



Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu

4 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Investitor

MLADINSKI CENTER BREŽICE
Gubčeva 10a
8250 Brežice

Objekt

MLADINSKI CENTER BREŽICE (INTERNA TOPLOTNA POSTAJA)
Gubčeva 10a
8250 Brežice

Vrsta projektne dokumentacije

PROJEKT ZA IZVEDBO

Za gradnjo

INVESTICIJSKA VZDRŽEVALNA DELA
(ENERGETSKA SANACIJA)

Projektant

ADESCO D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37a
3320 VELENJE
Dejan FERLIN, univ. dipl. gosp. inž.



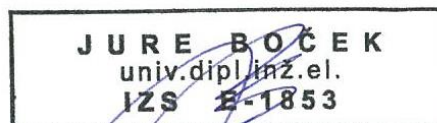
Odgovorni projektant

Jure BOČEK, univ. dipl. inž.el.
E-1853

Številka načrta

E-18/2015

žig in podpis



Odgovorni vodja projekta

Rok ŽEVART, univ. dipl. inž.arh.
ZAPS 1367

Številka projekta

18/2015

žig in podpis



Kraj in datum izdelave načrta

VELENJE, NOVEMBER 2015

4.3 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

4.	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME ŠT. E-18/2015	
4.1	Naslovna stran	
4.2	Kazalo vsebine projekta	
4.3	Kazalo vsebine načrta	
4.4	Izjava odgovornega projektanta načrta¹	
4.5	Tehnično poročilo	
	4.5.1	Tehnični opis
	4.5.2	Zaščita pred električnim udarom
	4.5.3	Tehnični izračuni in dimenzioniranje
	4.5.4	Končne določbe
	4.5.5	Popis materiala
4.6	Risbe	
	E-01-04	Sheme razdelilnika R-ITP – A4
	E-05-10	Sheme regulacije R-ITP-1 – A4
	E-11	Tloris ITP - Električne inštalacije - moči – M 1:50
	E-12	Tloris ITP – Električne inštalacije – razsvetljava – M 1:50

¹ Izjava odgovornega projektanta ni priložena.

4.5 TEHNIČNO POROČILO

4.5.1 Tehnični opis

Splošno

Predmet tega projekta so investicijsko vzdrževalna dela na električnih inštalacijah INTERNE PTOPLLOTNE POSTAJE MLADINSKEGA CENTRA BREŽICE (v nadaljevanju »ITP«). Dela se izvajajo v sklopu del investicijsko vzdrževalnih del – energetska sanacija, ki sloni na smernicah Ministrstva za infrastrukturo za toplotno prehodno obodnih konstrukcij objektov.

V sklopu investicijsko vzdrževalnih del na električnih inštalacijah ITP se vse obstoječe električne inštalacije odstrani ter nadomesti z novimi. Celotno električno inštalacijo je potrebno zasnovati kot varno, zato se morajo upoštevati vsi veljavni tehnični predpisi in pripadajoče tehnične smernice s področja nizkonapetostnih električnih inštalacij v stavbah. Prav tako se primerno in skrbno implementira standarde in priporočila proizvajalcev vgrajene električne opreme, ki mora zagotavljati skladnost z Zakonom o splošni varnosti proizvodov, po katerem smejo proizvajalci predati v uporabo le varne proizvode.

Kot dodatna varnost v primeru izrednega dogodka se pred vhod v ITP namesti varnostna tipka s samo zaskočnim mehanizmom, ki bo prekinila električno napajanje do električnih porabnikov v ITP².

Izvede se nova ozemljitvena mreža po prostoru ITP za potrebe izenačitev potenciala prevodnih mas.

Za zaščito pred previsoko napetostjo dotika bo uporabljen obstoječ TN sistem, kjer je nevtralni vodnik ločen od zaščitne in strelovodne ozemljitve objekta.

Pri izvajanju je izvajalec dolžan upoštevati naslednje pogoje, ki so sestavni del tehnične dokumentacije:

- Pri izvajanju elektro inštalacijskih del je potrebno upoštevati vse veljavne predpise, zakone iz varstva in zdravja pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
- **Pri izvajanju je potrebno paziti, da se ne poškodujejo drugi že izvedeni komunalni vodi ter vodi energetske in komunikacijske infrastrukture. V kolikor bi do teh poškodb prišlo, je za njih odgovoren izvajalec in jih prav tako tudi odpravi na lastne stroške. Zato se pred začetkom del, kjer se z gradbenimi posegi posega v prostor, izvedejo vse potrebne preverbe in zakoličbe obstoječe komunalne (vodovod, kanalizacija, plin), energetske in telekomunikacijske infrastrukture. Zakoličbe izvedejo lokalni upravljavci posameznih sistemov skupaj z izvajalcem. Zapisnik o zakoličbi se vpiše v gradbeno knjigo.**

² ITP – interna toplotna postaja.

- Za vse spremembe v projektu, oz. odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec dobiti pismo soglasje projektanta, ki je ta projekt izdelal oz. nadzornega organa investitorja.
- Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt oz. predmetni načrt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati projektantu oz. nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
- Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki bi nastala v času izvajanja del je izvajalec dolžan vnesti v projekt in hkrati spremembo vnesti v gradbeni dnevnik.
- Vgrajen material mora biti kakovosten in še ne uporabljen, imeti mora predpisane ateste in certifikate o ustreznosti pooblaščenice institucije.
- Po končanih delih je izvajalec dolžan predati investitorju morebitne popravke vnesene v projektno dokumentacijo na podlagi katere investitor naroči projekt izvedenih del (PID).
- Med izvajanjem del mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
- Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa se morajo voditi oz. dokumentirati preko gradbenega dnevnika.
- **Po končanih vseh elektro instalacijskih delih je izvajalec dolžan izvesti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oz. kontrolo pregoretega varovalke, meritve izolacijske upornosti instalacije ter meritve upornosti ozemljila. Prva tako je dolžan izvesti svetlobno tehnične meritve.**
O vseh meritvah je potrebno izdelati merilne liste/merilna poročila s predpisanimi podatki (merilec, merilni instrument, merilne metode, pogoji v katerih so bile meritve opravljene, izmerjeni podatki,...).

Predmet obdelave načrta

Načrt električnih instalacij obdeluje izdelavo novih električnih instalacij interne toplotne postaje. To vključuje odstranitev vseh obstoječih električnih inštalacij ter izdelavo novih električnih inštalacij ITP in nove razsvetljave ter servisnih vtičnic. **Za varnost obratovanja plinskega kotla se namesti ob vhodu varnostna tipka (samo zaskočna) s katero lahko v izrednih razmerah izklopimo napajanje kotlovnice – tipka bo izklopila stikalo Q2, ki ima prigrinjeno podnapetostno tuljavo za izklop!**

Funkcionalnosti ITP so podane v tem načrtu ter načrtu strojnih inštalacij in strojne opreme (S-18/2015).

Predvideno stanje razsvetljave

Obstoječe stanje razsvetljave je slabše, zato je predvidena celovita obnova razsvetljave v ITP. Na obstoječih lokacijah po prostoru se menjuje obstoječe svetilke na predvidenih lokacijah (se dovodni kabli zamenjajo). Minimalne priporočene vrednosti osvetlitve prostora so podane v nadaljevanju. Za te lokacije so priloženi tudi svetlobnotehnični izračuni.

Vklop razsvetljave ostane na obstoječih lokacijah (upoštevana je zamenjava obstoječih stikal).

Predvideno stanje toplotne podpostaje³

Za potrebe porabnikov toplotne podpostaje ter splošnih porabnikov v kleti objekta se izdelajo nove električne instalacije, ki se napajajo iz novega razdelilnika, ki bo nadomestil obstoječi električni razdelilnik. Vse električne inštalacije se zamenjajo v celoti. Vsa oprema za delovanje in regulacijo ITP se napaja iz R-ITP.

Za pokrivanje obstoječih toplotnih potreb je izbran ogrevalni sistem s štirimi kondenzacijskimi kotli na zemeljski plin, vezanih v kaskado, toplotne nazivne kapacitete 2x100kW + 2x80kW. Kotli bodo nameščeni na steno, ter so z lokalnimi vtičnicami priključeni na električno inštalacijo iz R-ITP.

V sklopu regulacije se bo nadziralo, krmililo ter reguliralo 6 ogrevalnih vej:

1. Mladinski hotel – radiatorsko ogrevanje.
2. Mladinski kulturni center – radiatorsko ogrevanje.
3. Mladinski hotel – konvektorsko ogrevanje/hlajenje.
4. Mladinski kulturni center – konvektorsko ogrevanje/hlajenje.
5. Grelnik klimata.
6. Priprava TSV⁴.
7. Rezerva.

Na posamezni veji bodo nameščeni tri-potni mešalni ventili z el. mot. pogonom, ter energijsko varčno frekvenčno vodeno obtočno črpalko. Za TSV je predvidena direktna veja (temperaturni režim – 90/70°).

Regulacija ITP

Za potrebe regulacije in krmiljenja interne toplotne postaje je predvidena regulacija (v nadaljevanju pod oznako »REG-ITP-1«) kot npr. R4323, BUDERUS. Osnovnemu regulacijskem modulu kotla se dogradi dodatne razširitvene module – 1x za regulacijo tople sanitarne vode (v nadaljevanju TSV) ter 2x za regulacijo ogrevalnih krogov.

