

1.1. NASLOVNA STRANA

4 - PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:	Dom Kulture Babusnica
Objekat::	Dom kulture Babušnica, spratnosti P+1 ul. Saše Ivkovića br.01, Babušnica KP. br. 104, Babušnica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Tehnički opis i popis radova za izvođenje radova na investicionom održavanju hola Doma kulture Babušnica (po članu 145. Zakona o planiranju i izgradnji)
Za građenje / izvođenje radova:	Investiciono održavanje i uređenje enterijera hola Doma kulture
Projektant:	Polyarch Niš , studio za projektovanje Marko Zečević PR APR Reg.br. BD BP 70079/2016
Odgovorno lice projektanta:	Marko Zečević mast. ing. arh.
Pečat:	Potpis:
	
Odgovorni projektant:	Viktor B.Kuč, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 J127 10
Lični pečat:	Potpis:
	
Broj tehničke dokumentzacije:	12_04_19
Mesto i datum:	Niš, Maj 2019.god.

1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

1.1	Naslovna strana
1.2	Sadržaj Projekta EE instalacija
1.3	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
1.4	Izjava odgovornog projektanta
1.5	Opšti i osnovni podaci o objektu i lokaciji
1.6	Tekstualna dokumentacija
1.7	Numerička dokumentacija
1.8	Grafička dokumentacija

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/9, 81/09 – ispravka, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/2013 – odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja tehničke kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Službeni glasnik RS“, br. 23/15, 77/2015 i 58/2016) određuje se kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu 4. Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo na investicionom održavanju i uređenju hola Doma kulture Babušnica spratnosti P+1, u ul. ul. Saše Ivkovića br.01, Babušnica KP. br. 104, Babušnica određuje se:

Viktor B. Kuč, dipl.inž.el.

350 J127 10

Projektant:

Polyarch Niš , studio za projektovanje

Marko Zečević PR

APR Reg.br. BD BP 70079/2016

Odgovorno lice / zastupnik:

Marko Zečević mast. ing. arh.

Pečat:



Potpis:

Broj tehničke dokumentzacije:
Mesto i datum:

12_04_19
Niš, Maj 2019.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant 4 - Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo na investicionom održavanju I uređenju hola Doma kulture Babušnica spratnosti P+1, u ul. ul. Saše Ivkovića br.01, Babušnica KP. br. 104, Babušnica

Viktor B. Kuč, dipl.inž.el.

I Z J A V L j U J E M

1. Da je projekat u svemu u skladu sa Lokacijskim uslovima
2. Da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
3. Da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant :

Viktor B. Kuč, dipl.inž.el.

Broj licence:

350 J127 10

Lični pečat:



Potpis:

**Broj tehničke dokumentzacije:
Mesto i datum:**

**12_04_19
Niš, Maj 2019.god.**

1.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI USLOVI i PROPISI

Pri izradi i održavanju projektovane instalacije treba se pridržavati sledećih tehničkih uslova i propisa.

Tehnički uslovi:

Celokupnu projektovanu instalaciju izvesti u svemu prema:

- projektnoj dokumentaciji
- važećim tehničkim propisima
- SRPS standardima
- uputstvima proizvođača opreme

Za manja odstupanja od datih tehničkih rešenja u projektu kao i u pogledu izbora materijala i opreme izvođač

mora da pribavi pisano saglasnost nadzornog organa.

Za sva odstupanja koja bitno menjaju data tehnička rešenja mora se pribaviti pisana saglasnost projektanta.

Sav materijal i oprema koja se ugrađuje mora biti izrađena po SRPS-u.

Pri polaganju kablova izvođač mora voditi računa o pravilnom postavljanju i dozvoljenim radijusima savijanja.

Pre stavljanja instalacije pod napon izvođač je dužan da izvrši sva potrebna ispitivanja i merenja u skladu sa članovima 189 do 198 "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona "("Sl. list SFRJ", br. 53/88).

U slučaju da neki od rezultata merenja ne zadovoljava važeće propise izvođač je dužan da instalaciju dovede u ispravno stanje. Rezultate izvršenih merenja u vidu stručnog nalaza treba predati investitoru.

Na podesnim i vidnim mestima postrojenja treba da se nalazi električna šema i uputstvo za pružanje prve pomoći nastrandalom od električne struje.

Izvođač je dužan da sve izmene koje su nastale pri izvođenju u odnosu na projekat unese u grafički deo dokumentacije, najmanje u tri primerka (projekat izvedenog stanja) i predá investitoru.

Propisi i standardi

Pravilnik o tehničkim normativima za el instalacije niskog napona ("Sl. list SRJ ", br.53/88 i 54/88)

- Pravilnik o izmenama i dopunama pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona ("Sl. list SRJ ", br.28/95)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ ", br.11/96).
- Standard SRPS IEC 60364-1/2007 Električne instalacije niskog napona –Osnovni principi, ocena opštih karakteristika,definicije
- Standard SRPS IEC 60364-4-41/2008 Električne instalacije niskog napona –Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti – Zaštita od električnog udara
- Standard SRPS IEC 60364-4-42/2008 Električne instalacije u zgradama -Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti
– Zaštita od topotnog dejstva
- Standard SRPS IEC 60364-4-43/2008 Električne instalacije u zgradama -Zaštita radi ostvarivanja bezbednosti
– Zaštita od prekomerne struje
- Standard SRPS IEC 60364-5-51/2008 Električne instalacije u zgradama –Izbor i postavljanje električne opreme-Opšta pravila

- Standard SRPS IEC 60364-5-52/2008 Električne instalacije u zgradama - Izbor i postavljanje električne opreme – Električni razvod
- Standard SRPS IEC 60364-5-53/2008 Električne instalacije u zgradama - Izbor i postavljanje električne opreme – Rastavljanje,rasklapanje i upravljanje
- Standard SRPS IEC 60364-5-54/2008 Električne instalacije u zgradama -Izbor i postavljanje električne opreme – Uzemljenje,zaštitni provodnici I zaštitni provodnici za izjednačenje potencijala
- Standard SRPS IEC 60364-5-55/2008 Električne instalacije u zgradama – Izbor i postavljanje električne opreme – Ostala oprema
- Standard SRPS IEC 60364-6/2008 Električne instalacije niskog napona – Verifikacija
- Standard SRPS IEC 60364-7-701/2008 Električne instalacije niskog napona – Zahtevi za specijalne instalacije ili lokacije – Lokacije koje sadrže kadu ili tuš
- Standard SRPS N.B2.781/90 Električne instalacije niskog napona –Izbor mera zaštite od električnog udara u zavisnosti od spoljašnjih uticaja
- Standard SRPS N.C0.006/84 Označavanje izolovanih provodnika i kablova
- Standard SRPS N.C0.006/1/97 Označavanje izolovanih provodnika i kablova-izmene i dopune

PRILOG PRIMENJENIH MERA ZAŠTITE NA RADU

Prilog zaštite na radu je deo tehničke dokumentacije po Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu
(Službeni glasnik RS, br.101/05.).

Opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektro instalacije su sledeće:

- slučajni dodir delova pod naponom
- termičko naprezanje provodnika i kablova
- preveliki pad napona
- mehaničko naprezanje i oštećenje provodnika i kablova
- struja kratkog spoja
- preopterećenje
- nestanak napona
- požar
- neodgovarajuće osvetljenje
- opasnosti od vlage ,vode,prašine,eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja
- opasnosti od statičkog elektriciteta

Predviđene mere za otklanjanje opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektro instalacija

- Opasnosti od slučajnog dodira delova pod naponom je otklonjena pravilnim izborom kablova i opreme.Sva predviđena elektro oprema (prekidači, priključnice ,svetiljke, ormani i sl.)imaju zaštitno kućište i poklopce koji spečavaju slučajni dodir delova pod naponom.Predviđeni kablovi imaju odgovarajuću izolaciju i zaštitne plašteve i moraju se pravilno priključiti na odabranu opremu.Ovim su zadovoljene odredbe standarda SRPS N.A5.070 i SRPS N.B2.754.
- Opasnosti od prevelikog napona dodira je otklonjena pravilnim izborom naprava,napojnih vodova i na tu instalaciju priključenih i pravilno proizvedenih potrošača.Kao previsok napon smatra se napon dodira preko 50V.Svi korišćeni provodnici i kablovi su predviđeni sa zaštitnim provodnikom koji se priključuje na provodno kućište potrošača i električnih aparata, kao i provodne delove instalacija koji u slučaju kvara dolaze neposredno pod napon.Ovim su zadovoljene odredbe standarda SRPS N.B2.741
- Opasnosti od termičkog naprezanja kablova i provodnika otklonjen je pravilnim izborom istih, zavisno od opterećenja i načina polaganja.Ovim su zadovoljeni uslovi iz standarda SRPS N. B2.743 " Zaštita od prekomernih struja".
- Opasnosti od prevelikog pada napona je otklonjena pravilnim izborom preseka provodnika.
- Opasnosti od mehaničkog naprezanja provodnika i kablova otklonjena je pravilnim izborom provodnika i kablova , kao i pravilnim izborom trase i načina polaganja. Na delovima trase gde postoji opasnost od mehaničkog oštećenja provodnika i kablova predviđena je dodatna mera postavljanje cevi, profila, oklopa i

slično. Ovim je ispunjen uslov iz standarda SRPS N.B2.752. Opasnost od preopterećenja elektro motora je otklonjena ugradnjom odgovarajuće bimetalne zaštite sa određenim strujnim opsegom.

- Opasnosti od nestanka napona rešava se u primenom rasvete sa autonomnim napajanjem,a za pojedine potrošače primenom adekvatnog aparata za besprekidno napajanje.
- Opasnosti od pojave požara koje može izazvati elektro instalacija i oprema otklonjena je pravilnim dimenzionisanjem napojnih vodova, bimetalnih zaštita , zaštitnih prekidača i osigurača.Svi napojni vodovi su tako dimenzionisani da se pri očekivanom strujnom opterećenju zagreju do dozvoljene temperature,a oprema odgovarajući stepen zaštite.
- Opasnost od neodgovarajućeg nivoa veštačke osvetljenosti je otklonjena pravilnim izborom svetlosnih izvora i vrste svetiljki. Nivo osvetljenja je odabran tako da zadovoljava konkretnе uslove.
- Opasnosti od statičkog elektriciteta je otklonjena uzemljenjem svih metalnih masa i konstrukcija na temeljni uzemljivač.

TEHNIČKI OPIS

-Opis objekta-OPŠTE NAPOMENE, LOKACIJA

Objekat je Dom kulture (poslovni) na dve etaže (kancelarije sa pratećim sadržajem).

Uz Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo PZI – Projekat za izvodjenje za rekonstrukciju Doma kulture Babušnica spratnosti P+1, u ul. Živojina Nikolića Brke br 2,u Babušnici, na kp. br. 104 KO Babušnica. Projekat je izrađen na osnovu zahteva Investitora, kao i sagledavanja merenja na licu mesta. Predmet projekta je rekonstrukcija objekta. U toku projektovanja projektanti su bili u stalnoj komunikaciji sa Investitorom, tako da je ova komunikacija dodatno doprinela poboljšanju izrade ovog projekta. Dom kulture Babušnica se nalazi u ulici Živojina Nikolića br. 2 u Babušnici, na kp. br. 104 KO Babušnica.

POSTOJEĆE STANJE

Postojeći Dom kulture je spratnosti P+1 (prizemlje+sprat). Pored ovog objekta na parceli se nalazi još jedan objekat spratnosti P.

-Napajanje, kabliranje i ormani

Napajanje objekta što obuhvata napojni kabl do GRO koji nije deo ovog projekta vec je postojeci (glavni-razvodni orman) kao i OMM na stubu NN mreže (direktna merna grupa sa limitatorima u svemu prema Uslovima za projektovanje i priključenje i napojni kabl nisu predmet ovog projekta.

Od GRO predviđaju se napojni kablovi tipa N2XH-J i to :

-za RT (sprat) : N2XH-J 5x6mm²

Predviđeni kablovi za razvod priključnica i osvetljenja su takođe predviđeni beshalogenim tipa N2XH i oni se postavljaju ispod maltera ili u gibljivim PVC cevima dovoljnih dimenzija,kao i po perforiranim nosačima kablova PNK ukoliko se za to ukazepotreba.

Razvodne table su predvidjene od izolacionih materijala i svaka treba biti dovoljnih dimenzija za smeštaj potrebne elektro opreme (automatski osigurači,ZUDS 40/0,5 A/A i 25/0,03A/A za priključnice u kupatilu,signalnu sijalicu niže tarife i dr.).

