

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR :

MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA

OBJEKAT:

GRANIČNI PRELAZ NUDO

LOKACIJA :

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

GLAVNI PROJEKAT - ADAPTACIJA

PROJEKTANT:

“SBCC” doo, Cetinje

ODGOVORNO LICE:

Jovana Leovac Perović

GLAVNI INŽENJER:

Vlatko Daković, dipl.inž.el.
br. lic. UPI 107/7-474/2

SARADNICI NA PROJEKTU:

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

INVESTITOR :

MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA

OBJEKAT:

GRANIČNI PRELAZ NUDO

LOKACIJA :

DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT - JAKA STRUJA

PROJEKTANT:

Ivkon d.o.o.
81400 Nikšić, VI Crnogorske S4/2

ODGOVORNO LICE:

Vlatko Daković, dipl.inž.el.

ODGOVORNI INŽENJER:

Vlatko Daković, dipl.inž.el.
br. lic. UPI 107/7-474/2

SARADNICI NA PROJEKTU:

SADRŽAJ:

OPŠTA DOKUMENTACIJA	5
I. UGOVOR O POSLOVNO-TEHNIČKOJ SARADNJI	6
II.1 IZVODI IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE FIRME "SBCC"	8
II.2 IZVODI IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE FIRME "IVKON"	10
III.1 LICENCA ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE FIRME "SBCC"	12
III.2 LICENCA ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE FIRME "IVKON"	15
IV. PODACI O PROJEKTANTIMA	17
V. RJEŠENJE O IMENOVANJU OVLAŠĆENOG GLAVNOG I ODGOVORNOG INŽENJERA KOJI RUKOVODI IZRADOM TEHNIČKE DOKUMENTACIJE U CJELINI	18
VI. LICENCA OVLAŠĆENOG GLAVNOG I ODGOVORNOG INŽENJERA KOJI RUKOVODI IZRADOM TEHNIČKE DOKUMENTACIJE U CJELINI	19
VII. IZJAVA OVLAŠĆENOG ODGOVORNOG INŽENJERA ZA IZRADU ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA	22
VIII. DOKAZ O OSIGURANJU OD PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI PROJEKTANTA "SBCC"	23
VIII. DOKAZ O OSIGURANJU OD PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI PROJEKTANTA "IVKON"	26
TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	27
1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA	28
1.1 UVOD	28
1.2 ELEKTRIČNE INSTALACIJE JAKE STRUJE-TEHNIČKI OPIS	28
1.2.1 NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK	28
1.2.2 RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI	28
1.2.3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE I KLIMATIZACIJE.....	29
1.2.4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA	30
1.2.5 INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA.....	30
1.2.6 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA	30
1.2.7 GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE	30
1.2.7.1 UZEMLJIVAČ.....	33
1.2.7.1 Proračun otpora rasprostiranja trakastog uzemljivača	33
2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA	35
2.1 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE NA RADU	35
2.2 TEHNIČKI USLOVI	36
2.2.1 OPŠTE ODREDBE	39
2.2.2 ELEKTRIČNI RAZVOD.....	37
2.2.3 RAZVODNA TABLA	38
2.2.4 PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE	38
2.2.5 OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE.....	38
2.2.6 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE OTPADOM.....	39

3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA.....	40
3.1	OPŠTE ODREDBE	40
3.2	PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJE ODREĐENIH SREDSTAVA ZA RAD	40
3.3	PREGLEDI I ISPITIVANJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJA.....	41
3.4	PREGLEDI I ISPITIVANJE SREDSTAVA I OPREME LIČNE ZAŠTITE NA RADU	42
3.5	PERIODIČNA ISPITIVANJA RADNE SREDINE	42
	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....	45
4	PRORAČUN	46
4.1	BILANS OPTEREĆENJA	46
4.2	ELEKTRIČNI PRORAČUN	46
4.2.1	ZAŠTITA OD INDIREKTOG NAPONA DODIRA	47
4.3	IZBOR DEA.....	48
4.4	FOTOMETRIJSKI PRORAČUN	51
5	SPECIFIKACIJA MATERIJALA	67
6	PREDMJER I PREDRAČUN	75
	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	91
7	GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE.....	92
7.1	SITUACIJA – UZEMLJIVAČ	93
7.1	SITUACIJA – OPŠTA POTROŠNJA	94
7.2	SITUACIJA – OSVJETLJENJE	95
7.3	JEDNOPOLNA ŠEMA GLAVNOG RAZVODNOG ORMARA GRO.....	96
7.4	JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNE TABLE RT-K.....	99
7.5	PRILOZI	100

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 TEHNIČKI OPIS OBJEKTA

1.1 Uvod

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije su elektrotehničke instalacije jake struje graničnog prelaza Nudo, opština Nikšić.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Glavnog projekta elektroinstalacija jake struje.

Prema arhitektonsko-građevinskom rješenju predmetni objekat se sastoji od dva objekta i to, objekat AB konstrukcije u kojem se nalazi toalet i kuhinja, a drugi objekat je građevinski kontejnjer sa kancelarijskim prostorom i prostorom za odmor i isti su predmet ovog projekta.

Projektom je predviđeno:

- zamjena glavnog napojnog kabla objekta,
- demontaža postojećih razvodnih tabli i instalacija opšte potrošnje i osvjetljenja, kao i ugradnja novog ormara i nove instalacije,
- instalacije rezervnog i besprekidnog napajanja
- instalacije uzemljivača, i
- instalacije za izjednačenje potencijala.

Dokumentacijom su data tehnička rješenja na nivou Glavnog projekta elektroinstalacija jake struje.

1.2 Električne instalacije jake struje - tehnički opis

1.2.1 NISKONAPONSKI KABLOVSKI PRIKLJUČAK

Mjesto predaje električne energije na predmetni objekat vrši se sa postojećeg priključno-mjerni ormar PMO koji je udaljen 280m od predmetnog objekta. Od postojećeg PMO-a do predmetnog objekta (građevinski kontejnjer) položen je postojeći napojni kabal SKS $2 \times 16 \text{ mm}^2$ sa kojeg su se napajale dvije razvodne table unutar objekta. Radi poboljšanja napajanja predmetnih objekata i smanjenja pada napona, predviđena je zamjena napojnog kabla, kablom X00-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$. Kabal X00-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$ se do objekta polaže po postojećim betonskim i drvenim stubovima, a prije prelaska u objekat, sa ovog kabla je potrebno preći na N2XH-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$. Taj prelazak je potrebno napraviti unutar postojećeg KPO. Sa kablom N2XH-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$ se dalje vrši napajanje novoprojektovanog glavnog razvodnog ormara GRO unutar predmetnog objekta. Kako je predmetnim zadatkom predviđena ugradnja novog GRO-a koji se sastoji od polja: mreže, agregata i UPS-a, postojeće razvodne table je potrebno demontirati.

1.2.2 RAZVODNE TABLE I NAPOJNI VODOVI

Mjesto predaje električne energije na predmetni objekat (građevinski kontejnjer) vrši se sa postojećeg priključno-mjernog ormara – PMO. Sa PMO-a se polaže novoprojektovani napojni kabal X00-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$ do objekta, a zatim prije ulaska u objekat je potrebno napraviti prelaz unutar postojećeg KPO na kabal N2XH-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$. Kablom N2XH-A $4 \times 35 \text{ mm}^2$ se dalje vrši napajanje novoprojektovanog GRO-a. Projektnim zadatkom predviđena je demontaža postojećih razvodnih tabli i ugradnja novog glavnog razvodnog ormara koji se sastoji

od polja: mreže, agregata i UPS-a. Demontirane table, kao i njihovu opremu lagerovati na mjesto definisano od strane investitora. GRO je smješten u kancelarijskom dijelu unutar građevinskog kontejnera. Sa GRO-a se dalje vrši napajanje razvodne table RT-K koja je smještena u susjednom objektu (toalet/kuhinja), kao i instalacija opšte potrošnje i osvjetljenja unutar građevinskog kontejnera. RT-K se napaja kablom tipa PP00-y 5x4mm² koji se unutar kancelarijskog dijela polaže kroz halogen free kanalice odgovarajućih dimenzija, a do susjednog objekta se polaže kroz zemljani rov. RT-K je smješten u kuhinji, iznad uaznih vrata. Razvodna tabla je nadgradna, odgovarajućih dimenzija, a sa nje se dalje vrši razvod napojnih kablova unutar toaleta i kuhinje. Sa GRO-a se vrši napajanje vanjskog osvjetljenja i el. rampe.

Prema projektnom zadatku u predmetnom objektu je potrebno izvesti el. Instalacije jake struje: mrežnog, besprekidnog i rezervnog napajanja. Stoga se GRO sastoji od tri polja: polja mreže, agregata i UPS-a. Kako je broj potrošača unutar objekta mali, kao i njihova snaga predviđeno je da se kompletna instalacija napaja sa polja agregata, te se RT-K sastoji samo od polja agregata. Polja su vidno odvojena i obilježena trajnom oznakom.

Sa polja agregata napaja se većina priključnica unutar oba objekta, unutrašnje jedinice klima, dio potrošača kod radnih mjesta, kao i komplet osvjetljenje unutar i izvan objekta.

Za potrebne rezervnog napajanja, a prema projektnom zadatku, iskorišćen je postojeći agregat 40kVA koji se nalazi pored građevinskog kontejnera. Svojim karakteristikama, postojeći DEA zadovoljava potrebe novoprojektovanih potrošača. Potrebno je zadržati postojeći ATS i montirati ga pored GRO-a, a sve prema grafičkim priložima. Za vezu GRO-a sa ATS-om, kao i za vezu ATS-a do DEA predviđeni su kablovi tipa N2XH-J 5x16mm², PP00-y 5x16mm² i 2xPP00-y 5x2,5mm².

Besprekidno napajanje predviđeno je za dio priključnica kod radnih mjesta i RACK ormara. Za neprekidno napajanje predviđen je novi, monofazni UPS uređaj (3 kVA – 2,4 kW) sa dvostrukom konverzijom. UPS se nalazi u kancelarijskom dijelu, pored RACK ormara. Provodnik 2xN2XH-J 3x4mm² predviđen je za vezu UPS-a sa glavnim razvodnim ormarom GRO.

Projektnim zadatkom su predviđeni halogenfree kablovi. U objektu (građevinski kontejner i susjedni objekat) se provodnici polažu po zidu i plafonu kroz halogenfree kanalice odgovarajućih dimenzija, a izvan objekta kroz zemljane rovove, a sve prema crtežu u prilogu. Svi provodnici su odgovarajućih presjeka.

U prednjem dijelu projekta daje se izbor i provjera presjeka napojnih kablova za nove strujne krugove.

Razvodne table i ormari opremiti u svemu prema jednopolnoj šemi i predmjeru materijala.

1.2.3 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OPŠTE POTROŠNJE I KLIMATIZACIJE

Za potrebe opšte potrošnje i klimatizacije, prema namjeni ovoga objekta i prema projektnom zadatku, predviđen je potreban broj monofaznih priključnica i priključaka, kako je to dato na planovima električne instalacije.

TREBA NAPOMENUTI DA JE RASPORED PRIKLJUČNICA DAT U SKLADU SA DATIM RASPOREDOM OPREME. U SLUČAJU DA DOĐE DO IZMJENE RASPOREDA OPREME POLOŽAJ PRIKLJUČNIH MJESTA USKLADITI SA ISTIM.

Instalacioni pribor je modularnog tipa proizvođača Legrand Mosaic, AVE,..., a može se izabrati odgovarajuća zamjena drugog proizvođača istih tehničkih karakteristika, pri čemu će se boja dekorativnog okvira definisati naknadno razradom enterijera.

Predmjerom radova predviđena je i demontaža postojećih priključnica.

Prema projektnom zadatku instalacije u objektu izvesti provodnicima sa halogenfree izolacijom tipa N2XH-J 3x2,5mm². Za potrebe napajanja potrošača slabe struje predviđen je odgovarajući izvod, a prema projektnom zadatku predviđena je slobodna dužina od 2.0m, radi kasnijeg priključenja na uređaj.

Provodnici se polažu po zidu i plafonu kroz halogenfree kanalice odgovarajućih dimenzija, a sve prema crtežu u prilogu.

Prema projektnom zadatku, za potrebe opšte potrošnje predviđen je potreban broj monofaznih šuko priključnica u zavisnosti od namjene prostora definisanih arhitektonskim podlogama. Za svako radno mjesto predviđeno je šest energetskih priključnica, pri čemu se četiri napajaju sa polja agregata, a dvije sa polja UPS-a. Takođe, predviđena je i rezerva od 20% za potrebe u budućnosti.

Na planovima električnih instalacija označene su potrebne visine montaže priključnica (uz broj strujnog kruga).

Zaštita od indirektnog napona dodira izvedena je sistemom zaštite TN-C-S kao i pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje.

1.2.4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA OSVJETLJENJA

U svim prostorijama objekta predviđena je zamjena svjetiljki sa energetski efikasnom LED rasvjetom. Predmjerom je obuhvaćena i demontaža postojećih svjetiljki. Sve novoprojektovane svjetiljke su sa LED izvorom svjetla, prilagođena namjeni i uslovima montaže, a prema legendi na planovima instalacije. Predviđene svjetiljke odgovaraju namjeni i položaju prostorija i u odgovarajućem su stepenu zaštite.

Za upravljanje osvjetljenjem unutar kancelarija, prema projektnom zadatku, predviđeni su obični jednopolni prekidači, dok se osvjetljenjem unutar toaleta upravlja preko detektora (senzora) pokreta. Vanjskim osvjetljenjem upravlja se automatski, preko vremenskog releja (uklopnog sata), koji je smješten u GRO.

Instalaciju unutar objekta izvesti provodnicima tipa N2XH-J 3x1,5 mm² položenim po zidu i plafonu kroz halogenfree kanalice odgovarajućih dimenzija. Vanjsko - stubno osvjetljenje napaja se kablovima tipa PP00-y 4x4mm² koji se polažu uglavnom kroz zemljane rovove, dok se reflektori postavljeni na čeličnoj konstrukciji napajaju kablovima tipa PP00-y 3x1,5mm² koji se polažu kroz PVC crijeva koje se polažu po čeličnoj konstrukciji nadstrešnice.

1.2.5 INSTALACIJA NUŽNOG OSVJETLJENJA

S obzirom na namjenu objekta projektovano je i sigurnosno (nužno) osvetljenje, a u tu svrhu predviđena je u kancelariji ugradnja svjetiljki za nužno osvjetljenje, kako je to dato na planu instalacije.

Predviđene svjetiljke obezbjeđuju nužno osvjetljenje u trajanju od 1h u slučaju prekida napajanja. Instalaciju izvesti na zasebnom strujnom krugu, provodnicima NHXMH-j 3x1,5mm² položenim po zidu i plafonu kroz halogenfree kanalice odgovarajućih dimenzija, pri čemu se pomenute svjetiljke vezuju direktno, preko osigurača koji se nalazi u najbližoj razvodnoj tabli.

Konstrukcija, način izvođenja, način montiranja, klasa izolacije elektroopreme i materijala odgovaraju nominalnim naponima mreže i uslovima okoline.

1.2.6 INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

Prema JUS-IEC 1024-1 unutrašnju gromobransku instalaciju čini mjera izjednačenja potencijala. Izjednačenje potencijala metalnih površina koje u normalnom radnom režimu ne smiju doći pod napon izvesti halogenfree finožičanim provodnicima H05Z-K 1x16mm².

1.2.7 GROMOBRANSKA INSTALACIJA I UZEMLJENJE

Uzemljenje treba izvesti pocinčanom trakom Fe/Zn 25x4 mm. Sva podzemna spajanja izvesti ukrsnim komadima u kutijama za ukrsne komade (K-U-K) nakon montaže zalivene bitumenom. Sva nadzemna mjesta izvesti prema crtežima, a spojna mjesta zaliti bitumenom, takođe traku premazati bitumenom na mjestu ulaza ili

izlaza iz zemlje na dužini od min +30-30 cm. Nakon izvođenja izvršiti mjerenje i o tome pribaviti pismeni izvještaj - ATEST. Zahtjevi kojima mora odgovarati uzemljenje iznosi 10 Ω m.

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije – Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struje atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja važnije su od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Ovaj standard zahtijeva da vrijednost udarne otpornosti uzemljivača za nivo zaštite i kod specifične otpornosti tla od 150 Ω m bude manja od 10 Ω . Prema t.2.3.2., za uzemljenje je predviđen uzemljivač zajednički za sve instalacije u objektu prema JUS N.B.754. instalacija.

Određivanje nivoa zaštite gromobranske instalacije

Proračun je urađen na osnovu sledećih ulaznih podataka:

- prosječan broj dana sa grmljavinom u Nikšiću je 49;
- objekat je dimenzija 12,94 x 9,82 x 6,5 [m] (ŠxDxV);
- objekat je čelične konstrukcije sa kosim, limenim krovom;
- objekat je bez uticaja (posledica) na okolinu;
- objekat je usamljen.

Potreba za gromobranskom instalacijom se procjenjuje na osnovu podataka o učestalosti direktnog udara u objekat (N_d) i usvojene učestalosti udara groma (N_c).