Sestavni deli regulacije:	M.E.	Količina:	Opis:
Regulacija REG-ITP-1 z osnovnim kotlovskim modulom (kot npr. ZM433, BUDERUS) ter napajalnim modulom (kot npr. NM482, BUDERUS)	Kos	1	Kot npr. R43237, BUDERUS
Razširitveni modul za regulacijo tople sanitarne vode	Kos	1	Kot npr. FM441, BUDERUS
Razširitveni modul za regulacijo ogrevalnih krogov ter mešalnih ventilov	Kos	2	Kot npr. FM441, BUDERUS
Zunanje tipalo Pt1000	Kos	1	
Univerzalno Pt1000 tipalo kpl s potopno tulko	Kos	7	

³ OBRATOVALNI DETAJLI/REŽIMI SO PODANI V NAČRTU STROJNIH INŠTALACIJ!

⁴ TSV – topla sanitarna voda.

Oprema kotlovnice (varovanje/obratovanje)

Novi plinski kotli se napajajo iz novih lokalnih vtičnic na lokaciji posameznega kotla. Lokalne vtičnice so napajane iz R-ITP in imajo na vratih R-ITP prigrajeno dodatno stikalo za izklop napajanja kotla. Obratovalne moči ter varovanje je podano v načrtih R-ITP v prilogi tega tehničnega poročila.

Naprava za vzdrževanje statičnega tlaka ter nevtralizator vodne kamna se na električni inštalacijo priključita na električno inštalacijo s pomočjo lokalnih vtičnic, ki bodo nameščene na lokacijah ob napravah.

Priprava TSV

Predvidena je centralna priprava tople sanitarne vode »TSV« v sklopu sanitarne toplotne črpalke »TČ«, volumna 450l (kot npr. WP4 LF-501, Kronoterm ali enakovredno). TČ obratuje avtonomno, priključena je na stalni priklop 230V iz R-ITP. TČ ima dodatno vgrajen še električni grele moči 3kW, ki se priključi na skupni stalni priklop TČ. TSV se ogreva v zimskem času iz ogrevalnega razdelilnika (6. ogrevalna veja), v prehodnih obdobjih ter v letnem času pa preko TČ in prigrajenim električnim grelcem.

Splošno

Ob poskusnem zagonu, ki traja vsaj 24ur, je potrebno celotni sistem zregulirati, tako, da se doseže najfunkcionalnejše ogrevanje. Vse električne elemente mora izvajalec opremiti z ustreznimi napisnimi ploščicami (oznakami), vključno z načrtom dejanskega stanja električnih inštalacij ter razdelilnika R-ITP. Sestavni del načrtov izvedenega stanja so tudi navodila za električno opremo ter obratovanje.

V primeru spremembe vgrajene opreme po tem načrtu električnih inštalacij je potrebno pred pričetkom del prilagoditi načrte izbrani opremi!

4.5.1.1 NN razvod električne energije

4.5.1.1.1 Napajanje in meritve

Dovodni kabel iz R-G do novega razdelilnika R-ITP se skladno s predvidenim v priloženih načrtih uporabi obstoječ kabel. Za potrebe nove toplotne podpostaje se izdelajo nove električne instalacije od novega razdelilnika R-ITP do novih porabnikov. Lokacije novega razdelilnika je označena v priloženih načrtih električnih inštalacij.

4.5.1.1.2 Razdelilniki

4.5.1.1.2.1 Razdelilnik R-ITP

Razdelilnik R-ITP je predviden za napajanje, krmiljenje ter regulacijo ogrevanja tople sanitarne vode ter ogrevanja prostorov. Regulacija se izvaja s skupno regulacijo R-ITP-1, ki je

sestavljena iz krmilnih modulov po potrebi. Obstoječa omara se zamenja z novo nadometno omaro ter pripadajočo opremo.

4.5.1.1.3 Izbira kablov, polaganje

Za napajanje od nove omare R-ITP se skladno s priloženimi načrti obdrži obstoječ dovodni kabel. Kabli za napajanje opreme se položijo po novo izdelanih PVC kabelskih kanalih ter zaščitnih samougasnih ceveh. Pri polaganju kanalov in cevi je potrebno paziti na minimalni polmer krivljenja kablov ter temperaturo pri polaganju.

Za napajanje se na podlagi podane konične moči in standardnih prerezov kablov v ta namen uporabi kabel kable označene na načrtu, ki bodo položeni v PVC kabelske kanale in zaščitne cevi, kateri tokovno in termično popolnoma ustrezajo. Električne inštalacije v prostoru ITP ter spremnih prostorih kleti za potrebe razsvetljave in ogrevanja se izvedejo po novi kabelski kanalizaciji.

Pri dolbenju in polaganju PVC kanalov in cevi je potrebno preveriti lokacije obstoječih podometnih instalacij, da se ne bo prišlo do poškodb pri pritrdjevanju ali polaganju kanalov in cevi.

4.5.1.1.4 Svetilke

V nadaljevanju so določene tehnične karakteristike svetilk ter pripadajoče oznake, ki so navedene v vseh načrtih. Za splošno razsvetljavo se uporabijo svetilke z LED tehnologijo.

Svetilke v se montirajo na nove dovodne kable iz R-ITP, ki se namestijo v PVC Kabelske kanale ter kovinske kanale. Svetilke se postavijo na nove lokacije po priloženem načrtu. Tip kabla do novih svetilk je NYM-J (PGP) 3x1,5mm². Svetilko pritrditi in priklopiti po navodilih proizvajalca.

4.5.1.1.4.1 Tehnologije razsvetljave

Za doseganje visoke energetske in svetlobnotehnične učinkovitosti se uporabi LED tehnologija svetlobnih modulov, ki bodo osvetljevali tako zunanost in notranost športne dvorane.

V nadaljevanju so navedene minimalne zahteve, ki jih morajo izpolnjevati svetilke:

Električni parametri:

- priključna napetost 230V, AC, 50Hz,
- minimalni zaščitni razred: ZR I,
- priklop: priključna sponka, 3-polna, 2,5mm²,
- svetilke morajo biti opremljene s termično zaščito, predstikalni/napajalni blok mora zagotavljati visoko servisno življenjsko dobo,

Svetlobni modul:

- Svetlobni modul LED - moč: odvisna od svetlobno tehničnih zahtev,
- barvna temperatura od 3.000K – 4.000K,

Ohišje:

- Zahteva se mehanska trdnost ohišja svetilk minimalno IP44,
- zaščitno steklo – visoko odporni PMMA,
- stopnja zaščite pred vdorom vode in trdih delcev najmanj IP44,
- ohišje mora omogočati montažo na strop.

Tabela: Tehnične karakteristike izbranih svetilk

Oznaka tipa svetilke	Tip svetlobnega modula	Maksimalna moč svetilke [W]	Barvna temperatura [K]	Opis svetilke	Število svetilk v načrtu (kos)
S1	LED	57	4000	Nadgradna industrijska svetilka LED 57W, 4000K, 6.150lm, Ra=80, min. IP44, IK03 (kot npr. Planox 451166.009, RZB)	6
					6

4.5.1.1.5 Ozemljitve

Vsi kovinski deli električnih naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo, naj se povežejo na ozemljilo. Povezave na kovinske dele se izvedejo z okroglim vodnikom iz nerjavečega jekla RH5-Rf Ø10mm ali bakrenim vodnikom H07V-K 1x16mm². Spojna mesta se vijačijo z vijaki M8 na ohišje oz. kovinsko konstrukcijo. Spoji se s primernim premazom zavarujejo pred korozijo.

Zaradi nevarne napetosti dotika naj bodo vsi kovinski deli, ki v normalnem obratovalnem stanju niso pod napetostjo, medsebojno povezani in ozemljeni. Sem sodijo vsi kovinski nosilci, deli konstrukcij nadstreškov, strehe, ograje, stavbno pohištvo ter drugi kovinski deli v objektu.

V toplotni podpostaji se povezave z ozemljitvijo izvedejo med vsemi kovinskimi deli (cevmi, prespojitev med prirobnicami, prespojitev pri merilnikih, ohišja električnih pogonov, konstrukcije...).

4.5.2 Zaščitni ukrepi – zaščita pred električnim udarom

SIST HD 60364-4-41, oktober 2007 (IEC 60364-4-41:2005, spremenjen), določa bistvene zahteve za zaščito ljudi in živali pred električnim udarom, vključno z osnovno zaščito (zaščito pred neposrednim dotikom) in zaščito ob okvari (zaščito pri posrednem dotiku).

4.5.2.1 Osnovna zaščita – zaščita pred neposrednim dotikom

Izvedena je z izoliranjem prevodnih delov in s pregradami ali okrovi, ki preprečujejo dotik z deli pod napetostjo, odstraniti pa jih je možno le z orodjem SIST HD 60364-4-41.2, oktober 2007 (Dodatek A in dodatek B).

4.5.2.2 Zaščita ob okvari – zaščita pred posrednim dotikom

Predviden je sistem TN-C s samodejnim odklopom z napravo na prevelik tok SIST IEC 60364-4-43, junij 2009 (Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki).

Izpostavljeni prevodni deli instalacij morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Karakteristike zaščitne naprave in impedanca tokokroga mora biti izbrana tako, da je izpolnjen pogoj SIST HD 60364-4-41, oktober 2007 (IEC 60364-4-41:2005, spremenjen):

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

kjer so:

Z_s	impedanca zanke okvare (sestavljena je iz impedance vira, linijskega vodnika do mesta okvare in zaščitnega vodnika med mestom okvare in virom [Ω])
I_a	tok, ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je podan v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3.
U_0	nazivna napetost, izmenična ali enosmerna, med linijskim vodnikom in zemljo [V]

4.5.2.2.1 Ozemljitev

Za potrebe ozemljevanja sistema ITP se uporabi obstoječa ozemljitev, ki se pred priklopom na novo mrežo izenačitve potenciala preveri z meritvami.

