvede polaganjem kabla na dno ili ispod dna vodotoka.

Polaganje energetskog kabla na dno vodotoka izvodi se na mjestu gdje je brzina vode najmanja i gdje ne postoji mogućnost većeg odrona zemlje ili nasipanja mulja.

Kablovi za ovo polaganje moraju da budu pojačani armaturom od čeličnih žica (na primjer kabal tipa XHE 48-A ili XHE 49-A).

Polaganje energetskog kabla ispod dna vodotoka izvodi se provlačenjem kroz cijev na dubini od najmanje 1,5m ispod dna vodotoka.

e) Polaganje energetskih kablova preko mostova

Za polaganje preko mostova preporučuje se korišćenje kablova sa polimernom izolacijom i polimernim plaštom (XP00-AS, XHE 49-A itd.).

Za polaganje srednjenaponskih kablova preko mostova sa intenzivnim vibracijama preporučuje se korišćenje trožilnih kablova tipa XHE 49-A (XHE 48-A). To je kabal koji se sastoji od tri použena jednožilna kabla XHE 49-A, koji je armiran sa okruglom pocinkovanom žicom i zaštićen polietilenskim plaštom.

Za polaganje preko mostova dozvoljeno je korišćenje papirnih kablova sa aluminijumskim plaštom, tipa NPHA03-A.

Nije dozvoljeno polaganje energetskih kablova sa olovnim plaštom (NPO 13-AS itd.) preko čelično-rešetkastih mostova.

Preporučuje se polaganje energetskih kablova ispod pješačkih staza u kanalima ili cijevima. Ovi kanali (cijevi) ne smiju da služe za odvod atmosferske vode, a mora da bude omogućeno prirodno hlađenje kablova. Kod većeg mosta je uobičajeno da se u njegovoj unutrašnjosti predvidi poseban tunel sa konzolama ili ispustima za nošenje kablova.

Dozvoljeno je i slobodno polaganje po konstrukciji mosta ako su energetski kablovi nepristupačni nestručnim licima i ako su zaštićeni od direktnog zračenja sunca.

Svuda gdje je to moguće, energetske kablove treba polagati bez spojnica na mostu. Preporučuje se da kablovske spojnice budu udaljene najmanje 10m od krajeva mosta.

Ako je postavljanje spojnica na mostu iznuđeno rješenje, spojnicu treba montirati na noseći stub ili na neko drugo stabilno mjesto. Treba izbjegavati polaganje kablova preko drvenih mostova. U suprotnom, kablovski vod se polaže kroz plastičnu ili metalnu cijev. Na mjestima prelaza energetskog kabla sa čelične konstrukcije mosta na obalne oslonce mosta, kao i na prelazima preko dilatacionih djelova mosta, treba predvidjeti odgovarajuću rezervu kabla.

4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta

Opšte napomene o pregledu i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju JUS standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom.

Periodični pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbjeđenja efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira (ispravnost priključenja, mjerenje odstojanja provodnika, izbor i podešenost uređaja za kontrolu, izbor opreme i mjere zaštite prema spoljašnjim uticajima i sl.).

Pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija

Periodični pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se:

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 36 mjeseci od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih instalacija vrše se u cilju dokazivanja da je instalacija izrađena po projektu u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima.

Pregledom se provjerava elektroinstalacija i to u beznaponskom stanju, a naročito:

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2. 730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja i gromobranskih instalacija posebna pažnja se mora obratiti na zajedničke prednapone između napojnih instalacija niskog napona i komunikacionih vodova koji napajaju uređaje.

Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

- otpor izolacije (niskonaponskih i visokonaponskih instalacija i otpora izolacije elektroenergetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS. NB2. 730) i
- otpor uzemljivača.

Periodična ispitivanja radne sredine

Ispitivanje osvjetljenosti (prirodne, vještačke i kombinovane) vrši se u radnim prostorijama i prostorima, prilazima, prolazima i drugim mjestima na kojima zaposleni rade ili se kreću pri radu.

Ispitivanje osvjetljenosti vrši se u roku od godinu dana od:

- puštanja u rad,
- izmjene tehnološkog procesa,
- rekonstrukcije investicionog objekta,
- izmjene tehnološkog procesa ili drugih uslova koji mogu da utiču na osvjetljenost i
- u roku od pet godina od prethodnog ispitivanja.

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se na način, da kada se utvrde nedostaci na nekom dijelu, ne smiju se nastaviti pregledi i ispitivanja na ostalim djelovima, ako su u funkcionalnoj vezi, sve dok se utvrđeni nedostaci ne otklone. O periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite i uslova radne sredine pravno ili fizičko lice koje je vršilo pregled i ispitivanje dužno je da sačini stručni nalaz odnosno izvještaj o izvršenom pregledu i ispitivanju, sa stručnim mišljenjem - zaključkom da li su obezbijeđene propisane mjere zaštite na radu.

5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom

U skladu sa članom 26, 27, 28 Zakona o upravljanju otpadom (Sl.list CG br. 64/11 od 29.12.2011. godine) Investitor je u obavezi da Agenciji za zaštitu životne sredine, kao nadležnom organu, podnese zahtjev za davanje saglasnosti na Plan upravljanja otpadom.

Član 27 Zakona o upravljanju otpadom propisuje sadržaj plana i to:

- vrstu, količinu i mjesto nastanka pojedinih vrsta otpada na godišnjem nivou, u skladu sa katalogom otpada;
- period tokom kojeg će se obavljati postupak ili aktivnosti koje kao rezultat imaju proizvodnju otpada;
- mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu;
- način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada.

Plan se radi na period od 3 godine shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl.list CG” broj 64/11) nakon čega se radi drugi plan. Plan upravljanja otpadom stupa na snagu danom usvajanja od strane Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore.

Cilj upravljanja otpadom

Investitor je u obavezi a u skladu sa odredbama relevantnih zakona, strategijama i programima zaštite životne sredine i poslovnom politikom preduzeća da donese odluku o unapređenju sistema zaštite životne sredine u okviru kompanije. Osim ispunjavanja zakonske obaveze glavni cilj izrade Plana upravljanja otpadom je prikupljanje podataka kojima bi se utvrdilo trenutno stanje otpada koji nastaje u Preduzeću, vrste, količine i mjesta nastanka otpada i s tim u vezi uspostavile smjernice za smanjenje količina otpada, posebno otpada sa opasnim karakteristikama.

Predviđeno je da se u narednom periodu izgrade privremena skladišta, u kojima će se odlagati opasan i neopasan otpad, način njihovog obilježavanja i uslovi skladištenja. Takođe, u skladu sa postojećom zakonskom regulativom, a u cilju upravljanja otpadom Investitor će vršiti nadzor, monitoring i evidenciju po mjestima nastanka otpada. Prilikom realizacije ovog dokumenta vodilo se računa da bude jasan i razumljiv i da predstavlja dokument kojim bi zaposleni, angažovani u bilo kom segmentu upravljanja otpadom, dobili odgovarajuće smjernice za upravljanje otpadom od samog mjesta njegovog nastanka pa do konačnog zbrinjavanja.

Skladištenje otpada

Otpad koji je propisno upakovan i obilježen privremeno se skladišti na za to predviđenom mjestu a u zavisnosti od vrste i karaktera otpada, do njegovog daljeg tretmana.

Najbolje lokacije za privremeno skladištenje otpada su privremena skladišta opasnog i neopasnog otpada koja su blizu mjesta nastanka većine otpada. Skladištenje otpada može biti na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, ograđeno, pod stalnim nadzorom, u zavisnosti od karakteristika otpada. Skladištenje otpada se vrši na način da minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Otpad koji se skladišti u zatvorenim kontejnerima ili koji se vizuelno može identifikovati treba da bude označen natpisom (etiketom) sadržaja. Za skladištenje otpada, skladišni prostor mora imati nepropusnu podlogu, sistem za prihvatanje voda sa manipulativnih površina, separator otpadnih voda, sistem za zaštitu od požara. U slučaju skladištenja otpada u tečnom stanju skladištenje bi po pravilu trebalo vršiti u metalnim posudama zapremine 200l ili plastičnim cistijernama sa riješenim mehanizmom pretakanja. Posude sa tečnim otpadom treba da stoje unutar tankvane koja bi u slučaju akcidenta prihvatila tu tečnost bez izlivanja. Skladištenje otpada u praškastom stanju vrši se na način da se obezbjeđuje zaštita okolnog prostora od raznošenja vjetrom.

Drugi opasan otpad se skladišti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta koje mora biti ograđeno kako bi se onemogućio pristup neovlašćenih lica, zaključano i pod stalnim nadzorom. Posude u kojima se odlaze opasan otpad moraju biti otporne na sadržaj koji se u njima skladišti i njihova ispravnost se mora redovno kontrolisati. Različite vrste opasnog otpada koje se skladište na istom prostoru moraju biti razdvojene.

Transport otpada

Način transporta zavisi od izbora transportera kojeg odabira proizvođač otpada, od količine generisanog otpada, udaljenosti, ekonomskih troškova i rizika od pojave mogućih akcidenata. Znači transport može biti sopstvenim prevoznim sredstvima ili putem prevoznih sredstava sakupljača, izvoznika ili prerađivača otpada.

Transport opasnog otpada se obavlja u skladu sa zakonom o prevozu opasnih materija i odredbama međunarodnih ugovora koji se odnose na transport opasnih materija u drumskom, željezničkom i vodenom saobraćaju (ADR/RID/ADN)...

U slučaju predaje opasnog otpada na prevoz, EPCG, kao pošiljalac, je dužna da pripremi opasni otpad tako da ispunjava sve propisane uslove za njen prevoz. Otpad transportuju firme ovlašćene za sakupljanje i transport otpada s namjenom predaje istog na dalju preradu, deponovanje ili izvoz.

Upakovan i obilježen otpad prati Formular o transportu otpada, kojim pošiljalac otpada, prevoznik i primalac otpada potvrđuju kretanje otpada od mjesta nastanka otpada ili privremenog skladištenja otpada do mjesta kojim upravlja primalac otpada.

Evidencija o količini i vrstama otpada

Investitor, kao proizvođač otpada kod kojeg otpad nastaje na više lokacija vodi evidenciju o količini i vrstama otpada odvojeno po mjestu nastanka otpada. Evidencija se vodi za svaku vrstu otpada odvojeno i u formi zbirke formulara.

Evidencija opasnog otpada čuva se najmanje tri godine, a evidencija o transportu neopasnog otpada čuva se najmanje godinu dana.

Proizvođač otpada je obavezan da vodi godišnji izvještaj za svaku vrstu otpada i da podatke u pisanoj i elektronskoj formi dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine Podgorica, a podatke o komunalnom otpadu i organu lokalne uprave (član 44 Zakona o upravljanju otpadom).

Mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količine otpada injegovog negativnog uticaja na životnu sredinu

U cilju smanjenja količina generisanog otpada u poslovanju je potrebno primjenjivati savremene tehnologije, moguća ponovna upotreba sredstava (popravka) i drugo.

Privremena skladišta moraju ispunjavati minimalne uslove gradnje, za svrhu skladištenja otpada, kao što su:

- Nepropusne i otporne podne i zidne površine koje se lako čiste i dezinfikuju,
- Opremljenost vodom i strujom,
- Laka dostupnost skladišta za sakupljanje i unutrašnji transport,
- Opremljenost sredstvima za pranje i dezinfekciju ruku,
- Zaključano, kako bi se onemogućio pristup neovlašćenim licima,
- Ograđeni objekat i dvorišni dio,
- Dobro osvijetljena i provjetravana,
- Stvoreni uslovi za odvojeno sakupljanje otpada i drugo,
- Posude za tečni otpad treba da stoje u tankvanama koje prihvataju otpad u slučaju akcidenta.

Program obuke zaposlenih

Upravljanje otpadom će biti efikasno ukoliko se primjenjuje kontinuirana obuka radnika i tehničkog osoblja radi ispunjavanja zahtijeva postavljenih u Planu za upravljanje otpadom. Glavni cilj obuke je da se poveća nivo svijesti o zdravlju, bezbjednosti na radu i problemima zaštite životne sredine.

Zaštita i zdravlje na radu

Zaštita i zdravlje na radu i bezbjednost radnika uključuju sljedeće: odgovarajuću obuku, zaštitnu odjeću i opremu, rad sa ispravnim sredstvima rada, djelotvoran program zaštite i zdravlja na radu.

Zaposleni koji rukuju ovim otpadom imaju sledeću ličnu zaštitnu opremu:

- Radne kombinezone,
- Zaštitne naočare,
- Zaštitna maska,
- Rukavice za jednokratnu upotrebu,
- Posebnu zaštitnu obuću.

6. Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine

Prije izvođenja radova, Izvođač je u obavezi da izvrši ispitivanje lokacije radi utvrđivanja postojanja eventualnih kablovskih elektroenergetskih vodova ili drugih podzemnih instalacija.

Ukoliko postoje katasti podzemnih instalacija, poređenjem katastarskih podataka i projekta, izvođač i nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanih kablovskih napojnih vodova sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama i riješiti ih u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su principi dati u ovom projektu. Radi preciznog konstatovanja položaja i načina polaganja eventualnih postojećih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan primjeniti sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka (prolaznika) i vozila. Pri tome se moraju poštovati dobijene saglasnosti, kao i uslovi dati od nadležnih organa, za izvođenje kompletnog objekta sa pripadajućom infrastrukturom. Organizacijom gradilišta omogućiti bezbjednu komunikaciju korisnika objekata u zoni radova. Takođe omogućiti i nesmetano odvijanje radova.

a. Za instalaciju osvjetljenja

Stručne radove na izgradnji osvjetljenja mora izvesti kvalifikovana i za njih osposobljena ekipa.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje izvedene instalacije osvjetljenja i obezbjediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlaštene institucije, odnosno organizacije.

Ukoliko se ispitivanjem pokaže da neka od predviđenih mjera zaštite ne zadovoljava propisima tražene uslove, izvođač je dužan, u saradnji sa nadzornim organom, preduzeti dodatne mjere zaštite, sve do zadovoljenja traženih uslova. Izvedena instalacija osvjetljenja ne smije biti stavljena u funkciju, osim pri tehničkom pregledu, do dobijanja rješenja o upotrebnoj dozvoli.