Osvetljenje

Svetiljke opšteg osvetljenja su odabrane prema nameni prostorija i to na sledeći način:

-kancelarije ugradni LED paneli 600x600mm,4000K,

-pomoćne prostorije (kuhinja,garderoba..): LED svetiljkesa povećanim stepenom IP zaštite

-steperište i zajedničke površine:plafonjere i zidne svetiljke sa LED izvorom svetla

-proizvodna hala: LED svetiljke u IP 65,IK 08,4000K, 58W,6000lm,Ra>80.

Komandovanje osvetljenja u kancelarijama i ostalim prostorijama upravnog dela je preko instalacionih prekidača koje montirati na visini od 1,20m od kote gotovog poda,a u proizvodnom delu sa tasterima i impulsnim releom uz grupne prekidače po linijama koji su smešteni na vratima RO .

Protivpanično osvetljenje je predviđeno sa svetilkama sa LED izvorima svetla i aku baterijama za autonomiju od 3h.

Za napajanje PPC predviđen je poseban strujni krug sa oznacenim AO-crvene boje.
Napajanje centrale je predviđeno kablom tipa NHXHX Fe180/E90 3x2,5 mm².

Priklučnice i ostali potrošači

Raspored razvodnih tabli dat je u grafičkom prilogu.

Priklučnice treba montirati na sledećim visinama:

-0,4m priključnice opšte namene

-1m priključnice u kuhinji

-predviđeti razvodne ormane sa trofaznim i monofaznim priključnicama u

IP 65 zaštiti i parapetni razvod sa monofaznim priključnicama duž radnih stolova.

Zaštita od opasnog napona dodira i instalacija izjednačenja potencijala

Za predmetni objekat predviđen je TT sistem zaštite i uvažavajući propise zaštita je izvedena na sledeći način:

- merno-razvodni ormani i razvodni ormani predviđeni su od izolacionih materijala

-u razvodnim tablama stambenog prostora predviđene su ZUDS 40/0,5 A/A i 25/0,03 A/A za sve strujne krugove

u garderobama.

Instalacija izjednačenja potencijala obuhvata povezivanje svih metalnih masa sa sabirnicom izjednačenja potencijala i to provodnicima P-F 1x16mm² -instalacija grejanja. Instalacija izjednačenja potencijala izvodi se ovezivanjem metalnih masa za sabirnicu izjednačenja potencijala.

Instalacija gromobrana i uzemljenja

Nije predmet projekta

1.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

PRORAČUN NOSIVOSTI NAPOJNIH KABLOVA

Jednovremenu snagu računamo po obrascu:

$$P_i = P_j \times k_j$$

gde je:

k_j - koeficijent jednovremenosti objekta

P_i - instalisana snaga objekta u kW

Struje u trofaznom i monofaznom vodu se racunaju po obrascu:

$$I_{3f} = \frac{P_j}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}, \quad I_{1f} = \frac{P_j}{U \times \cos \varphi}$$

gde je:

$\cos \varphi$ - faktor snage

V - linijski napon

U - fazni napon

Sada racunamo ukupnu dužinu provodnika i određujemo nacin postavljanja.

Na osnovu ovako dobijene struje i izbora tipa električnog razvoda se vrši izbor tipa i preseka provodnika.

Kada odaberemo provodnik iz tabela proizvođača uzimamo podatke o maksimalno trajno dozvoljenim strujama za određeni kabl.

Sada usvajamo podatke za broj paralelnog postavljenih kablova, temperaturu prostora gde su pabovi položeni i gde su položeni kablovi. Ova tri parametra nam daju tri koeficiente za izračunavanje koeficijenta opterećenosti kabla:

$$k = k_g \times k_n \times k_a$$

Pomoću ovog koeficijenta računamo stvarno-dozvoljenu struju kabla:

$$I_{ST,D} = k \times I_{TR,D}$$

Kabl mora da zadovolji uslov da je stvarno-dozvoljena struja kabla veća od struje koja se javlja u kablu. Na osnovu ovako dobijena struje za koju je strujno kolo projektovano, vrši se izbor zaštitnog uređaja i preseka

provodnika prema SRPS N.B2.743 i SRPS N.B2.752. Po ovom standardu moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:

$$I_{IZR} < I_{OS} < I_{ST,D}$$

$$I_2 = I_{OS} \times f_p < I_{IZ} = 1.45 \times I_{ST,D}$$

gde je:

- I_{IZR} - izračunata struja potrošača
- I_{OS} - nominalna struja zaštitnog uređaja – osigurača
- $I_{ST,D}$ - stvarna trajno-dozvoljena struja kabla
- I_2 - struja zaštitnog uređaja pri kojoj ovaj pouzdano deluje tokom konvencij. vremena
- f_p - faktor zaštitnog uređaja (1.6 za topive i 1.35 za automatske)

PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona za trofazne i monofazne potrošače se računa po sledećoj formuli:

$$u_{2f}(\%) = \frac{100 \times l \times P_j}{\gamma \times S \times U^2}, \quad u_{1f}(\%) = \frac{2 \times 100 \times l \times P_j}{\gamma \times S \times U^2}$$

gde je:

- $u[\%]$ - pad napona u %
- l - dužina voda u m
- P_j - jednovremena snaga u W
- \square - provodljivost u sm/mm² (iznosi 34 za Al, a 56 za Cu)
- S - presek provodnika u mm²
- U - nazivni napon u V (400V za trofazne potrošače, a 230V za monofazne)

Ukupni pad napona na trasi se računa po sledećoj formuli:

$$u(\%)_{uk} = \sum_{i=1}^n u(\%)_i$$

Uslov koji mora da se ispuni je da ukupan pad napona bude dozvoljen propisima.

Za strujno kolo osvetljenja dozvoljeni pad napona iznosi 3% a za ostale potrošače 5%, ako se potrošaci napajaju sa niskonaponske mreže.

Za strujno kolo osvetljenja dozvoljeni pad napona iznosi 5% a za ostale potrošače 8%, ako se potrošaci napajaju sa TS koja je prikljucena na visoki napon.

Provera efikasnosti zaštite od indirektnog dodira TN-C/S sistema

Proračun efikasnosti zaštite urađen je po metodologiji dатој у standardu SRPS N.B2.741.

Kako nisu poznati svi parametri distributivne mreže neophodni za kompletan proračun impedanse kvara i struje kvara, proračun struje kvara urađen je tako što su korišćeni elementi od referentne tačke (gde je zaštitni provodnik spojen sa neutralnim provodnikom i temeljnim uzemljivačem).