4.5.2.3 Zaščitni ukrep – zaščita pred nadtoki

SIST HD 60364-4-43, junij 2009 opisuje kako so vodniki pod napetostjo zaščiteni z eno ali več napravami za samodejni odklop napajanja v primeru preobremenitve (točka 433) in kratkega stika (točka 434), razen v primerih, kjer je nadtok omejen skladno s točko 436 ali kjer so izpolnjeni pogoji opisani v točkah 433.3 (opustitev naprav za zaščito pri preobremenitvi) ali 434.3 (opustitev naprav za kratkostično zaščito). V standardu je opisana tudi kombinacija preobremenitvene in kratkostične zaščite (točka 435).

Predvidena je zaščita vseh tokokrogov pred kratkim stikom in preobremenitvijo. Izvedena je z inštalacijskimi odklopniki, kot je razvidno iz enopolnega načrta. Zaščitne naprave, ki zagotavljajo preobremenitveno in kratkostično zaščito morajo biti sposobne izklopiti in pri odklopnikih vklopiti vsak nadtok do vključno pričakovanega kratkostičnega toka na točki, kjer je naprava nameščena.

Take naprave so lahko:

- odklopniki s preobremenitvenim in kratkostičnim proženjem,
- odklopniki, kombinirani z varovalkami,
- varovalke s karakteristikami gG.

Izpolnjen mora biti pogoj:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \quad \text{IEC 60364-4-43 (točka 434.5.2)}$$

kjer so:

t	trajanje kratkega stika [s]
S	preseki [mm ²]
I	efektivni kratkostični tok [A]
k	faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnik ter ustrezne začetne in ončne temperature. Za skupno izolacijo vodnikov je vrednost k za linijske vodnike prikazana v preglednici 43A (točka 434.5.2).

4.5.3 Tehnični izračuni in dimenzioniranje

4.5.3.1 NIZKONAPETOSTNO ELEKTRIČNO OMREŽJE

4.5.3.1.1 Izračun skupne moči

Skupna moč se zaradi obnove spreminja v dovoljenih okvirjih obstoječega odjema – povečanje odjemne/priključne moči ne bo potrebno.

Kontrolni izračuni so se izvedli po naslednjih enačbah:

$$P_{kon} = P_{inst} \cdot f_i$$

$$I_{kon} = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

OPOMBA: Izračun je podan v nadaljevanju.

kjer so:

P_{kon}	konična moč [kW]
P_{inst}	inštalirana moč [kW]
f_i	faktor istočasnosti (upoštevati $f_i = 1$ oz. $P_{inst} = P_k$)
I_{kon}	konični tok [A].
U	nazivna napetost [V]
$\cos\varphi$	faktor delavnosti (upoštevati 0,95)

V kolikor se bo obnova izvedla z opremo, ki ima višje obratovalne moči od predvidenih bo potrebno po dejanskem stanju moči porabnikov (vključno z obratovalno močjo toplotne črpalke) izdelati kontrolne izračune ponovno!

4.5.3.2 Dimenzioniranje NN kablov

4.5.3.2.1 Splošno

- SIST IEC 60364-5-52, september 2006 (Izbira in namestitve električne opreme – Inštalacijski sistemi).
- Trajno dovoljeni tok izberemo glede na del trase z najslabšimi pogoji.
- Najvišja dovoljena temperatura na vodniku SIST IEC 60364-5-52, september 2006 (točka 523, preglednica 52-4 (52-A)) $\vartheta = 70^{\circ}\text{C}$, izolacija- PVC masa; naravna guma.
- Način namestitve definiran v preglednici 52-3 (52H)u.

4.5.3.2.2 Izračun trajno zdržnega toka

S korekcijskimi faktorji, ki upoštevajo različnost od standardiziranega polaganja kablov, dopustna tokovna obremenitev (trajni zdržni tok) ne sme prekoračiti vrednosti:

$$I_z = I_n \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$$

kjer so:

I_z	trajno zdržni tok [A]
I_n	Trajno zdržni tok kabla – podatek proizvajalca [A]
f_1	faktor istočasnosti (upoštevati $f_1 = 1$ oz. $P_{inst} = P_k$)
f_2	korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu, specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve (PVC) 1,00
f_3	korekcijski faktor glede na polaganje kabla v cev (cevi daljše od 10 m) 0,82

Izvedla se je kontrola dovodnih kablovodov za obstoječe in novo odjemno mesto, vsi kabli so pod dovoljeno obremenitvijo.

4.5.3.3 Zaščita pred preobremenitvenem toku

4.5.3.3.1 Koordinacija med vodniki in preobremenitvenimi zaščitnimi napravami

Izvedena je z varovalkami, ki so sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrete, škodljiv za izolacijo, spoje, ipd. delovna karakteristika varovalke (zaščitne naprave) mora izpolniti sledeča dva pogoja SIST IEC 60364-4-43 (točka 433.1):

1. pogoj:

$$I_b < I_n < I_z$$

2. pogoj:

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

$$I_{vmax} = \frac{1,45 \cdot I_z}{k}$$

kjer so:

I_b	obratovalni tok za katerega je tokokrog predviden [A]
I_z	trajni dopustni tok kabla (točka 523)[A]
I_n	nazivni (naznačeni) tok zaščitne naprave (za nastavljive zaščitne naprave je naznačeni tok nastavljen po izbiri) [A]
I_2	tok ki zagotavlja učinkovito delovanje zaščitne naprave v določenem času [A].
I_{vmax}	maksimalni tok varovalnega elementa – kontrola [A].
k	faktor k za NN varovalke 16A - 400A je 1,6.

Dovodni kablovodi ustrezajo obstoječim obremenitvam, ker so nove obremenitve kljub novogradnjam nižje zaradi nižjih moči svetilk dovodni kabli ustrezajo novemu obsegu oz. obremenitvi.

4.5.3.4 Kontrola zaščite pred kratkostičnim tokom

4.5.3.4.1 Linije novih priključkov

Izdelana le kontrola enopolnega kratkega stika.

Skupna impedanca se izračuna po formuli:

$$Z_V = Z_{PMO ID 1} + Z_{KB}$$

kjer so:

Z_K	skupna impedenca okvarne zanke [Ω]
Z_{NNO}	impedenca NN omrežja na točki priklopa [Ω]
Z_{KB}	impedenca okvarne zanke od priključnega mesta do PMO [Ω]

Kratkostični tok izračunamo po formuli:

$$I_K = \frac{0,95 \cdot U}{Z_K}$$

kjer so:

I_K	najmanjši tok kratkega stika [A]
0,95	faktor, ki upošteva vpliv zanemarjeni impedanc (zbiralk, sponk, varovalk, stikal)
U	fazna napetost [V]
Z_K	Skupna impedenca okvarne zanke [Ω]

$$I_{IZ} < I_K$$

Za izklopne čase zaščitnih naprav krajše od 0,1 sekund, kjer je pomembna asimetrija tokov, mora biti za tokovno-omejilne narave izpolnjen pogoj:

$$k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t$$

kjer so:

t	trajanje kratkega stika [s]
S	Presek vodnika [mm ²]
I	efektivni kratkostični tok [A]
k	faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnik ter ustrezne začetne in končne temperature. Za skupno izolacijo vodnikov je vrednost k za linijske vodnike prikazana v preglednici 43A (točka 434.5.2).
$I^2 t$	vrednost prepuščene energije, ki jo navede proizvajalec zaščite zaščitne naprave [A ² s]

4.5.3.5 Kontrola padcev napetosti

4.5.3.5.1 Splošno

Porabniki se napajajo preko priključenega mesta R etažni razdelilnik, zato je skupni dopustni padec napetosti od razdelilnika do lokacije porabnika:

- električne instalacije – razsvetljava - kontrolni izračuni najdaljših tras do svetilk >3%.
- električne instalacije – električni priključki – kontrolni izračuni najdaljših tras do električnih priključkov >5%.

Kontrola je narejena po enačbi:

Za enofazne porabnike:

$$u = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2}$$

Za trifazne porabnike

$$u = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2}$$

kjer so:

P	moč [W]
l	dolžina kabla [m]
λ	Specifična prevodnost [Sm/mm ²] (za kabel Al=35, Cu=56)
S	Presek vodnika [mm ²]
U	fazna napetost [V]

4.5.3.6 Kontrola učinkovitosti zaščite ob okvari (pri posrednem dotiku)**4.5.3.6.1 Splošno**

V skladu z zahtevami določil standarda SIST HD 60364-41 oktober 2007 so karakteristike zaščitnih naprav za nadtokovno zaščito in preseki vodnikov (impedanca celotnega tokokroga) tako izbrane, da se v primeru okvare med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli naprav, samodejno odklopi napajanje tistega dela instalacije, ki je v okvari. Ta zahteva je izpolnjena s pogojem:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

kjer so:

Z_s	impedanca zanke okvare – sestoji iz impedanc: vira, linijskega vodnika do mesta okvare in zaščitnega vodnika med mestom okvare in virom [Ω]
U_0	nazivna napetost, izmenična ali enosmerna, med linijskim vodnikom in zemljo [V]
I_a	tok, ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je podan v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3. Če se uporablja zaščitna naprava na diferenčni tok (RCD), je ta tok diferenčni tok, ki povzroči odklop v času, podanem v točkah 411.3.2.2 ali 411.3.2.3 [A]
T_{izk}	največji odklopni časi, podani v preglednici 41.1 [s]

Tabela največjih odklopnih časov (T_{izk}) v TN omrežjih za končne tokokroge z nazivnimi toki do 32A, ki napajajo vtičnice ali prenosne ročne aparate I. razreda, ki se med uporabo premikajo:

Sistem napajanja:	Največji dovoljeni odklopni časi [s]:	Najvišja pričakovana napetost dotika U_0 [V] (efektivna napetost izmenične napetosti)
TN	0,8	od 50 do 120
	0,4	od 120 do 230
	0,2	od 230 do 400
	0,1	nad 400, Ex

V sistemih TN je za razdelilne tokokroge ter tokokroge, ki niso zgoraj zajeti dovoljen odklopni čas do 5s. Izračun skupne obremenitve priklopa odjemov V R-G:

4.5.3.7 Izračun razsvetljave

Glede na namembnost prostorov je potrebno pri izboru nivoja osvetljenosti upoštevati priporočila Slovenskega društva za razsvetljavo (Priporočila SDR, Notranje okolje in načrtovanje razsvetljave, PR4/1, PR 4/2, 2004). Za potrebe osvetlitve prostorov pred vhodi v objekte se obstoječe svetilke nadomesti s svetilkami, ki bodo omogočale minimalne parametre osvetlitve.