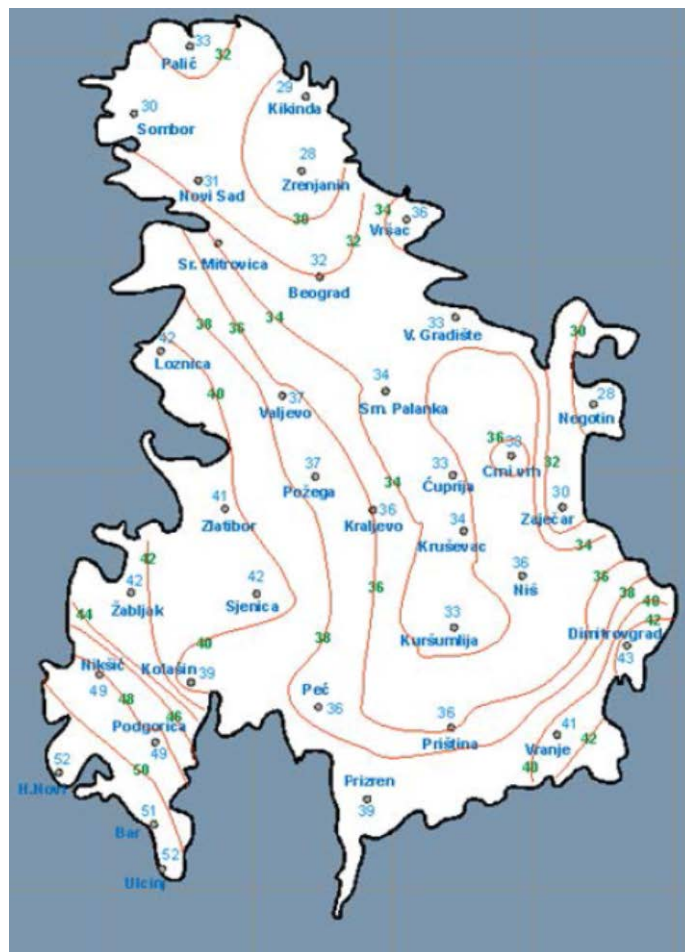
Ako je $N_d \leq N_c$, gromobranska instalacija nije potrebna. U slučaju da je $N_d > N_c$, računaska efikasnost gromobranske instalacije $E_r \geq 1 - N_c/N_d$, gromobranska instalacija je potrebna i nivo zaštite se određuje prema tabeli:

Tabela 1: Nivoi zaštite gromobranske instalacije

Nivo Zaštite	Efikasnost E	Rastojanje pražnjenja [m]	Određivanje oka mreže (šxd)[m]	Rastojanje između spusnih i provodnika prstena [m]
Nivo I	$0,98 \geq E > 0,95$	20	5x5	5
Nivo II	$0,95 \geq E > 0,90$	30	10x10	10
Nivo III	$0,90 \geq E > 0,80$	45	15x15	15
Nivo IV	$0,80 \geq E > 0$	60	20x20	20

Ekvivalentna prihvatna površina štice objekta	Ae	2208,696
Okružen objektima iste visine	Ce	1
Broj dana sa grmljavinom u toku godine	Td	49
Prosječna godišnja učestanost udara groma po km ²	$Ng = 0,04 \times T_d^{1,25}$	5,18

N_d - učestanost direktnog udara groma u objekat, odnosno srednji godišnji broj direktnih udara groma koji prouzrokuju oštećenje objekta; $N_g = 0,04 \times T_d^{1,25}$ (broj udara / $km^2 \times god.$) – gustina atmosferskog pražnjenja u tlo, A_e – ekvivalentna prihvatna površina objekta, u m^2 , K – koeficijent okruženja ($k=0,5$ - objekat okružen nižim objektima);	$N_d = N_g \times C_o \times A_e \times 10^{-6}$	0,0011
Analiza opasnosti od štete	$C = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_4$	0,5
N_c - učestalost udara groma, zavisi od analize opasnosti od šteta;	$N_c = 3 \cdot 10^{-3} / C_1 \cdot C_2$ $\cdot C_3 \cdot C_4$	0,006
Efikasnost gromobranske instalacije	$1 - (N_c / N_d)$	0,47



Slika 1: Prosječan broj dana sa grmljavinom (period 1951-1980. godine)

Tabela 2: Analiza opasnosti od šteta nastalih kao posledica udara groma

C1 – TIP KONSTRUKCIJE OBJEKTA			
krov konstrukcija objekta	METALNI	KOMBINOVANI	ZAPALJIV
Metalna konstrukcija	0,5	1	2
Kombinovana	1	1	2,5
Zapaljiva	2,0	2,5	3
C2 – SADRŽAJ OBJEKTA			
Bez vrijednosti i nezapaljiv			0,5
Mala vrijednost ili uglavnom zapaljiv			1
Veća vrijednost ili naročito lako zapaljiv			2
Izvanredno velika vrijednost, nenadoknadle štete, eksplozivan			3
C3 – NAMJENA OBJEKTA			
Nezaposjednut			0,5
Uglavnom nezaposjednut			1
Teška evakuacija i opasnost od panike			3
C4 – POSLEDICE OD UDARA GROMA U OBJEKAT			
Nije obavezna neprekidnost pogona i bez uticaja na okolinu			1
Obaveza neprekidnosti pogona, ali bez uticaja na okolinu			5
Uticaj na okolinu			10

U skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl.list SRJ 11/96) **potreban je nivo zaštite IV.**

1.2.7.1 Uzemljivač

Obilaskom objekta utvrđeno je da postojeće rješenje ne zadovoljava, te je prema projektnom zadatku potrebno uraditi novi temeljni uzemljivač. Za uzemljivač je predviđeno polaganje trake Fe/Zn 25x4mm koja se polaže kroz zemljani rov oko objekta. Međusobno spajanje i nastavljavanje trake izvesti spojnicom sličnom tipu KON 01 proizvođača Hermi - Slovenija. U zemljanom rovu spojeve trake postaviti u kutije za ukrsne komade - KUK i zaliti bitumenom. Elementi i njihov način postavljanja definisani su standardima i propisima. Otpor rasprostiranja uzemljivača je proporcionalan odnosu specifičnog otpora tla ρ i koeficijentu koji zavisi od vrste uzemljivača, njegovih dimenzija i dubine ukopavanja. Traku u temelju treba postavljati užom stranom – nasatice, kako bi se ostvario što bolji kontakt sa zemljom. Zahtjevi tehničkih propisa, a u skladu sa JUS IEC 1024-I tačka 2.3.3.2. u pogledu minimalne dužine u funkciji nivoa zaštite u ovako integrisanom uzemljivaču su zadovoljeni s obzirom da je srednji geometrijski poluprečnik prstenastog uzemljivača veći od minimalne dužine uzemljivača za odabrani nivo zaštite i specifični otpor tla. Pri ugradnji trake potrebno je izvesti priključke za :

- Izvodi za uzemljenje čelične konstrukcije - Traka se u dno čeličnog stuba vari sa minimalnom dužinom vara od po 10 cm sa obje strane trake. Var zaštititi od korozije sa dva premaza temeljnom farbom,
- Izvod za uzemljenje građevinskog kontejnera,
- Izvod za uzemljenje DEA,
- Izvod za uzemljenje jarbola,
- Izvod za uzemljenje rampe i
- Izvodi za uzemljenje stubova javne rasvjete.

1.2.7.2 Proračun otpora rasprostiranja trakastog uzemljivača

Otpor temeljnog uzemljivača je:

Prstenasti uzemljivač se nastavlja u dva kraka trakastih uzemljivača, na dubinu od 0,90 m.

Otpor jednog trakastog uzemljivača računa se po obrascu:

$$R_t = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L^2}{H \cdot d} (\Omega)$$

gdje: ρ - specifični otpor tla, 150 Ω m

L - dužina trake, 124m

H - dubina ukopavanja trake, 0.80 m,

d - računski prečnik trake, 0,0125 m.

$R_{tr} = 2,74 (\Omega)$.

Ovaj rezultat zadovoljava ranije postavljeni uslov da otpor bude manji od 10 Ω .

Obaveza je Investitora da po završetku radova na uzemljenju angažuje ovlašćenu stručnu organizaciju koja će izvršiti mjerenje otpora uzemljenja, i o tome izdati odgovarajući dokument. Ukoliko vrijednost ne bude zadovoljavajuća, potrebno je dograditi uzemljivač.

Spoljašnja gromobranska instalacija prihvata i odvodi u zemlju energiju atmosferskog pražnjenja. U skladu sa članom 6. Pravilnika i JUS IEC – 1024 – 1 –1, a s obzirom na namjenu i položaj za zaštitu je projektovana neizolovana spoljašnja gromobranska instalacija IV nivoa zaštite čija je računaska efikasnost $E_r=0,47$.

Prihvatni sistem (hvataljka) čini limeni pokrivač koji se montira na čeličnu konstrukciju metalne nadstrešnice.

Da bi se struja atmosferskog pražnjenja odvela u zemlju prema pravilniku, predviđeni su čelični konstrukcioni stubovi koji su predviđeni na međusobnom rastojanju od približno 5 metara, a što je u skladu sa JUS IEC 1024-1, odnosno u skladu sa odabranim nivoom zaštite.

Projektom su predviđeni izvodi sa temeljnog uzemljivača trakom Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje čelične konstrukcije. Traka se u dno čeličnog stuba vari sa minimalnom dužinom vara od po 10 cm sa obje strane trake. Var zaštititi od korozije sa dva premaza temeljnom farbom.

Spoljašnja gromobranska instalacija provjerava se ispitivanjem neprekidnosti prihvatnog sistema, spušnih provodnika i sistema uzemljenja i njihovih spojeva, kao i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije. Ova ispitivanja se vrše u skladu s propisom za električne instalacije niskog napona.

2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE RADOVA

2.1 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

A. Opasnosti od električne struje

Električne instalacije jake struje, u određenim uslovima, mogu da prouzrokuju opasnosti i štete kao posledice:

- struje kratkog spoja
- struje preopterećenja
- nedozvoljenog pada napona
- slučajnog dodira djelova pod naponom
- pojave visokog napona dodira
- uticaja vlage, vode i prašine na elektro opremu
- uticaja instalacije na pojavu požara i eksplozije

Projektom su, a u cilju sprečavanja navedenih pojava, predviđene sledeće mjere zaštite:

1. Cjelokupna instalacija, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućih osigurača.

2. Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.

3. Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom, a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemljenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TNS. Napomena: Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacije pod napon obavezno izvršiti mjerenja:

- otpora petlje
- efikasnosti izjednačavanja potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2Ω u bilo kojoj prostoriji objekta).
- otpora uzemljenja

U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, kontrolisati otpor petlje, efikasnosti izjednačavanja potencijala i otpor uzemljenja.

4. Električne instalacije, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

5. Objekat je, od požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača, prekidača i druge opreme.

B. Nadzor

1. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta

2. Sve izmjene odobrenog projekta Izvodjač mora unijeti u projekat, koga će poslije završetka radova predati Investitoru.

3. Garanti rok za izvedene radove odrediće se Ugovorom o izvođenju.

C. Uslovi za ispitivanje

1. Rezultati mjerenja otpora petlje između provodnika međusobno, kao i između provodnika i zemlje, moraju se unositi u građevinski dnevnik.

2. Struja greške u svakom pojedinom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, ne smije biti veća od 1mA, odnosno otpor mora iznositi min. 1000 Ω -a za svaki volt nazivnog napona (za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 k Ω -a)

3. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno završni radovi.

4. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.

5. Puštanje instalacija u pogon, može se obaviti tek po obavljenom tehničkom prijemu i dobijanju dozvole za rad.

2.2 Tehnički uslovi

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 dolje navedenog.

1. Cjelokupna el. instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake i slabe struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95).

2. Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa Elaboratom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.

3. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.

4. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.

5. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.

6. Na osnovu datog Elaborata, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.

7. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.

8. Kod izvođenja ovih radova, ima se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.

9. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.

10. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.

11. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

2.2.1 OPŠTE ODREDBE

1. Uređaji i oprema za električne instalacije moraju biti podesni za rad instalacije pri nazivnom naponu el. instalacije.

Električna oprema mora da podnese struje koje protiču toku normalnog rada kao i u vanrednim okolnostima, u toku vremena koje dopuštaju karakteristike uređaja za zaštitu.

Električna oprema, pri uključivanju i isključivanju, ne smije šetno da djeluje na drugu opremu. Oprema, uključujući provodnike i kablove, mora se postaviti tako da se lako može provjeravati, održavati i prilaziti njenim priključcima i da se njom može lako rukovati. Predhodno važi i za opremu postavljenu u kućištu.

2. Natpisne pločice i druga sredstva koja služe za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopne aparate radi označavanja njihove namjene. Upravljački elementi o elementi signalizacije moraju se postaviti na lako pristupačna i vidljiva mjesta.

3. Izolovani provodnici i kablovi moraju se položiti i označiti tako da se lako raspoznaju kod ispitivanja, popravke ili zamjene. Zaštitni provodnik (PE) ili zaštitno-neutralni provodnik (PEN) označavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni (N)-svjetloplavom bojom. Ove boje ne smiju se upotrijebiti za bilo koje drugo označavanje. Označavanje se može vršiti i na kraju provodnika blizu spoja, pogotovu kad provodnici nijesu izolovani.

4. Uređaj za zaštitu mora se postaviti i označiti tako da se lako raspozna njihovo pripadajuće strujno kolo. Uređaj za zaštitu se mora postaviti u rasklopni blok /razvodnu tablu/.

5. Šeme, dijagrame ili tabele el. instalacija niskog napona moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da označavaju prirodu i sastav strujnih krugova i karakteristike za raspoznavanje uređaja za zaštitu, uključivanje i isključivanje, kao i mjesto njihovog postavljanja i izolacije.

6. U rasklopnom bloku /tabli/ mora se postaviti i grupisati el. oprema iste vrste struje i napona tako da ne može doći do međusobnih štetnih uticaja.

2.2.2 ELEKTRIČNI RAZVOD

1. Spoj provodnika i druge el. opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dozvoljava mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti osiguran sredstvima koji odgovaraju materijalu provodnika i njegovom presjeku. Spoj mora biti pristupačan poslije skidanja poklopca ili pregrade alatom, a pristup mora imati stepen zaštite najmanje IP 2X, prema JUS N.A5.070.

2. Izolovani provodnici i kablovi ne smiju se nastavljati u instalacionim cijevima i instalacionim kanalima. Isti se mogu spajati samo u instalacionim kutijama, kablovskim spojnicama ili rasklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolovati stepenom izolacije koji odgovara tipu električnog razvoda. Izuzetno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona spajanje se može vršiti i u kutijama zidnih priključnica, pod uslovom da dubina tih kutija dozvoljava smještaj spojeva istog strujnog kola.

3. Međusobni spoj el. instalacije ili spoj el. razvoda sa el. opremom mora biti izveden tako da el. razvod ne bude izložen silama izvlačenja ili uvijanja. Ukoliko se dejstvo sila ne može izbjeći mora se predvidjeti sistem za rasterećenje.

4. Spoj mora biti izveden tako da ne dođe do smanjenja presjeka ili oštećenja provodnika i izolacije. Na krajevima el. razvoda, a posebno ulazima i izlazima, kao i na mjestima prodiranja el. razvoda kroz zidove i el. opremu, mora se izvršiti trajno zaptivanje.

5. Ako se u blizini el. razvoda nalaze druge neelektrične instalacije, između njih se mora obezbijediti takav razmak da održavanje jedne instalacije ne ugrožava druge instalacije. Min dozvoljeni razmak iznosi 30 mm. Ako se u blizini el. razvoda nalaze instalacije grijanja, cijevi sa toplim vazduhom ili dimnjak, el. razvod se mora izolovati toplotnom izolacijom ili ekranima ili se mora postaviti van toplotnih uticaja.

6. El. razvod se ne smije postaviti ispod neelektrične instalacije na kojoj je moguća kondenzacija vode ili drugih tečnosti. El. razvod se ne smije postavljati u isti instalacioni kanal, cijev ili sl., sa drugim neelektričnim instalacijama, a ako se to ne može izbjeći, mora se osigurati zaštita od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja ili primjenom izolacije za opremu klase II i mora se postaviti odgovarajuća zaštita od opasnih uticaja drugih instalacija. Metalni dijelovi električnog razvoda koji su izloženi kondenzaciji moraju biti zaštićeni od korozije spolja i iznutra i moraju imati obezbijeđen odvod kondenzata.

7. Ako se el. razvod postavlja po zidu, najmanji dozvoljeni napon između elemenata el. razvoda i zida je 5 mm. El. razvod nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu el. razvoda čiji je napon viši osim ako između ta dva razvoda postoji izolaciona pregrada koja izdržava ispitni napon el. razvoda višeg napona. U istu instalacionu cijev ili inst. kanal mogu se postaviti provodnici samo jednog strujnog kruga, osim provodnika upravljačkih i pomoćnih strujnih kola.

8. El. razvod mora biti postavljen tako da u slučaju kvara ne ugrožava okolinu. Razvodne kutije za kablove ili provodnike koji se polažu pod malter moraju biti od izolacionog materijala ili od metala sa izolacionom postavom i uvodnicama od izolacionog materijala. Za pričvršćivanje el. razvoda mogu se upotrijebiti sredstva i

primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenja izolacije, kao što su: gipsovanje, obujmice od izolacionog materijala prilagođene obliku i presjeku kablova, lijepljenje ili zakivanje ekserima sa podlozima pločicama od izolacionog materijala.

9. Kablovi položeni neposredno pod malter i u zid moraju po cijeloj dužini pokriveni malterom debljine min 4 mm. Izuzetno, ne moraju biti pokriveni malterom ako su položeni u šuplinama tavanica i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori niti pomaže gorenje.

10. Kablovi i instalacioni provodnici položeni u instalacione cijevi u zidu ili kablovi položeni neposredno u malter i ispod maltera moraju se voditi vertikalno i/ili horizontalno tako da budu paralelni ivicama prostorije. Pri horizontalnom polaganju isti se vode na rastojanju od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm od poda do tavanice. Pri vertikalnom polaganju kablova i provodnika rastojanje od ivica prozora i vrata mora biti min 15 cm. Trase kablova koji napajaju učvršćene zagrijevače vode moraju se poklopiti sa osom zagrijevača. Koso polaganje kablova i instalacionih provodnika dozvoljeno je u tavanicama, ali ne i u zidovima.

11. Polaganje kablova na zid dozvoljeno je ako kabal ima izolaciju od termoplastičnih masa sa ispunom i plaštom, ako se polažu na obujmice na zidu i ako je od poda do visine od 2 m od poda dodatno mehanički zaštićen. Razvodne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje kablova, moraju imati zaptivne uvodnice i stepen zaštite, najmanje IP 5X utvrđen za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stepen zaštite utvrđen za druge prostorije.

12. Kablovi bez ispune, kao što su tipa PP/R, smiju se polagati samo u suvim prostorijama, i to ispod maltera, a u šupljine tavanica i zidove od betona i sl. negorivog materijala i bez pokrivanja malterom. Navedeni kablovi ne smiju se polagati u snopu, postavljati u instalacione kanale niti ispod gips-kartonskih ploča, bez obzira na način na koji se pričvršćuje i ne smiju se polagati na zapaljive materijale niti kada se pokrivaju malterom.

2.2.3 RAZVODNA TABLA

1. Razvodne table zatvorenog ili hermetičkog tipa ugrađuju se na 1,7 m od poda, a otvorene table na 2,5 m od poda. Razvodni ormari u instalacijama moraju ispunjavati sledeće uslove:

- spoljni izgled ormara ne smije narušavti zamisao projektanta enterijera;
- moraju biti montirani ili u zid, ili slobodnostojećili na zid;
- brojila moraju biti odvojena od ostale ugrađne opreme;
- vrata moraju imati bravu sa ključem;
- sve stezaljke na ugrađnoj opremi moraju biti pristupačne sa prednje strane. U normalnom radu sve stezaljke i dijelovi opreme koji su pod naponom moraju biti zaštitni od dodira.

2. Dijelovi pod naponom upravljačkog ili razvodnog bloka moraju biti udaljeni od kućišta 20 mm, a manji razmak je dozvoljen samo ako se primjenjuju izolovane pregrade.

2.2.4 PROVJERAVANJE I ISPITIVANJE

Svaka el. instalacija mora tokom postavljanja ili kada je završna, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana. Prilikom proveravanja i ispitivanja moraju se preduzeti mjere za bezbjednost lica i zaštitu od oštećenja el. i druge opreme. Ako se el. instalacija mijenja mora se isto provjeriti i ispitati da li je el. instalacija u skladu sa odredbama Pravilnika.

2.2.5 OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, jugoslovenskih standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu ("Sl. list SRCG " br. 79/04),

2. Elektrooprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS-u.

3. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.

4. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.

5. RO je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.

6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na:

- visinu napona,
- namjenu određene opreme, i
- druga važna obavještenja.

7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primijenjivati zaštitnu opremu i sredstva.

2.2.6 UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM

OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO

UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM

Otpad koji nastaje pri izgradnji elektrotehničkih instalacija jake struje spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada. Faze upravljanja ovim otpadom su transport i odlaganje čvrstog otpada, šta podrazumijeva sakupljanje otpada u vozilo i transport na predviđenu lokaciju deponovanja gdje se vozilo prazni. Sakupljanje otpada jeste aktivnost sistematskog sakupljanja, razvrstavanja i/ili miješanja otpada radi transporta. Radovi predviđeni ovim projektom su isključivo propisane prirode klasičnog izvođenja građevinskih radova. Iskopani materijal odvoziti na deponiju. Dijelovi materijala za ugradnju će se dovoziti na gradilište i ugrađivati. Nastali otpad, materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

Mjere zaštite okoline

Mjere zaštite okoline sastoje se, prije svega u izboru kvalitetnih materijala, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom nadgledanju i održavanju predviđenih građevina. Osim toga sanacija gradilišta će se odnositi na uređenje okoline po završetku građenja.