Kako će izvedena instalacija osvjetljenja, nakon tehničkog pregleda i izdavanja upotrebne dozvole, biti predata na održavanje nadležnom javnom preduzeću, za rad na održavanju važe interna pravila tog preduzeća.

Radi zaštite izvedene instalacije osvjetljenja, kao i građana, od opasnosti koje se mogu javiti pri eksploataciji, ovim projektom su predviđene sledeće mjere zaštite:

- Opasnost od direktnih dodira djelova pod naponom je izbegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska napojna mreža, izolovani provodnik u stubnoj instalaciji), kao i zaštitom smještaja u kućišta (elementi razvoda (priključne ploče) u stubovima, ispod poklopca koji obezbjeđuje najmanje stepen zaštite IP 4x; elementi svjetiljki u kućištima svjetiljki visokog stepena zaštite), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.

- Zaštita od indirektnih dodira (dodira ljudi i životinja sa provodnim djelovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) rješena je automatskim isključenjem napajanja, primjenom TN sistema zaštite. Posebno se skreće pažnja izvođaču da pocinkovanu čeličnu traku Fe-Zn 25x4mm (uzemljivač instalacije osvjetljenja), koja se polaže u rov sa napojnim vodom, mora povezati sa svim izvedenim metalnim stubovima javnog osvjetljenja. Zaštita je predviđena u skladu sa JUS N.B2.741.

- Zaštita napojne mreže od strujnih preopterećenja, odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja kablova, koja se mogu pojaviti usled preopterećenja ili pojave kratkog spoja, rješena je koordinacijom vrijednosti očekivanih i trajnih dozvoljenih struja predviđenih vodova i nazivnih struja njihovih osigurača (JUS N.B2.743. i JUS N.B2.752).

- Zaštita od nedozvoljenih padova napona obezbjeđena je dimenzionisanjem napojnih vodova pa su očekivani padovi napona u dozvoljenim granicama, preporučenim od strane proizvođača odabranog svjetlosnog izvora, zbog čega će uticaj pada napona na kvalitet osvjetljenja biti neznatan.

- Predviđena električna oprema, usled načina svoje ugradnje, ne predstavlja opasnost od požara za okolinu (JUS N.B2.742). Propisnim izvođenjem, kao i pravilnim održavanjem u toku eksploatacije, postiže se da projektovana instalacija osvjetljenja ne može biti uzročnik požara.

- Povezivanjem svih stubova u instalaciji osvjetljenja na ukopanu pocinkovanu čeličnu traku, FeZn 25x4 mm, obezbjeđuje zaštitu instalacije osvjetljenja od atmosferskih pražnjenja.

- Isporučilac stubova mora pružiti dokaze da stubovi (sa svjetilkama) izdržavaju pritisak vjetra u skladu sa važećim standardima.
- O umanjeњу bljeska svjetlećih tijela vođeno je računa pri izboru svjetiljke i geometrije instalacije osvjetljenja, tako da, po izvođenju, projektovana instalacija osvjetljenja neće biti "zagađivač" životne sredine ($TI < 15\%$). Ostali predviđeni materijali i oprema se takođe ne mogu svrstati u zagađivače životne sredine.

b. Za elektroenergetsku infrastrukturu

Radove na izvođenju usaglašavanja položaja postojećih elektroenergetskih vodova sa projektnim rešenjem saobraćajnica izvođač je dužan uskladiti sa ostalim radovima na njihovoj rekonstrukciji, kako ne bi dolazilo do međusobnog ugrožavanja radnika, kao i narušavanja pojedinih urađenih elemenata građevinskog dijela saobraćajnica i parkirališta. Istovremeno, izvođač i nadzorni organ su dužni obezbjediti punu saradnju sa nadležnom službom vlasnika podzemnih instalacija i objekata i bez njene saglasnosti se ne mogu vršiti nikakve intervencije na istim. Radove na usaglašavanju položaja pojedinih elektroenergetskim vodova izvoditi u njihovom beznaponskom stanju, blagovremenim obezbjeđivanjem isključenja od strane nadležne službe Operatora distributivnog sistema. Radove organizovati tako da vrijeme isključenja potrošača bude svedeno na neophodni minimum.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje svih elektroenergetskih vodova, kod kojih je vršena intervencija i obezbjediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene institucije, odnosno organizacije.

7. Zbirna rakapitulacija predmjera i predračuna radova

A	UKUPNO - INSTALACIJA OSVJETLJENJA:	€	=	117 538,14
B	UKUPNO - POSEBNI TROŠKOVI INVESTITORA:	€	=	2150
	UKUPNO (A+B):	€	=	119688,14
	PDV 21%:	€	=	25 134,51
	SVE UKUPNO:	€	=	144 822,65

II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. PRORAČUNI

Provjera kabla na opterećenje

Izbor i provjera presjeka kablova je izvršena na osnovu definisanog strujnog opterećenja prema tipu razvoda izabranih kablova. Provjera sistema zaštite od preopterećenja urađena je u skladu sa JUS N.B2.752.

Jednovremena (vršna) struja kabla na osnovu kojeće se izvršiti provjera presjeka kabla se računa po obrascu:

$$I_b = \frac{P_{vn}}{U_n \cos \varphi} \quad (A)$$

gdje je :

$\cos \varphi$ – faktor snage;

U_n – nominalni napon;

P_{vn} – snaga koju prenosi kabal;

Trajno dozvoljeno opterećenje predviđenih napojnih vodova, pri standardnim uslovima polaganja (JUS N.B2.752) iznosi:

- XP41-Y A 5x16mm² 0,6/1 kV (trofazno napajanje– svaka treća svjetiljka) za tip razvoda D: 79 A,
- PP 00 3x2,5mm², 0,6/1 kV (monofazno napajanje svjetiljki u stubu): 21 A.

Međutim, kriterijum dozvoljenog strujnog opterećenja obično i nije mjerodavan pri izboru napojnih vodova instalacije osvjjetljenja pa je neophodno izvršiti i druge provjere.

Provjera kabla na pad napona

Ukupan pad napona za krajnju svjetiljku ne smije biti veći od 5%.

S obzirom na minimalni napon paljenja odabranog svjetlosnog izvora ($V_{min} = 200V$), proračun pada napona pri startu ne smije biti veći od 8%.

Na, kako je dozvoljeni pad napona 5%, to se on usvaja kao mjerodavan za provjeru kabla. Dakle, pad napona od 5% predstavlja zbir svih padova napona od izvora napajanja (TS) do krajnje svjetiljke u nizu.

Pri proračunima se koriste slijedeće formule:

-za monofazni sistem napajanja

$$u(\%) = \frac{1}{5} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_f^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

-za dvofazni sistem napajanja

$$u(\%) = \frac{3}{20} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_f^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

-za trofazni sistem napajanja.

$$u(\%) = \frac{1}{10} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_l^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi) \quad —$$

Sistem zaštite od struja kratkog spoja

Za ispravnu i efikasnu zaštitu od kratkog spoja, neophodno je da struja kratkog spoja iznosi:

$$I_k > k_s \times I_n \quad \dots\dots\dots (1)$$

gdje je:

I_k - jednopolna struja kratkog spoja u A,

k_s - faktor sigurnosti, koji je 2.5 za osigurače (topljive i automatske),

I_n - nominalna struja odabranog osigurača u A.

Zaštitu od kratkog spoja za sistem TN-S, kao što je ovaj slučaj, može se provesti i na način upoređivanja stvarne struje kvara I_k sa najmanjom potrebnom strujom I_t koja je nužna da proradi zaštitni uređaj u vremenu $t_d = 5$ sec., odnosno,

$$I_k > I_t \quad \dots\dots\dots (2)$$

Struja jednopolnog kratkog spoja je:

$$I_k = \frac{230}{2l \cdot \sqrt{r^2 + x^2}}$$

gdje je:

l – dužina strujnog kruga od izvora do mjesta greške je,

r – jedinični omski otpor voda (kabela) u Ω/km ,

x – jedinični induktivni otpor voda (kabela) u Ω/km .

Proračun zaštite od visokog napona dodira

Kao zaštitna mjera od previsokog napona dodira u ovom slučaju je primijenjeno zaštitno uzemljenje, koje se ostvaruje pomoću zajedničkog uzemljivača (vezuju se zaštitno uzemljenje stubova spoljašnjeg osvetljenja i radnog uzemljenja trafostanice).

Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja, jer je predviđen TN sistem zaštite. Kod ovog sistema zaštite, karakteristika zaštitnog uređaja (osigurača) mora biti usklađena sa impedansom petlje kvara tako da, u slučaju nastanka kvara zanemarljivo male impedanse između faznog i zaštitnog provodnika (odnosno mase stuba) bilo gdje na vodu, dođe do automatskog isključenja napajanja u propisanom vremenu. To vrijeme, s obzirom da se radi o napojnom vodu, iznosi 5 sec. (za kvar kod svjetiljke ili na strujnoj vezi priključne ploče i svjetiljke 0,4 sec). Predviđeni sistem zaštite je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

$$Z_a \times I_a \leq 50V$$

gdje je:

Z_a - impedansa petlje kvara, obuhvatajući izvor, provodnik pod naponom do mjesta kvara i zaštitni provodnik između mjesta kvara i izvora;

I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja (osigurača) za automatsko isključenje napajanja u predviđenom vremenu.

50 V – najviši dopušteni napon dodira.

PRORACUN NAPOJNIH KABLOVA

Relacija		Instalis. snaga	Jednovr. snaga		Fakt. snage	Struja optereć	Tip i presjek kabla	Nosiv. kabla	"A"	Korekcionni faktori			"B"	"C"	"D"	"E"	"F2"	Duz. kabla	Pad napon	
od	do	Pi (W)	/	Pj (W)	cos f	Ib (A)	(mm2)	Id(A)	/	* Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)	/	l(m)	%	%
l1	l46	900	1.00	900	0.95	4.12	XP41 Y A 5X16	79	D	0.93	1.00	0.78	57.31	6	1.45	8.70	zadov.	1,300	2.42	2.42
ts	l1	3,540	1.00	3,540	0.95	5.38	XP41 Y A 5X16	79	D	0.93	1.00	0.78	57.31	40	1.45	58.00	zadov.	77	0.19	2.61
<p><u>Napomena:</u></p> <div><div>"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)</div><div>"Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A"</div><div>"A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752</div><div>"B" - trajno dozvoljena struja $I_z=I_d \times K_k \times K_t \times K_z$ (u A)</div><div>"C" - In - nazivna struja zaštitnog uređaja - osiguraca (u A).</div><div>"D" - koeficijent zaštitnog uređaja - osiguraca (k)</div><div>"E" - $I_2 = I_n \times k$ - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)</div></div> <div><div>"F" - uslovi za uređaj -osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja</div><div>1. $I_b < I_n < I_z$</div><div>2. $I_2 < 1.45 \times I_z$</div><div>* Kk - zbog paralelnog vodjenja kablova</div><div>* Kt - zbog temperature ambijenta</div><div>* Kz - zbog termičke otpornosti zemlje</div></div> <p>Podgorica, APRIL 2025.</p>																				

**PROVJERA EFIKASNOSTI ZASTITE OD
INDIREKTOG NAPONA DODIRA U SISTEMU TN-C/S**

1. Relacija: TS - RO NN

"S" - f	"S" - z	"r" - f	"r" - z	"x" - f	"x" - z	"L"	"R"	"X"
---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----	-----	-----

Vrijednosti "R" i "X" za navedenu relaciju iznose:

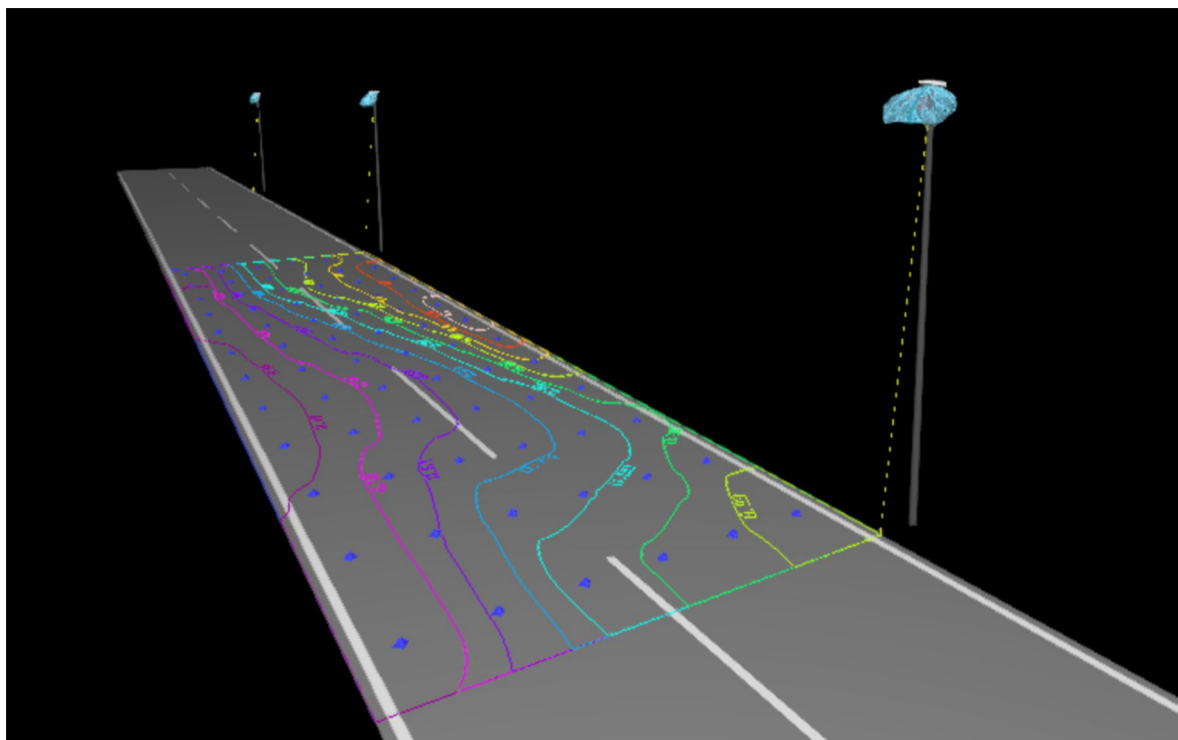
	ukupno:	46.00	27.00
Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} \cdot 10^{-3} \text{ (Om)}$	=	0.05334	
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k \text{ (A)}$	=	4,125	

2. Relacija: TS -RO NN - L46

1	TS - RO NN								46.00	27.00
2	kabal od RO NN do L43	16	16	1.14	1.14	0.100	0.100	1300	2964.00	260.00
								ukupno:	3010.00	287.00
Impendansa kratkog spoja: $Z=(R^2+X^2)^{0.5} \cdot 10^{-3} \text{ (Om)}$								=	3.02365	
Struja kratkog spoja: $I_k=220/Z_k \text{ (A)}$								=	73	

Kako je: $I_k = 73 \text{ A}$ veće od $I_{is} = 50 \text{ A}$, to osigurač od 10 A zadovoljava

Podgorica, APRIL 2025.