U TN-C/S sistemima mora biti ispunjen uslov:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gde je:

- Z_s - zbir otpornosti uzemljivača izloženih provodnih delova i zaštitnog provodnika izloženih provodnih delova
- U_0 - nazivni napon prema zemlji
- I_a - struja koja obezbeđuje delovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključivanje napajanja u vremenu prema standardu SRPS N.B2.741

Dužina vremena iskljicanja, koja ne prelazi 5s, dozvoljava se za napojna strujna kola i za strujna kola koja ne zahteva vremena iskljucenja data u tabeli.

Impedansa kvara izračunava se kao:

$$Z = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} [\Omega]$$

gde je:

- R_p - omski otpor petlje [Ω]

X_p - induktivni otpor petlje [Ω]

Za izracunatu vrednost strujne greške I_a sa karakteristike zaštitnog uređaja (osigurač ili prekidač) ocita se vreme njegovog iskljucenja kvara t.

Zaštitni uređaj je dobro izabran ako je ispunjen uslov :

$$t < t_d$$

Ako se mreža napaja preko transformatora impedanse kvara se računa preko sledećeg obrasca:

$$R_p = R_t + \sum_{n=1}^n R_n [\Omega], \quad X_p = X_t + \sum_{n=1}^n X_n [\Omega]$$

gde je:

R_t - omski otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona [Ω]

X_t - induktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona [Ω]

Omski i induktivni otpori se izračunavaju posledećim obrascima:

$$R = \frac{l \times (r_f + r_0)}{n} [\Omega], \quad X = \frac{l \times (x_f + x_0)}{n} [\Omega]$$

Gde je:

l - dužina kabla (km)

r_0 - omski otpor nulte žile kabla (Ω/km)

r_f - omski otpor fazne žile kabla (Ω/km)

x_0 - induktivni otpor nulte žile kabla (Ω/km)

x_f - induktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrednosti date u tabeli gde su omski otpori kablova korigovani na radnu temperaturu od 70°C. Racunska veza je data kao:

$$R_{70} = 1.2 \times R_{20}$$

Struja koja osigurava delovanje zaštitnog uređaja zavisi od brzine delovanja uređaja. Ove vrednosti se izračunavaju na sledeći način:

- a) za brze osigurače nominalna struja osigurača se množi sa koeficientom 3.5; ($t < 0.4s$)
- b) za trome osigurače nominalna struja osigurača se množi sa koeficientom 5; ($t < 5s$)

PRORAČUN KRATKOG SPOJA

Sledeći proračun proverava odabrane kablove na naprezanja pri kratkom spoju.

Prvo izračunavamo otpor petlje kvara:

$$Z = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} [\Omega], \quad R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^n R_n [\Omega], \quad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^n X_n [\Omega]$$

gde je:

R_m - aktivni otpor VN mreže [Ω]

X_m - reaktivni otpor VN mreže [Ω]

R_{pk} - aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona [Ω]

X_{pk} - reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona [Ω]

R_m - aktivni otpor pojedinih deonica vodova [Ω]

X_m - reaktivni otpor pojedinih deonica vodova [Ω]

Reaktivni i aktivni otpor VN mreže se računaju po sledećim obrascima:

$$X_m = \frac{1.1 \times V^2}{S_k}, \quad R_m = 0.1 \times X_m [\Omega]$$

Reaktivni i aktivni otpor transformatora se računaju po sledećim obrascima:

$$X_t = \frac{u_x \times V^2}{100 \times S_{nt}} [\Omega], \quad R_t = \frac{u_r \times V^2}{100 \times S_{nt}} [\Omega],$$

$$u_r = \frac{100 \times P_{Cu}}{S_{nt}} [\%], \quad u_x = \sqrt{u_k^2 + u_k^2} [\%]$$

gde je:

- V - linijski napon
- S_{nt} - snaga transformatora
- P_{Cu} - gubici u bakru [kW]
- u_k - napon kratkog spoja

Na osnovu izracunate vrednosti impedanse kratkog spoja racunamo struju tropolnog kratkog spoja:

$$I_{k2pol} = \frac{V}{\sqrt{3} \times Z_{pk}} [kA]$$

Udarna struja kratkog spoja se računa po sledećem obrascu:

$$I_u = \chi \times \sqrt{2} \times I_{k2pol} [kA]$$

gde je:

- χ - faktor koji zavisi od odnosa R_{pk}/X_{pk}

1. Svi proračuni su dati u tabelama koje slede.
2. Bilans snaga prikazan je u jednopolnim semama GRO-M i GRO-A
3. Fotometrijski proraču za osvetljenje sa izveštajima u PDF format programa DIALUX
4. Proracun EE instalacija radjen je za napajanje sa TS 400 kVA, kako je dato u uslovima EPS-a.

RORAČUN I DIMENZIONISANJE VODOVA

Proračun je rađen uz predpostavku nastanka kratkog spoja daleko od generatora, pri čemu su kod priključka na NN distributivnu mrežu uzeti otpori mreže za snagu kratkog spoja od 20-40MVA, a kod priključka na trafo stanicu uzeti su stvarni otpori transformatora prema podacima iz priručnika "R.Končar".

Zbirna vrednost $u(\%)$ odnosi se na kraj deonice računato od napojne tačke do kraja deonice. $U_2...n$ predstavlja vrednost napona na kraju deonice u voltima.