Mjere zaštite od požara

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju (Sl. list RCG 13/07, 32/11 i 54/16).

Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

Sanacija okoline

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju. Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije i da se što manje ošteti korijenje.

3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

3.1 Opšte odredbe

Ovim pravilnikom uređuje se postupak i određuju rokovi za vršenje periodičnih pregleda i ispitivanja sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite na radu i uslova radne sredine.

Sredstva za rad, u smislu ovog pravilnika, su:

- sredstva za rad sa povećanim opasnostima po život i zdravlje zaposlenih (u daljem tekstu: određena sredstva za rad) koji sa njima rade i dolaze u dodir pri radu, a to su: prese, makaze, dizalice i druga sredstva unutrašnjeg transporta, građevinske mašine, mašine za obradu i preradu metala i sličnih materijala, mašine za obradu i preradu drveta i sličnih materijala, kupatila sa nitratnim solima, razvijajući acetilena i acetilenske stanice, sudovi pod pritiskom i cijevna mreža, pokretni zatvoreni sudovi pod pritiskom i pripadajuća instalacija, kompresori i kompresorske stanice kao i elektroenergetske odnosno elektro i gromobranske instalacije i
- sredstva za rad koja ne predstavljaju povećanu opasnost po život i zdravlje zaposlenih (u daljem tekstu: ostala sredstva za rad).

3.2 Periodični pregledi i ispitivanje određenih sredstava za rad

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se u skladu sa propisima o zaštiti na radu, standardima, tehničkim propisima, uputstvima proizvođača i odredbama ovog pravilnika, radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li:

- su izrađena uputstva za rad, način montaže i demontaže, kao i za rukovanje i održavanje,
- mjesto na koje je postavljeno određeno sredstvo za rad odgovara propisima, naročito u pogledu slobodnih površina i prolaza, položaja rukovaoca i dr.,
- su temelji urađeni u skladu sa propisima i uputstvima proizvođača,
- su postavljene oznake sa propisanim podacima koji su od značaja za zaposlene,
- su ugrađeni mjerni, regulacioni, sigurnosni ili kontrolni uređaji i da li je obezbijeđena njihova ispravnost,
- su uređaji i naprave za uključivanje u pogon i isključivanje iz pogona, signalni uređaji i uređaji za upravljanje signalima postavljeni u skladu sa zahtjevima projektanta, tehničkim propisima, uputstvima proizvođača, standardima i propisima o zaštiti na radu, da li pouzdano djeluju, da li su osigurani od nenamjernog uključivanja, da li postoje oznake pravca kretanja i djelovanja, uključivanja i isključivanja, kao i da li se kretanja i djelovanja određenih sredstava za rad ili njihovih djelova ostvaruju prema oznakama koje se nalaze i pokazuju način njihove upotrebe,
- su postavljeni ili ugrađeni uređaji za zaštitu od pokretnih djelova, fizičkih, hemijskih, bioloških štetnosti i mikroklima i da li je obezbijeđeno njihovo efikasno funkcionisanje,
- su kod određenih sredstava za rad primijenjene mjere za sprečavanje pojave buke, vibracija, štetnih i opasnih materija, prašina, para i sl. i da li se stvara koncentracija iznad maksimalno dozvoljene u radnoj sredini,
- su zbog upotrebe ili transporta nastale promjene od kojih može doći do pojava (lomovi, slabljenje materijala zbog zamora i sl.) koje ugrožavaju bezbjednost i zaštitu zdravlja zaposlenih,
- su određena sredstva za rad koja su međusobno povezana u funkcionalnu cjelinu, a koja se u procesu rada stalno ili povremeno koriste, bezbjedna za rad kao funkcionalna cjelina i
- su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbijeđenja 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.).

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se dok su u mirovanju i u pogonu (statička i dinamička ispitivanja).

Periodičnim pregledom i ispitivanjem iz stava, vrši se provjera funkcionalnosti njihovih djelova, kao i mjerenja instrumentima i opremom, dok su bez opterećenja i pri najvećem dopuštenom opterećenju, po redosljedu korišćenja koji je tehnološko-konstrukcijski određen, uz upotrebu svih naprava i alata koji se koriste na određenom sredstvu za rad. 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.

Za vrijeme pregleda i ispitivanja određenih sredstava za rad moraju se primjenjivati mjere zaštite na radu, a naročito u pogledu postavljanja zaštitnih naprava i bezbjednog načina rada lica koje vrši pregled i ispitivanje.

3.3 Pregledi i ispitivanja električnih instalacija

Pregledi i ispitivanja protiveksplozijsko zaštićenih uređaja i električnih instalacija vrše se u cilju izbora odgovarajuće protiveksplozijske zaštite i sprovođenja odgovarajućih mjera zaštite, kao što je obezbjeđenje:

- izvještaja o pojedinačnim pregledima i ispitivanjima protiveksplozijsko zaštićenih uređaja od domaćih isporučilaca uređaja sa odgovarajućim oznakama protiveksplozijske zaštite,
- atesta ovlaštene komisije za uvezene uređaje u protiveksplozijskoj zaštiti sa oznakama protiveksplozijske zaštite,
- premošćenja metalnih masa radi izjednačavanja potencijala i sprečavanja pojave elektrostatičkih naboja,
- obilježavanja granica zona opasnosti prema projektu,
- podova prostorija od materijala koji ne iskri (za prostorije gdje se razvijaju smješe eksplozivnih gasova koji se pale malom energijom),
- tablica upozorenja na opasnost unošenja otvorenog plamena kao i alata koji iskri,
- odgovarajućih šema i natpisa (o vrsti zaštite od napona dodira, o strujnim krugovima, razvodnim baterijama, o ormanima itd.),
- pravilno odabrane termičke zaštite elektromotora i drugih uređaja priključenih na električnu instalaciju,
- odgovarajućeg izbora zaštite od električnog udara,
- provodnika ispravno položenih i mehanički zaštićenih na mjestima ugroženosti od mehaničkog oštećenja,
- ispravnog spajanja provodnika,
- raspoznavanja neutralnih i zaštitnih provodnika i
- slobodnog prostora za pristup instalaciji za održavanje.

U cilju utvrđivanja ispravnosti protiveksplozijsko zaštićene električne instalacije vrše se sljedeći pregledi i ispitivanja:

- provjera neprekidnosti zaštitnog provodnika i provodnika za izjednačenje potencijala,
- mjerenje otpornosti uzemljivača u skladu sa standardom jus N.B2.762,
- mjerenje impedanse petlje kvara u skladu sa standardom jus N.B2.763,
- provjera djelovanja zaštitnog uređaja diferencijalne struje u skladu sa standardom jus N.B2.764,
- mjerenje otpornosti izolacije provodnika,
- provjera zaštite električnim odvajanjem,
- provjera otpornosti podova u skladu sa standardom jus N.B2.761,
- provjera stalno ugrađenih mjerača eksplozivnih koncentracija i
- provjera stalno ugrađenih mjerača vlažnosti u prostoriji u kojoj se kao zaštitna mjera od statičkog elektriciteta održava određeni procenat vlažnosti.

Periodični pregledi i ispitivanja protiveksplozijsko zaštićenih uređaja i električnih instalacija vrše se:

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 24 mjeseca od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja na elektroinstalaciji koja nije u protiveksplozijskoj zaštiti vrše se u cilju dokazivanja da li je električna instalacija izvedena u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima iz elektroprivredne djelatnosti.

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.

Periodični pregledi i ispitivanja elektroinstalacija 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.

3.4 Pregledi i ispitivanje sredstava i opreme lične zaštite na radu

Periodični pregledi i ispitivanja sredstava i opreme lične zaštite na radu vrše se radi utvrđivanja:

- da li su izrađena u skladu sa propisima iz zaštite na radu,
- da li su izrađena i da li su uz sredstva priložena uputstva za njihovu namjenu i način ispitivanja, održavanja i korišćenja,
- da li su sredstva i oprema lične zaštite na radu prilagođena namjeni u odnosu na sredstva za rad i radnu sredinu,
- da li su na sredstvima i opremi lične zaštite na radu vidno istaknuti podaci: vrsta, tip, serija, namjena, fabrički broj i
- da li posjeduju ateste o kvalitetu materijala od kojih su izrađena.

Pregledi i ispitivanja sredstava iz stava 1 ovog člana vrše se na način, po postupku i u rokovima utvrđenim propisima o zaštiti na radu, standardima, tehničkim propisima i uputstvima proizvođača.

3.5 Periodična ispitivanja radne sredine

Periodičnim ispitivanjima radne sredine podvrgavaju se, u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima, radne prostorije i radni prostori u kojima se zbog tehničko-tehnoloških i drugih radnih procesa javljaju ili stvaraju:

1. fizičke štetnosti,
2. hemijske štetnosti,
3. biološke štetnosti,
4. štetna zračenja i
5. nepovoljni mikroklimatski uslovi.

Ispitivanjima iz stava 1 ovog člana utvrđuje se da li radna sredina ispunjava uslove koji neće dovesti do profesionalnih oboljenja i bolesti rada.

Prilikom izrade projekta, primijenjeni su sljedeći tehnički propisi, standardi i literatura :

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88),
- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. list RCG " br. 79/04),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list SRCG " br. 34/14),
- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata "Sl. list CG" br. 064/17 od 06.10.2017.god.
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu(TP-2 dopunjeno izdanje-Podgorica 2008)
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90)
- Pravilnik o snabdijevanju električnom energijom (sl.list RCG br.13/05)
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-42:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjedonosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- MEST HD 60364-4-43:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjedonosna zaštita - Prekostrujna zaštita
- MEST HD 60364-5-51:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-51: Selekcija i postavljanje 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 60364-5-534:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje – Klauzula 534:Uređaji za zaštitu od prenapona.
- MEST HD 60364-5-54:2011 - Električne instalacije na zgradama - Dio 5-54: Selekcija i postavljanje električne opreme - Načini uzemljenja, zaštitni provodnici i spojni zaštitni provodnici
- 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 EN 50274: 2010 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova
- MEST EN 61543: 2009 - Zaštitni uređaji diferencijalne struje (RCD) za domaćinstvo i sličnu upotrebu – Elektromagnetna kompatibilnost
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi - Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom
- MEST EN 61140:2010 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu
- MEST EN 1838:2011 - Primjena rasvjete - Rasvjeta u hitnim slučajevima
- MEST EN 60529:2010 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)
- MEST EN 50368:2008 - Učvršćivači kablova za električne instalacije
- MEST EN 50425:2009 - Prekidači za domaćinstvo i slične stalne instalacije
- MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi
- MEST EN 60320-1:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 1: Opšti zahtjevi

-
- MEST EN 60320-2-2:2008 - Utični pribor za uređaje za domaćinstvo i slične opšte namjene - Dio 2-2: Međuutični (spojni) pribor za domaćinstvo i sličnu opremu
 - MEST EN 60670-1:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije – Dio 1: Opšti zahtjevi
 - MEST EN 60670-22:2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 22: Posebni zahtjevi za priključne (razvodne) kutije i kućišta
 - MEST EN 60730-2-14:2009 – Električni uređaji za automatsko upravljanje u domaćinstvu i sličnu upotrebu – Dio 2-14: Posebni zahtjevi za električne aktuatore
 - MEST EN 60898-1:2010 - Električni pribor – Prekidači strujnog kola za zaštitu od prekomjerne struje za domaćinstvo i slične instalacije - Dio 1: Prekidači strujnog kola za naizmjeničnu struju (a.c)

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4 PRORAČUN

4.1 BILANS OPTEREĆENJA

Ukupno opterećenje objekta preuzeto je iz jednopolnih šema, a jednovremeno opterećenje objekta dobija se množenjem sa faktorom jednovremenosti (određenim iskustveno). Kako u objektu nije došlo do dodavanja novih potrošača velike snage, smatra se da nije došlo do značajnog povećanja jednovremene snage.

Napojni kabal je zamijenjen zbog poboljšanja napajanja predmetnih objekata i smanjenja pada napona.

Jednovremeno opterećenje novoprojekovanih instalacija je:

- Na nivou glavnog razvodnog ormara „GRO“:

$$P_{jGROm} = k \times P_{In GROm} = 0,6 \times 16.93 \text{ kW} = 10.15 \text{ kW} - \text{polje mreže}$$

$$P_{jGROa} = k \times P_{In GROa} = 0,6 \times 16.93 \text{ kW} = 10.15 \text{ kW} - \text{polje agregata}$$

$$P_{jGROu} = k \times P_{In GROu} = 1,0 \times 1.5 \text{ kW} = 1.5 \text{ kW} - \text{polje UPS-a}$$

Ukupno jednovremeno opterećenje na nivou objekta:

$$P_j = k \times P_{In} = (P_{iGROm}) \times 0.6 = (16.93) \times 0.6 = 10,15 \text{ kW}$$

gdje je :

- P_j -ukupna jednovremena snaga;
- P_{In} -instalirana snaga;
- k- faktor jednovremenosti.

Očekivana godišnja potrošnja el.energije je:

$$E_{gp} = 25\,500 \text{ kWh}$$

4.2 ELEKTRIČNI PRORAČUN

Električni proračun dat je tabelarno u dva dijela :

-Izbor vodova i provodnika na trajno dopuštene struje, prema JUS N.B2.752 sa provjerom zaštite od preopterećenja, prema JUS N.B2.743 (tabela 2.)

-Provjera na pad napona (tabela 3.)

Jednovremena (vršna) struja kabla na osnovu koje će se izvršiti provjera presjeka kabla će se računati po obrascu:

$$I_b = \frac{P_{v\pi}}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} \quad A$$

gde je:

- $\cos \varphi$ -faktor snage
- P_{vn} - prenosna snaga kabla
- $U_n = 400$ V - nominalni napon

Provjera ovako izabranog presjeka kablova će se izvršiti i na kriterijum dozvoljenog pada napona od PMO do mjesta priključka. Provjera će se izvršiti po obrascu:

$$u\% = \frac{10^5 \sum P_{vn} \times l}{k \times U_n^2 \times S} (\%)$$

gde je :

- P_{vn} - vršna snaga
- l (m) - dužina kabla na računatoj dionici
- $U_n = 400$ V - nominalni napon
- $k = 53.3$ Sm/mm²

4.2.1 Zaštita od indirektnog napona dodira

Projektom je predviđen sistem zaštite od indirektnog napona dodira TN-c-s odnosno od TS do priključno mjernog ormana „GRO” TN-c, a u instalaciji sistem TN-s.

Trakom Fe/Zn 25x4 mm položenom u kablovskom rovu povezano je uzemljenje objekta sa zaštitnom sabirnicom i jednopotencijalnim sabirnicama u „GRO”. Ovim je ispunjen uslov povezivanja svih masa (izloženi vidljivi dijelovi) sa uzemljenom tačkom sistema. Od TS do „GRO” ormana, funkciju zaštitnog provodnika preuzima neutralni provodnik (PEN provodnik), obzirom da odabrani presjeci ispunjavaju uslove prema standardu JUS N.B2.754. i da je u „GRO” objekta predviđeno povezivanje nulte sabirnice sa trakom Fe/Zn 25x4 mm na uzemljenje objekta.

Osnovni uslov zaštite u primijenjenom sistemu zaštite od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja, u vremenu predviđenom prema JUS N.B2. 741 za TN-c-s sistem zaštite, je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$Z_k \times I_a \leq U_o$$

gdje je:

- U_o - nazivni napon prema zemlji (V),
- Z_k - impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, fazni provodnik do tačke kvara i zaštitni provodnik između tačke kvara i izvora (Ω),
- I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje u vremenu (za 220 V - 0, 4sec.) ili 5 sec za napojna strujna kola.

Ovim sistemom istovremeno se efikasno štite i sami kablovi od pojave kratkog spoja.

U narednom dijelu projekta (Tabela 2, Tabela 3) tabelarno je prezentirana provjera automatskog isključenja pri čemu je predpostavljen najkritičniji slučaj u instalaciji objekta, odnosno za dionicu sa najvećom impedansom petlje kvara.

4.3 IZBOR DEA

Za potrebe napajanja dijela opšte potrošnje i osvjetljenja čiji rad je neophodan za normalno funkcionisanje predviđeno je rezervno napajanje – dizel električni agregat sa automatskim radom. Rezervno napajanje je namijenjeno za određene tehnološke potrošače koji će omogućiti nesmetan rad u uslovima nestanka mrežnog napajanja.

Ukupno jednovremeno opterećenje agregatskog dijela objekta je:

$$P_i = (P_{j\text{ GRO-a}}) \times k = (16,93) \times 0,6 = 10,15 \text{ kW}$$

Snaga DEA se bira po sljedećoj formuli:

$$P_{\text{IDEA}} = 1,2 \times P_j / 0,8 = (1,2 \times 10,15) / 0,8 = 15,22 \text{ kVA}$$

Prema projektnom zadatku potrebno je iskoristiti postojeći DEA nominalne snage (STAND BY) tj. 40 kVA (32 kW). Pored GRO-a ugrađen je ATS uređaj (automatski izmjenjivač izvora napajanja-Automatic Transfer Switch) kako je to prikazano na grafičkom prilogu, kojim se omogućava automatsko prebacivanje u slučaju nestanka mreže.



Slika 3: Izgled postojećeg dizel električnog agregata

Tabela 2: Izbor provodnika na trajno dopuštene struje prema JUS N.B2. 752 sa provjerom zaštite od preopterećenja prema JUS N.B2. 743

RELACIJA		INSTALISANA SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVREMENOSTI	Pvn (W)	Ib (A)	TIP I PRESJEK KABLA (mm ²)	TIP RAZVODA	TRAJNO DOPUŠTENA STRUJA Id (A)	KOREKCIJE GRUPE STRUJNIH KRUGOVA K1	FAKTOR TEMPERATURE OKOLINE K2	TRAJNO PODNOSIVA STRUJA Iz (A)	VIŠE-KRATNIK NAZIVNE STRUJE K	USVOJENI OSIGURANJE In (A)	1,45xIz/K	KOMENTAR: Kako je: Ib=<In=<Iz i In<=1,45xIz/K to odabrani presjek kabla i osigurac
OD	DO						prema JUS N. B2. 752					N.E5.206	N.E5.206		
PMO	GRO(m)	10150	1.00	10150	14.65	X00-A 4x35	E	96	1	1	96	1.60	50	87.0	zadovoljava
GRO(a)	RT-K(a)	4660	0.80	3728	5.38	PP00-y 5x4	B	28	0.9	1	25.2	1.45	20	25.2	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 1a	500	1.00	500	0.72	PP00-y 5x2.5	D	24	0.9	1.5	32.4	1.45	16	32.4	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 14a	230	1.00	230	0.33	PP00-y 4x4	D	31	0.9	1.5	41.85	1.45	20	41.9	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 2a	3000	1.00	3000	13.04	NHXMH-j 3x2,5	B	32	0.7	1	22.4	1.45	16	22.4	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 16a	400	1.00	400	1.74	PP00-y 3x1,5	B	23	1	1	23	1.45	10	23.0	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 10a	170	1.00	170	0.74	NHXMH-j 3x1,5	B	23	0.7	1	16.1	1.45	10	16.1	zadovoljava

Tabela 3: Provjera presjeka izabranog provodnika na pad napona prema JUS N.B2. 752

RELACIJA		INSTALISANA (vršna) SNAGA P (W)	FAKTOR JEDNOVRE- MENOSTI	DUŽINA l (m)	k (Sm/mm ²)	PRESJEK PROVODNIKA (mm ²)	NAPON (V)	PAD NAPONA			KOMENTAR: dozvoljeni pad napona prema čl.20.Pravilnika
								DO RELACIJE %	U RELACIJI %	UKUPAN %	
OD	DO										
PMO	GRO(m)	16930	0.600	280	35.6	X00-A 4x35	400	1.000	1.427	2.427	zadovoljava
GRO(a)	RT-K(a)	4660	0.800	19	53.3	PP00-y 5x4	400	2.427	0.138	2.565	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 1a	500	1.000	17	53.3	PP00-y 5x2.5	400	2.427	0.040	2.467	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 14a	230	1.000	39	53.3	PP00-y 4x4	400	2.427	0.026	2.453	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 2a	3000	1.000	9	53.3	NHXMH-j 3x2,5	230	2.427	0.383	2.810	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 16a	400	1.000	25	53.3	PP00-y 3x1,5	230	2.427	0.236	2.663	zadovoljava
GRO(a)	str. krug 10a	170	1.000	12	53.3	NHXMH-j 3x1,5	230	2.427	0.048	2.475	zadovoljava

Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el.