FOTOMETRIJSKI PRORACUN

TE PLJEVLJA - DEPONIJA MALJEVAC

Table of Contents

Cover	1
Table of Contents	2
Luminaire list	3

Product data sheets

TEC-MAR - 9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K (36x LED)	4
---	---

Street 2 · Alternative 3

Summary (according to EN 13201:2015)	5
Roadway 1 (M4)	8

Luminaire list

Φ_{total} 38508 lm	P_{total} 240.0 W	Luminous efficacy 160.5 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

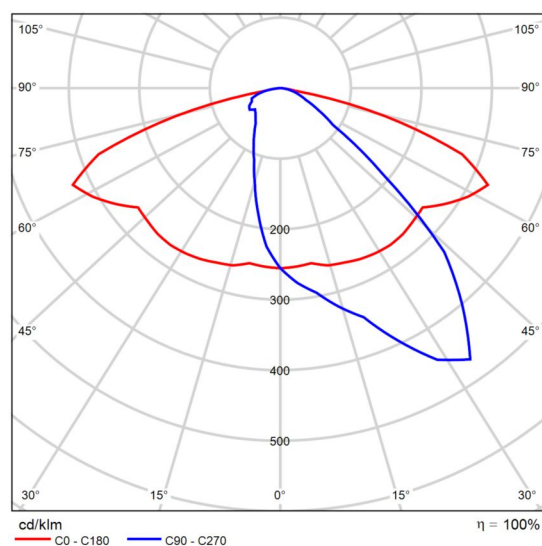
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	TEC-MAR	9200ME40 60GL	9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K	60.0 W	9627 lm	160.5 lm/W

Product data sheet

TEC-MAR - 9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K

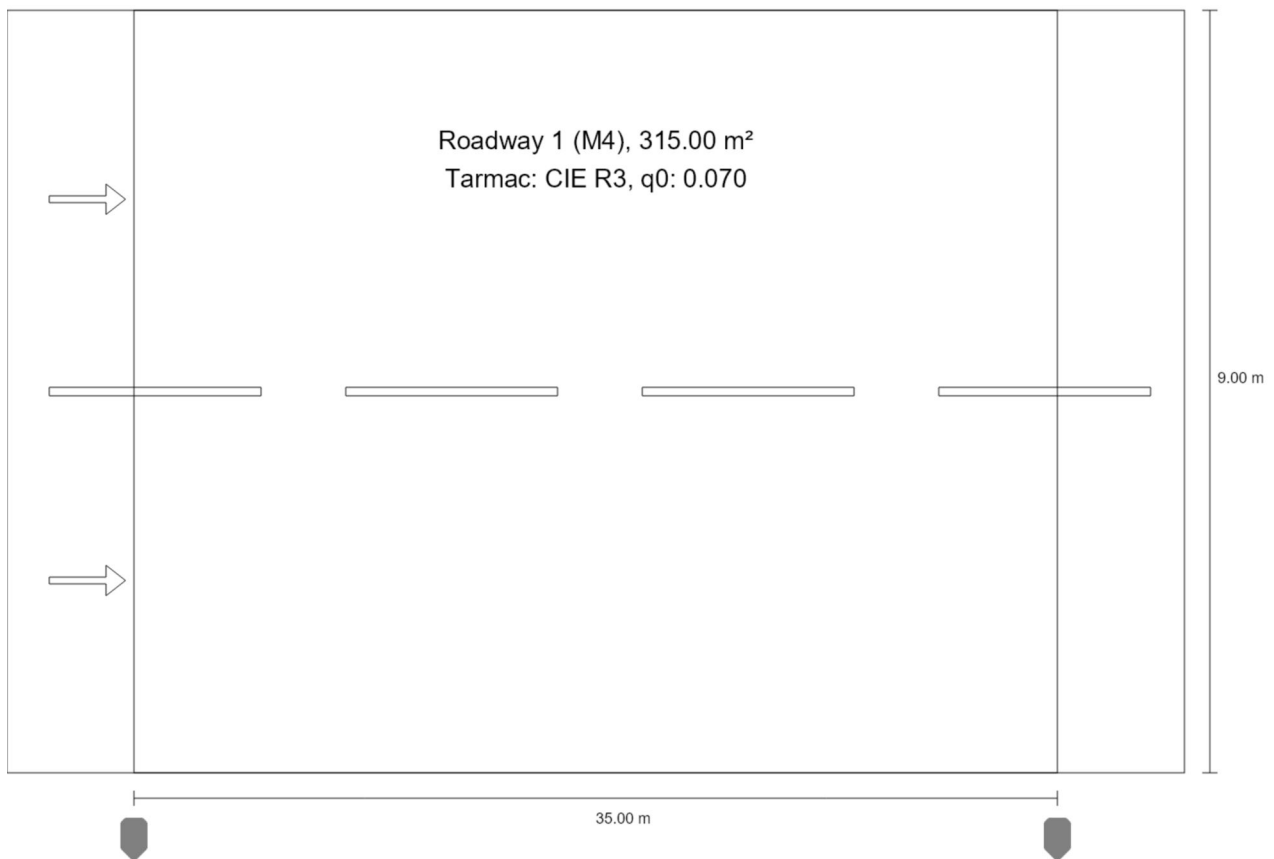


Article No.	9200ME4060GL
P	60.0 W
Φ_{Lamp}	9627 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	9627 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	160.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



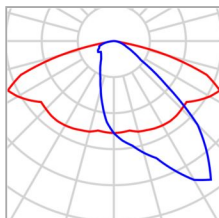
Polar LDC

Street 2

Summary (according to EN 13201:2015)

Street 2

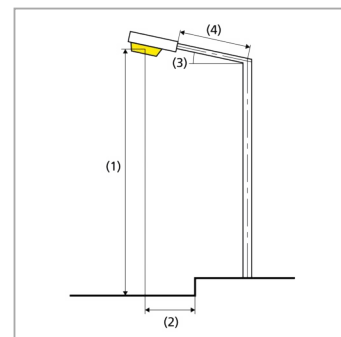
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	TEC-MAR	P	60.0 W
Article No.	9200ME4060GL	Φ_{Lamp}	9627 lm
Article name	9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	9627 lm
Fitting	36x LED	η	100.00 %

9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K (single side bottom)

Pole distance	35.000 m
(1) Light spot height	8.000 m
(2) Light point overhang	-0.793 m
(3) Boom inclination	6.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 60.0 W
Wattage / route	1740.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	$\geq 70^\circ$: 473 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 80^\circ$: 110 cd/klm $\geq 90^\circ$: 5.49 cd/klm
Luminous intensity class	G*2
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.4
MF	0.80



Street 2

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.80 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M4)	L_{av}	0.78 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.34	≥ 0.30	✓

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Energy Consumption
Street 2	D_p	0.013 W/lx*m ²	–
9200 - MIG 1 60W MOD.ME 4000K (single side bottom)	D_e	0.8 kWh/m ² yr	240.0 kWh/yr

Street 2

Roadway 1 (M4)

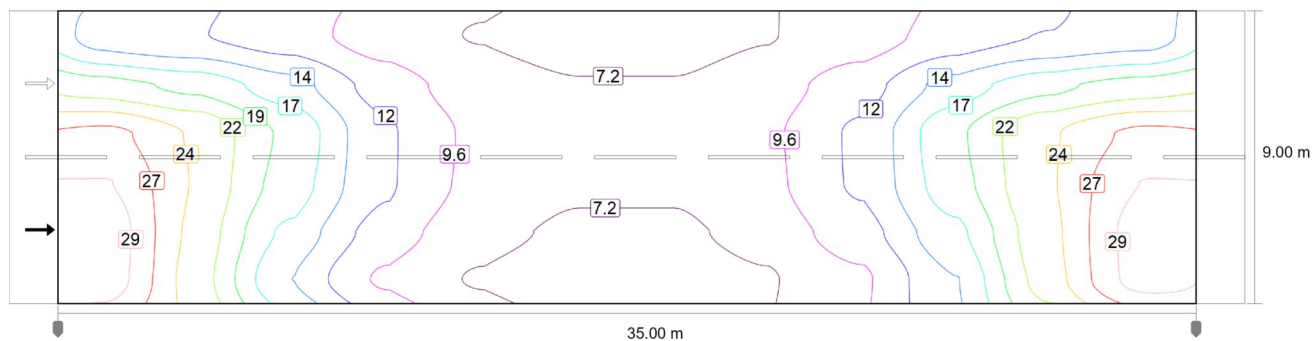
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M4)	L_{av}	0.78 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.34	≥ 0.30	✓

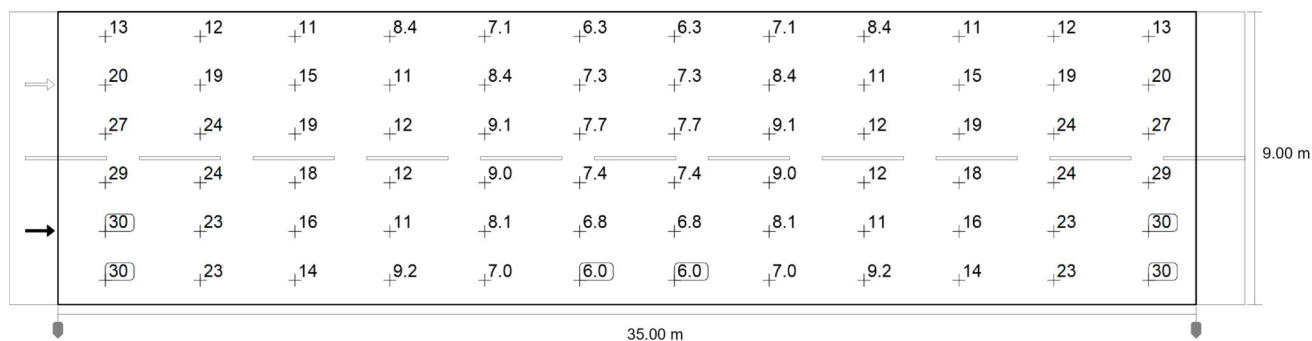
Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 2.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.78 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.40	✓
	U_l	0.65	≥ 0.60	✓
	TI	12 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 6.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.86 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.73	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

Street 2

Roadway 1 (M4)

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



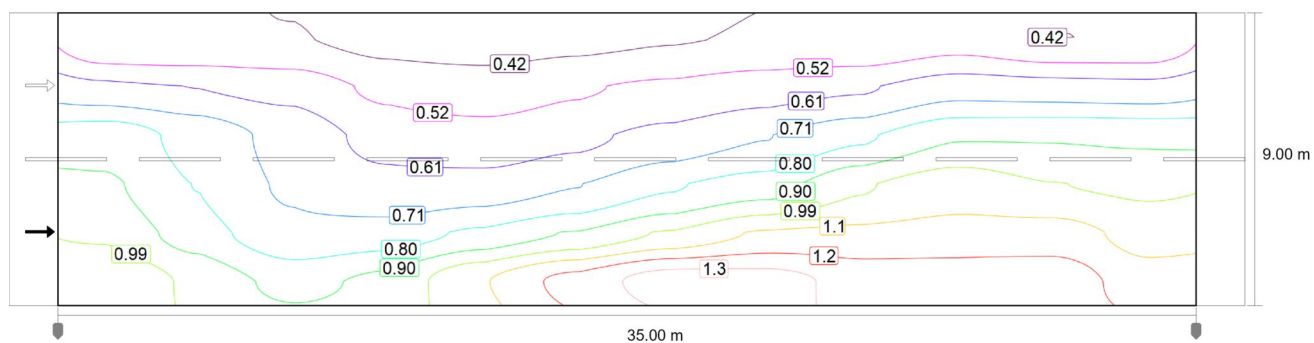
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.250	13.17	12.14	10.64	8.38	7.05	6.26	6.26	7.05	8.38	10.64	12.14	13.17
6.750	20.42	18.60	15.40	10.94	8.43	7.30	7.30	8.43	10.94	15.40	18.60	20.42
5.250	27.22	23.84	18.76	12.39	9.13	7.68	7.68	9.13	12.39	18.76	23.84	27.22
3.750	29.07	23.93	18.21	12.35	8.99	7.45	7.45	8.99	12.35	18.21	23.93	29.07
2.250	30.19	23.47	16.27	10.97	8.06	6.78	6.78	8.06	10.97	16.27	23.47	30.19
0.750	30.07	22.99	14.40	9.23	6.97	5.96	5.96	6.97	9.23	14.40	22.99	30.07

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	14.5 lx	5.96 lx	30.2 lx	0.41	0.20