Predvidene vrednosti srednje osvetljenosti v prostoru ITP:

Prostor vidna naloga ali dejavnost	E _{vz} [lx]	UGR _m	Ra
Interna toplotna postaja »ITP«	200	25	80

Kontrolni svetlobnotehnični izračun razsvetljave je izdelan po navedenih priporočilih in s pomočjo tehničnih podatkov proizvajalca uporabljenih svetilk. Izračun je narejen s pomočjo računalniškega programa. Za izbrane svetilke in obravnavani prostor so vzeti pomožni podatki iz omenjenega priročnika in aneksa, s pomočjo teh pa so izračunane vse potrebne veličine. Barvna temperatura svetil naj bo med 3000K – 4000K.

Izračun se izvede po formuli:

$$\phi = \frac{E \cdot a \cdot b}{\eta \cdot f}$$

kjer so:

ϕ	potrebni svetlobni tok [lm]
E	zahtevana minimalna osvetljenost [lx]
a, b	dimenzije prostora [m]
η	izkoristek osvetljenosti
f	faktor zaprašenosti in staranja = F1*F2 – pri tem znaša f=0,8 in koristnost = 0,45

4.5.4 KONČNE DOLOČBE

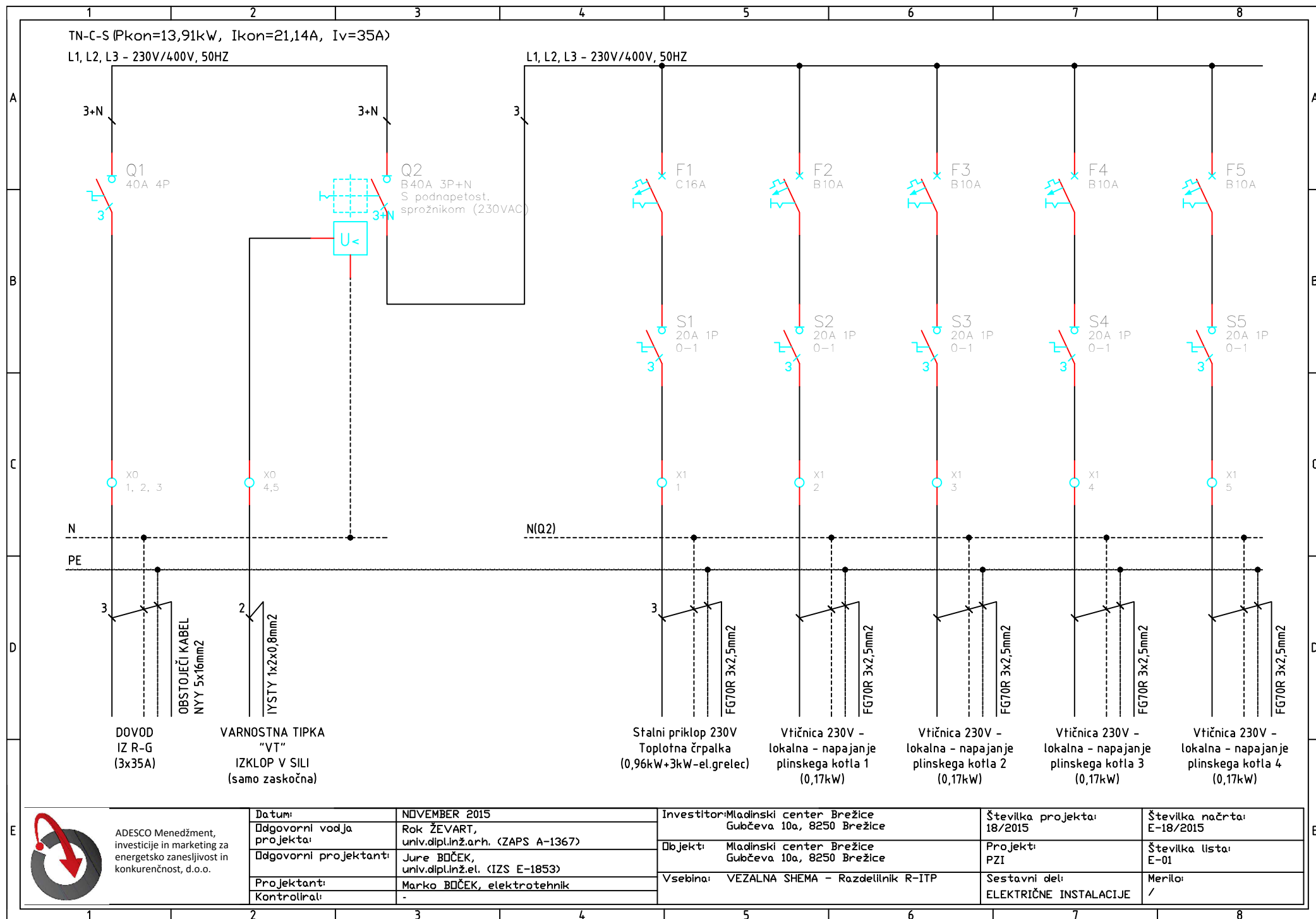
- Po končani montaži mora biti izmerjena izolacijska upornost.
- Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite pred električnim udarom.
- Instalacija mora biti izvedena skladno s citiranimi predpisi.
- Vse meritve morajo biti potrjene z atesti.
- Pri izvedbi upoštevati vse veljavne predpise in uredbe na področju varstva okolja in ravnanja z odpadki.
- Varno delo.