FOTOMETRIJSKI PRORAČUN

Fotometrijski proračun je izvršen u fotometrijskom programu DIALux i rađen je za odabrani tip svjetiljki. Na osnovu fotometrijskog proračuna određen je broj i raspored svjetiljki u prostoru. U prednjem dijelu projekta priložen je proračun, koji pokazuje da su zadovoljene međunarodne preporuke za srednju vrijednost osvjetljaja.

Odgovorni inženjer

Slobodan Marković, dipl.inž.el.

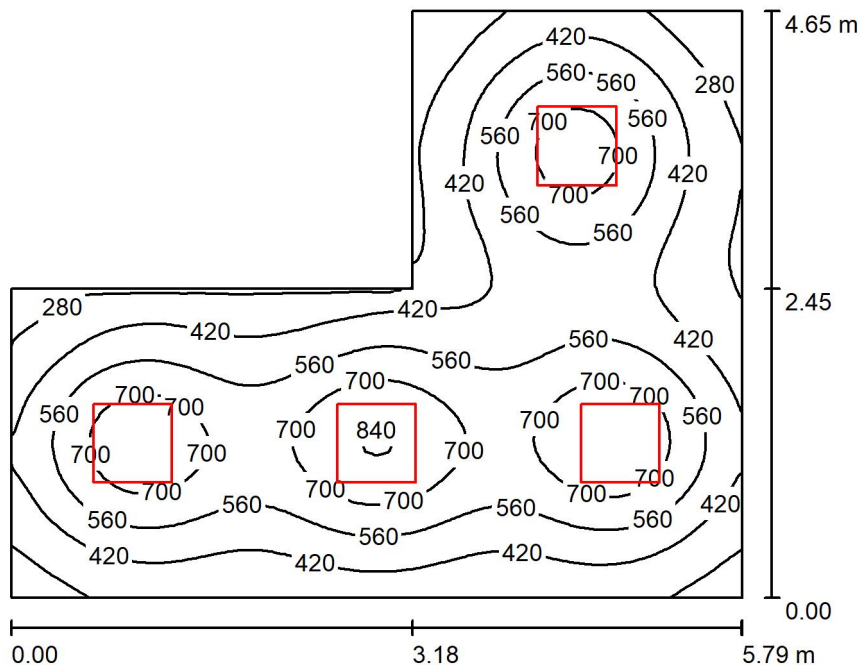
Granicni prelaz "Nudo"

Partner for Contact:
Order No.:
Company:
Customer No.:

Date: 10.02.2022
Operator:

Operator
 Telephone
 Fax
 e-Mail

Kancelarija / Summary



Height of Room: 2.300 m, Mounting Height: 2.300 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:60

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	508	169	852	0.333
Floor	20	407	204	543	0.502
Ceiling	80	83	42	101	0.513
Walls (6)	50	205	74	381	/

Workplane:

 Height: 0.800 m
 Grid: 64 x 64 Points
 Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.387, Ceiling / Working Plane: 0.162.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	4	THORNeco 96634035 (STD - standard) ANNA VARIO Q622 3750 830/35/40 (1.000)	3753	3750	34.0
Total:			15014	15000	136.0

 Specific connected load: $6.82 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 19.93 m^2)


 Operator
 Telephone
 Fax
 e-Mail

Kancelarija / Photometric Results

Total Luminous Flux: 15014 lm
 Total Load: 136.0 W
 Light loss factor: 0.80
 Boundary Zone: 0.000 m

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m²]
	direct	indirect	total		
Workplane	425	83	508	/	/
Floor	315	93	407	20	26
Ceiling	0.04	82	83	80	21
Wall 1	129	89	218	50	35
Wall 2	123	83	207	50	33
Wall 3	106	79	186	50	30
Wall 4	91	82	173	50	28
Wall 5	121	91	212	50	34
Wall 6	127	87	214	50	34

Uniformity on the working plane

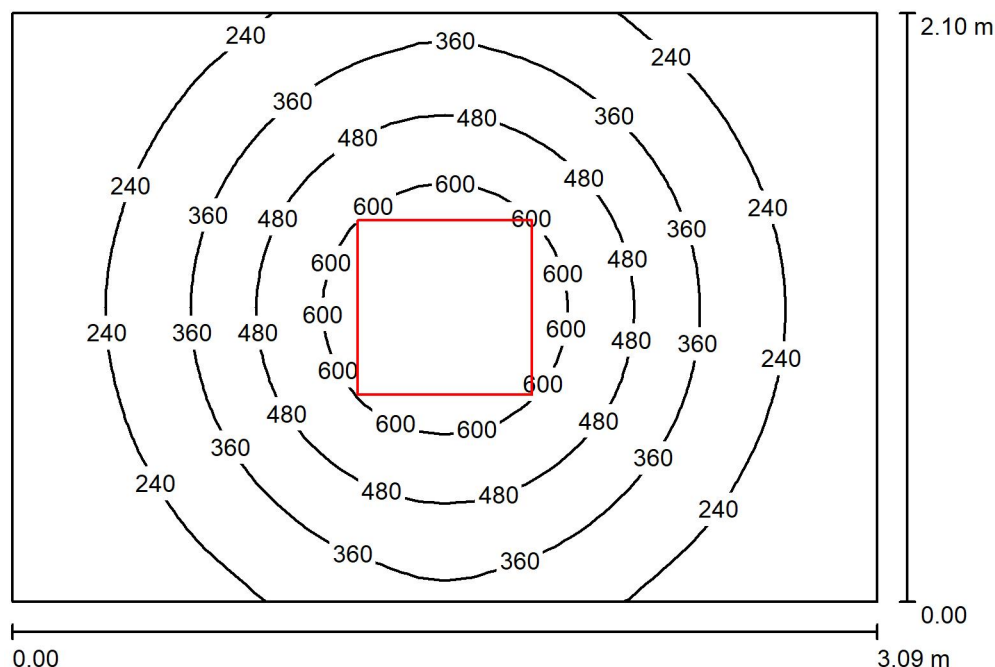
u0: 0.333 (1:3)

$E_{\min} / E_{\max}$: 0.199 (1:5)

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.387, Ceiling / Working Plane: 0.162.

Specific connected load: $6.82 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 19.93 m^2)

Operator
 Telephone
 Fax
 e-Mail

Soba za odmor / Summary


Height of Room: 2.300 m, Mounting Height: 2.300 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:27

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	347	123	719	0.353
Floor	20	248	147	349	0.591
Ceiling	80	55	27	66	0.500
Walls (4)	50	134	47	287	/

Workplane:

 Height: 0.800 m
 Grid: 32 x 32 Points
 Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.372, Ceiling / Working Plane: 0.157.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	1	THORNeco 96634035 (STD - standard) ANNA VARIO Q622 3750 830/35/40 (1.000)	3753	3750	34.0
Total:			3753	3750	34.0

 Specific connected load: $5.24 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 6.49 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Soba za odmor / Photometric Results

Total Luminous Flux: 3753 lm
Total Load: 34.0 W
Light loss factor: 0.80
Boundary Zone: 0.000 m

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m²]
	direct	indirect	total		
Workplane	287	60	347	/	/
Floor	184	65	248	20	16
Ceiling	0.02	55	55	80	14
Wall 1	87	58	145	50	23
Wall 2	62	58	119	50	19
Wall 3	84	58	143	50	23
Wall 4	61	58	119	50	19

Uniformity on the working plane

u0: 0.353 (1:3)

E_{min} / E_{max}: 0.171 (1:6)

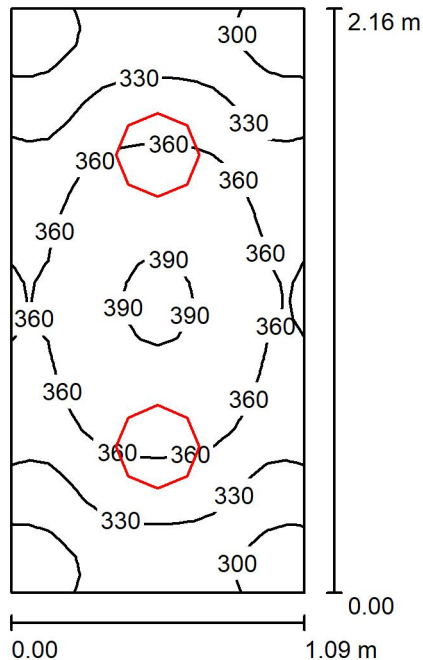
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.372, Ceiling / Working Plane: 0.157.

Specific connected load: $5.24 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 6.49 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Toalet / Summary



Height of Room: 2.800 m, Mounting Height: 2.800 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:28

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	345	273	393	0.792
Floor	20	210	181	229	0.863
Ceiling	80	197	126	477	0.643
Walls (4)	50	283	80	707	/

Workplane:

Height: 0.800 m
Grid: 16 x 32 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 1.012, Ceiling / Working Plane: 0.571.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	Thorn 96631745 (STD - standard) KAT RD 2000-840 MWS (1.000)	1950	1950	16.3
Total:			3900	3900	32.6

Specific connected load: $13.91 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 2.34 m^2)


 Operator
 Telephone
 Fax
 e-Mail

Toalet / Photometric Results

Total Luminous Flux: 3900 lm
 Total Load: 32.6 W
 Light loss factor: 0.80
 Boundary Zone: 0.000 m

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m²]
	direct	indirect	total		
Workplane	208	137	345	/	/
Floor	121	89	210	20	13
Ceiling	30	167	197	80	50
Wall 1	156	128	284	50	45
Wall 2	151	131	282	50	45
Wall 3	156	128	284	50	45
Wall 4	151	131	282	50	45

Uniformity on the working plane

u0: 0.792 (1:1)

E_{min} / E_{max}: 0.695 (1:1)

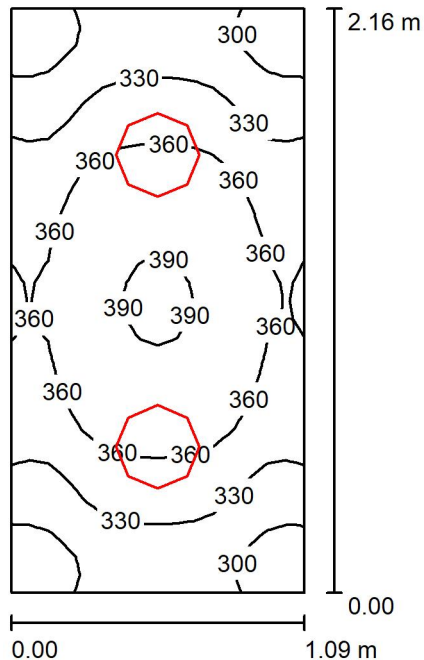
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 1.012, Ceiling / Working Plane: 0.571.

Specific connected load: 13.91 W/m² = 4.04 W/m²/100 lx (Ground area: 2.34 m²)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Kuhinja / Summary



Height of Room: 2.800 m, Mounting Height: 2.800 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:28

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	345	273	393	0.792
Floor	20	210	181	229	0.863
Ceiling	80	197	126	477	0.643
Walls (4)	50	283	80	707	/

Workplane:

Height: 0.800 m
Grid: 16 x 32 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 1.012, Ceiling / Working Plane: 0.571.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	Thorn 96631745 (STD - standard) KAT RD 2000-840 MWS (1.000)	1950	1950	16.3
Total:			3900	3900	32.6

Specific connected load: $13.91 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 2.34 m^2)



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Kuhinja / Photometric Results

Total Luminous Flux: 3900 lm
Total Load: 32.6 W
Light loss factor: 0.80
Boundary Zone: 0.000 m

Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m²]
	direct	indirect	total		
Workplane	208	137	345	/	/
Floor	121	89	210	20	13
Ceiling	30	167	197	80	50
Wall 1	156	128	284	50	45
Wall 2	151	131	282	50	45
Wall 3	156	128	284	50	45
Wall 4	151	131	282	50	45

Uniformity on the working plane

u0: 0.792 (1:1)

E_{min} / E_{max}: 0.695 (1:1)

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 1.012, Ceiling / Working Plane: 0.571.

Specific connected load: 13.91 W/m² = 4.04 W/m²/100 lx (Ground area: 2.34 m²)



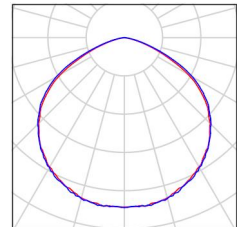
Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Granicni prelaz "Nudo" / Luminaire parts list

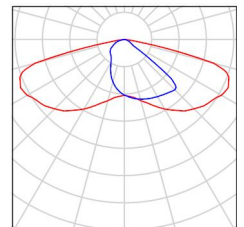
12 Pieces LEDVANCE GmbH 4058075268647 FLOOD
VALUE 50W/4000K BK IP65
Article No.: 4058075268647
Luminous flux (Luminaire): 4500 lm
Luminous flux (Lamps): 4500 lm
Luminaire Wattage: 50.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 50 84 98 100 100
Fitting: 1 x LED 4000K / CRI >= 80 (Correction
Factor 1.000).

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.



3 Pieces THORN Lighting 96276041 (STD - standard) IP
36L70-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT
Article No.: 96276041 (STD - standard)
Luminous flux (Luminaire): 11338 lm
Luminous flux (Lamps): 11337 lm
Luminaire Wattage: 77.0 W
Luminaire classification according to CIE: 100
CIE flux code: 37 76 97 100 100
Fitting: 1 x IP36L70-740NR 77W (Correction
Factor 1.000).

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.

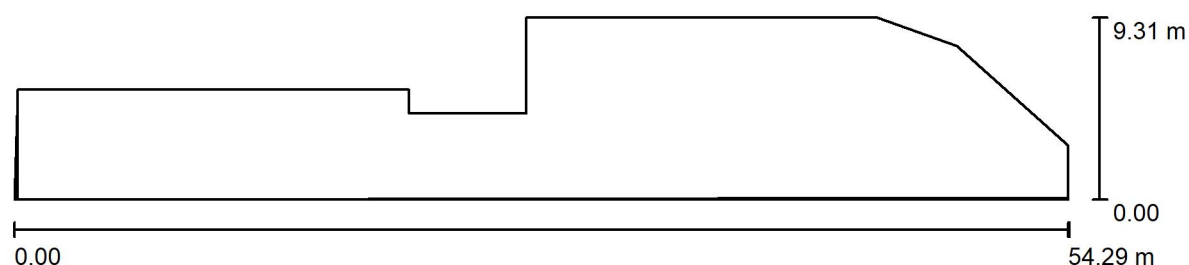




Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Exterior Scene 1 / Planning data



Light loss factor: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scale 1:389

Luminaire Parts List

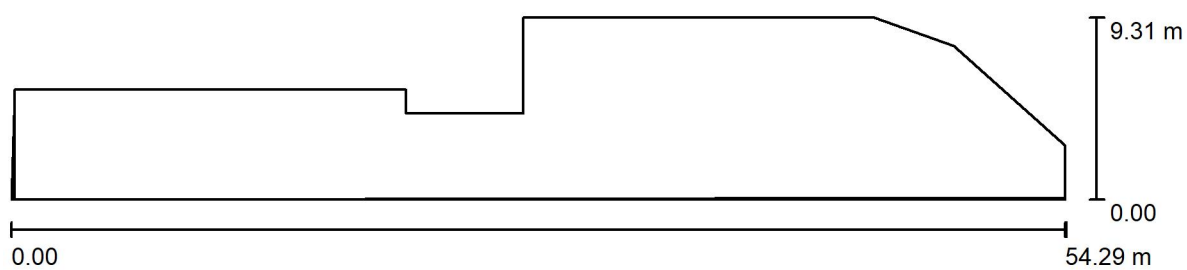
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	12	LEDVANCE GmbH 4058075268647 FLOOD VALUE 50W/4000K BK IP65 (1.000)	4500	4500	50.0
2	3	THORN Lighting 96276041 (STD - standard) IP 36L70-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT (1.000)	11338	11337	77.0
Total:			88012	88011	831.0



Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Exterior Scene 1 / Floor plan



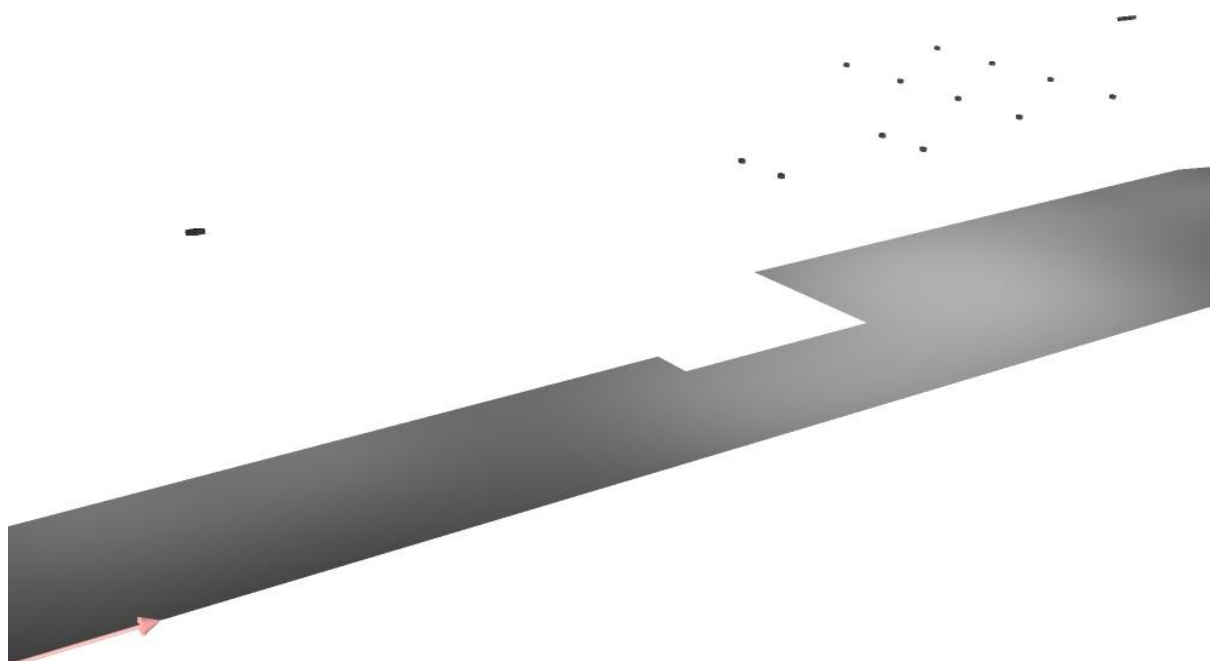
Scale 1 : 389



Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Exterior Scene 1 / 3D Rendering