Street 2

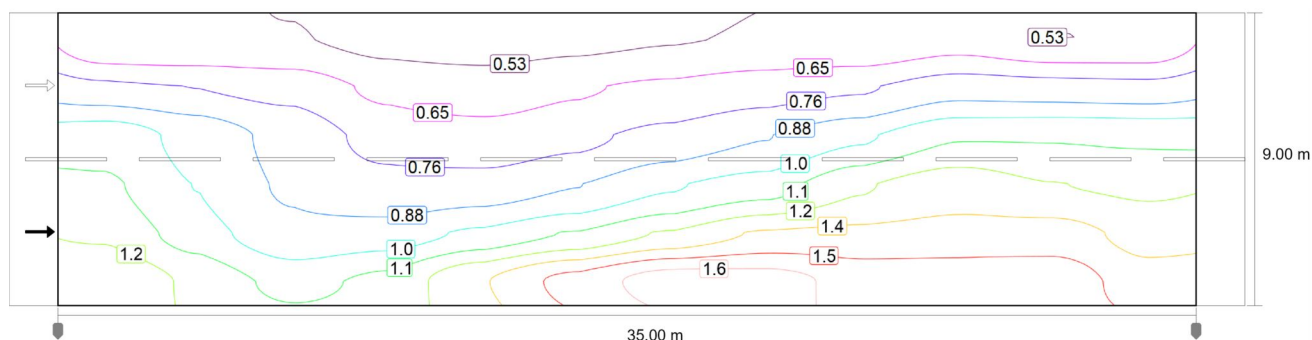
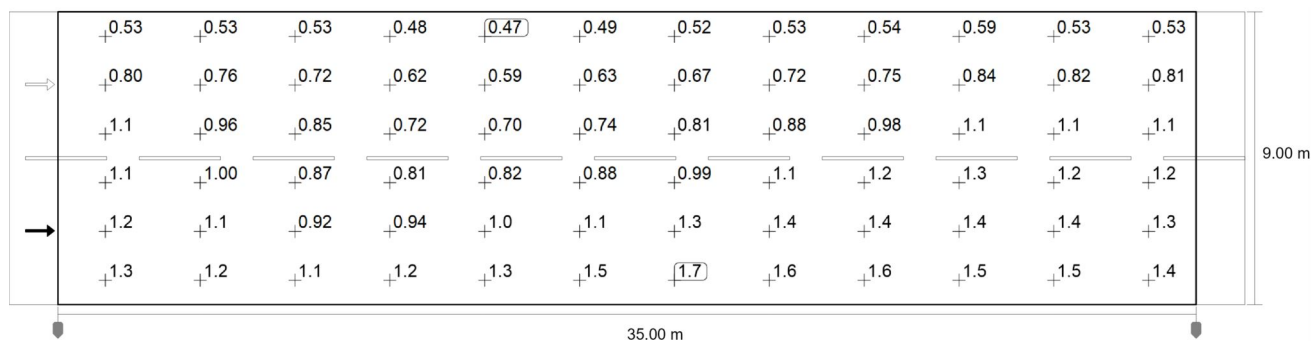
Roadway 1 (M4)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.250	0.43	0.42	0.43	0.39	0.37	0.39	0.42	0.43	0.43	0.47	0.42	0.43
6.750	0.64	0.61	0.58	0.50	0.47	0.51	0.54	0.57	0.60	0.67	0.66	0.64
5.250	0.86	0.77	0.68	0.58	0.56	0.59	0.65	0.70	0.78	0.89	0.89	0.88
3.750	0.91	0.80	0.69	0.65	0.65	0.70	0.79	0.85	0.98	1.05	0.99	0.98
2.250	0.98	0.85	0.74	0.75	0.82	0.90	1.00	1.10	1.11	1.12	1.13	1.05
0.750	1.07	0.97	0.87	0.92	1.08	1.21	1.32	1.31	1.24	1.24	1.23	1.14

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.78 cd/m^2	0.37 cd/m^2	1.32 cd/m^2	0.48	0.28

Street 2

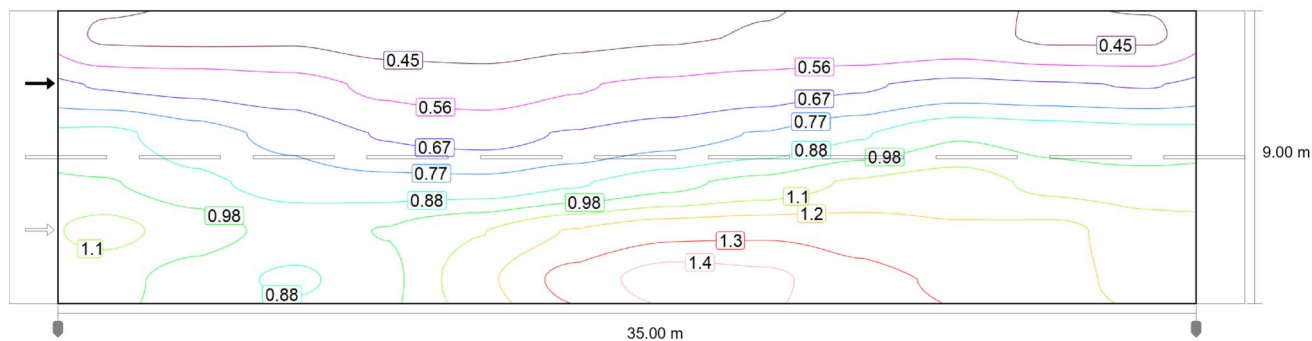
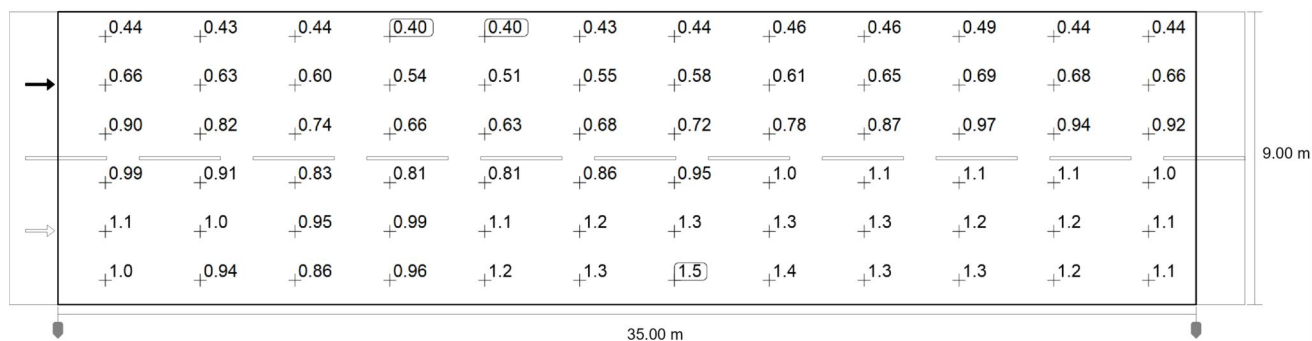
Roadway 1 (M4)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.250	0.53	0.53	0.53	0.48	0.47	0.49	0.52	0.53	0.54	0.59	0.53	0.53
6.750	0.80	0.76	0.72	0.62	0.59	0.63	0.67	0.72	0.75	0.84	0.82	0.81
5.250	1.07	0.96	0.85	0.72	0.70	0.74	0.81	0.88	0.98	1.11	1.11	1.10
3.750	1.14	1.00	0.87	0.81	0.82	0.88	0.99	1.06	1.22	1.31	1.24	1.22
2.250	1.22	1.06	0.92	0.94	1.03	1.13	1.25	1.37	1.39	1.40	1.41	1.31
0.750	1.34	1.22	1.08	1.15	1.35	1.51	1.65	1.64	1.55	1.55	1.54	1.42

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.97 cd/m^2	0.47 cd/m^2	1.65 cd/m^2	0.48	0.28

Street 2

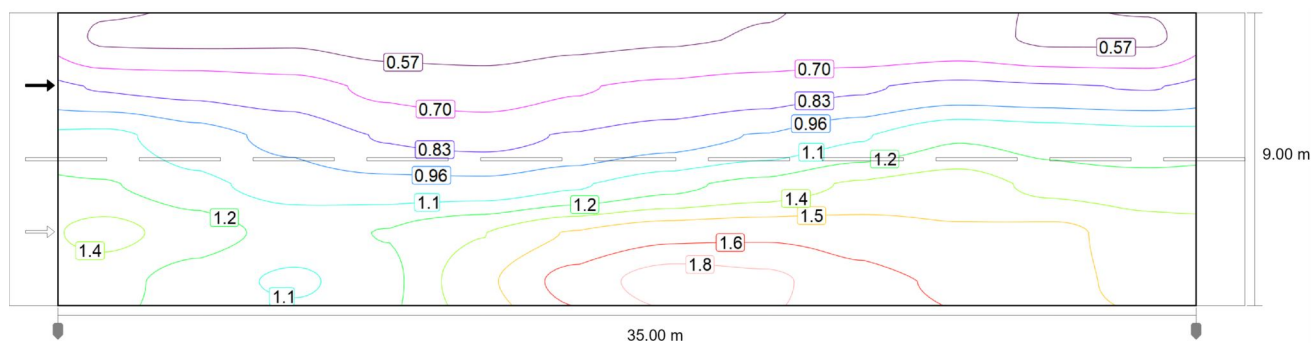
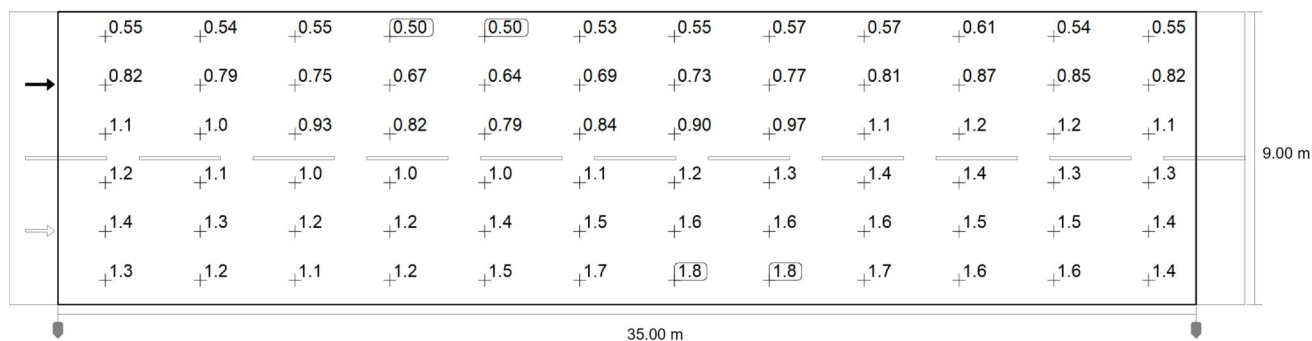
Roadway 1 (M4)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.250	0.44	0.43	0.44	0.40	0.40	0.43	0.44	0.46	0.46	0.49	0.44	0.44
6.750	0.66	0.63	0.60	0.54	0.51	0.55	0.58	0.61	0.65	0.69	0.68	0.66
5.250	0.90	0.82	0.74	0.66	0.63	0.68	0.72	0.78	0.87	0.97	0.94	0.92
3.750	0.99	0.91	0.83	0.81	0.81	0.86	0.95	1.02	1.10	1.14	1.05	1.03
2.250	1.12	1.04	0.95	0.99	1.09	1.20	1.27	1.28	1.26	1.21	1.22	1.13
0.750	1.02	0.94	0.86	0.96	1.16	1.34	1.46	1.43	1.34	1.29	1.25	1.14

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.86 cd/m^2	0.40 cd/m^2	1.46 cd/m^2	0.47	0.27

Street 2

Roadway 1 (M4)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.458	4.375	7.292	10.208	13.125	16.042	18.958	21.875	24.792	27.708	30.625	33.542
8.250	0.55	0.54	0.55	0.50	0.50	0.53	0.55	0.57	0.57	0.61	0.54	0.55
6.750	0.82	0.79	0.75	0.67	0.64	0.69	0.73	0.77	0.81	0.87	0.85	0.82
5.250	1.12	1.02	0.93	0.82	0.79	0.84	0.90	0.97	1.08	1.21	1.17	1.14
3.750	1.24	1.14	1.04	1.01	1.01	1.08	1.19	1.27	1.38	1.42	1.32	1.28
2.250	1.40	1.30	1.19	1.23	1.36	1.50	1.59	1.61	1.57	1.52	1.53	1.42
0.750	1.27	1.17	1.07	1.19	1.46	1.67	1.82	1.78	1.67	1.61	1.56	1.43

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Observer 2: Luminance with new installation	1.07 cd/m ²	0.50 cd/m ²	1.82 cd/m ²	0.47	0.27

Potrebe u električnoj snazi i energiji

Ukupna instalisana snaga novoprojektovane instalacije osvetljenja, koja istovremeno predstavlja i njeno vršno opterećenje, iznosi:

za RO NN = 3.54 kW

Faktor snage predviđenih svjetiljki, zbog izvršene kompenzacije u njima, iznosi $\cos \varphi = 0,95$ pa posebnu kompenzaciju u napojnoj TS nije potrebno vršiti.