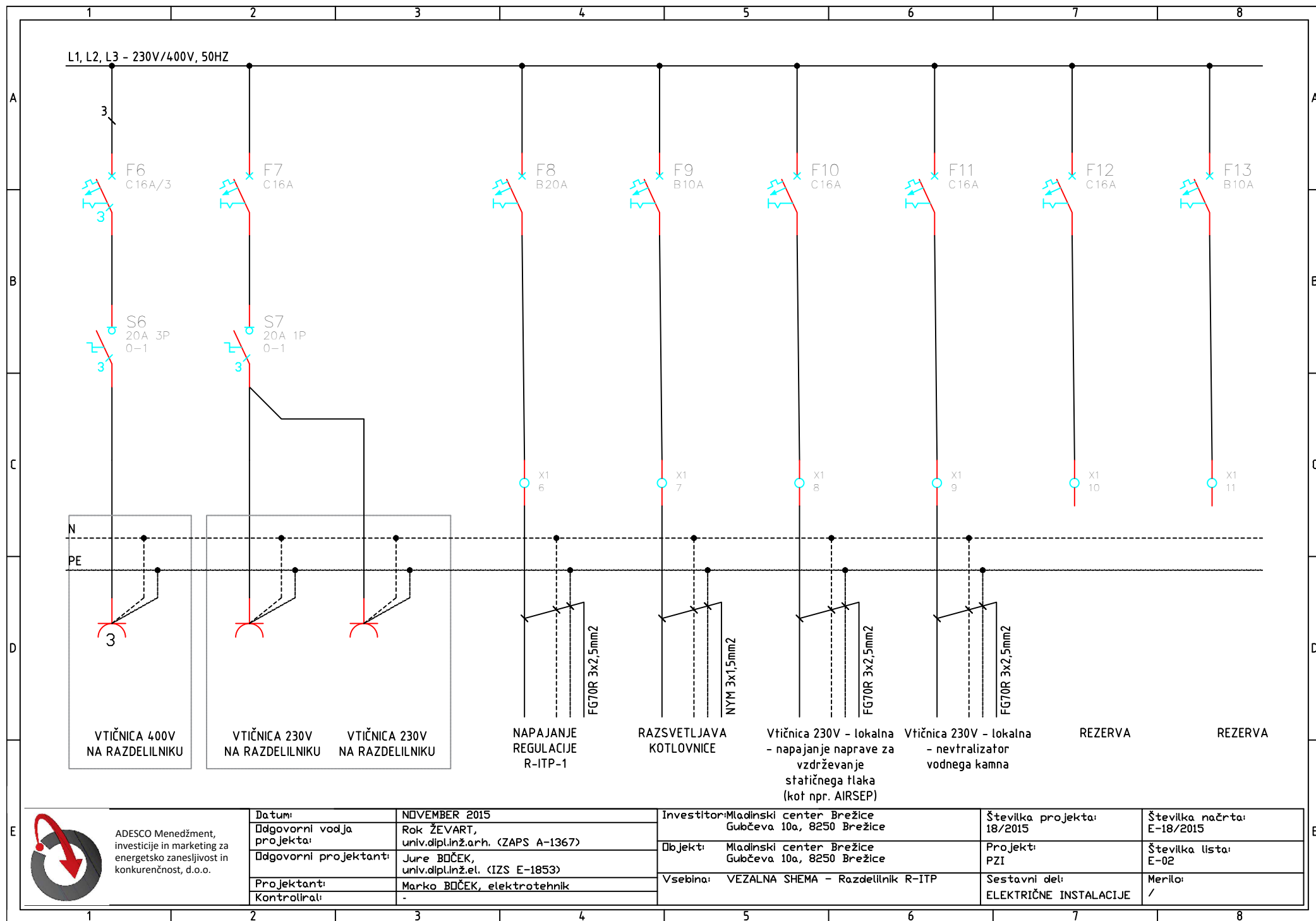
4.5.5 Popis materiala

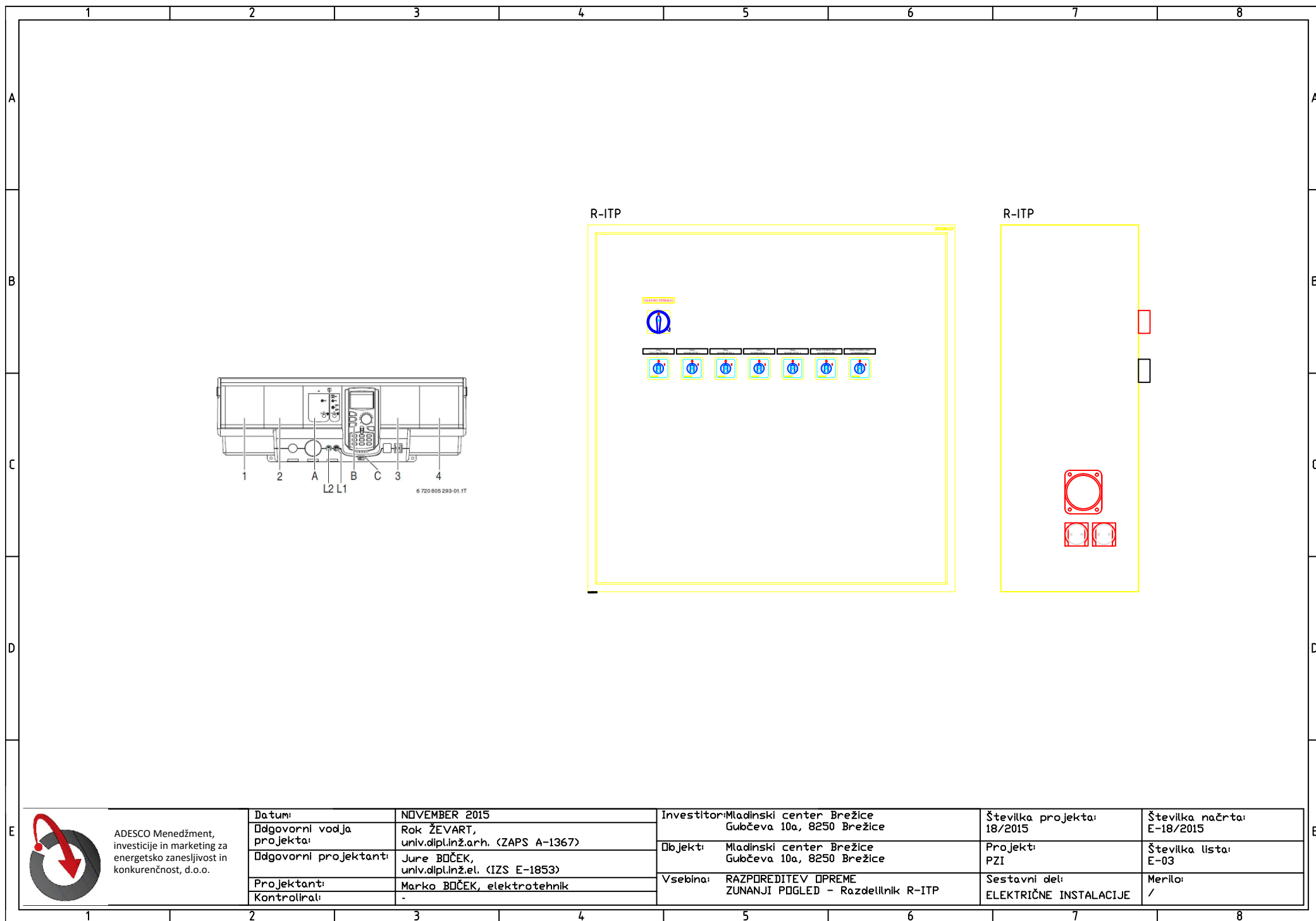
Popis materiala je podan v elektronskih prilogah!

4.6 RISBE

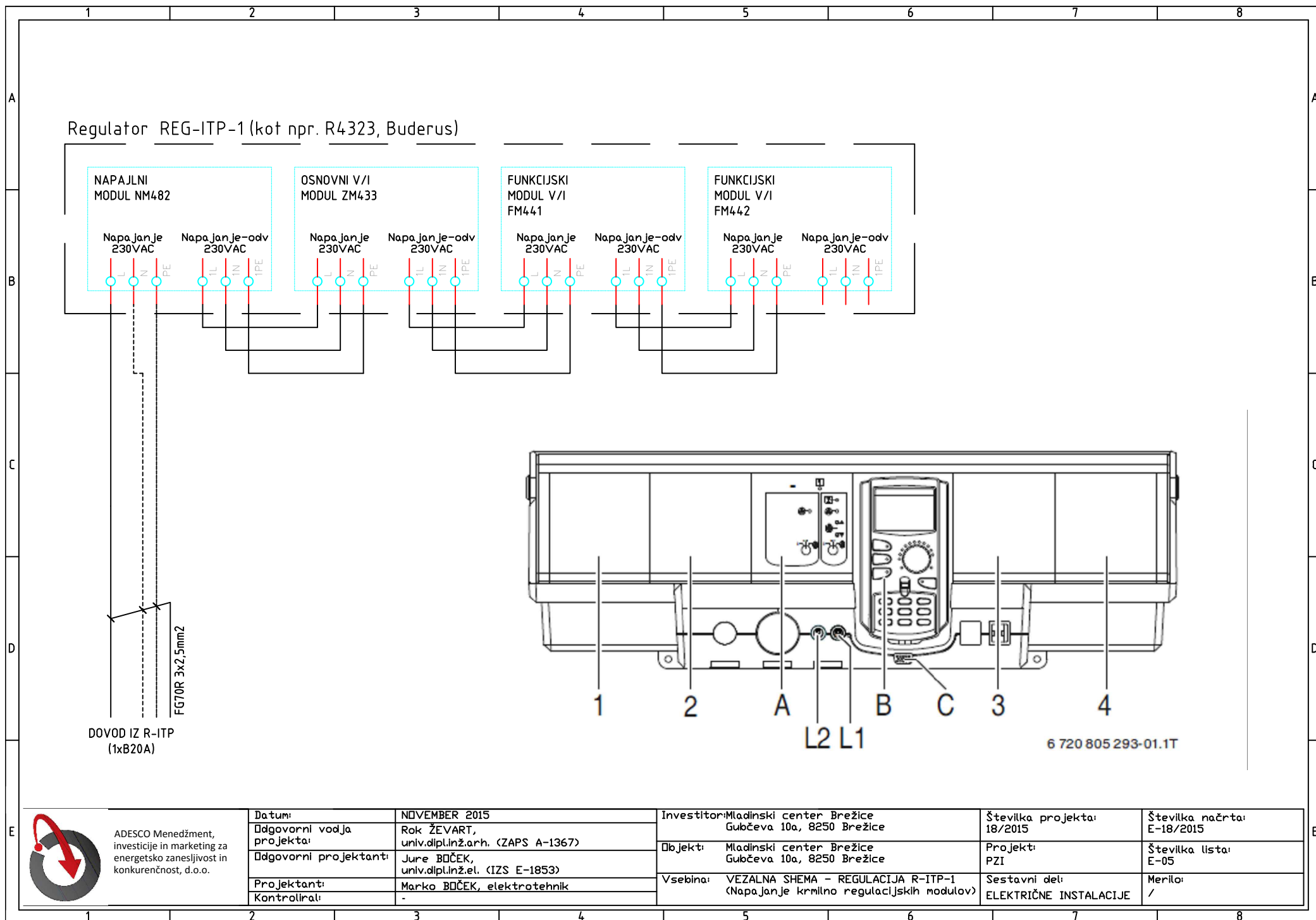
E-01-04	Sheme razdelilnika R-ITP – A4
E-05-10	Sheme regulacije R-ITP-1 – A4
E-11	Tloris ITP - Električne inštalacije - moči – M 1:x
E-12	Tloris ITP – Električne inštalacije – razsvetljava – M 1:x