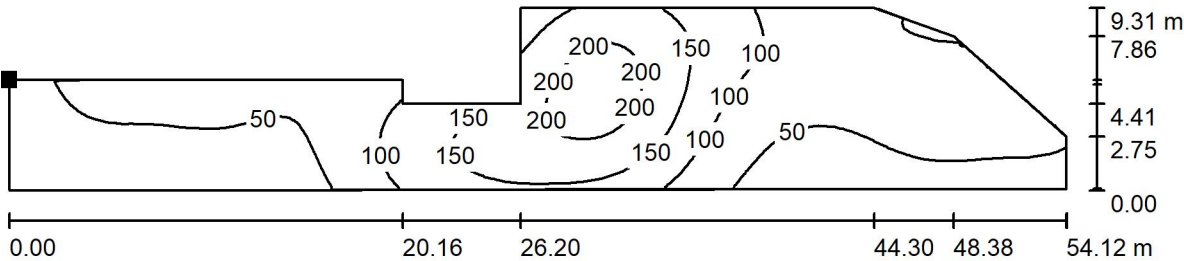




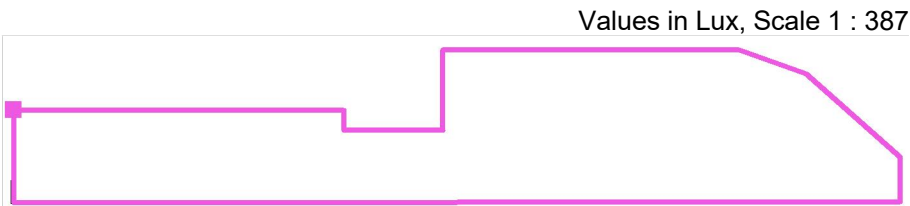
Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Exterior Scene 1 / Copy of Ground Element 1 / Surface 1 / Isolines (E)



Position of surface in external scene:
Marked point:
(0.165 m, 5.626 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

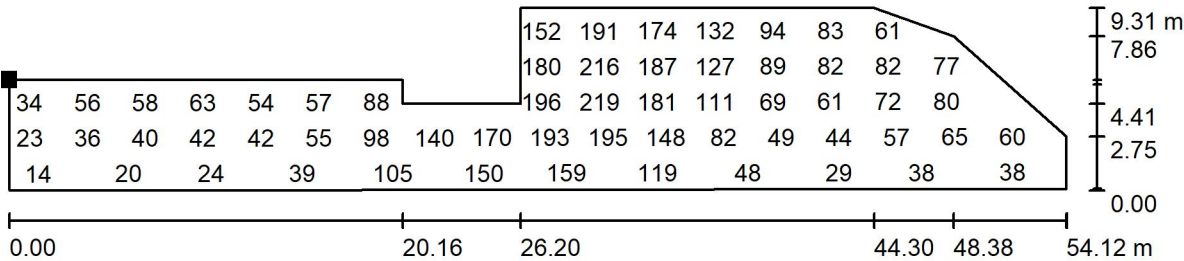
E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0	E_{min} / E_{max}
92	9.01	222	0.098	0.041



Enproing doo

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

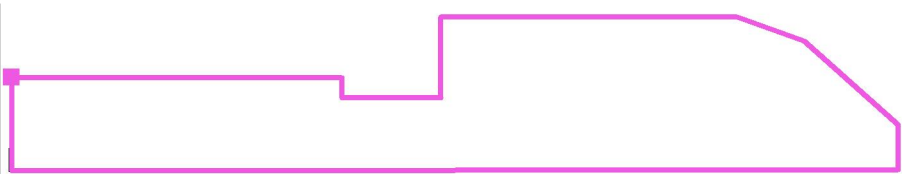
Exterior Scene 1 / Copy of Ground Element 1 / Surface 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 387

Not all calculated values could be displayed.

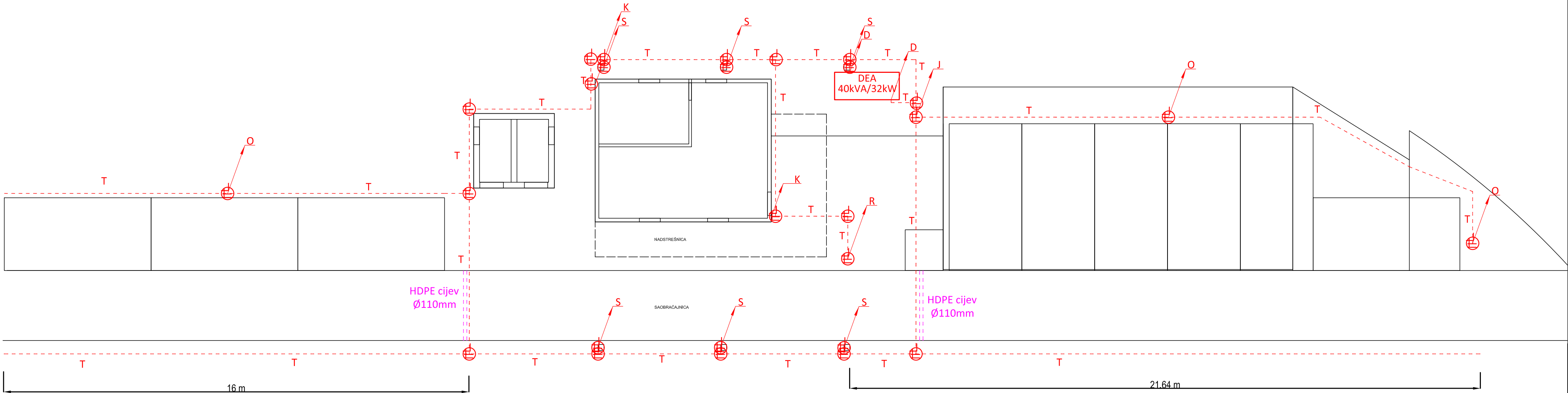
Position of surface in external scene:
Marked point:
(0.165 m, 5.626 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 128 Points

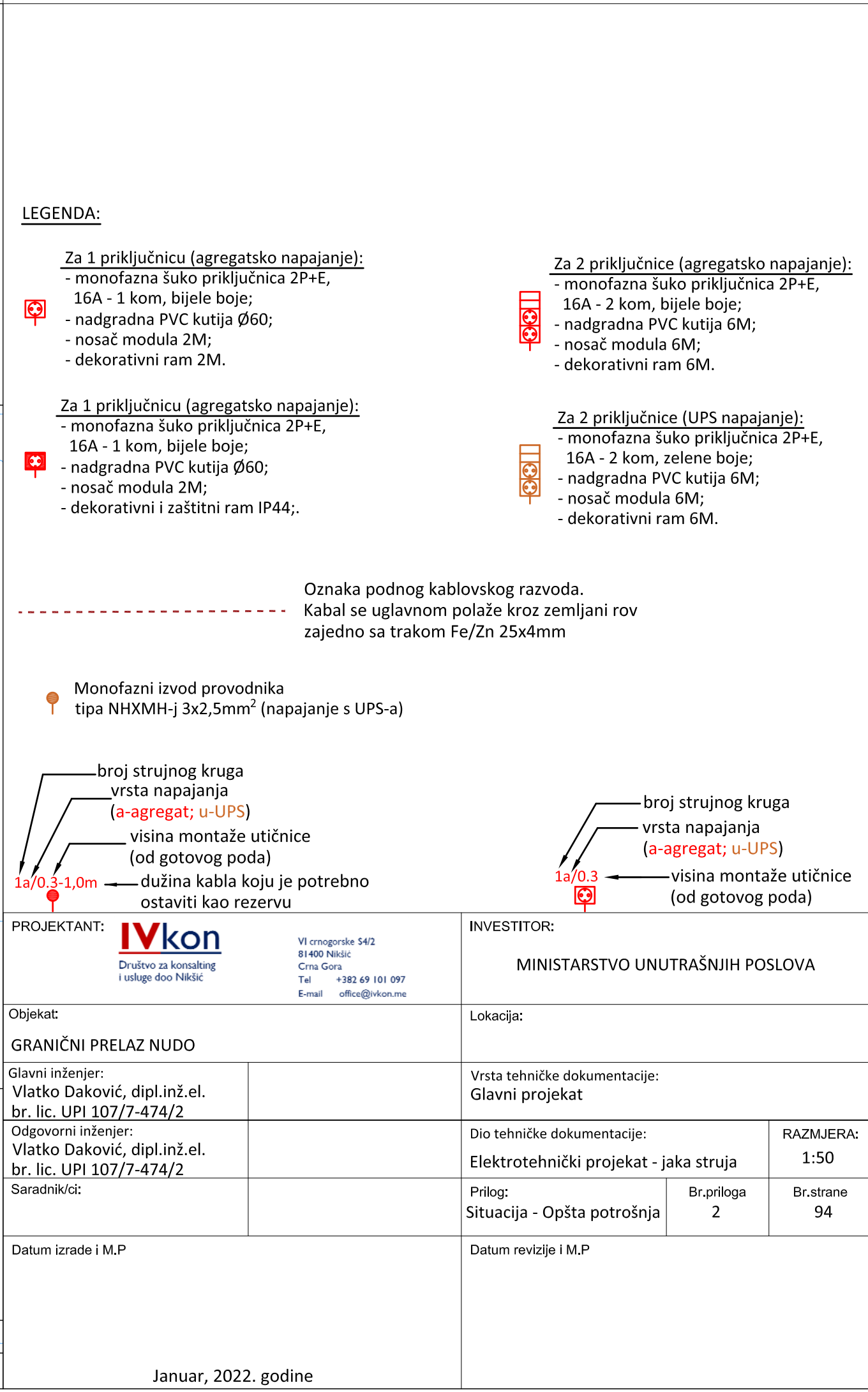
E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
92	9.01	222	0.098	0.041

7 GRAFIČKI PRILOZI ZA ELEKTROINSTALACIJE JAKE STRUJE

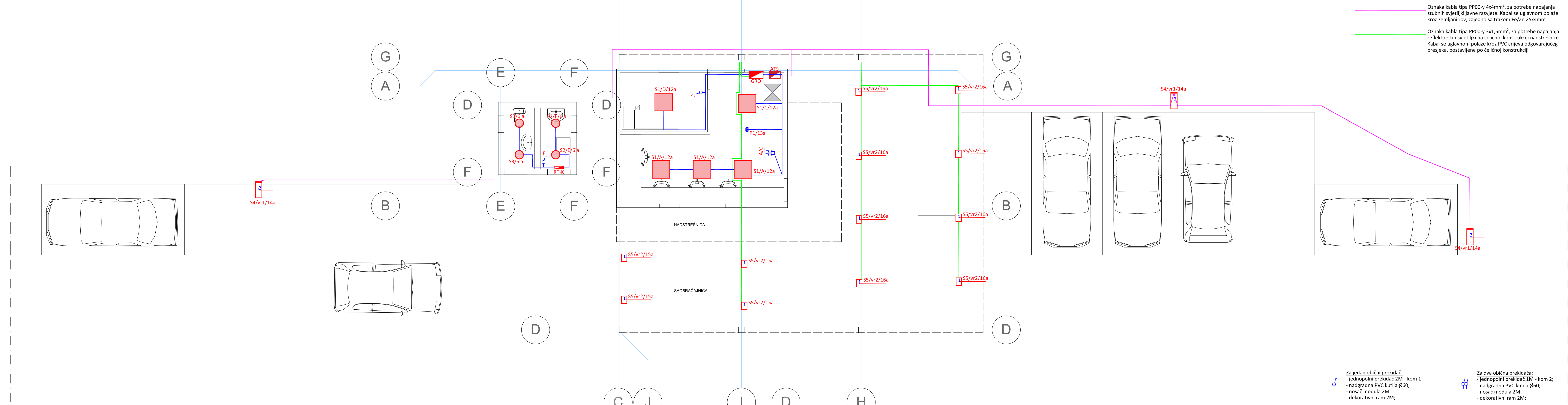


LEGENDA	
Simbol	Opis pozicije
	Spojnica traka-traka sa tri ploče KON 01
T	Temeljni uzemljivač - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm postavljena u temelj objekta. Traka se postavlja ispod sloja hidroizolacije.
S	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje čelične konstrukcije. Traku variti za čelične stubove sa minimalnom dužinom vara od po 10 cm sa obje strane trake. Var zaštititi od korozije sa dva premaza temeljnom farbom.
K	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje kontejnera
D	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje DEA - dizel električnog agregata
R	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje rampe
J	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje jarbola
O	Izvodi - traka od pocinčanog željeza Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje stubova javne rasvjete
- TRAKU OD UZEMLIJENJA POSTAVITI ISPOD SLOJA HIDROIZOLACIJE.	

PROJEKTANT: Društvo za konsalting i usluge doo Nikšić VI crnogorske 54/2 81400 Nikšić Crna Gora Tel. +382 69 101 097 E-mail office@ivkon.me		INVESTITOR: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA		
Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO		Lokacija:		
Glavni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja		RAZMJERA: 1:100
Saradnik/ci:		Prilog: Situacija - uzemljivač	Br.priloga 1	Br.strane 93
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P		
Januar, 2022. godine				