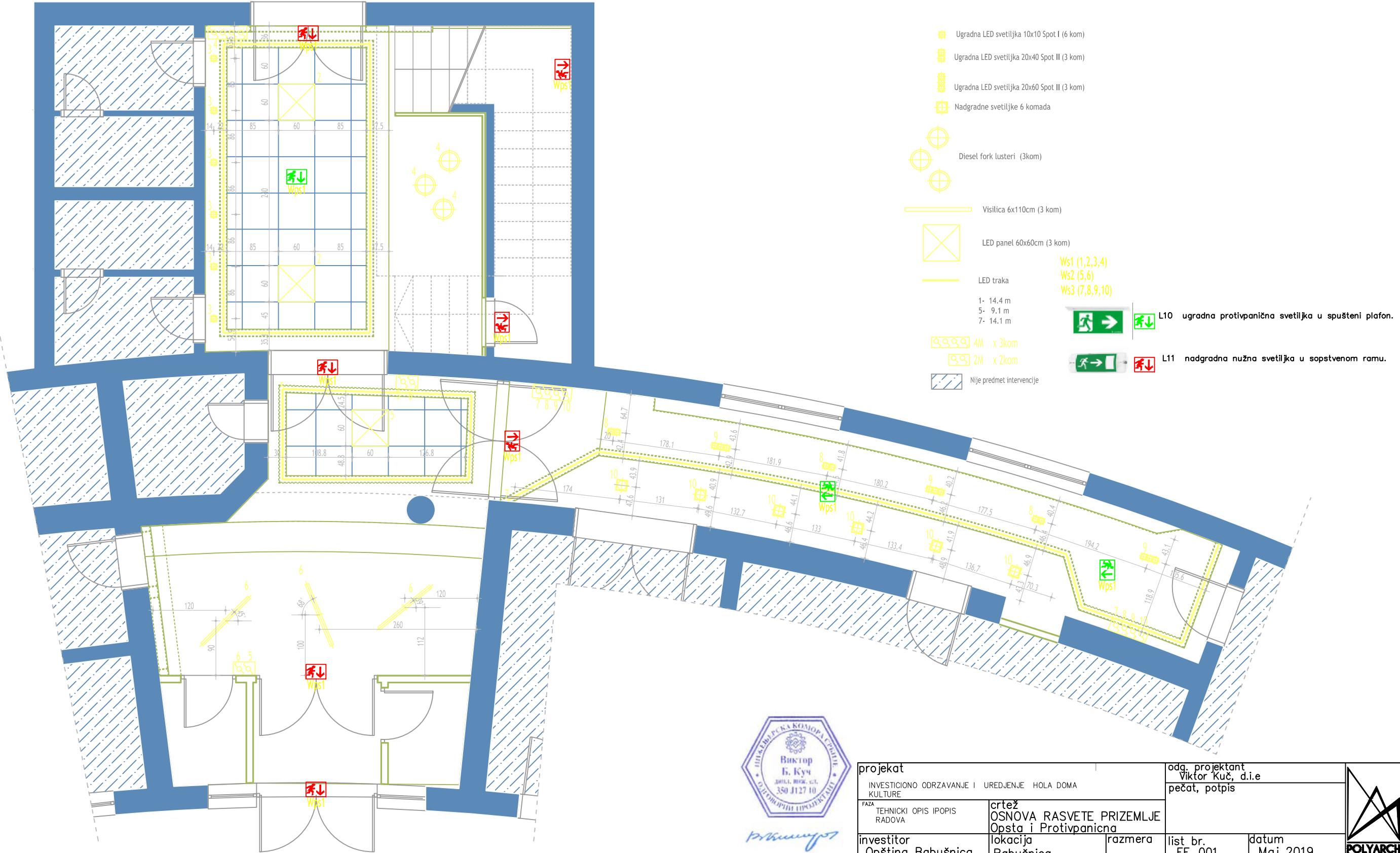
Uslov efikasne zaštite od termičkih naprezanja pri kratkom spoju je ispunjen ako je $S_f(\text{mm}^2)$ veće ili jednako od $S_{min}(\text{mm}^2)$.

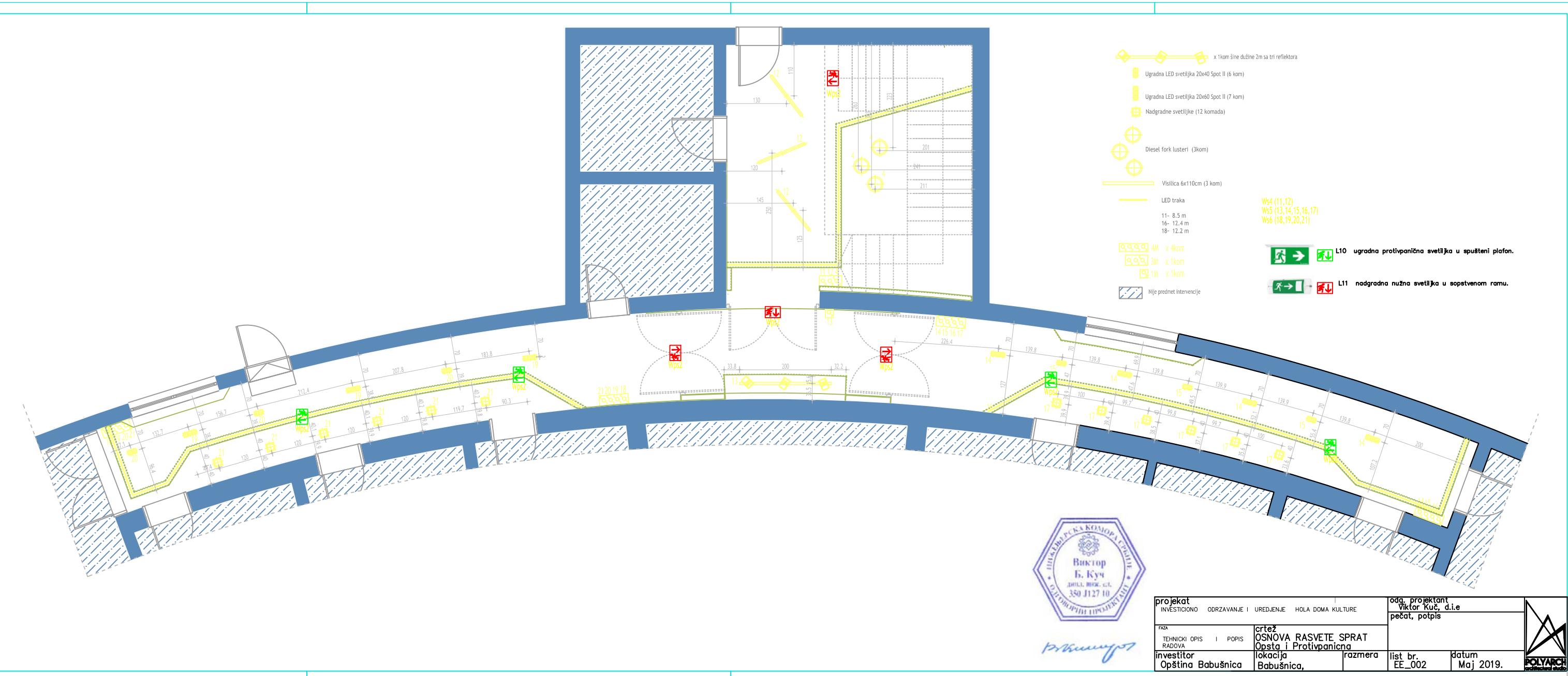
Uslov efikasne zaštite od napona dodira je ispunjen ako je $I''k1$ veće ili jednaka od I_i (struje isključenja) koja je data za 0,04sec. koliko iznosi dozvoljeno trajanje napona dodira od 220V.