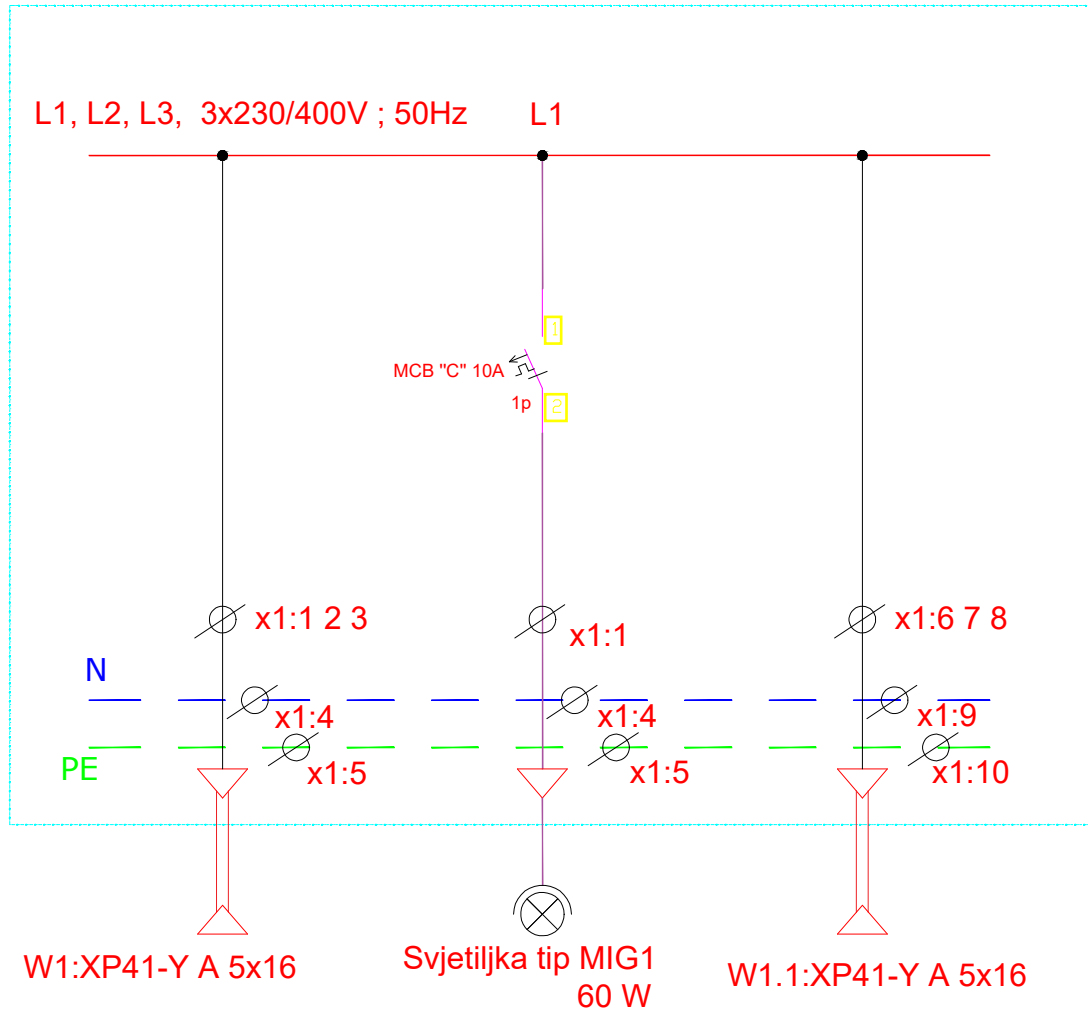
Kako se godišnje vrijeme trajanja ovog opterećenja, kod predloženog cjelonoćnog sistema osvetljenja, procjenjuje na 4 015 časova (prosječno 11 časova u 24 časa) očekuje se godišnja potrošnja električne energije od:

RO NN - 14213 kWh/god

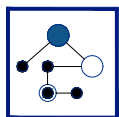
III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



RO L - Izvod prema svjetiljci



PROJEKTANT



**Tesla Smart Systems
International d.o.o.**

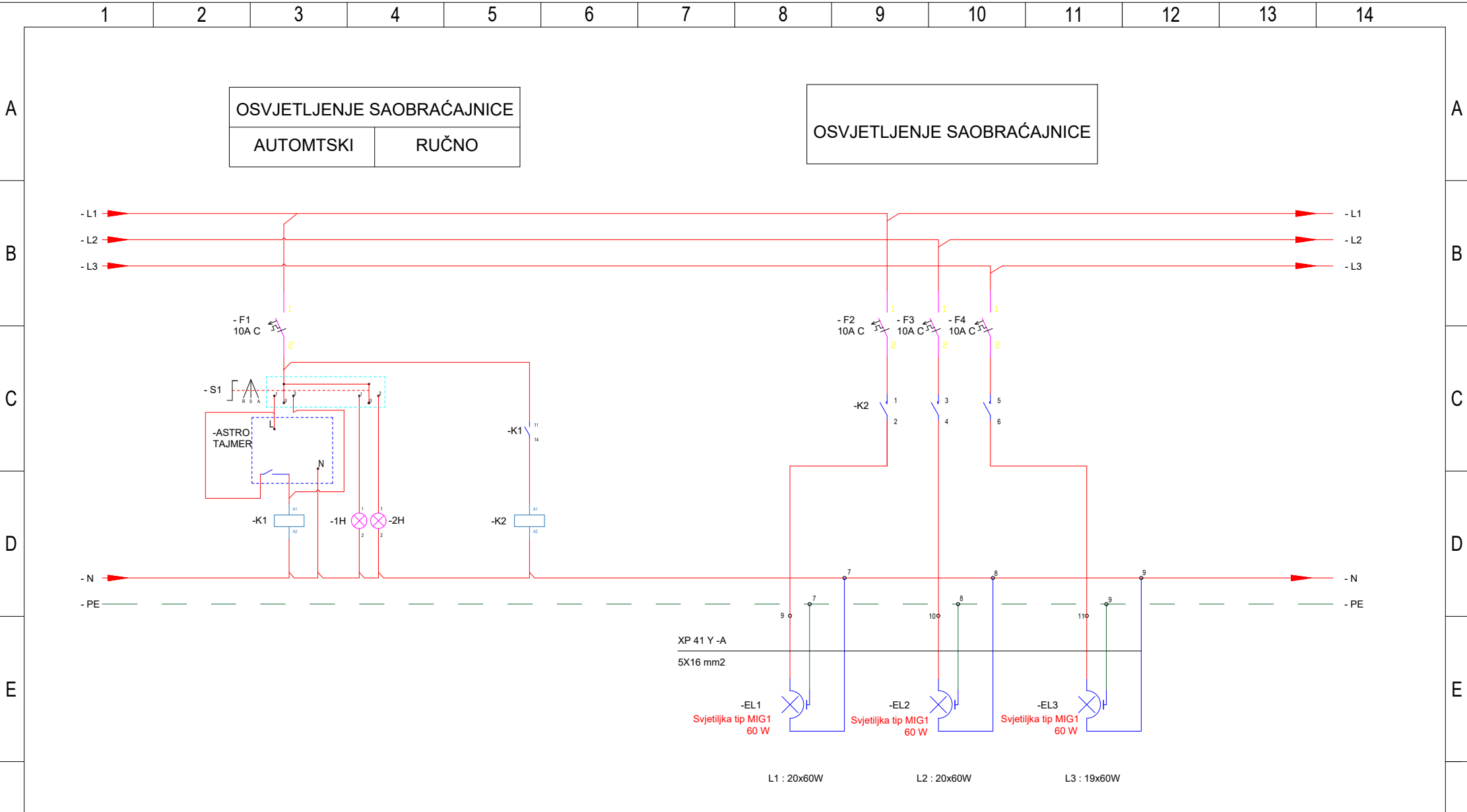
PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA

81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389
mail: sava.krunic@gmail.com

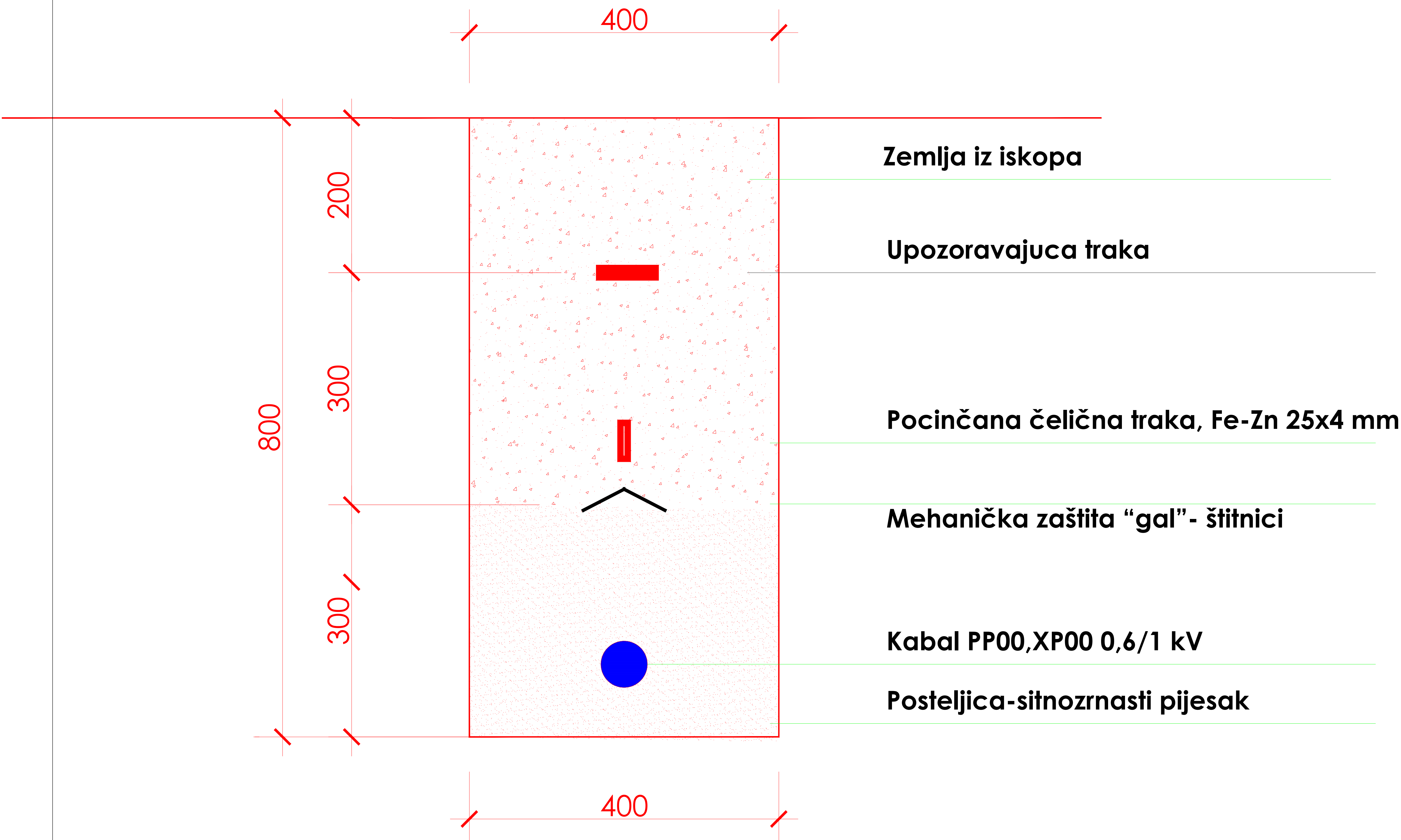
INVESTITOR

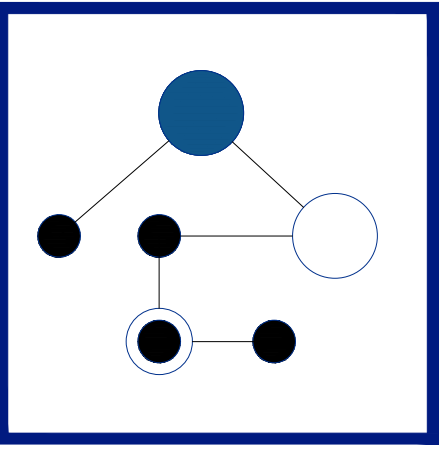
ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE

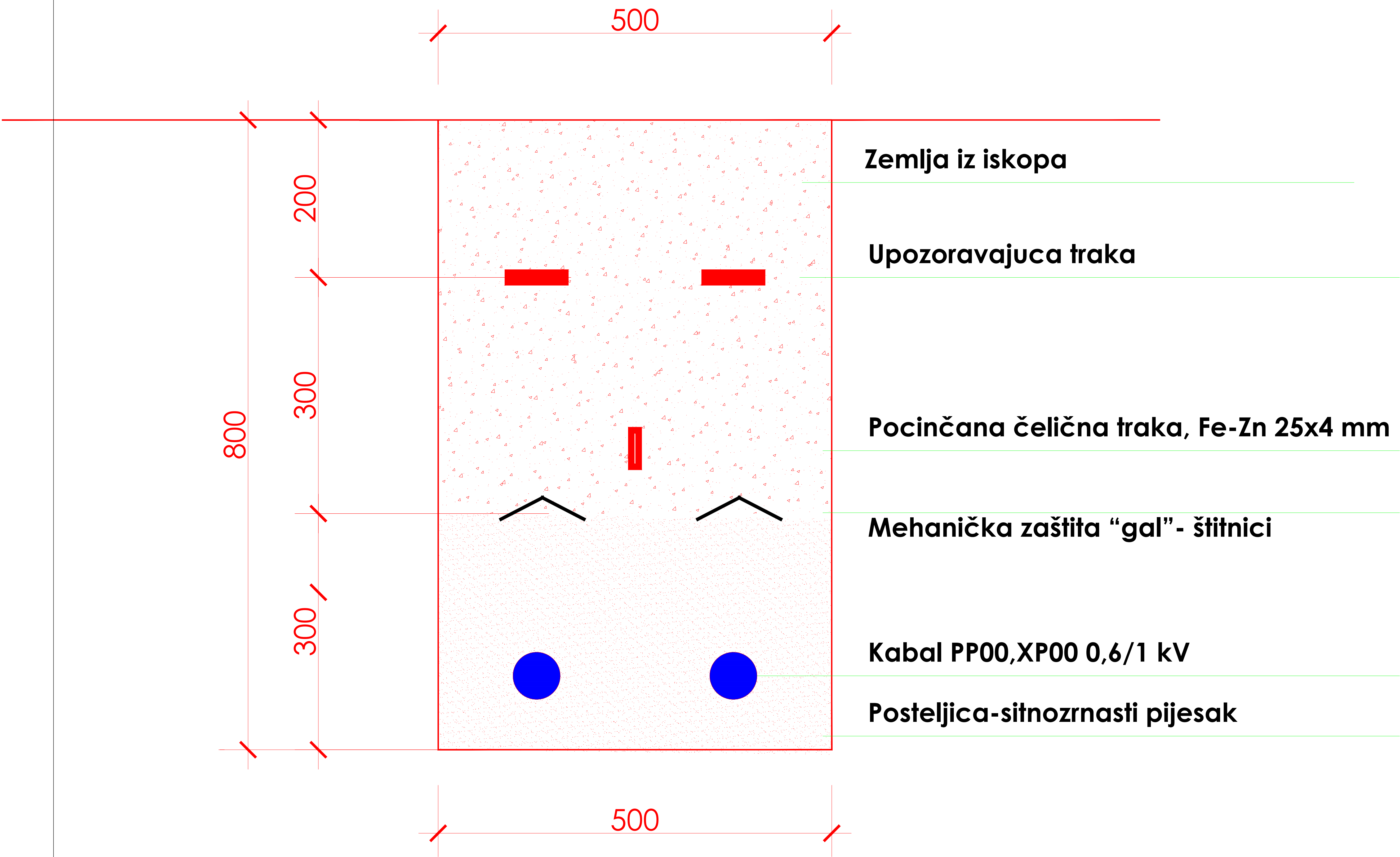
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I	
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT	
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike <i>Sava Krunic</i>	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje	Razmjera 1:50
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog	br.priloga	br.strane
Jednopolna šema RO L ormara				