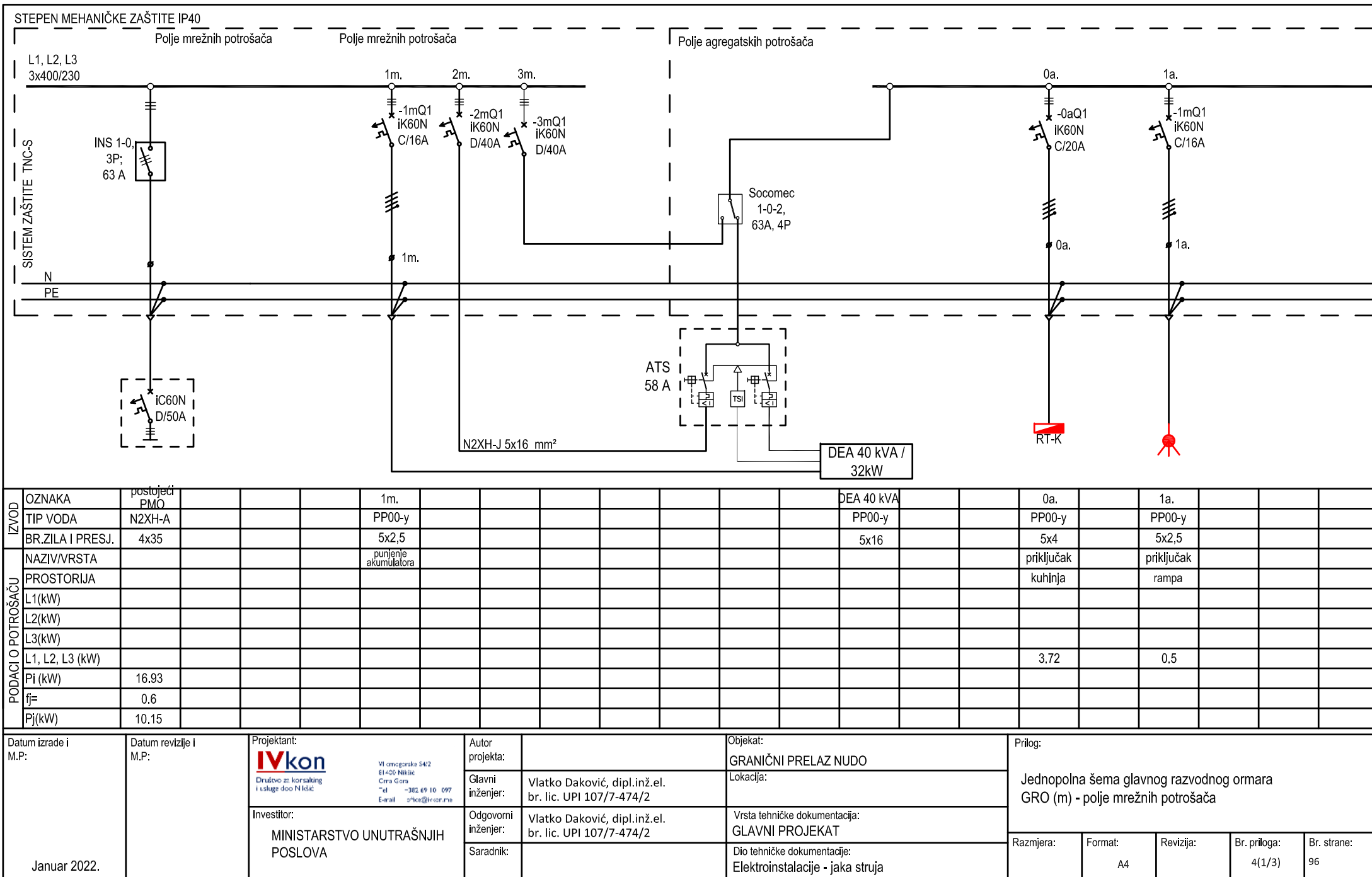


Januar, 2022. godine

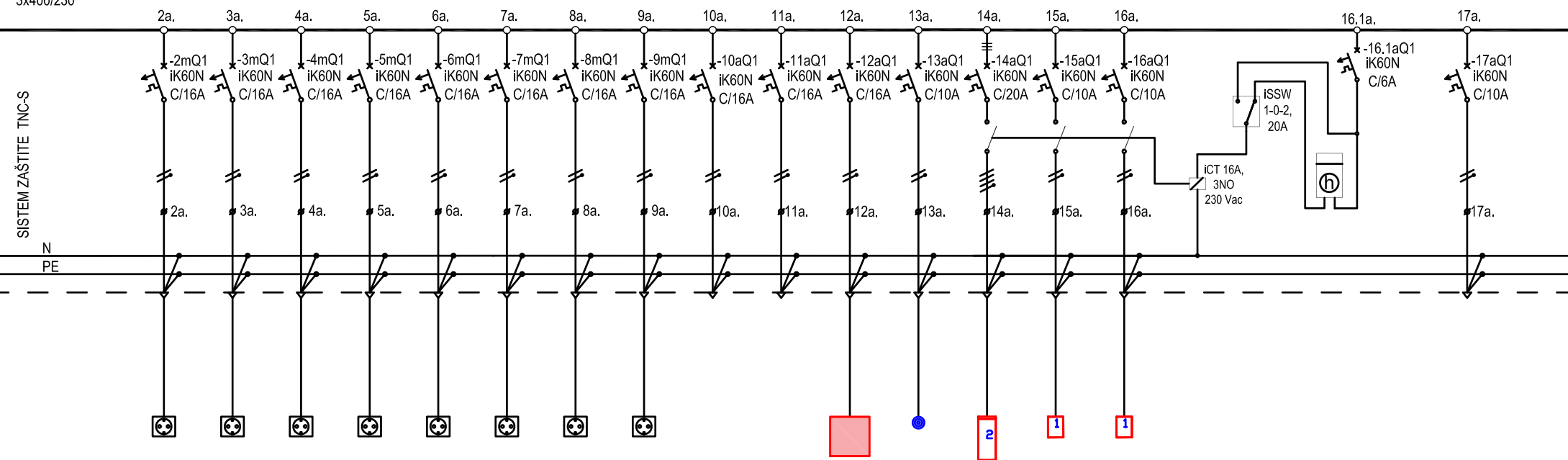


LEGENDA:			
<div>S1</div> <div></div>	(S1) Nadgradni LED panel UGR <19 sa podesivom temperaturom boje od 3000K, 3500K ili 4000K pomoću prekidača direktno na svjetiljci. Za kancelarijske primjene sa opalnim difuzorom od PET-a ocijenjenog za TpB za potpuno homogeno osvjetljenje i aluminijumski okvir. Ulazna snaga svjetiljke: 34 W. Životni vijek od 50.000 h prije nego što se svjetlosni tok smanji na 80 % početne vrijednosti. Ukupan svjetlosni tok: 3750 lm, efikasnost svjetiljke: 110 lm/W (4000K). Stepena zaštite IP20/IP44, stepena zaštićena na mehaničke udare IK03. Prenos boja Ra> 80. Pogodno za ugradnju, ovjesno i površinsku montažu. Dimenzije: 622 x 622 x 60 mm težina: 2,13 kg. Slična tipu: ANNA VARIO Q622 3750 830/35/40, proizvođača Thorneco.		
<div>S2</div> <div></div>	(S2) Nadgradna vrlo tanka, okrugla funkcionalna LED svjetiljka. Fiksni izlaz LED drajver. Tijelo: bijeli polikarbonat. Difuzor: opal polikarbonat. Klasa II električna, IP65, IK10. Kompletan sa 4000K LED. Pogodno za direktnu montažu na zid ili plafon. Dimenzije: Ø307 x 58 mm. Ulazna snaga svjetiljke: 16,3 W. Svjetlosni tok svjetiljke: 1950 lm. Efikasnost svjetiljke: 120 lm/W. Težina: 0,98 kg. Indeks reprodukcije boja min.: 80. Korelirana temperatura boje: 4000 K. Slična tipu: Katona 96629367 KAT RD 2000-840 HF, proizvođača Thorn.		
<div>S3</div> <div></div>	(S3) Nadgradna vrlo tanka, okrugla funkcionalna LED svjetiljka sa integriranim senzorom pokreta. Fiksni izlaz LED drajver. Tijelo: bijeli polikarbonat. Difuzor: opal polikarbonat. Klasa II električna, IP65, IK10. Kompletan sa 4000K LED. Pogodno za direktnu montažu na zid ili plafon. Dimenzije: Ø307 x 58 mm. Ulazna snaga svjetiljke: 16,3 W. Svjetlosni tok svjetiljke: 1950 lm. Efikasnost svjetiljke: 120 lm/W. Težina: 0,98 kg. Indeks reprodukcije boja min.: 80. Korelirana temperatura boje: 4000 K. Slična tipu: Katona 96631745 KAT RD 2000-840 MWS, proizvođača Thorn.		
<div>S4</div> <div><div>2</div></div>	(S4) LED svjetiljka za putnu rasvjetu (mala) sa 36 LED dioda na 700mA sa optikom za uski put. Programabilni LED drajver. Klasa II električni, IP66, IK09. Sa adapterom Ø60 mm koji se može postaviti za gornji deo (0°/5°/10°/15°/20° nagib) ili bočni ulaz (-15°/-10°/-5°/0°/ 5°/10°/15° nagib). U kompletu sa 4000K LED. Dimenzije: 571x224x114 mm, ulazna snaga svjetiljke: 77 W, svjetlosni tok svjetiljke: 11337 lm, efikasnost svjetiljke: 147 lm/W, težina: 5,9 kg, sck: 0,054 m². Slična tipu: Isaro Pro/IP 36L70-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT, proizvođača Thorn.		
<div>S5</div> <div><div>4</div></div>	(S5) LED reflektor, ulazne snage 50W, 4000K, IP65, IK06, svjetlosni tok svjetiljke: 4000 lm, efikasnost svjetiljke: 90, dimenzije: 295x270x70 mm, težina: 1,05 kg. Slična tipu: FLOODLIGHT VALUE 50 W 4000 K IP65 BK, proizvođača Ledvance.		
<div>P1</div> <div></div>	(P1) Nadgradna svjetiljka za nužno osvjetljenje sa 1 satom rada. Kućište: bijeli (blizu RAL9016) polikarbonat. Klasa II električna, stepena zaštite IP20, IK03. Izrez plafona Ø40mm. Dimezije: Ø51x94 mm, težine: 0,22 kg. Ulazna snaga svjetiljke: 2,5 W, svjetlosni flux 200lm.		
<div><div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>oznaka svjetiljke</div><div>zona paljenja</div><div>broj strujnog kruga</div></div></div><div>NAPOMENA: Prekidači se montiraju na visini od 1,2 m od gotovog poda</div></div>			
PROJEKTANT: <div><div><div><div>IVkon</div><div>Društvo za konsalting i usluge d.o.o. Nikšić</div></div></div></div>		INVESTITOR: <div><div>MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA</div></div>	
Objekat: <div><div>GRANIČNI PRELAZ NUDO</div></div>		Lokacija:	
Glavni inženjer: <div><div>Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2</div></div>		Vrsta tehničke dokumentacije: <div><div>Glavni projekat</div></div>	
Odgovorni inženjer: <div><div>Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2</div></div>		Dio tehničke dokumentacije: <div><div>Elektrotehnički projekat - jaka struja</div></div>	
Saradnik/i:		Prilog: <div><div>Situacija - Osvjetljenje</div></div>	RAZMJERA: <div><div>1:50</div></div>
Datum izrade i M.P		Datum revizije i M.P	

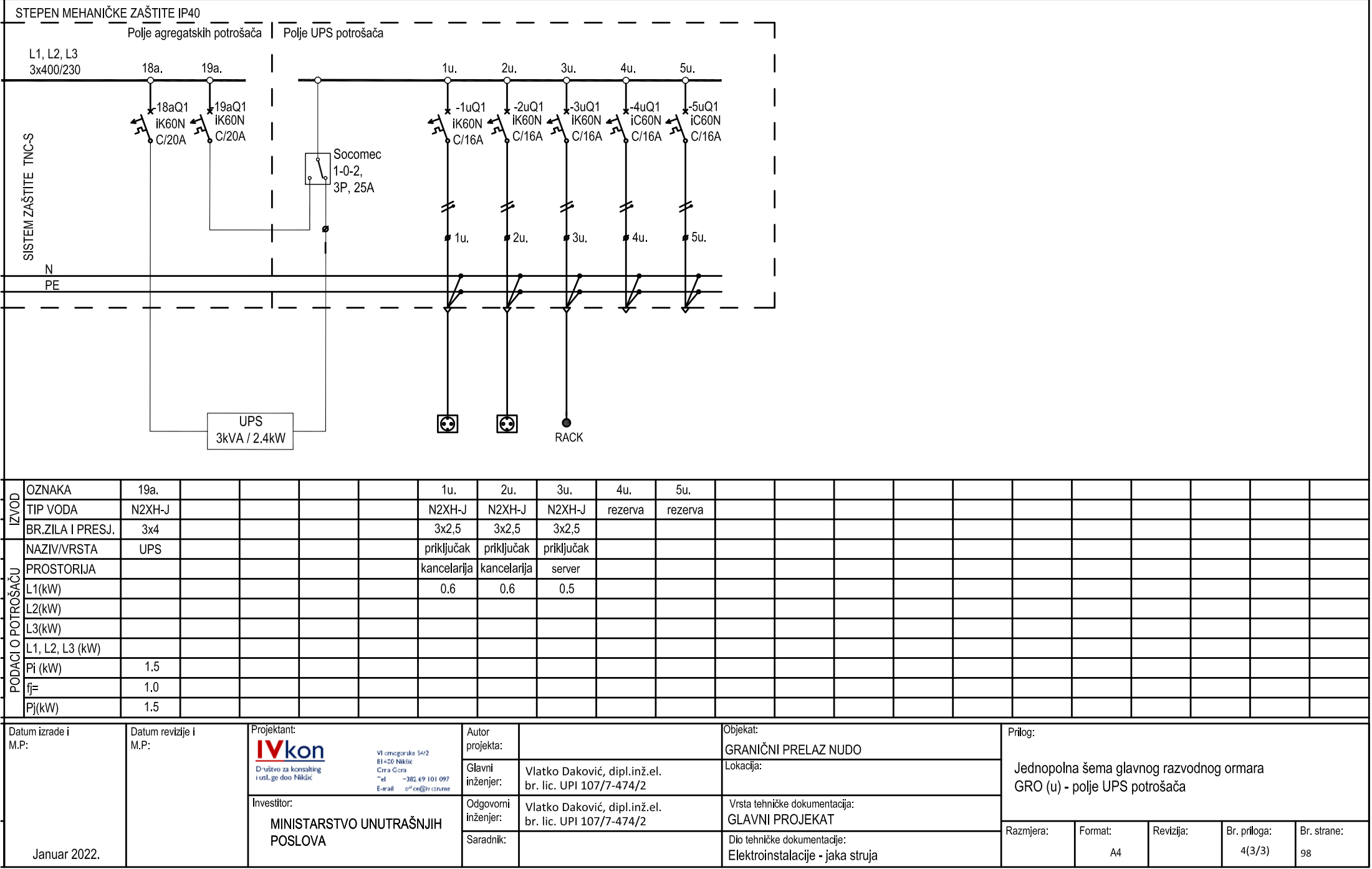
Januar, 2022. godine

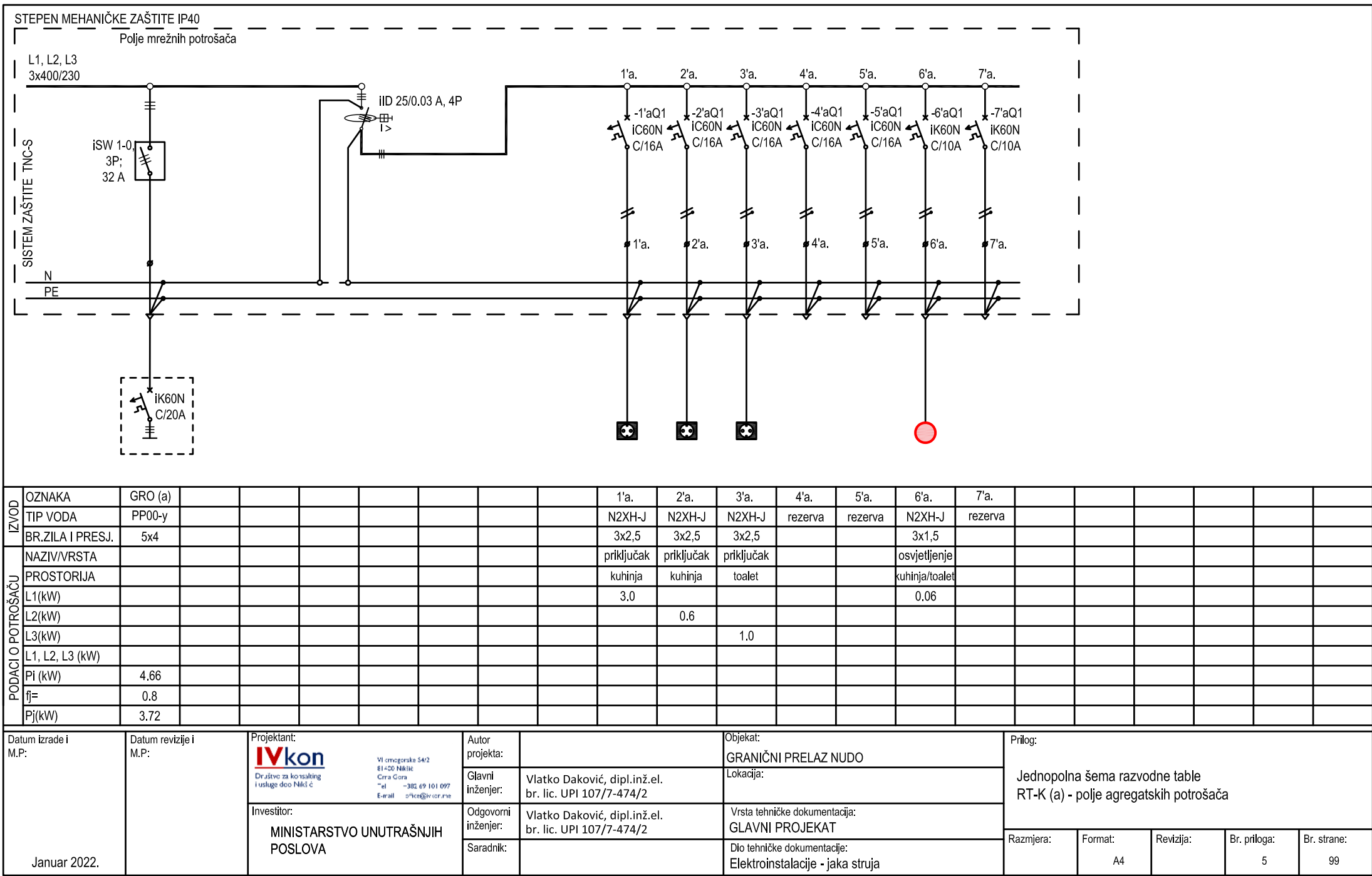


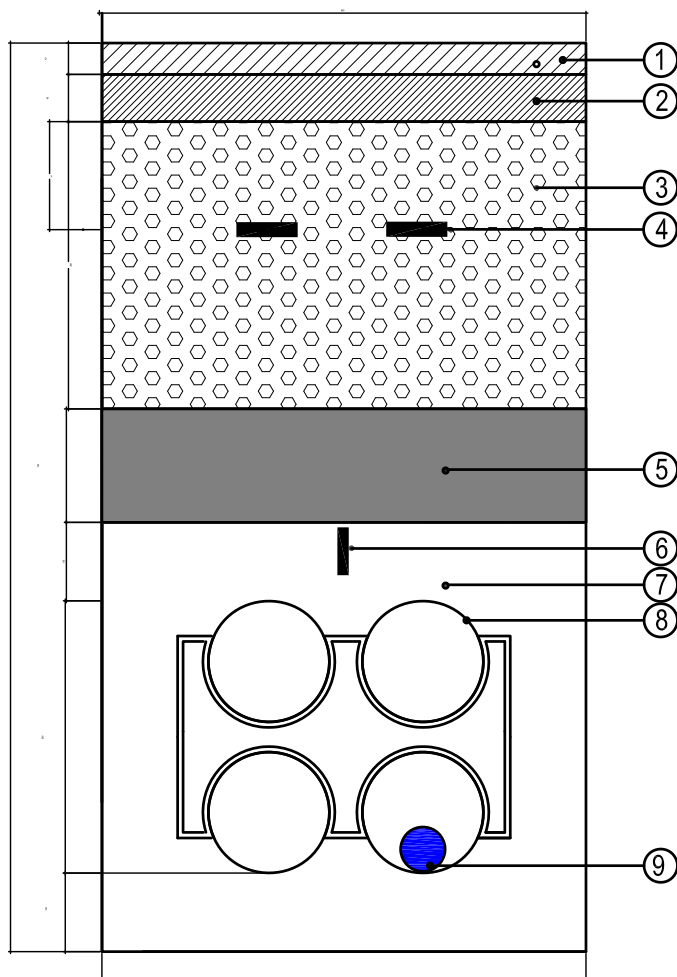
L1, L2, L3
3x400/230

[illegible]

Januar 2022.	Datum izrade i M.P:	Projektant: IVkon Društvo za konsalting i usluge d.o.o. Nrič Vl z-nogorske 542 81400 N. lis č Crt. Gost Tel +382 69 31 097 Email office@ivkonure	Autor projekta:		Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO	Prilog:				
			Glavni inženjer:	Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2	Lokacija:	Jednopolna šema glavnog razvodnog ormara GRO (a) - polje agregatskih potrošača				
		Investitor: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA	Odgovorni inženjer:	Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2	Vrsta tehničke dokumentacija: GLAVNI PROJEKAT					
			Saradnik:		Dio tehničke dokumentacije: Elektroinstalacije - jaka struja	Razmjera:	Format: A4	Revizija:	Br. priloga: 4(2/3)	Br. strane: 97

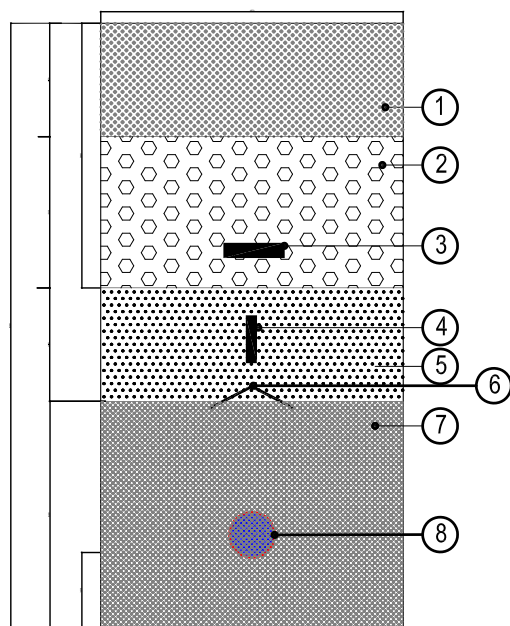






- 1 - Asfalt AB 11, d=4cm
- 2 - Asfalt BNS 22, d=6cm
- 3 - Tampon 0-31.5mm, d=38cm
- 4 - Traka za upozorenje T-E/80
- 5 - Sloj betona MB 150
- 6 - Traka Fe/Zn 25x4mm
- 7 - Pijesak granulacije 0-4 mm
- 8 - Tvrdi HDPE cijevi Ø110mm
- 9 - Kabal PP00 4x25mm², 0.6/1 kV

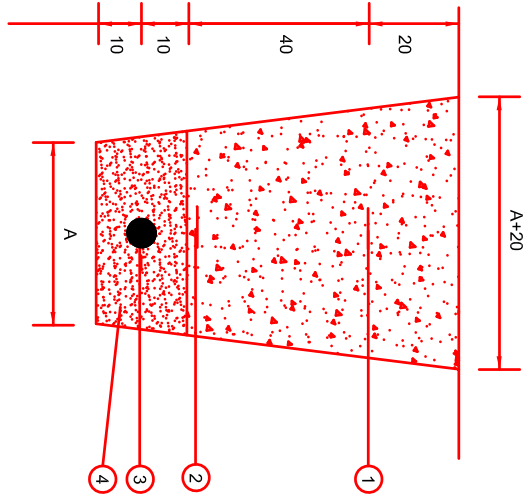
PROJEKTANT:  Društvo za konsalting i usluge doo Nikšić VI crnogorske 54/2 81400 Nikšić Crna Gora Tel +382 69 101 097 E-mail office@ivkon.me		INVESTITOR: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA		
Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO		Lokacija:		
Glavni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	RAZMJERA:	
Saradnik/ci:		Prilog: Kablovski rov u postojećoj saobraćajnici - 0,4 kV kabal	Br.priloga 6	Br.strane 100
Datum izrade i M.P Januar, 2022. godine		Datum revizije i M.P		



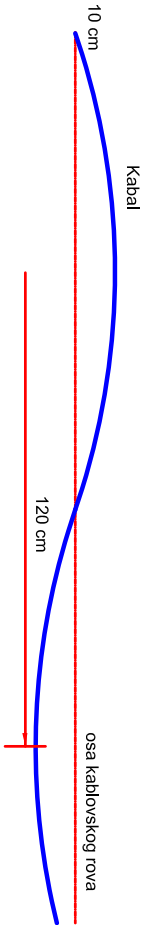
- 1 - Sloj betona MB20, d= 15cm
- 2 - Sloj tampona, d=20cm
- 3 - Upozoravajuća traka
- 4 - Pocinčana čelična traka, FeZn 25x4 mm
- 5 - Zemlja iz iskopa
- 6 - Mehanička zaštita "gal" stitnik
- 7 - Posteljica-sitnozrnasti pijesak
- 8 - Kabal PP00 4x25mm², 0.6/1 kV

PROJEKTANT: IVkon Društvo za konsalting i usluge doo Nikšić VI crnogorske 54/2 81400 Nikšić Crna Gora Tel +382 69 101 097 E-mail office@ivkon.me		INVESTITOR: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA		
Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO		Lokacija:		
Glavni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	RAZMJERA:	
Saradnik/ci:		Prilog: Kablovski rov u postojećim trotoarskim površinama - 0,4kV kabal	Br.priloga 7	Br.strane 101
Datum izrade i M.P Januar, 2022. godine		Datum revizije i M.P		