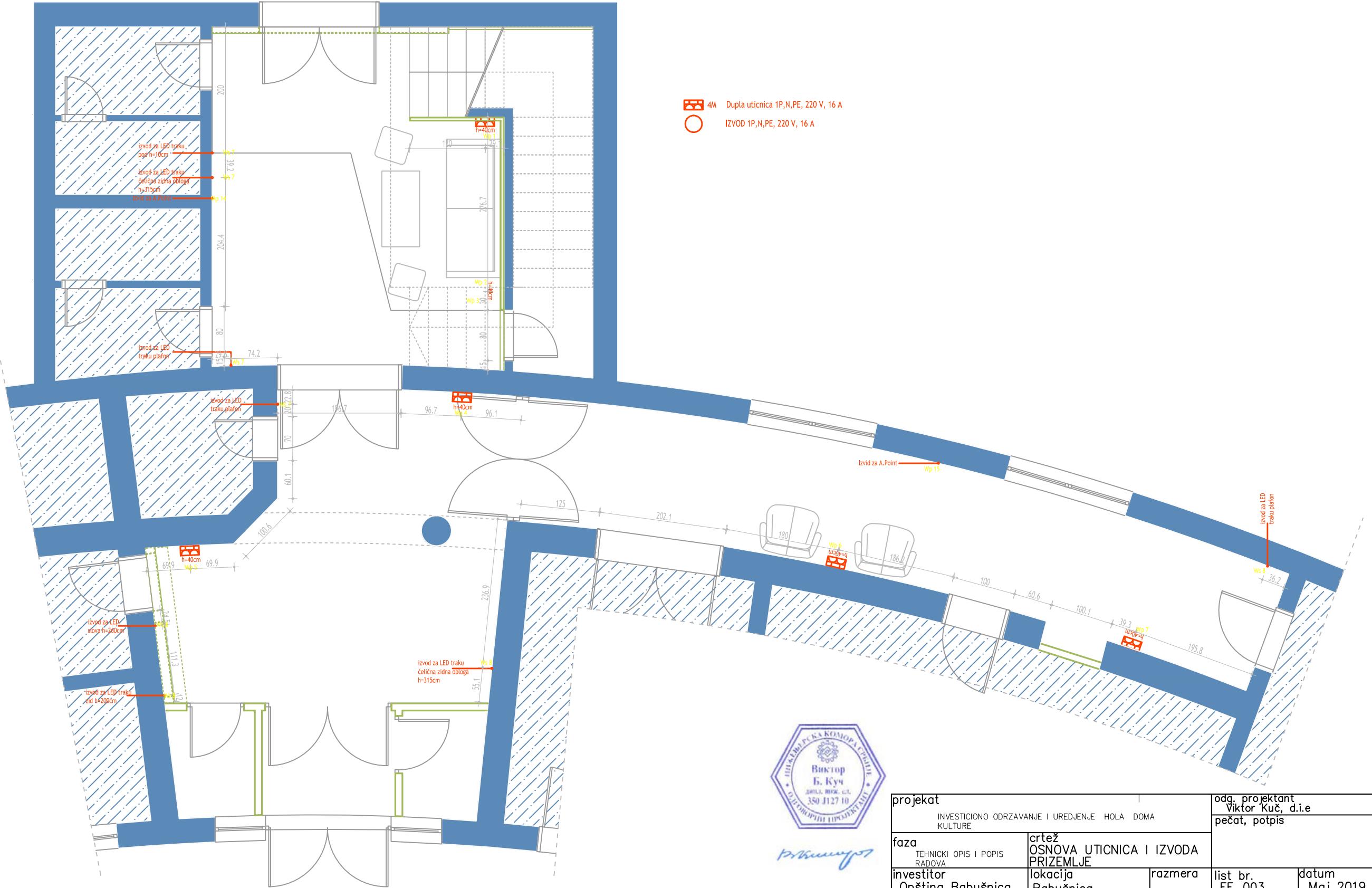
Odgovorni projektant
Viktor Kuč, diplinž.el