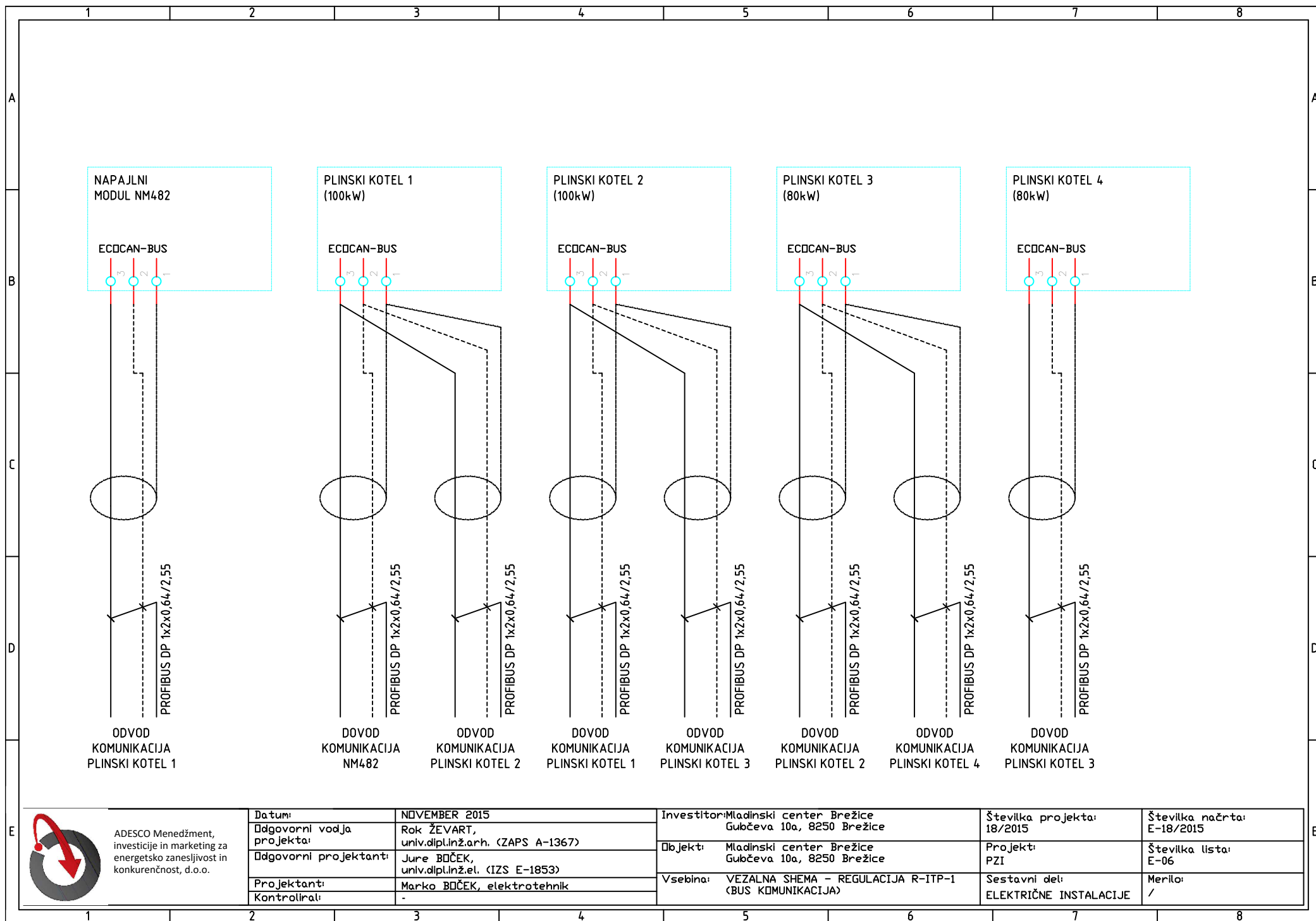


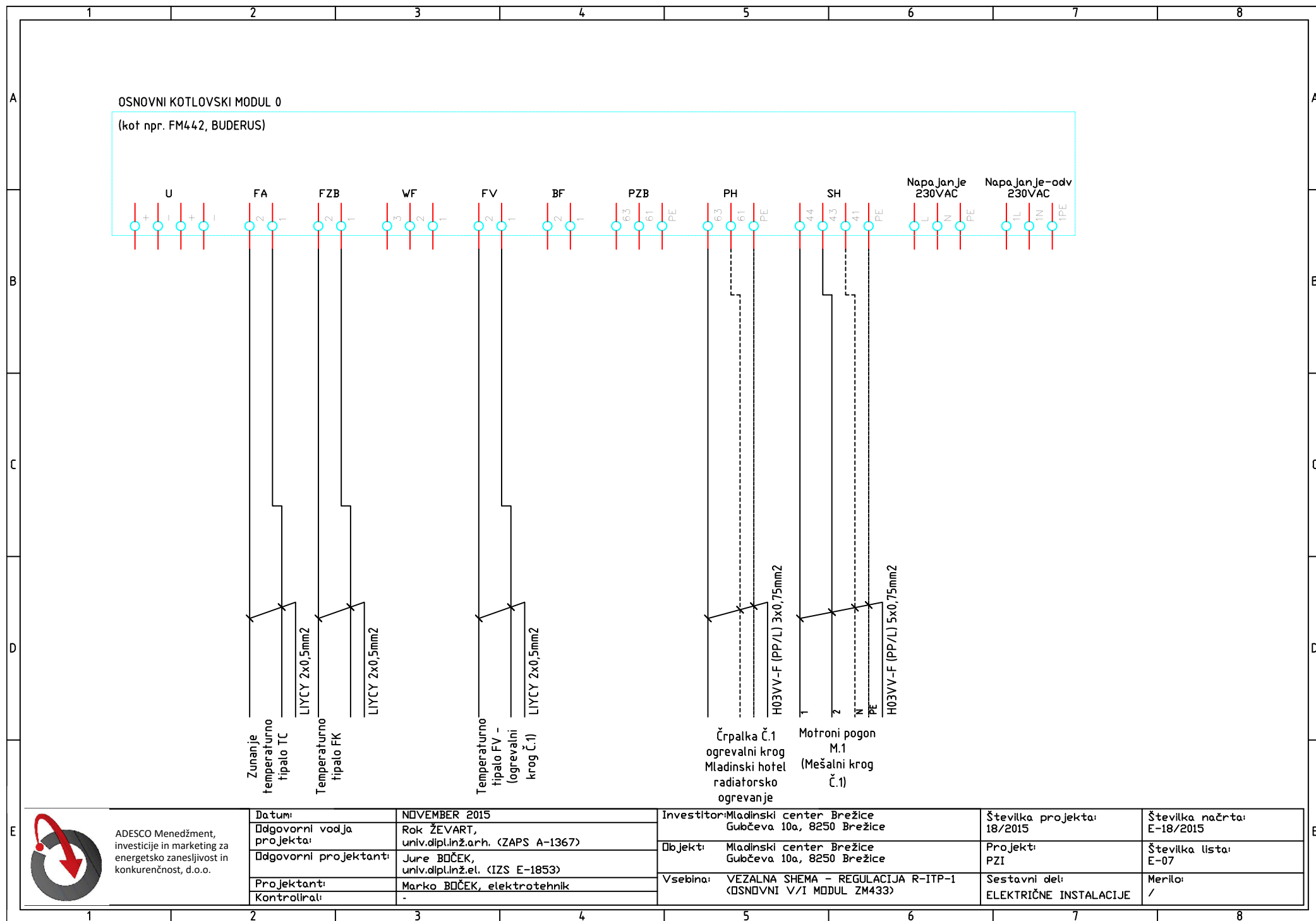




	1	2	3	4	5	6	7	8	
A	OPOMBE: Pkon=13,91kW, Ikon=21,14A, Iv=35A Nova interna toplotna postaja bo uporabljala kot glavni vir ogrevanja plinske kotle (2x100kW + 2x80kW), ki bodo ogrevali prostore ter TSV. Izven ogrevalne sezone se bo TSV ogrevala primarno s toplotno črpalko, kotel (80kW) pa bo po potrebi dodal manjkajočo toplotno energijo. Nova ITP se bo krmilila z regulacijo R-ITP-1, ki bo krmilila vse ogrevalne kroge ter TSV. Regulacija se krmili po zunanji temperaturi. Regulacijska enota R-ITP-1 se poveže skupaj s kotli 1-4 z BUS mrežo. Pripravi se rezervni mrežni priključek - dostop do internetne mreže za morebitne potrebe servisiranja na daljavo.			R-ITP					
B	PRED IZVEDBO MORA IZVAJALEC PRILAGODITI NAČRTE OPREMI, KI BO VGRAJENAI Obstoječo nadometno omaro se vključno z vsemi obstoječimi električnimi inštalacijami odstrani ter skupaj z lastnikom naredi zapisnik o stanju demontirane opreme in se na željo lastnika to opremo tudi preda v roke lastniku. V kolikor lastnik tega ne želi mora izvajalec demontirano orpemo odstraniti. V sklopu izdelave nove ITP se namesti tudi nova razsvetljavo ter servisne vtičnice na omari R-ITP. Nova omara se namesti na steno pri vhodu.								
C	Razdelilna omara R-ITP - Nov nadometni razdelilnik z montažno ploščo dimenzij 800xV800xG300mm z enojnimi vrati (kot npr. WSM z MP, 1V/IP66/V800x800xG300 WSM8080300, Schrack) z naslednjo novo vgrajeno opremo in dokumentacijo: <ul style="list-style-type: none"> - Glavno stikalo 40A/15kW, rdeč - vgrajen na vrata (možnost fizične blokade ponovnega vklopa) (1kos) - Inštalacijski odklopnik, karak. B, 40A, 3 polni+N, 10kA, s prigradenim podnapetostnim sprožnikom 230VAC (1kpl) - Vklonno stikalo 0-1 25A 3p, vgrajeno na vrata - za vklop električnih porabnikov (7kos) - Inštalacijski odklopnik, karak. C, 16A, 3 polni, 10kA (1kos) - Inštalacijski odklopnik, karak. C, 16A, 1 polni, 10kA (5kos) - Inštalacijski odklopnik, karak. B, 20A, 1 polni, 10kA (1kos) - Inštalacijski odklopnik, karak. B, 10A, 1 polni, 10kA (6kos) - Vtičnica - vgradna - 400V/32A/5p - vgrajena v stranico razdelilnika (1kos) - Vtičnica - vgradna - 230V/16A - vgrajena v stranico razdelilnika (2kos) - vopolna zbiralka N+PE (kot npr. BD-40A) (2kpl) - Sponke vrstne (IK6) za naslednje preseke vodnikov: 2,5mm2 (11kos), 16mm2 (5kos) - Predal za načrte PVC (1kos) - Drobní spojni, vezni in pritrdilni material (1kpl) - Izvedbeni načrti in oznake (1kpl) - Regulacija toplotne črpalke REG-ITP-1 z osnovnim kotlovskim modulom (kot npr. ZM433, BUDERUS), 1x dodatnim razširitvenim modulom za TSV - kot npr. FM441, BUDERUS), 2x dodatnim razširitvenim modulom za ogrevalne ter mešalne kroge (kot npr. FM442, BUDERUS) (1kpl) - Vtičnica RJ45 kp z 1M nosilcem za montažo na DIN letev (kot npr. Tem Čatež) (1kpl) 								
D									
E	ADESCO Menedžment, investicije in marketing za energetsko zanesljivost in konkurenčnost, d.o.o.			Datum: NOVEMBER 2015 Odgovorni vodja projekta: Rok ŽEVART, univ.dipl.inž.arh. (ZAPS A-1367) Odgovorni projektant: Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. (IZS E-1853) Projektant: Marko BOČEK, elektrotehnik Kontroliral: -		Investitor: Mladinski center Brežice Gubčeva 10a, 8250 Brežice Objekt: Mladinski center Brežice Gubčeva 10a, 8250 Brežice Vsečina: RAZPOREDITEV OPREME NOTRANJI POGLED - Razdelilnik R-ITP		Številka projekta: 18/2015 Projekt: PZI Sestavni del: ELEKTRIČNE INSTALACIJE	Številka načrta: E-18/2015 Številka lista: E-04 Merilo: /
	1	2	3	4	5	6	7	8	