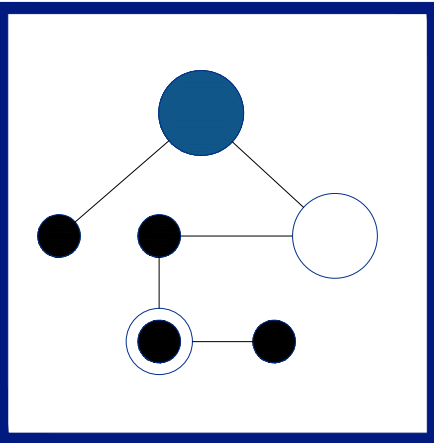


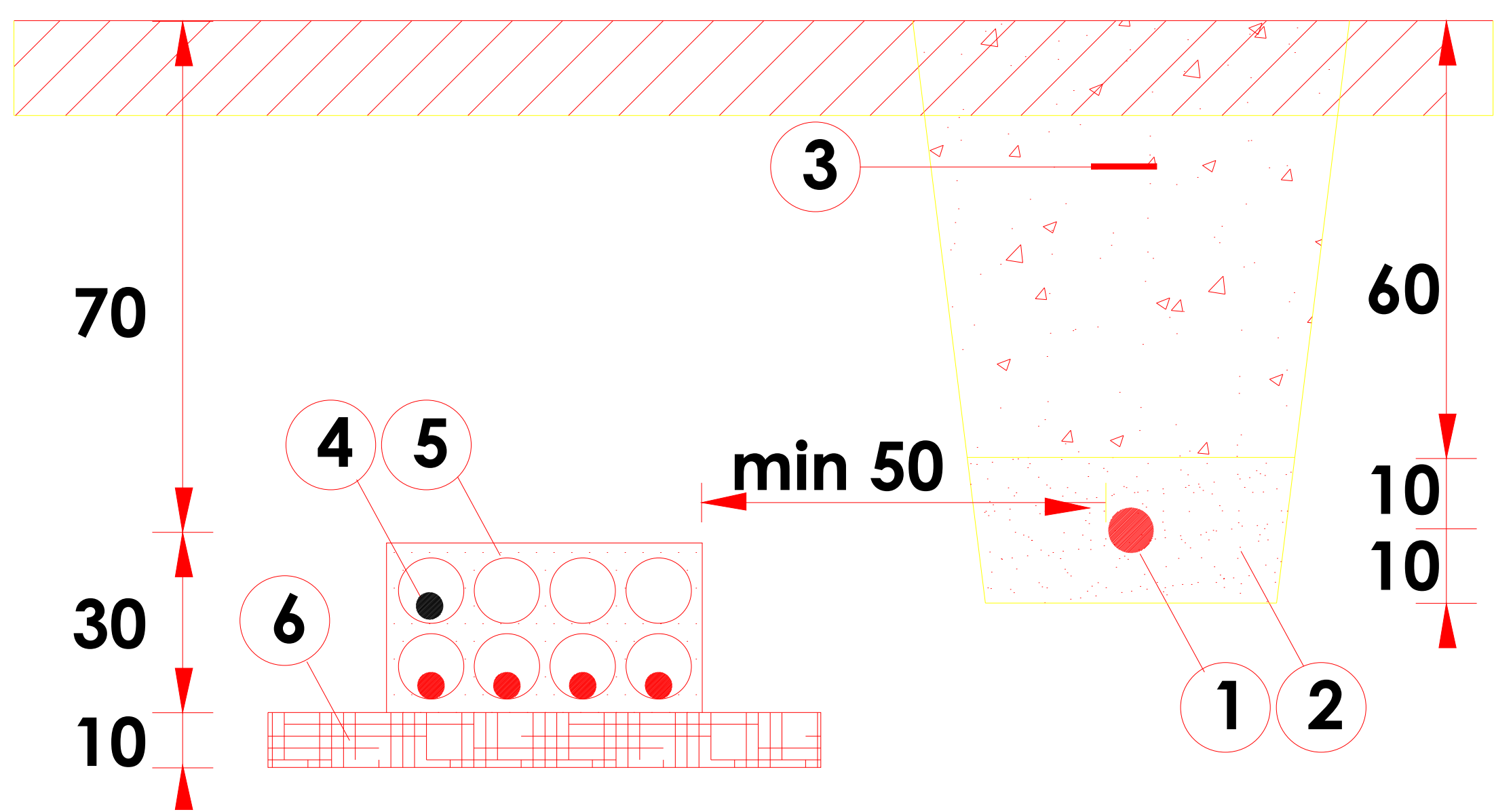
d				<div><div></div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o. PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA <small>85000 Bar, Šćepana Matog, Lamela B. - tel: +382 67 830 389 mail: sava.krunic@gmail.com</small></div></div>	Projektant:		Naziv objekta i mjesto gradnje:			Crtež:		Tropolna šema upravljanja rasvjetom (Postojeći ormar RO NN u TS)											
c					Saobraćajnica za transport nus produkata TE PLJEVLJA, Pljevlja		Odgovorni inženjer:		Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike														
b					Investitor:		Elektroprivreda Crne Gore																
a					Vrsta tehničke dokumentacije:		Faza:		Sveska:		Datum:		Sveska:		Broj priloga:		List : 1/1						
OPIS IZMJENE				DATUM		POTPIS		ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE		EN		Elektrotehnički projekat - jaka struja				April. 2025.				75		Br. strane:	



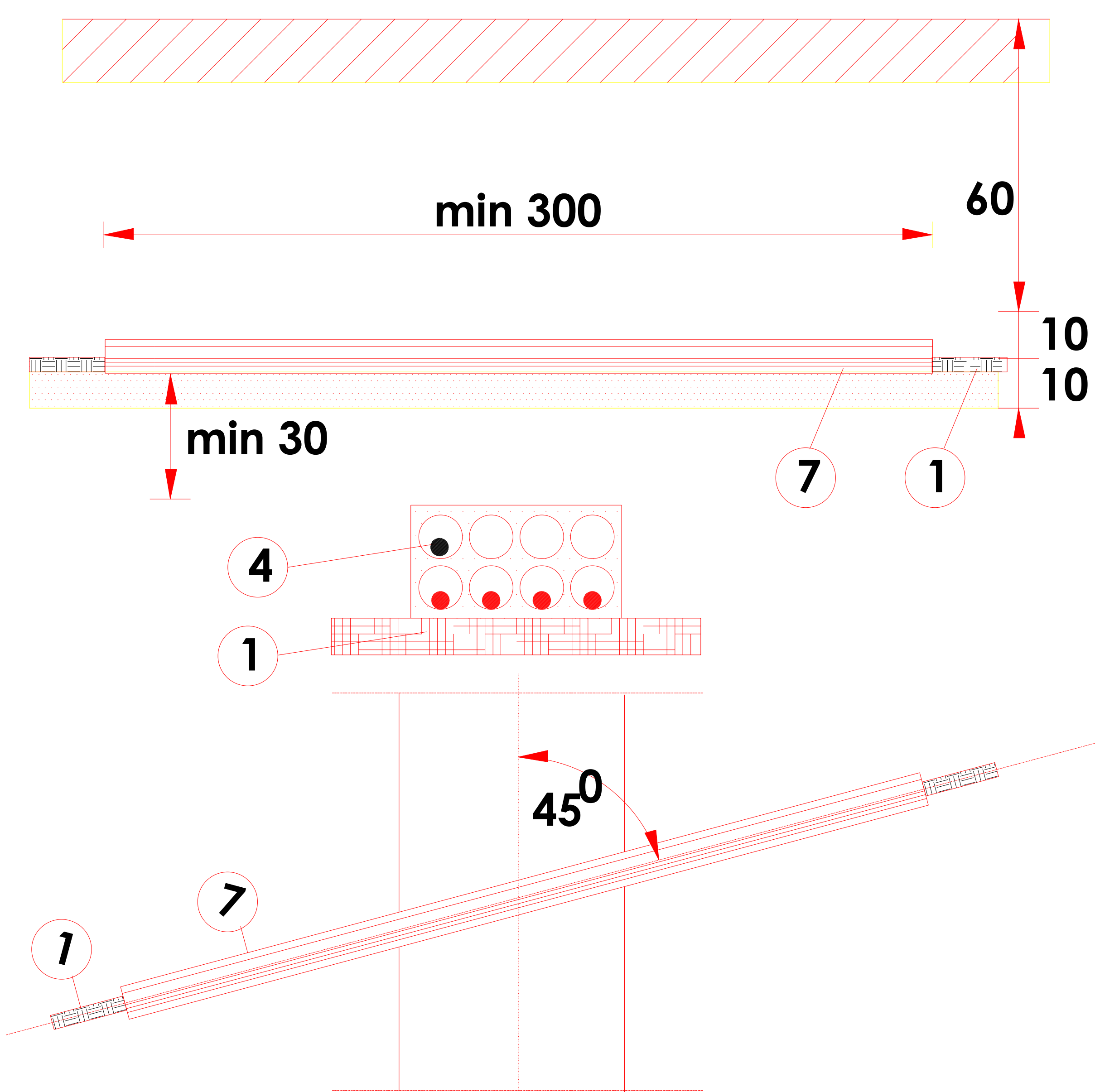
PROJEKTANT		INVESTITOR		
<div><div></div><div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o.</div><div>PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA</div><div>81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389 mail:sava.krunic@gmail.com</div></div></div>		ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE		
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I	
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT	
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje	Razmjera 1:50
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog Jedan kabl u kablovskom rovu u zemljanim površinama	br.priloga P-1	br.strane



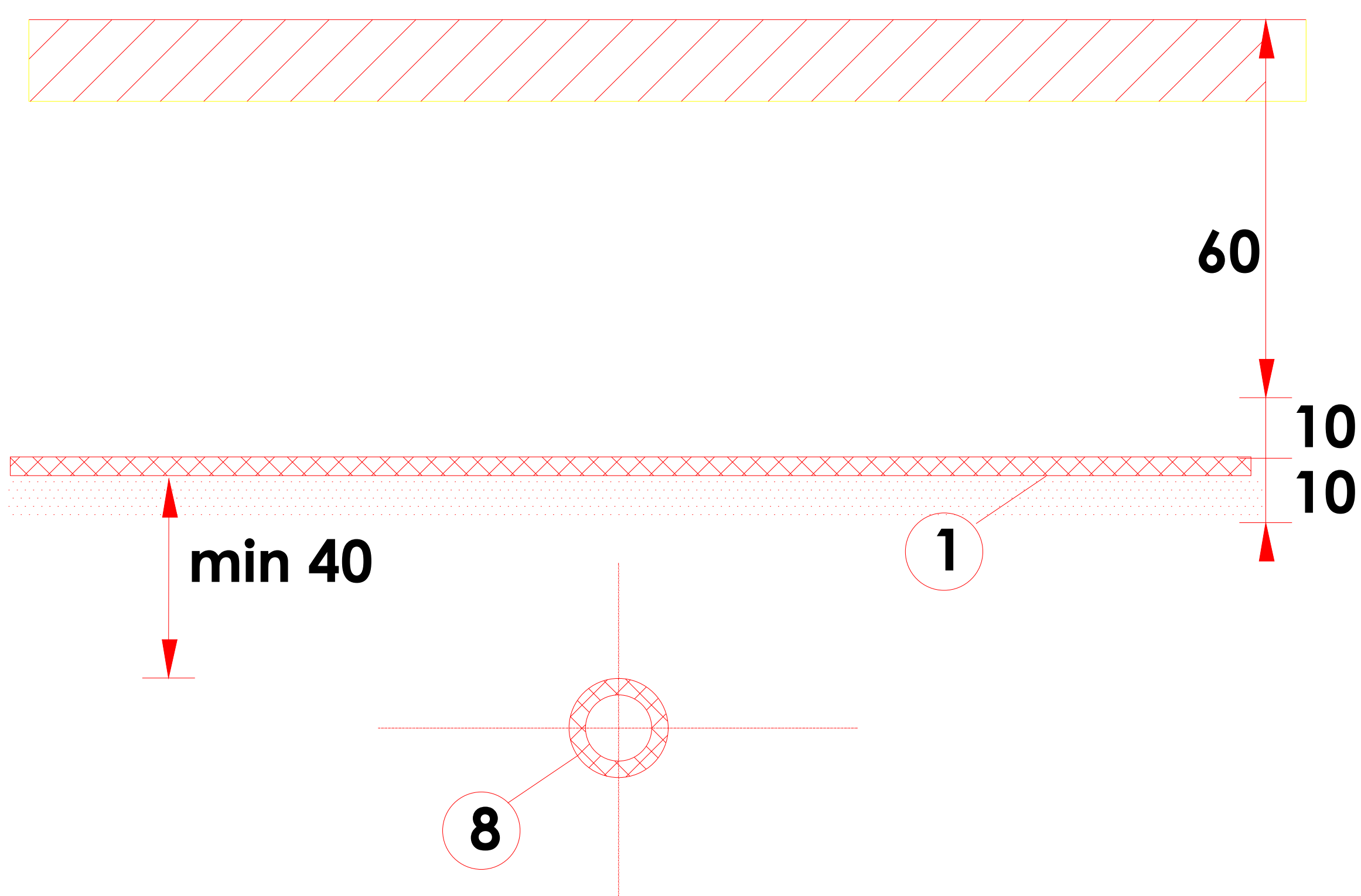
PROJEKTANT		INVESTITOR		
<div><div></div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o. PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA 81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389 mail:sava.krunic@gmail.com</div></div>		ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE		
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I	
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT	
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje	Razmjera 1:50
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog Dva kabl u kablovskom rovu u zemljanim površinama	br.priloga P-2	br.strane