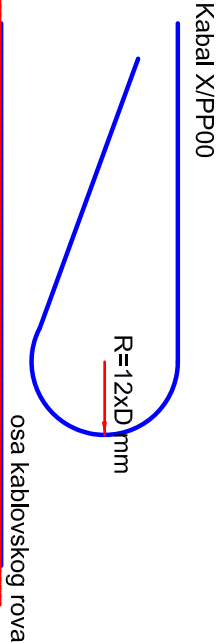
- 1 - Traka za upozorenje T-E/80
- 2 - GAL Štitnik
- 3 - Kabal
- 4 - Pijesak granulacije 0-4 mm



Broj kablova u rovu	Širina dna rova A u cm	Iskop m ³ /m
1	40	0.400
2	47	0.500
3	54	0.512
4	61	0.568
5	68	0.629
6	75	0.680

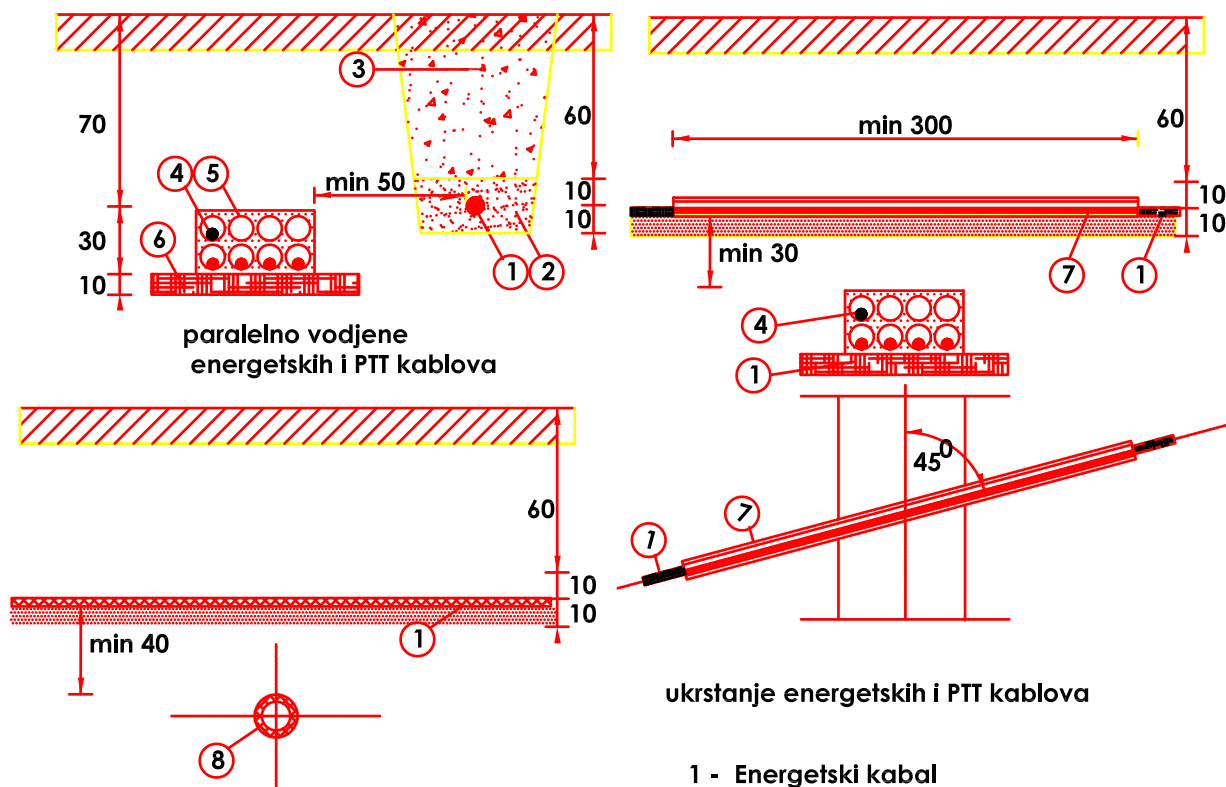


Vijugavo polaganje kabla sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm



Pravilan način ostavljanja rezerve kabla u kablovskom rovu

Datum izrade i M.P:	Datum revizije i M.P:	Projektant:	Autor projekta:	Objekat:	Prilog:					
		 Društvo za konsalting i usluge civil. inženjeringa V. Dragović ul. 54/2 81400 NERET Craja Gora T: +385 98 101 297 E: mail@ivkon.hr		GRANIČNI PRELAZ NUDO						
		Investitor: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA	Glavni inženjer:	Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2	Lokacija:	Kabal 1kV u kablovskom rovu				
			Odgovorni inženjer:	Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2	Vrsta tehničke dokumentacija: Glavni projekat					
Januar 2022.			Saradnik:		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	Razmjera:	Format: A4	Revizija:	Br. priloga: 8	Br. strane: 102



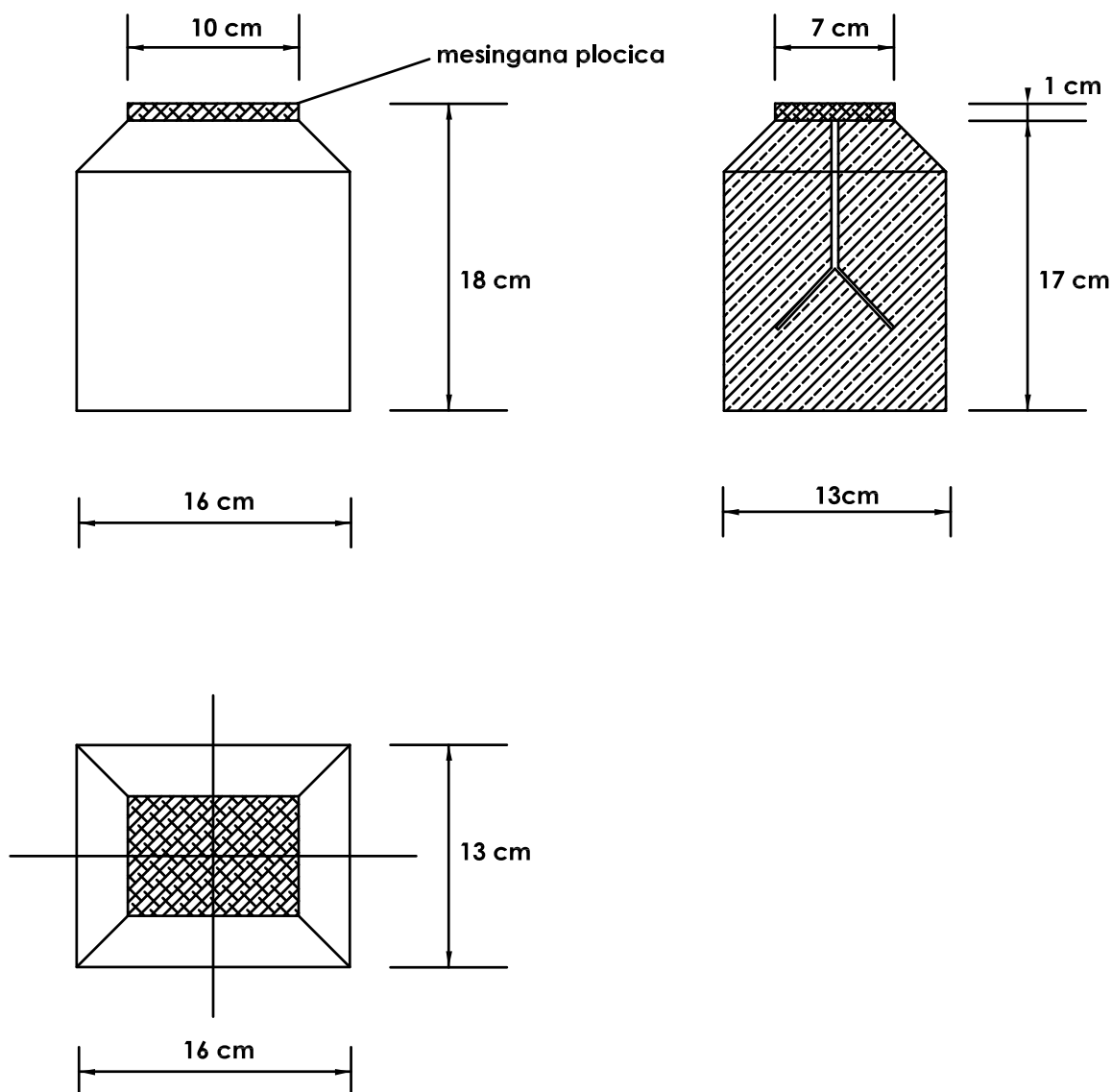
Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

Napomena:

Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodovoda
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kabl
ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi

- 1 - Energetski kabal
- 2 - Sitnozrnasta 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:  Društvo za konsalting i usluge doo Nikšić		INVESTITOR: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA	
Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO		Lokacija:	
Glavni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	RAZMJERA:
Saradnik/ci:		Prilog: Približavanje i ukrstanje en.kabla sa drugim podzemnim objektima i instalacijama	Br.priloga 9 Br.strane 103
Datum izrade i M.P Januar, 2022. godine		Datum revizije i M.P	



PROJEKTANT: IVkon Društvo za konsalting i usluge doo Nikšić VI crnogorske 54/2 81400 Nikšić Crna Gora Tel +382 69 101 097 E-mail office@ivkon.me		INVESTITOR: MINISTARSTVO UNUTRAŠNJIH POSLOVA		
Objekat: GRANIČNI PRELAZ NUDO		Lokacija:		
Glavni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		
Odgovorni inženjer: Vlatko Daković, dipl.inž.el. br. lic. UPI 107/7-474/2		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - jaka struja	RAZMJERA:	
Saradnik/ci:		Prilog: Skica betonskog stubica sa mesinganom pločicom	Br.priloga 10	Br.strane 104
Datum izrade i M.P Januar, 2022. godine		Datum revizije i M.P		

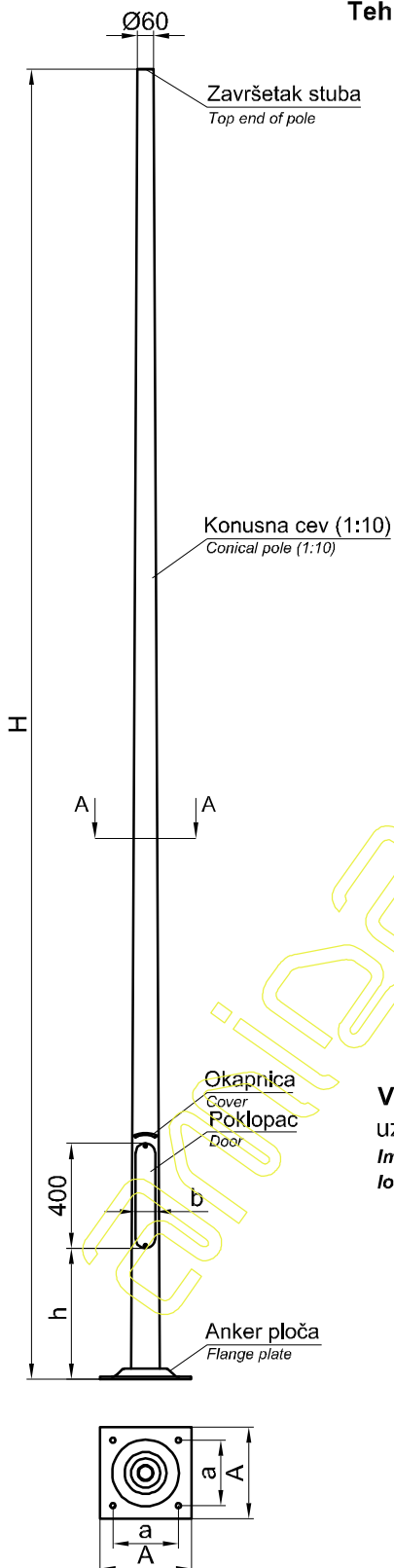
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

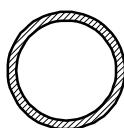


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/60	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/60	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/60	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/60	6,0	500	85	300	400
KRS-A-6,5/60	6,5	500	85	300	400
KRS-A-7/60	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/60	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/60	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/60	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/60	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/60	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/60	10,0	800	100	300	400
KRS-A-10,5/60	10,5	800	100	300	400
KRS-A-11/60	11,0	800	100	300	400
KRS-A-11,5/60	11,5	800	100	300	400
KRS-A-12/60	12,0	800	100	300	400
KRS-A-12,5/60	12,5	800	100	300	400
KRS-A-13/60	13,0	800	100	300	400

Važna napomena: Konusna šavna cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem.

Important note: Conical seam pole has been manufactured out of one piece by longitudinal welding.

Presek A-A
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

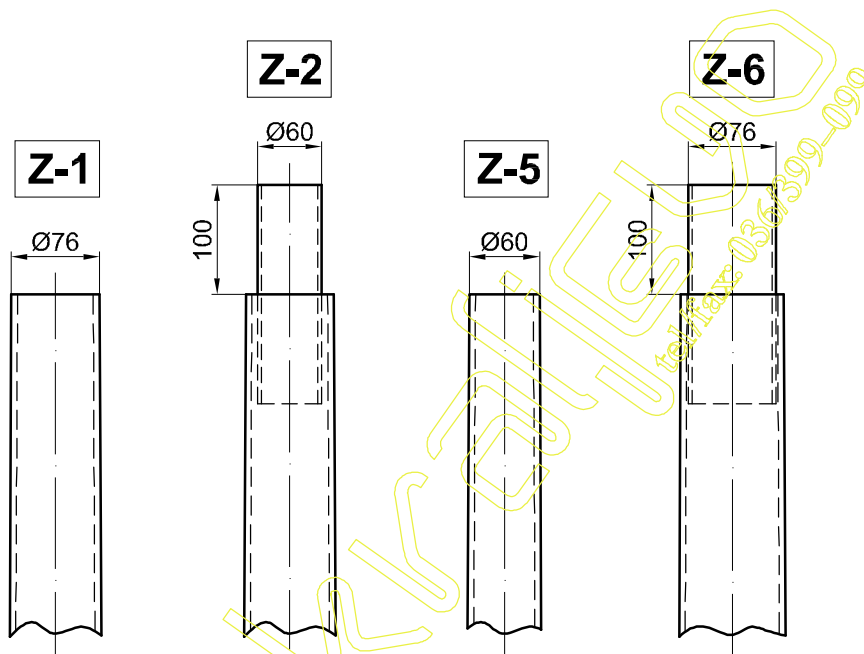
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

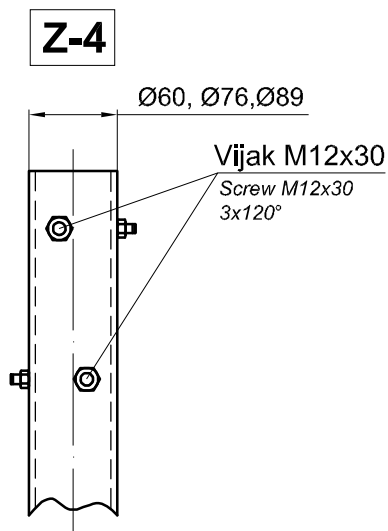
KRS-A

Završetak stuba

Top of pole ending



Za direktnu montažu svetiljke
Used for direct lantern mounting



Za montažu lire ili nosača reflektora
Used for bracket mounting or flood light support

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

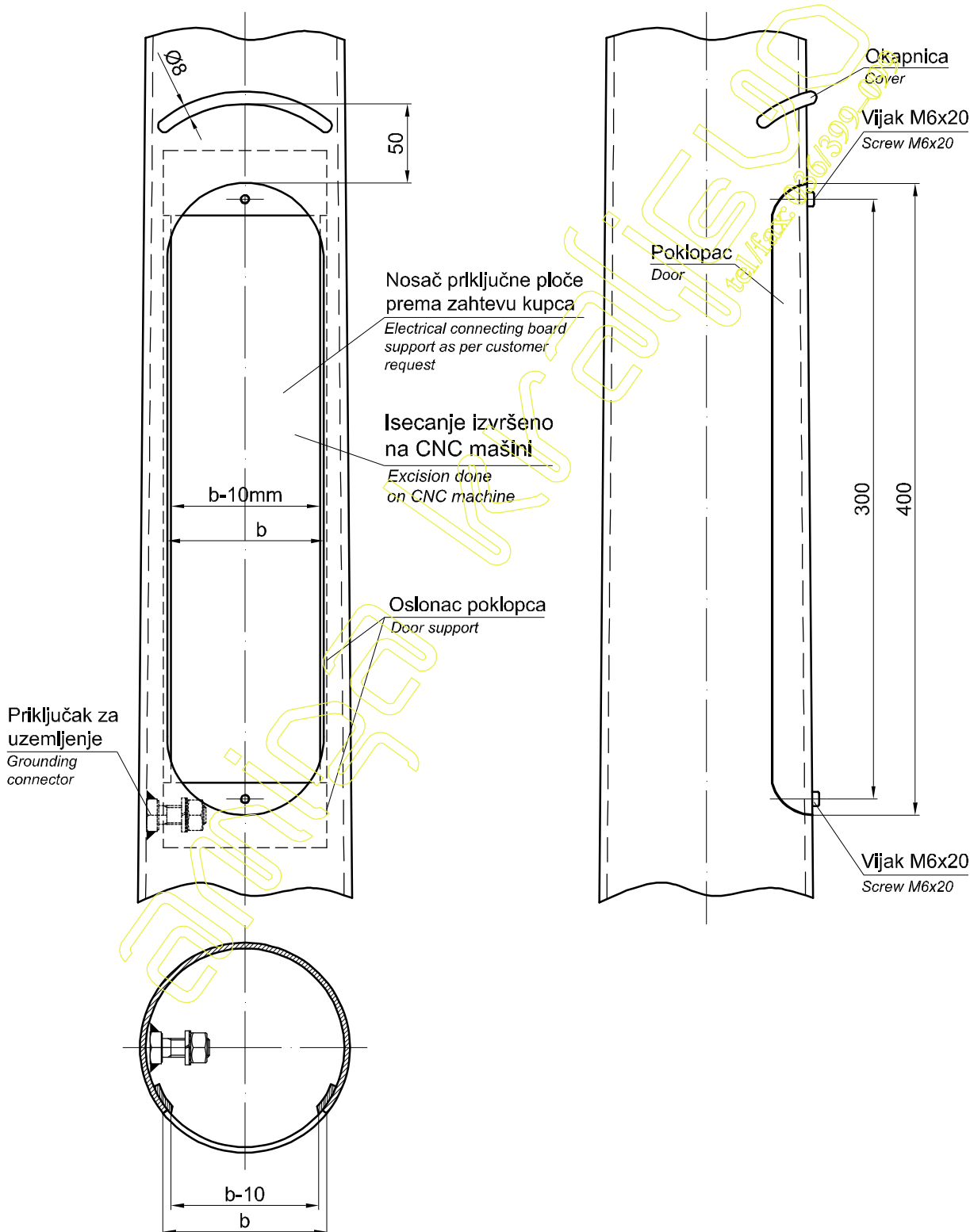
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Otvor na stubu
Nosac prključne ploče