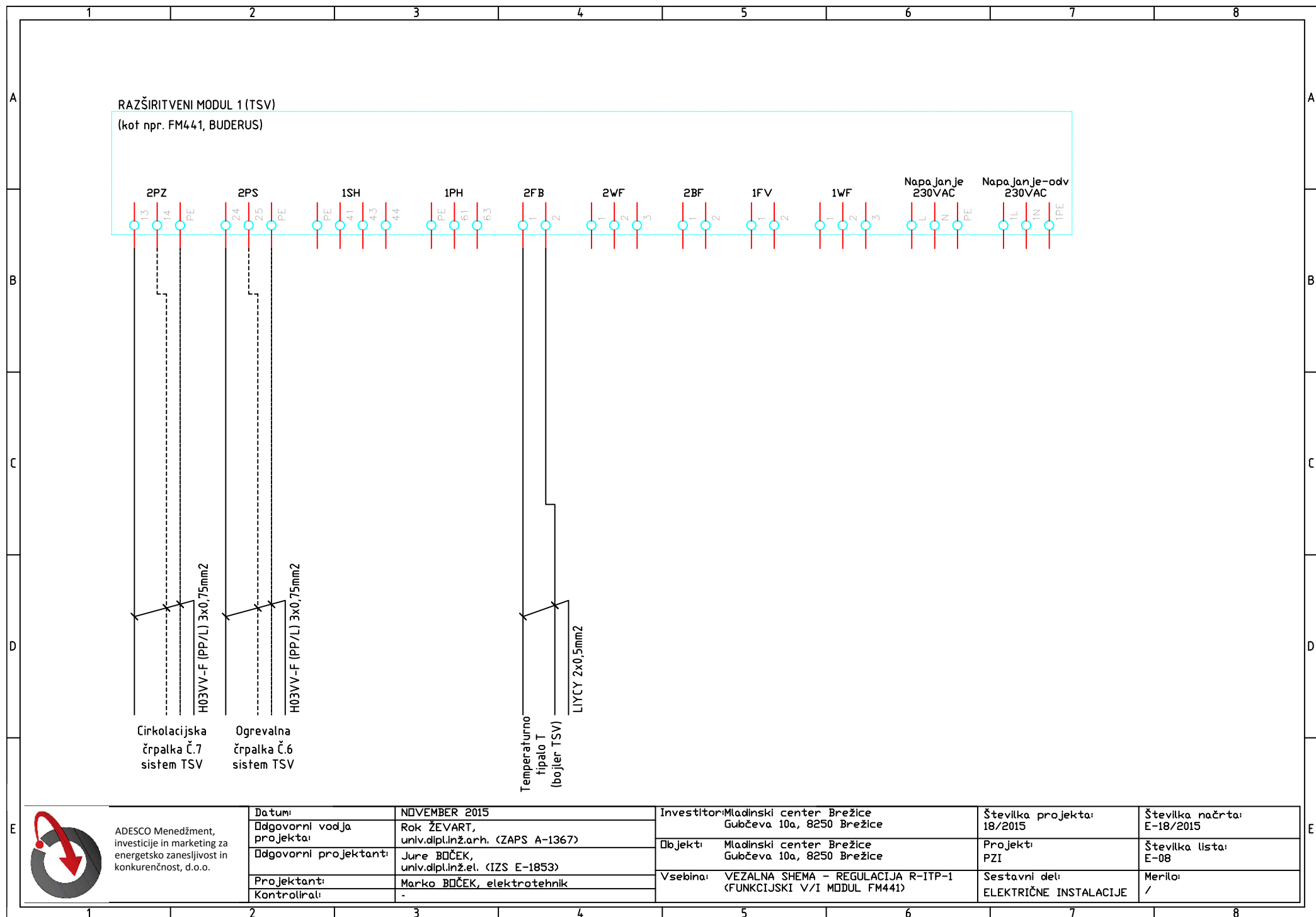


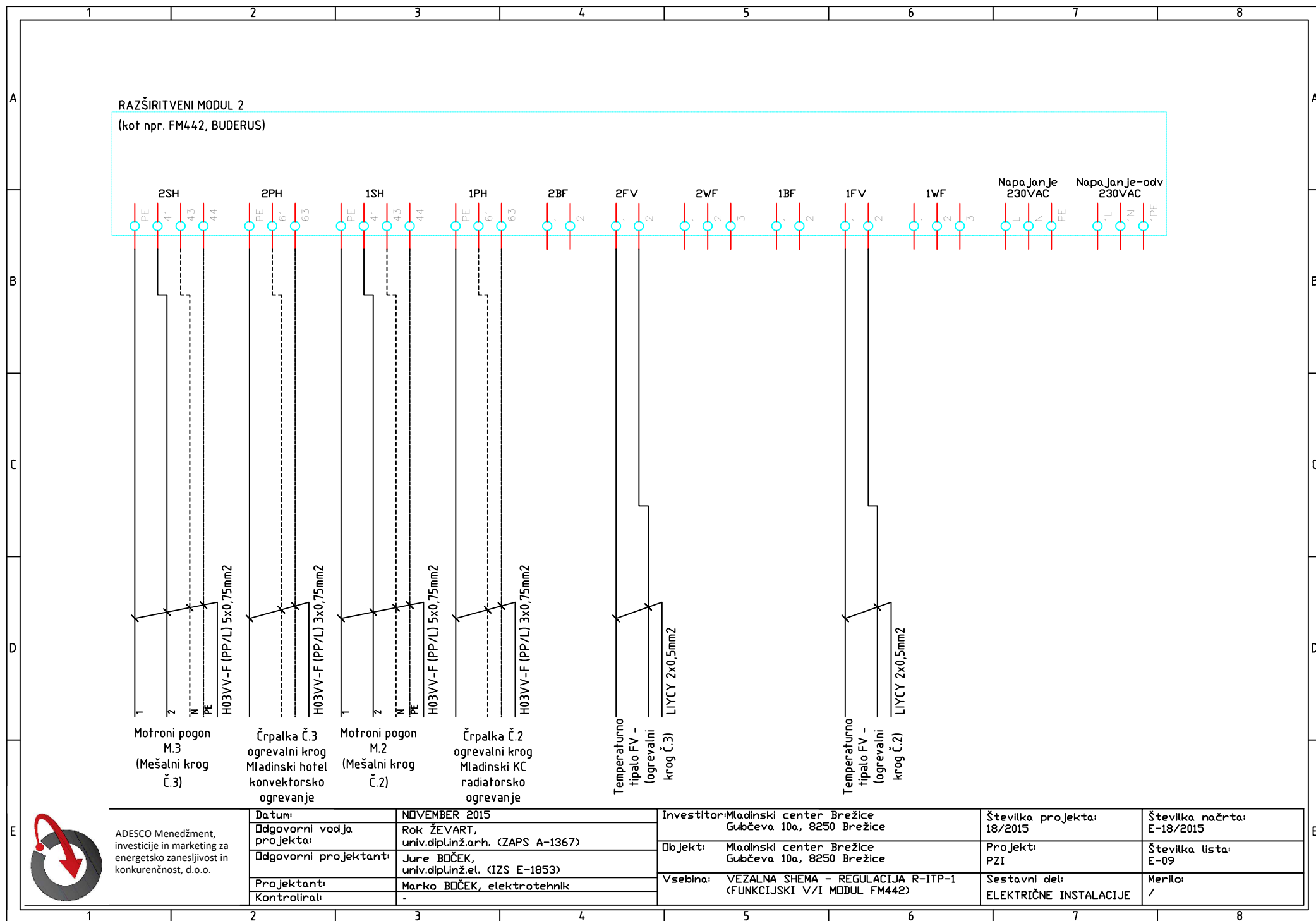
ADESCO Menedžment,
investicije in marketing za
energetsko zanesljivost in
konkurenčnost, d.o.o.