paralelno vodjene energetskih i PTT kablova



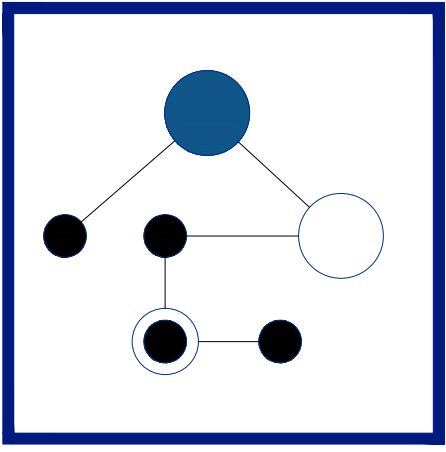
ukrstanje energetskih i PTT kablova



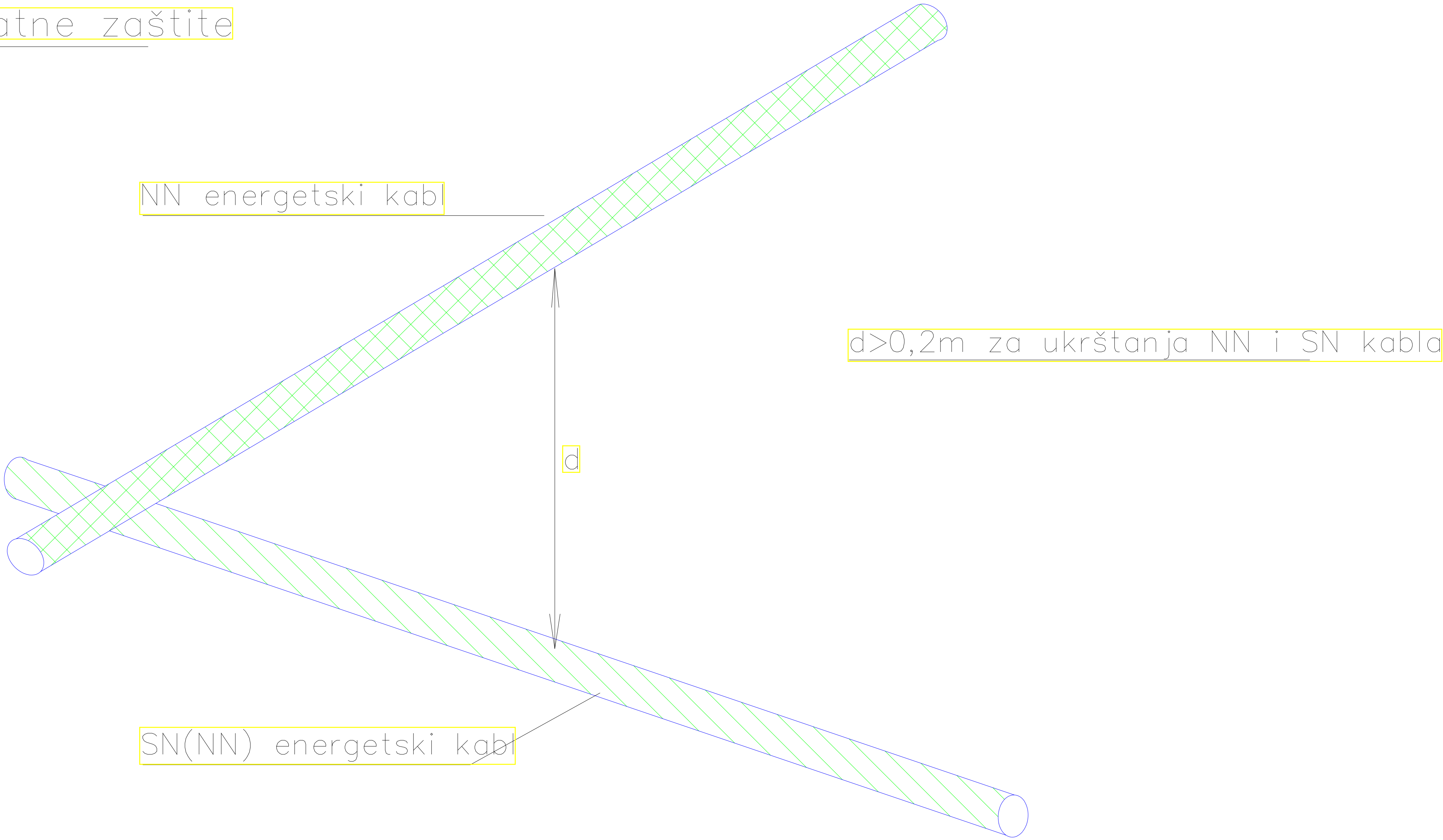
Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

Napomena:
Energetski kabal moze biti ispod ili iznad vodovoda
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kabla
ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi

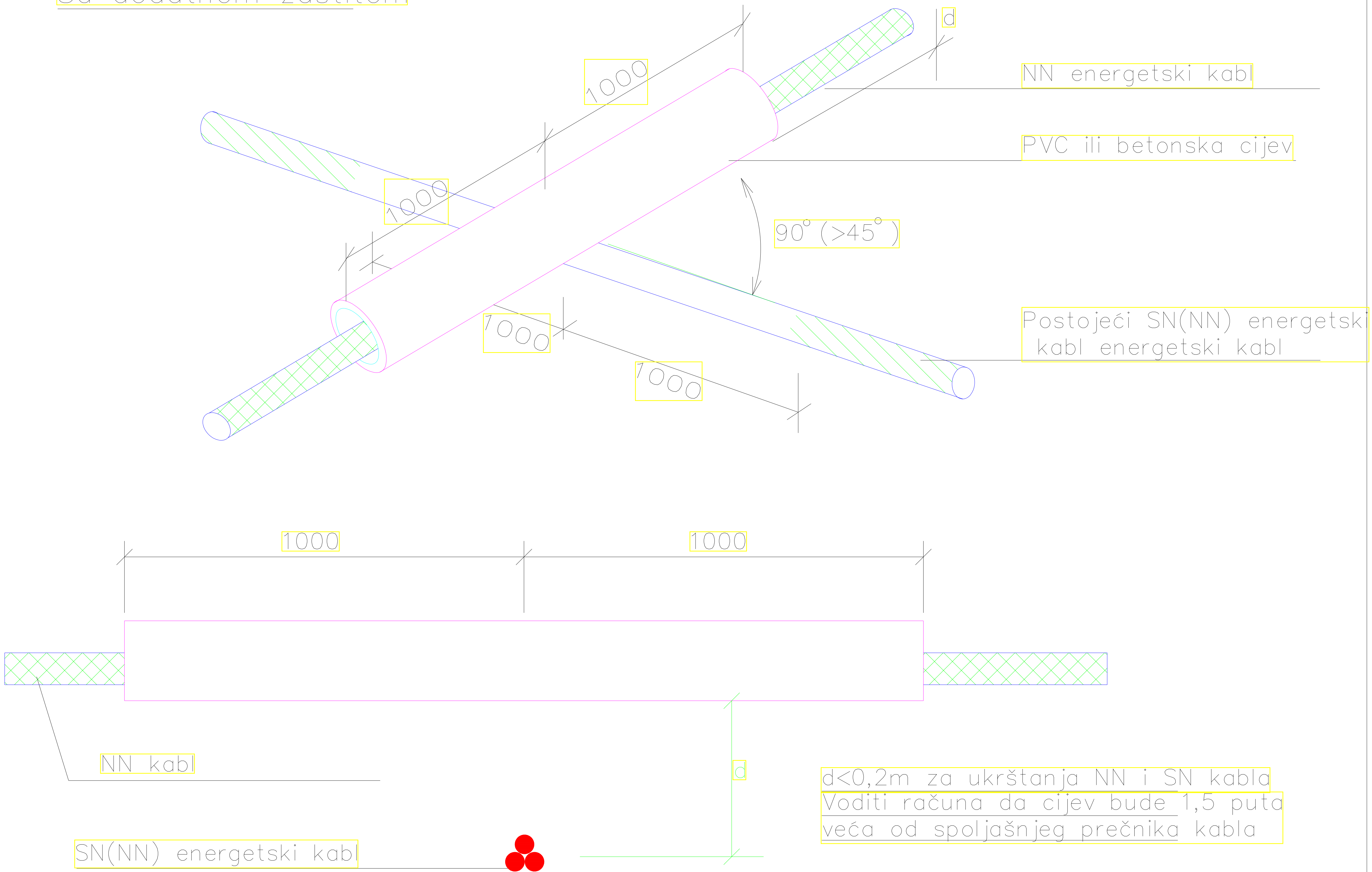
- 1 - Energetski kabal
- 2 - Sitnoznasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Celicna cijev
- 8 - Vodovodna ili kanalizaciona cijev

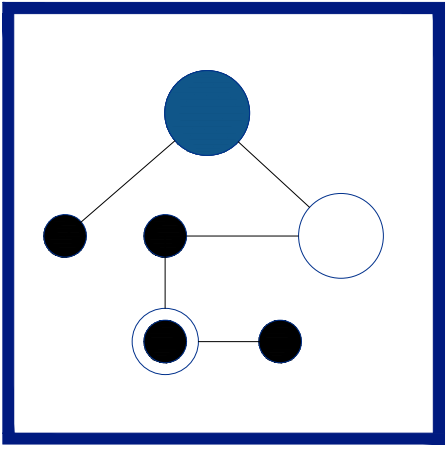
PROJEKTANT		INVESTITOR	
<div><div></div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o.</div><div>PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA</div><div>81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389 mail:sava.krunic@gmail.com</div></div>		ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE	
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog	Približavanje i ukrstanje en. kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama
		br.priloga	P-17
		Razmjera	1:50
		br.strane	

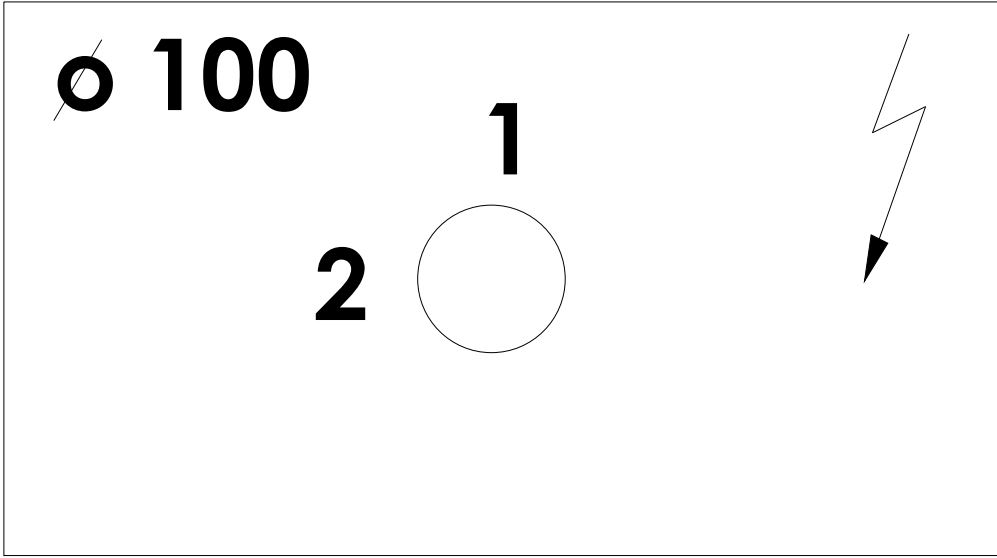
Bez dodatne zaštite



Sa dodatnom zaštitom



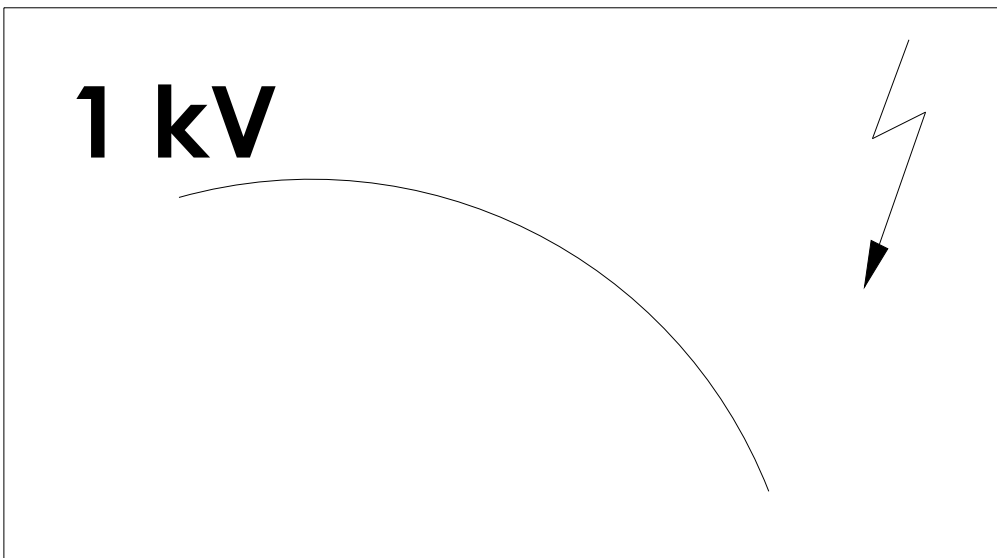
PROJEKTANT		INVESTITOR	
<div><div></div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o. PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA 81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389 mail:sava.krunic@gmail.com</div></div>		ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE	
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog	Ukrštanje NN kablo sa postojećim SN(NN) energetskim kablom
		br.priloga	P-17
		Razmjera	1:50
		br.strane	