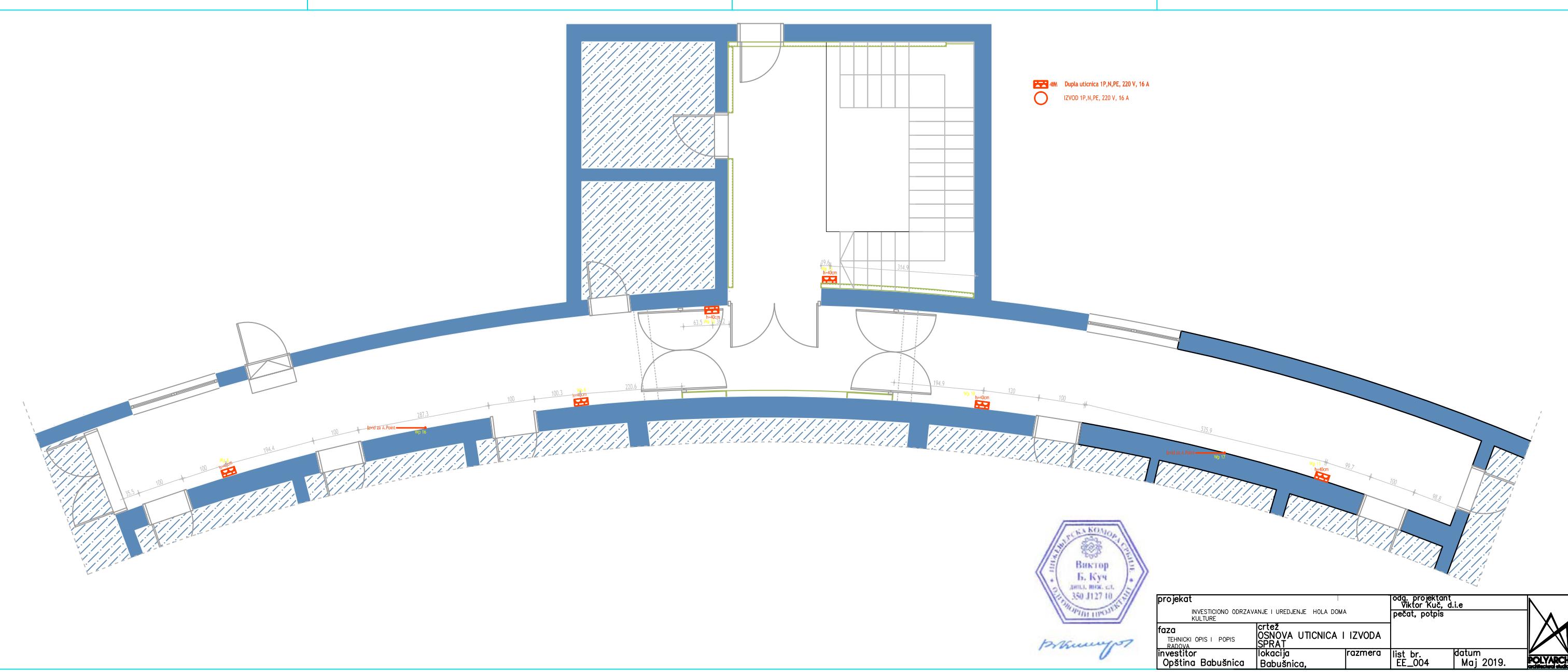


Б.Кућ
9.4.2027

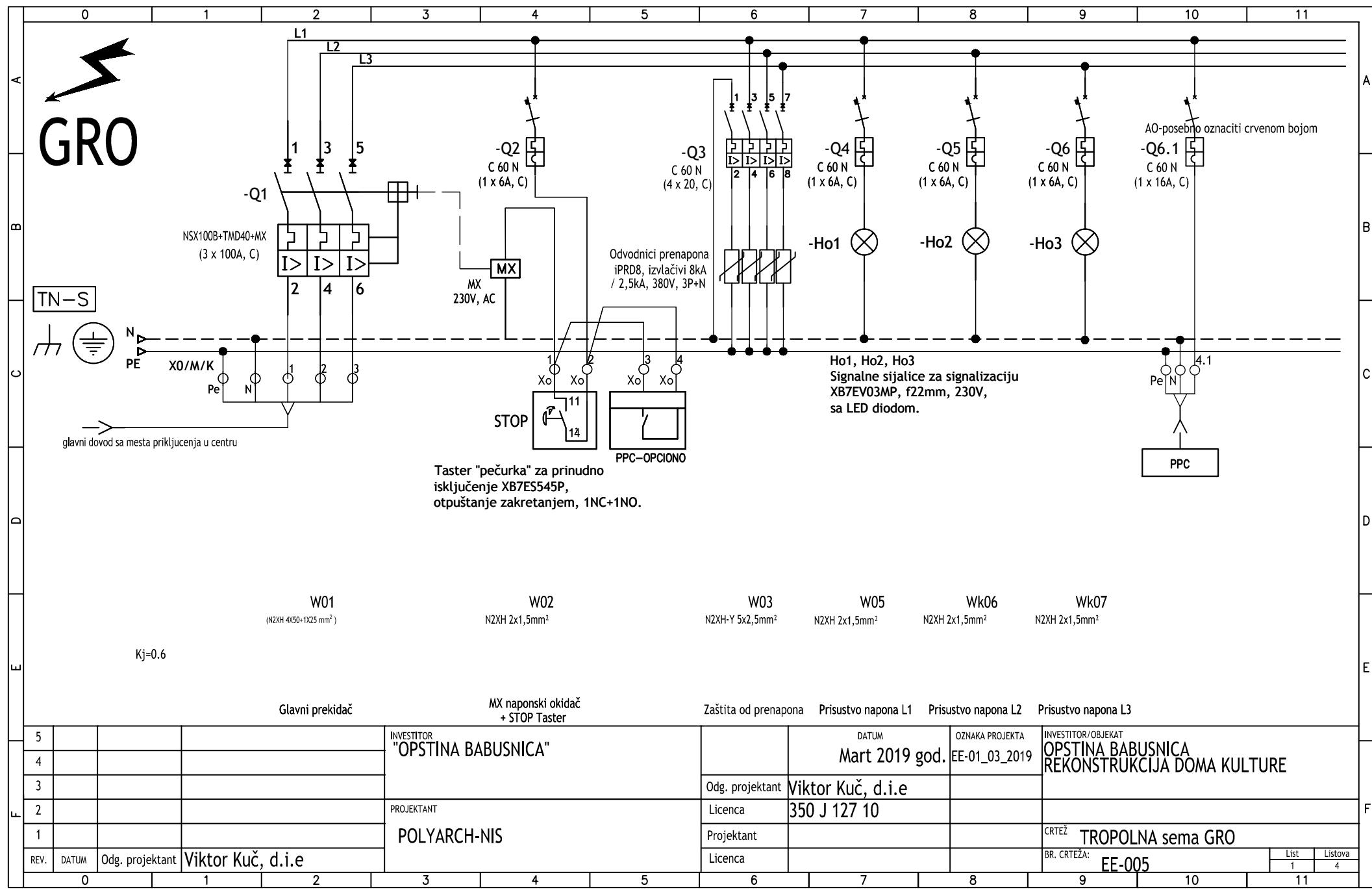




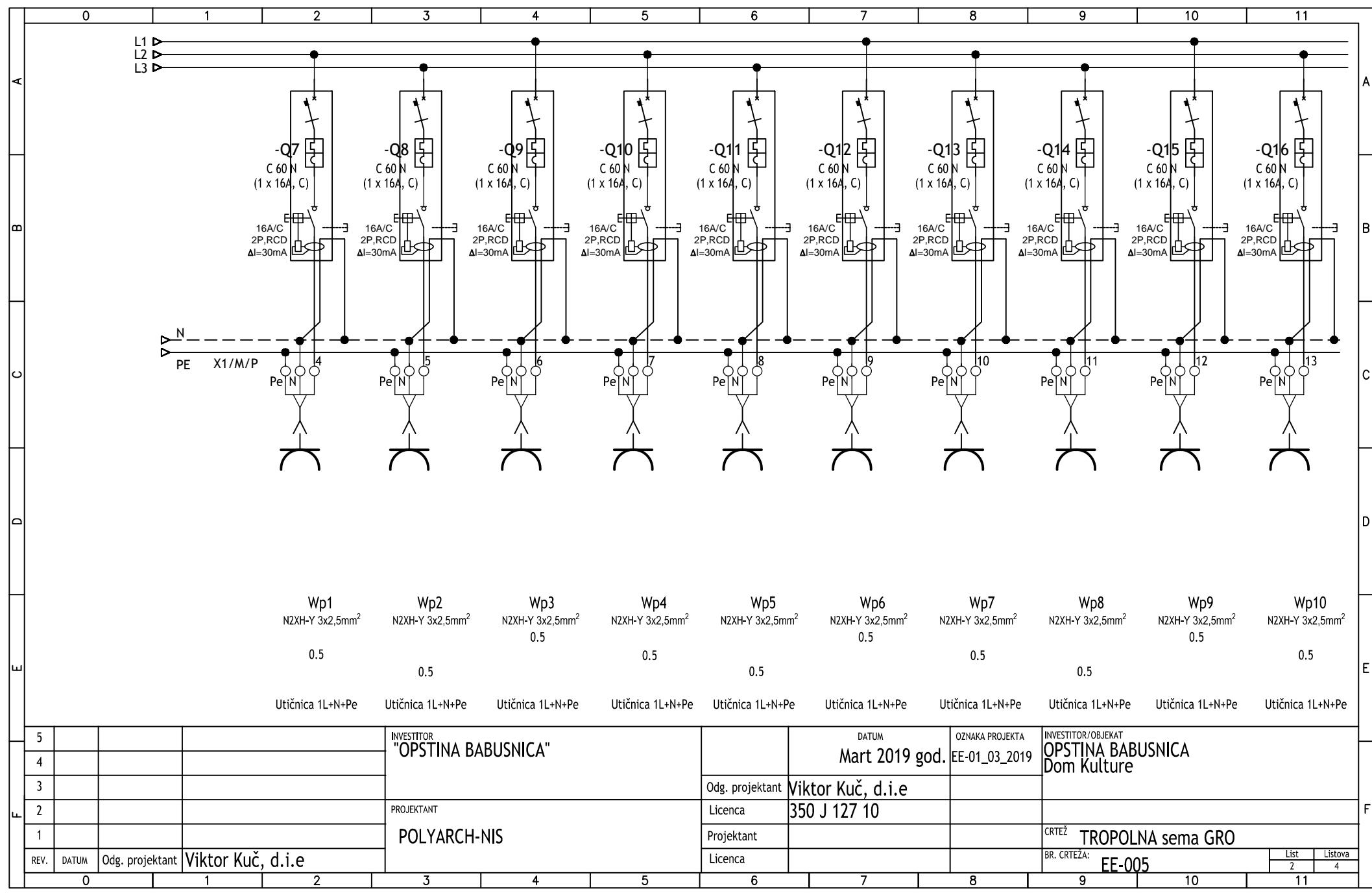