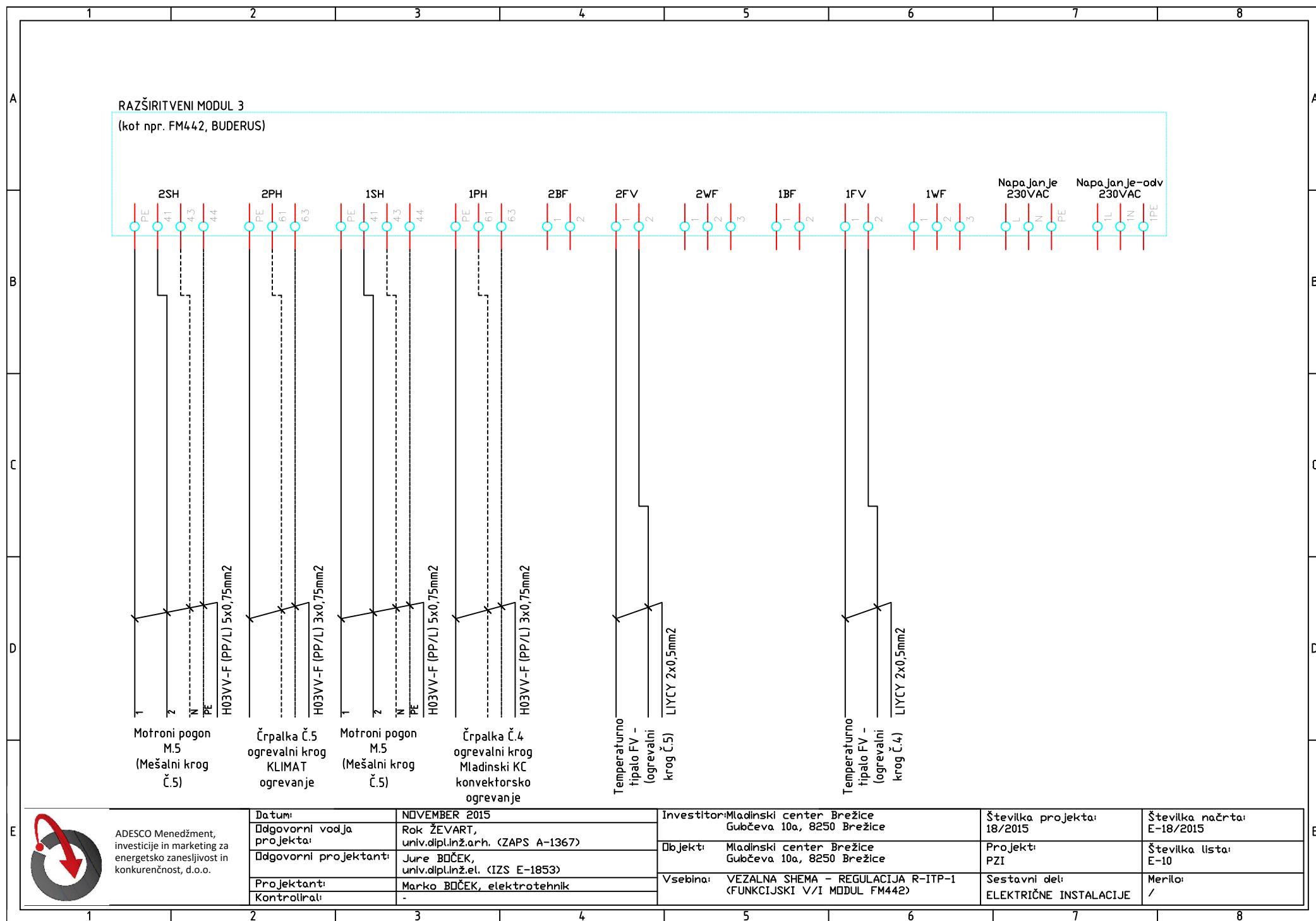
Datum:	NOVEMBER 2015
Odgovorni vodja projekta:	Rok ŽEVART, univ.dipl.inž.arh. (ZAPS A-1367)
Odgovorni projektant:	Jure BOČEK, univ.dipl.inž.el. (IZS E-1853)
Projektant:	Marko BOČEK, elektrotehnik
Kontroliral:	-

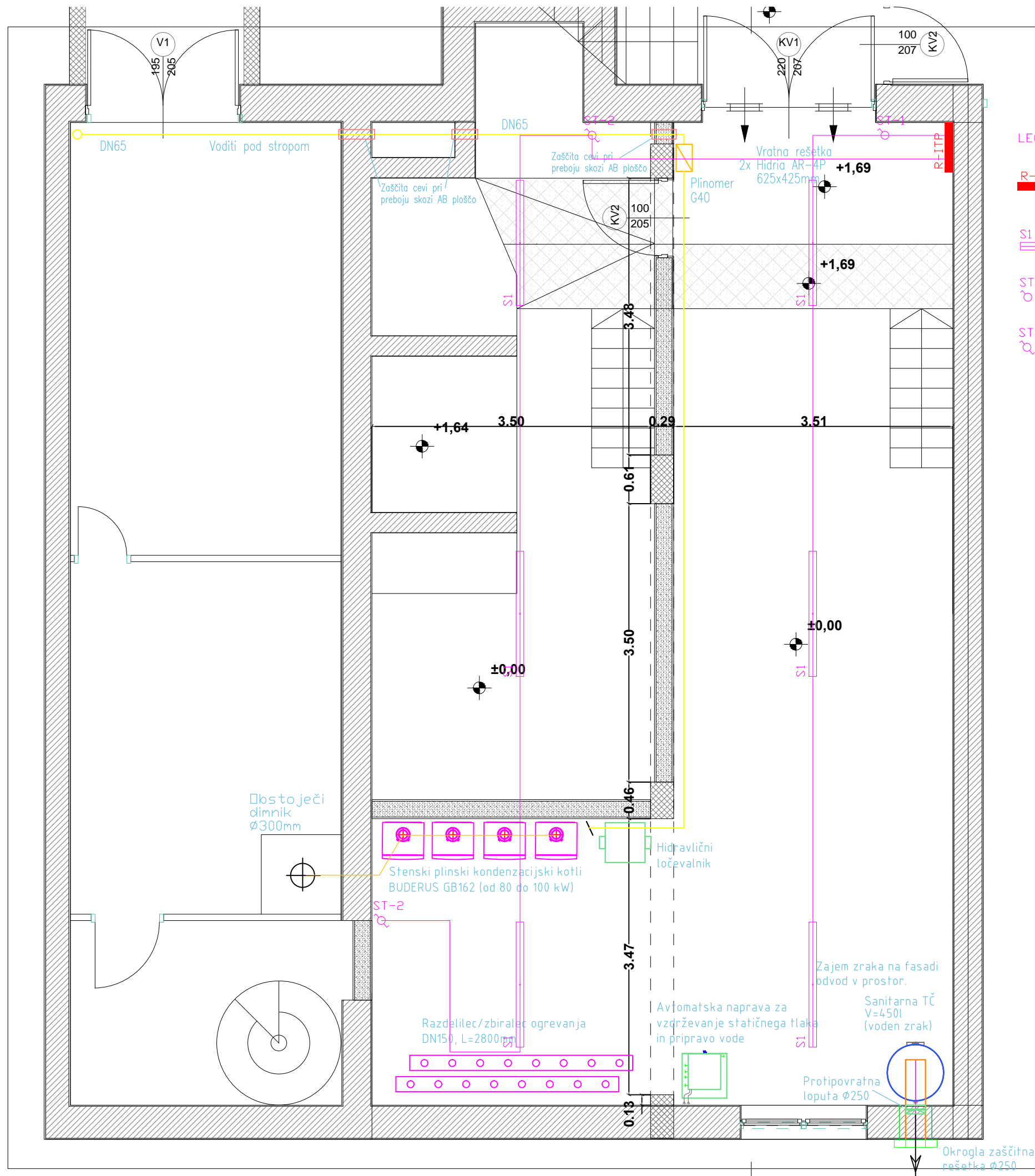
Investitor:	Mladinski center Brežice Gubčeva 10a, 8250 Brežice
Objekt:	Mladinski center Brežice Gubčeva 10a, 8250 Brežice
Vsebina:	VEZALNA SHEMA - REGULACIJA R-ITP-1 (OSNOVNI V/I MODUL ZM433)

Številka projekta:	18/2015
Projekt:	PZI
Sestavni del:	ELEKTRIČNE INSTALACIJE
Številka načrta:	E-18/2015
Številka lista:	E-07
Merilo:	/









LEGENDA ZNAKOV:

R-ITP Razdelilna omara R-ITP

S1 Nadgradna industrijska svetilka LED 57W, 4000K, 6.150lm, Ra=80, min. IP44, IK03 (kot npr. Planox 451166.009, RZB)

ST-1 Navadno stikalo - nadometno 10A (IP44) za vklop razsvetljave - montirano na minimalno višino 1,2m od gotovih tal

ST-2 Menjalno stikalo - nadometno 10A (IP44) za vklop razsvetljave - montirano na minimalno višino 1,2m od gotovih tal



ADESCO Menedžment, investicije in marketing za energetska zanesljivost in konkurenčnost, d.o.o.

Investitor:

Mladinski center Brežice
Gubčeva 10a, 8250 Brežice

Objekt:

MLADINSKI CENTER BREŽICE

Vsebina:

TLORIS KLET - PLINSKA KOTLOVNICA
ELEKTRIČNE INŠTALACIJE - RAZSVETLJAVA

Projekt:

PZI

Sestavni del:

ELEKTRIČNE
INŠTALACIJE

Št.projekta:

18/2015

Št.načrta:

E-18/2015

Št.lista: **E - 12**

Merilo:

1:50

Datum: **november 2015**

Odgovorni vodja projekta:

Rok ŽEVART,
univ.dipl.inž.arh. ZAPS A-1367

Odgovorni projektant:

Jure BOČEK,
univ.dipl.inž.el. (IZS E-1853)

Projektiral:

Marko BOČEK,
elektrotehnik