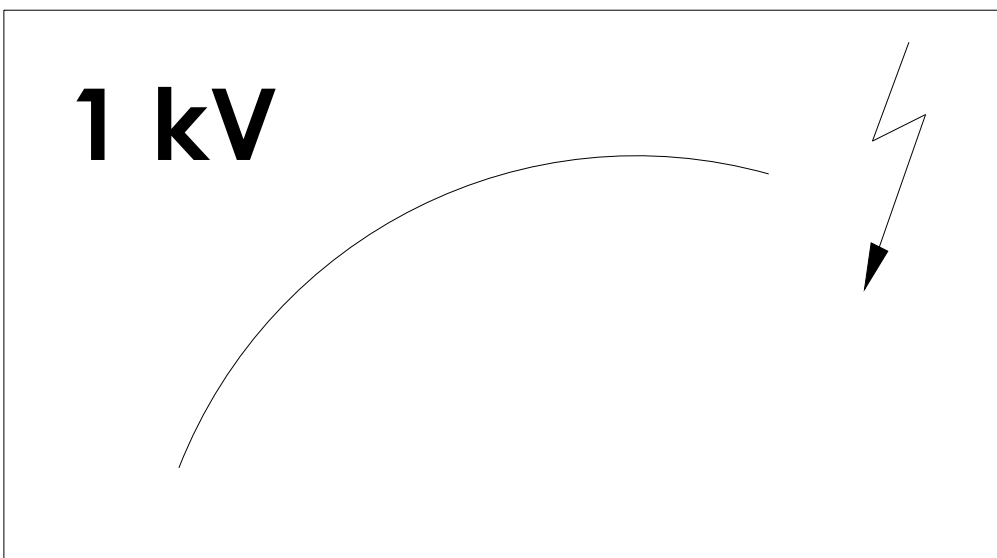
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kabl. kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



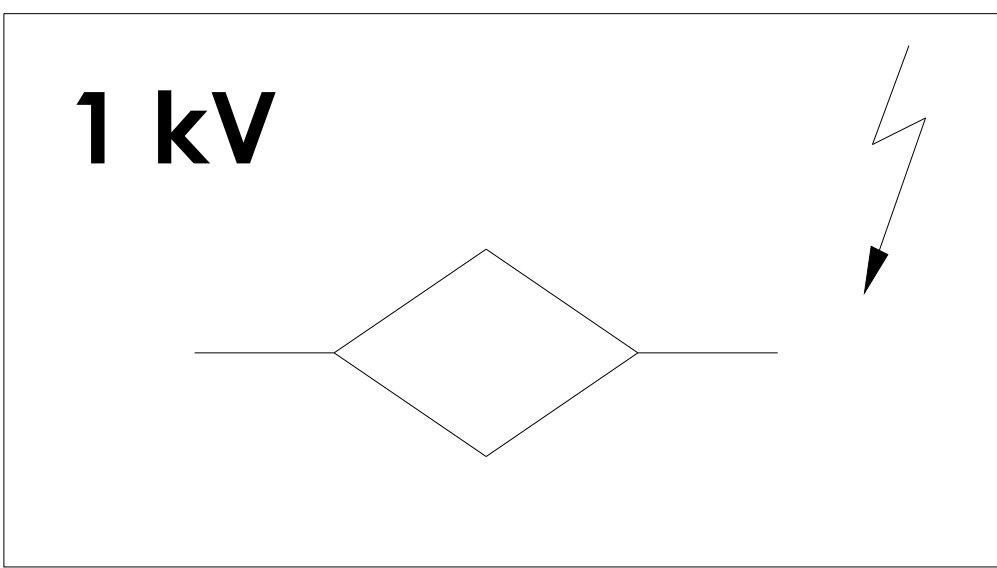
Kablovska oznaka za kabal u rovu



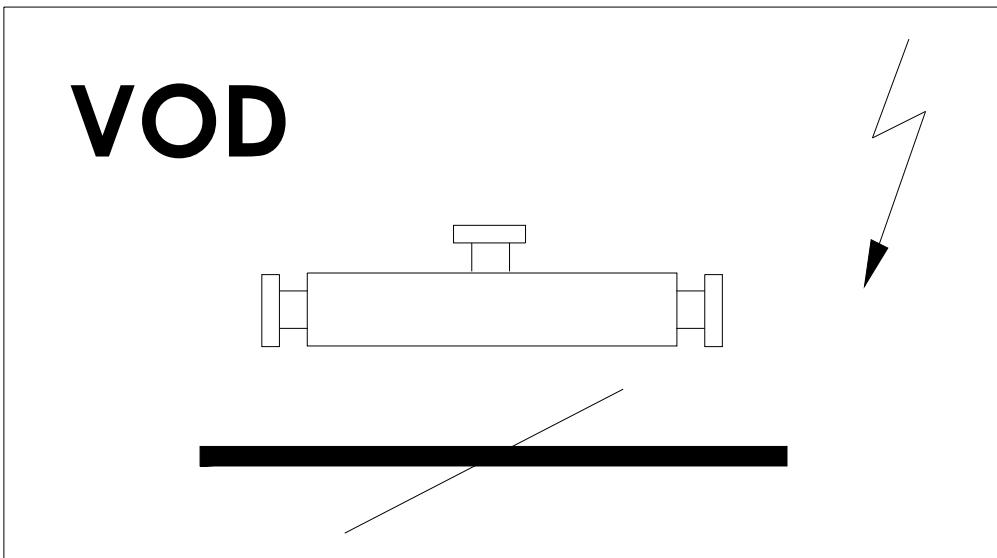
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



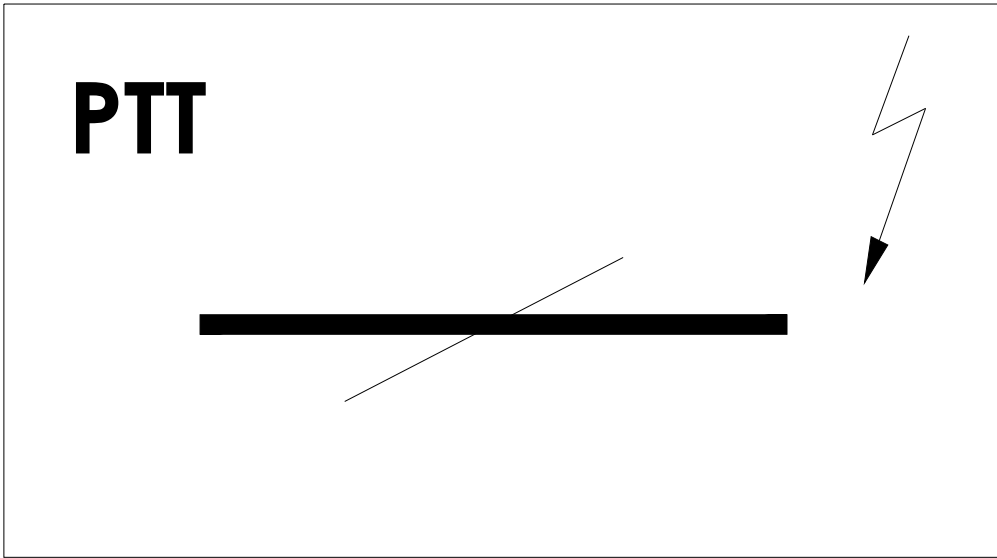
Oznaka skretanja kabla (desno)



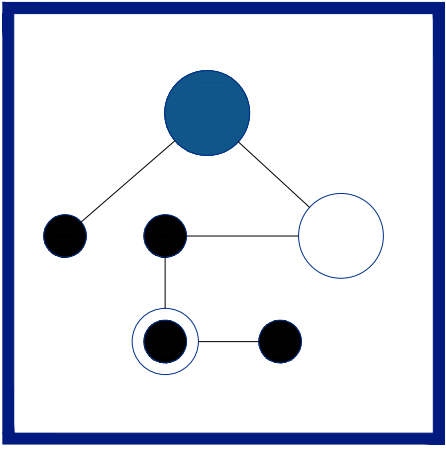
Oznaka kablovske spojnice

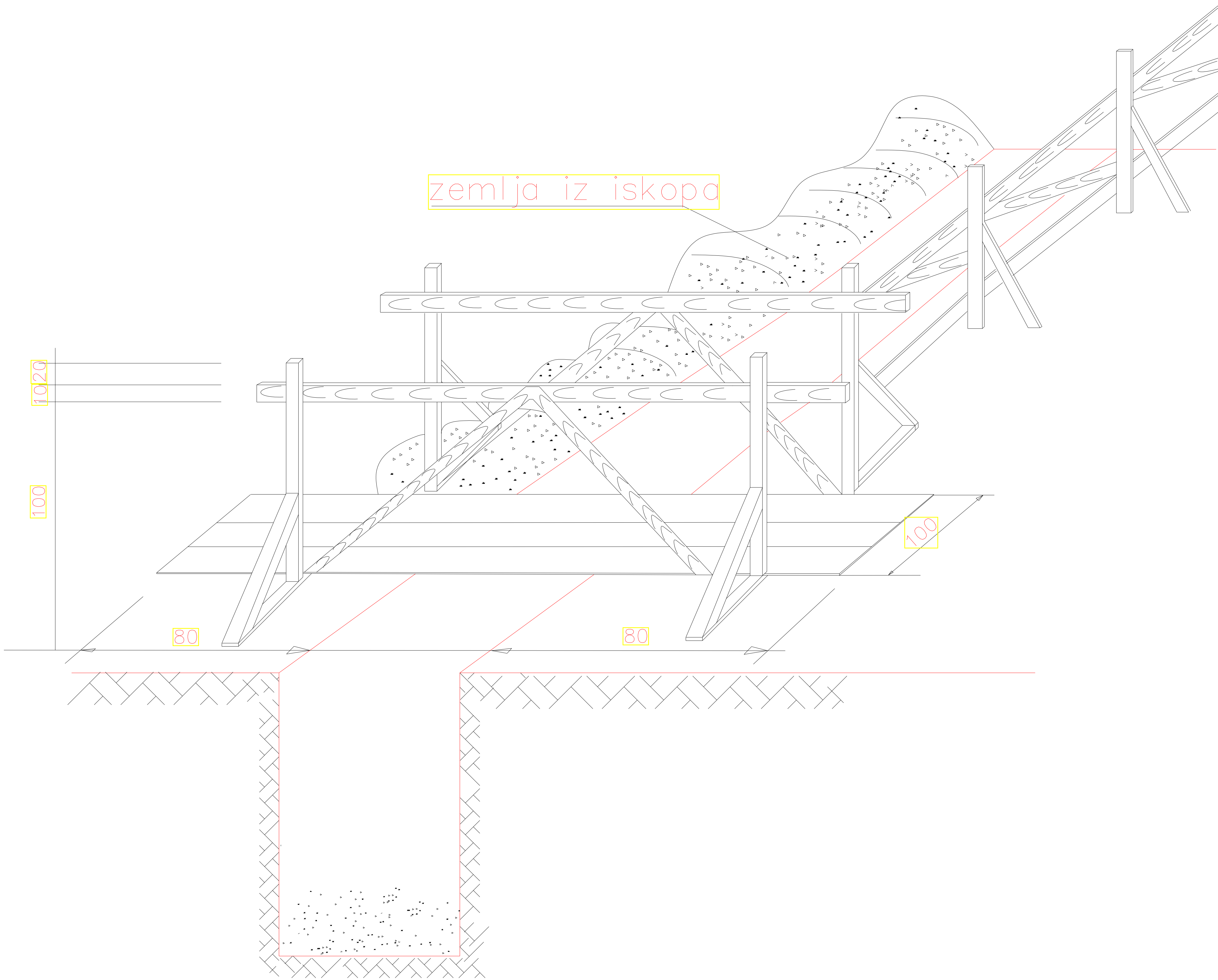


Oznaka ukrstanja sa instalacijom vodovoda

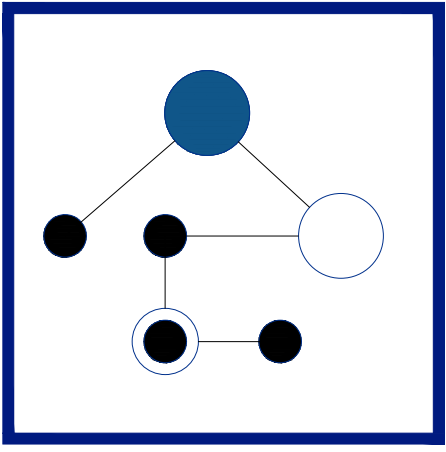


Oznaka ukrstanja sa telekomunikacionim kablom

PROJEKTANT		INVESTITOR			
<div><div></div><div><div>Tesla Smart Systems International d.o.o.</div><div>PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA</div><div>81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389 mail:sava.krunic@gmail.com</div></div></div>		ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE			
OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I		
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT		
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje		Razmjera 1:50
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog	Oznake za obilježavanje trase kabla i ukrštanja sa drugim objektima	br.priloga P-19	br.strane



PROJEKTANT



**Tesla Smart Systems
International d.o.o.**

PROJEKTOVANJE, IZVOĐENJE ELEKTROINSTALACIJA

81400 Nikšić, Petra Komnenića bb. - tel: +382 67 830 389
mail: sava.krunic@gmail.com

INVESTITOR

ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE

OBJEKAT	Saobraćajnica za transport nus produkata TE	LOKACIJA	DJELOVI KAT. PARC. 398, 401, 402, 403, 407, 477, 481 I 482 KO ŠUMANE I, 229, 227, 232, 1872, 236/1, 235 I 234 KO ŠUMANE II 303, 290/1, 289/1 I 290/8 KO ILINO BRDO I	
GLAVNI INŽENJER	Ivan Ševaljević, dipl.inž.građ.	VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	GLAVNI PROJEKAT	
ODGOVORNI INŽENJER	Sava Krunic dipl.ing.elektrotehnike 	DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	Elektroinstalacije jake struje	Razmjera 1:50
SARADNIK	Snežana Krunic Spec.Sci.EL	Prilog	br.priloga P-20	br.strane
		Montažni drveni mostić za prelaz preko rova		