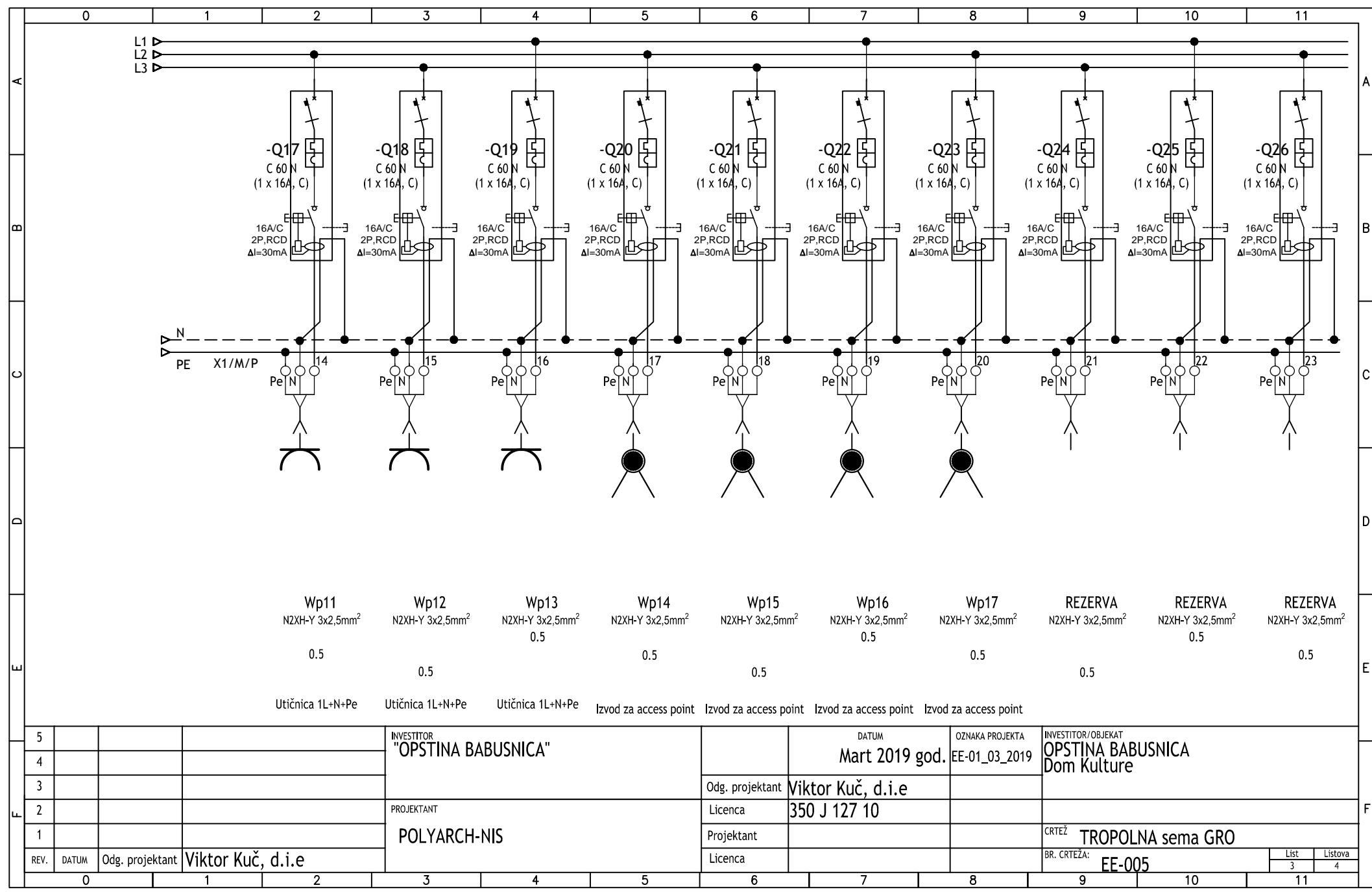
Tropolna sema



Tropolna sema



Tropolna sema



Tropolna sema