Aperture on pole
Electrical connecting board support



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

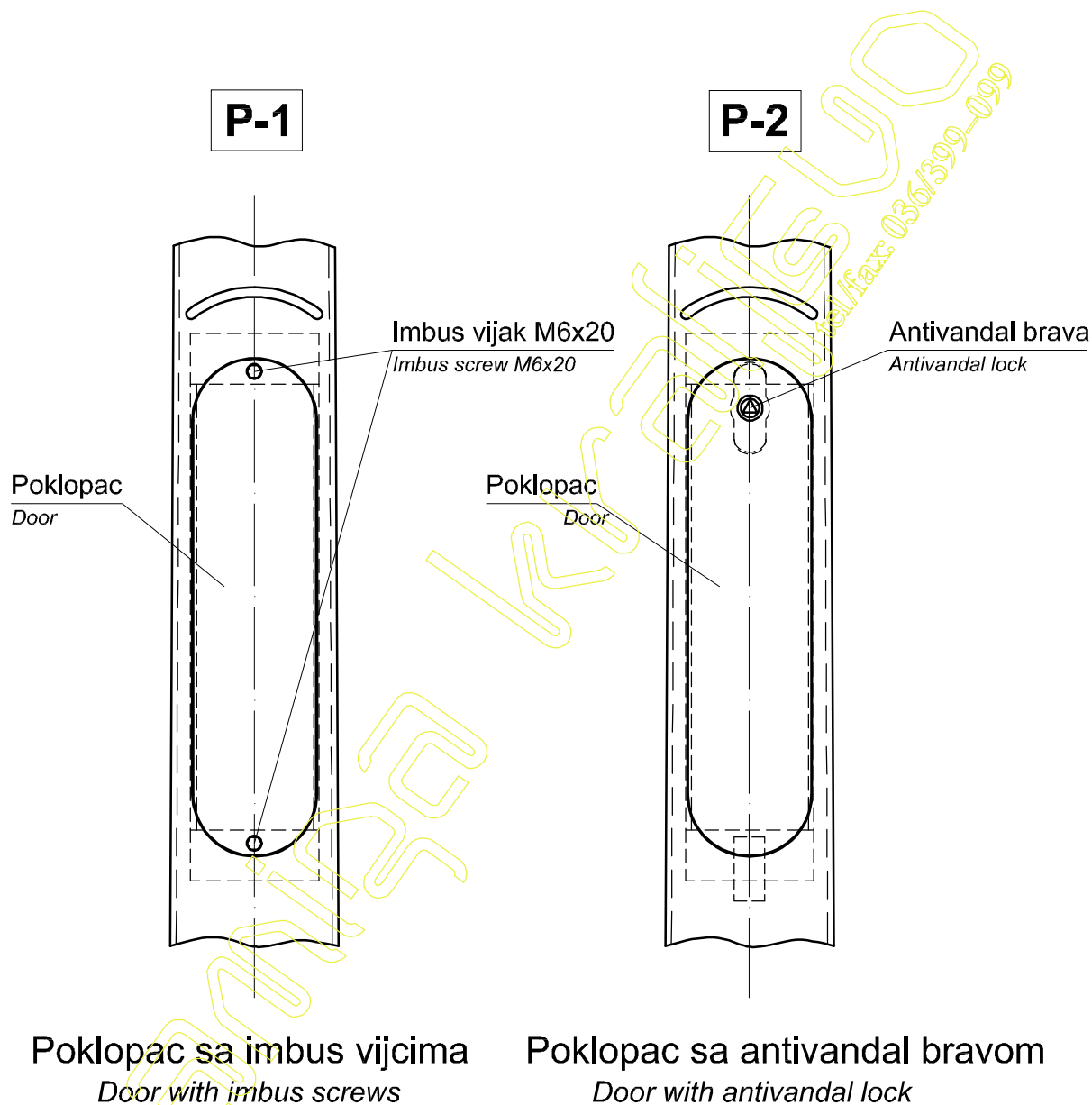
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

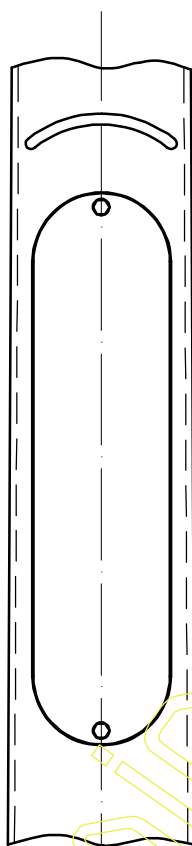
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Okapnica

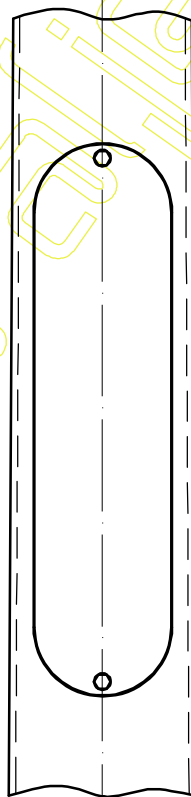
Cover

O-1



Sa okapnicom
With cover

O-2



Bez okapnice
Without cover

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje

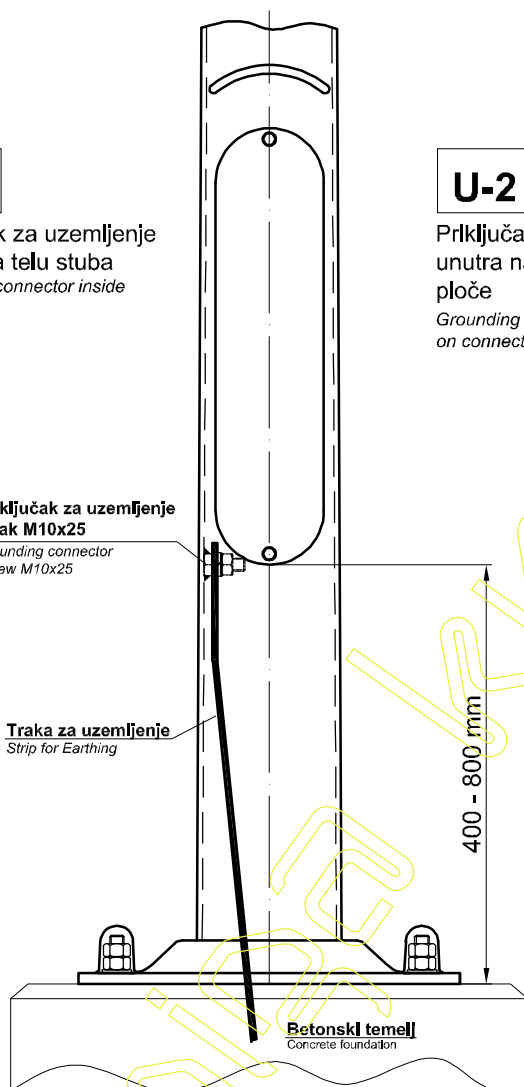
Grounding

U-1

Prključak za uzemljenje
unutra na telu stuba
*Grounding connector inside
on the pole*

Prključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

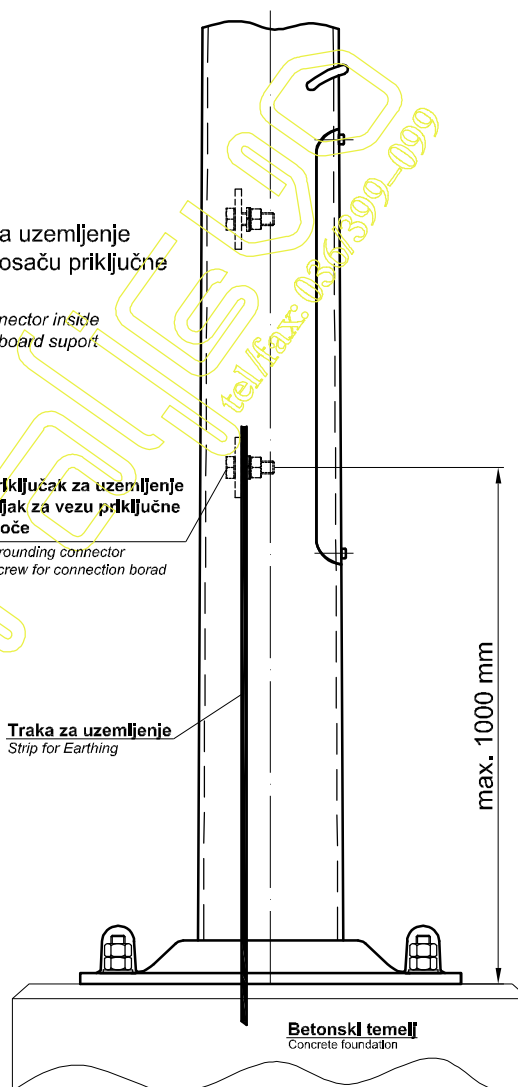


U-2

Prključak za uzemljenje
unutra na nosaču priključne
ploče
*Grounding connector inside
on connecting board support*

Prključak za uzemljenje
Vijak za vezu priključne
ploče
*Grounding connector
Screw for connection board*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

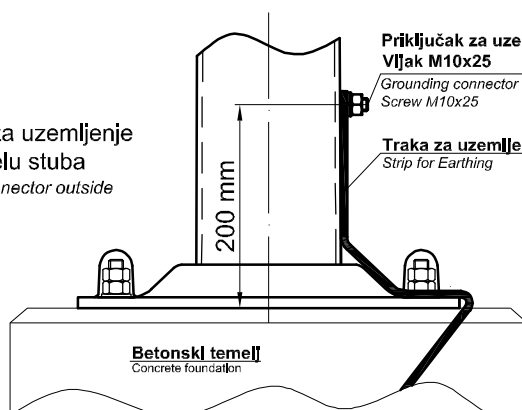


U-3

Prključak za uzemljenje
spolja na telu stuba
*Grounding connector outside
on the pole*

Prključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

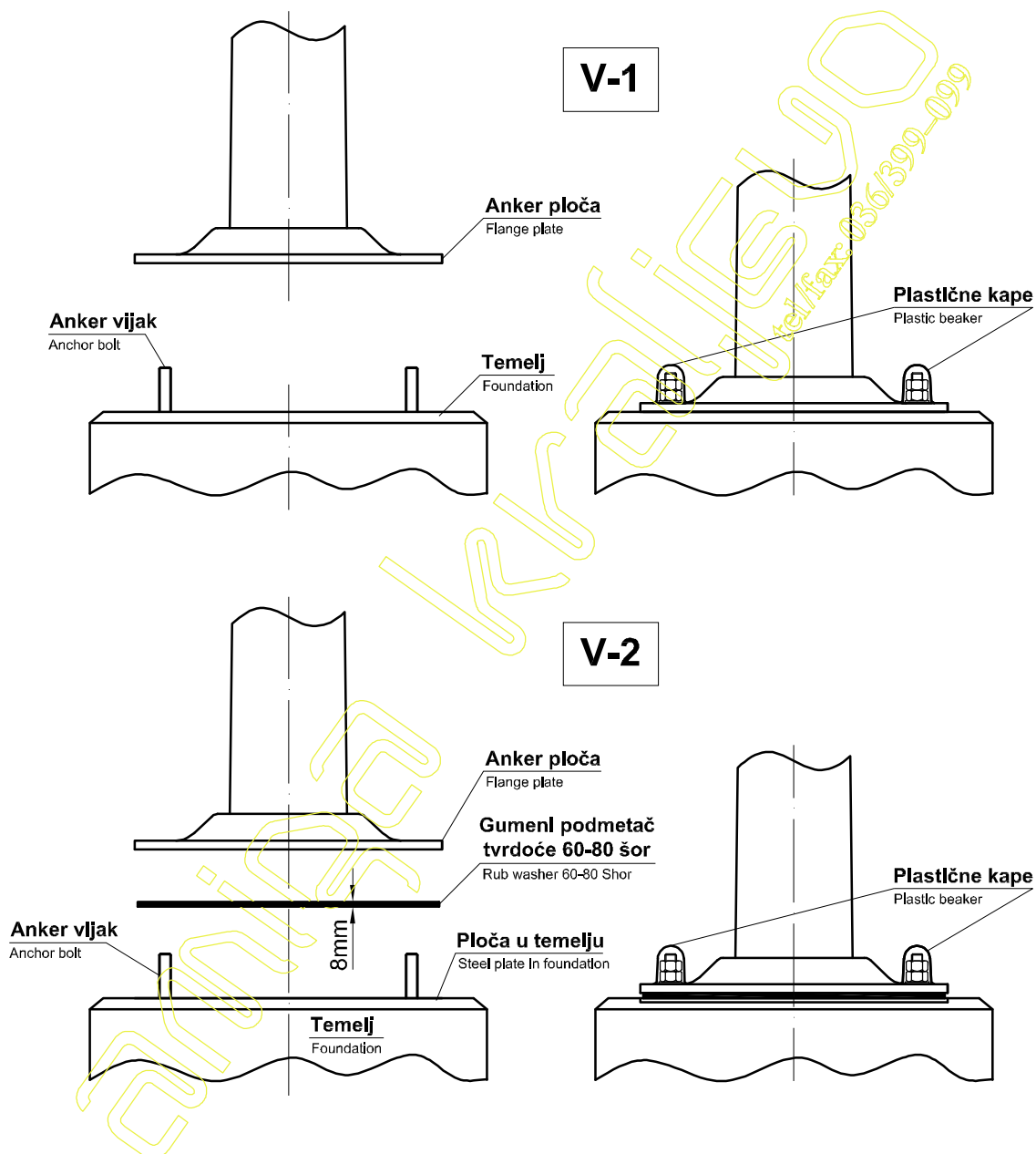
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!

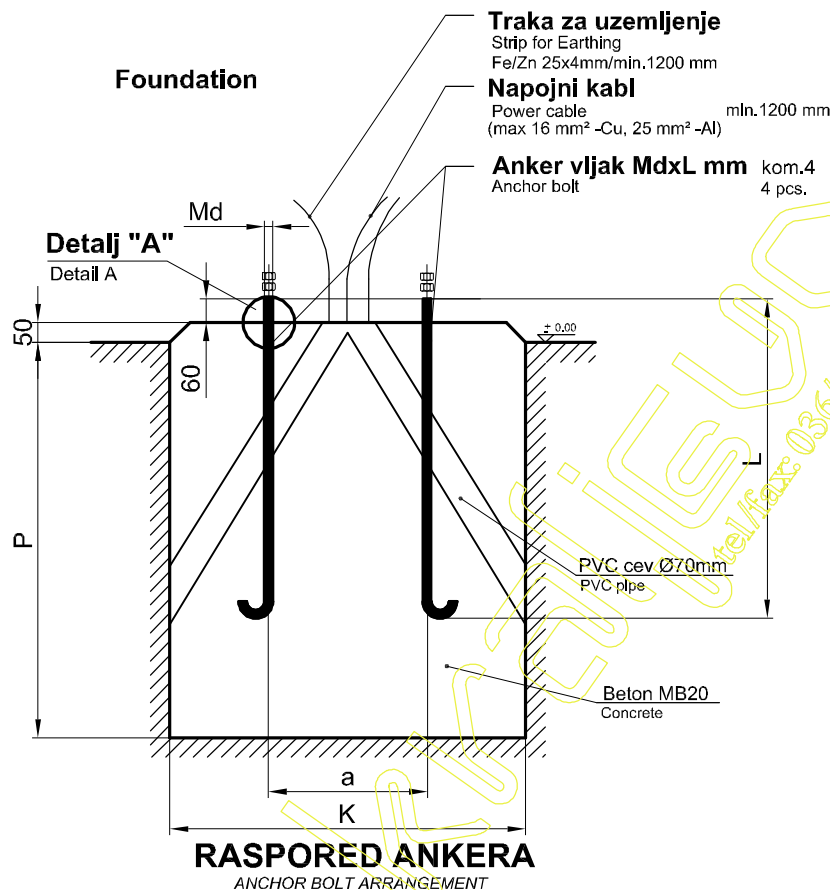
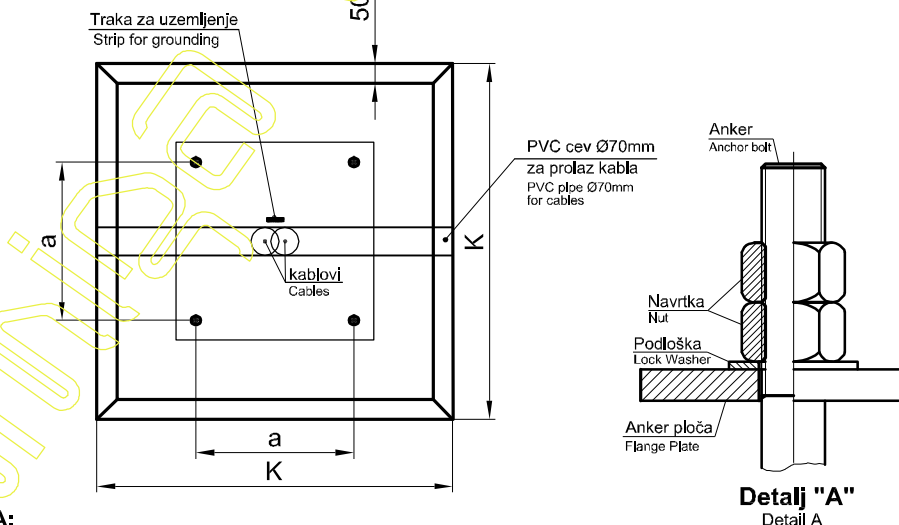
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji



NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za katalogske stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna katalogska oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na katalogski stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
- Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvođi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
- U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja

NOTE:

- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
- Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
- The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
- In case of discrepancies between the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation

Kataloška oznaka temelja <i>Catalogue foundation code</i>	Kataloška oznaka stuba <i>Catalogue pole code</i>	Dimenzije <i>Dimensions</i>					
		H m	Md mm	L mm	a mm	K mm	P mm
TE - KRS-A-3	KRS-A-3/(60/76/89)	3,0	16	450	250	500	550
TE - KRS-A-3,5	KRS-A-3,5/(60/76/89)	3,5	16	450	250	550	550
TE - KRS-A-4	KRS-A-4/(60/76/89)	4,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-4,5	KRS-A-4,5/(60/76/89)	4,5	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5	KRS-A-5/(60/76/89)	5,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5,5	KRS-A-5,5/(60/76/89)	5,5	16	450	250	600	700
TE - KRS-A-6	KRS-A-6/(60/76/89)	6,0	18	600	300	700	700
TE - KRS-A-6,5	KRS-A-6,5/(60/76/89)	6,5	18	600	300	700	800
TE - KRS-A-7	KRS-A-7/(60/76/89)	7,0	18	600	300	800	800
TE - KRS-A-7,5	KRS-A-7,5/(60/76/89)	7,5	18	600	300	800	900
TE - KRS-A-8	KRS-A-8/(60/76/89)	8,0	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-8,5	KRS-A-8,5/(60/76/89)	8,5	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-9	KRS-A-9/(60/76/89)	9,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-9,5	KRS-A-9,5/(60/76/89)	9,5	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10	KRS-A-10/(60/76/89)	10,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10,5	KRS-A-10,5/(60/76/89)	10,5	20	600	300	900	1100
TE - KRS-A-11	KRS-A-11/(60/76/89)	11,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-11,5	KRS-A-11,5/(60/76/89)	11,5	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12	KRS-A-12/(60/76/89)	12,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12,5	KRS-A-12,5/(60/76/89)	12,5	22	800	300	1100	1200
TE - KRS-A-13	KRS-A-13/(60/76/89)	13,0	22	800	300	1200	1200

NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna kataloška oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na kataloški stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
- Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvodi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
- U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja

NOTE:

- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
- Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
- The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
- In case of discrepancies the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!