



OHM PROJEKT, projektiranje in nadzor d.o.o.
Vučja vas 48, 9242 Križevci pri Ljutomeru ohmbiro@gmail.com GSM: +386 (0)51 360 425

3 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Naročnik: JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o.
Ulica heroja Lacka 3
2250 Ptuj

Naziv gradnje: **ZAMENJAVA KOTLA K2 - SDO PTUJ,
Kotlovnica E01**

Vrsta gradnje: INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA

Vrsta dokumentacije: PZI

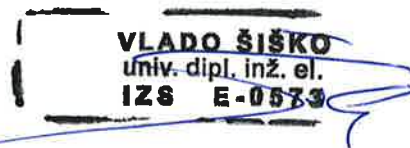
Številka projekta: LEA-09-24

Številka načrta: 143/PZI-E/2024

Datum izdelave: december 2024

Izvajalec načrta: Vlado Šiško, univ.dipl.inž.el.

id. št. IZS: E-0573





Projektant: LEA SPODNJE PODRAVJE, zavod
Prešernova ulica 18, 2250 Ptuj

Odgovorna oseba projektanta: Milan Klemenc

Vodja projekta: Henrik Glatz, univ. dipl. inž. str.

id. št. IZS: S-0430

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	ZAMENJAVA KOTLA K2 - SDO PTUJ, Kotlovnica EO1
kratek opis gradnje	Investitor želi zamenjati dotrajan vročevodni kotel toplotne moči 7.000 kW za novega toplovodnega z namenom znižanja temperaturnega režima in usklajenosti z biomasnim kotlom, ki je prav tako toplovodni. Kot gorivo se uporabljata zemeljski plin in ekstra lahko kurilno olje.
VRSTE GRADNJE	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT <input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA <input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA <input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBOSTI <input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA <input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA <input checked="" type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA / INVESTICIJSKO VZDRŽEVANJE
označiti vse ustrezne vrste gradnje	
PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	LEA-09-24
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	3 načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3/1 Načrt s področja elektrotehnike
številka načrta	143/PZI-E/2024
datum izdelave	december 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	OHM PROJEKT d.o.o.
naslov	Vučja vas 48
odgovorna oseba projektanta načrta	Vlado Šiško, univ.dipl.inž.el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 OHM PROJEKT, projektiranje in nadzor d.o.o. Vučja vas 48, 9242 Krizevci pri Ljutomeru
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Vlado Šiško, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka	E-0573
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	 VLADO ŠIŠKO univ. dipl. inž. el. IZS E-0573

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	OHM PROJEKT d.o.o.
naslov	Vučja vas 48, 9242 križevci pri Ljutomeru
odgovorna oseba projektanta načrta	Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el.
------------------------	-----------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI
strokovno področje načrta	3 načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3/1 Načrt s področja elektrotehnike
številka načrta	143/PZI-E/2024
datum izdelave	dec.24

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-0573
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	Vlado Šiško, univ. dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

3.4 TEHNIČNO POROČILO

3.4.1	UVOD.....	2
3.4.2	ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE	5
3.4.3	ELEKTROENERGETSKI RAZDELILNIKI	6
3.4.4	ELEKTRIČNE INŠTALACIJE PREDVIDENE V OBJEKTU.....	7
3.4.5	INŠTALACIJE NIZKE NAPETOSTI (NN)	7
3.4.6	ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE	8
3.4.8	ZAŠČITNI UKREPI.....	8
3.4.9	KONTROLA PADCA NAPETOSTI.....	14

3.4.1 UVOD

3.4.1.1 Obstoječe stanje objekta, EO-1 Kotlovnica na Volkmerjevi cesti št. 20

3.4.1.1.1 Splošno

Zaradi dotrajanosti kotlov EMO CELJE, se je investitor odločil zamenjati kotel. Na mestu kotla števil. 2, se vgradi nov kotel enakovredne toplotne moči. Kotel bo imel prav tako kombiniran gorilnik na zemeljski plin in kurilno olje.

Odgovarja toplovodni kotel proizvajalca **Viessmann, tip VITOMAX LW z ECO**

Kotel za temperature manjše < 110°C

Gorivo:

- Zemeljski plin (skladno s predpisi DVGW G 260/1 in 2)
- Kurilno olje EL (skladno s standardom SIST EN 51603-1)

Minimalna vstopna temperatura povratka: 65°C

Maksimalna dovoljena temperatura na vodni strani: 110°C (10 bar)

Kotlovska temperatura pretoka / povratka: maksimalna razlika 50 K

Pogoji za izpolnitev

V primeru, da temperatura pretoka ≤ 100°C (VDI 2035 list 1)

- Odlaganje vodnega kamna na stene kotla mora biti minimalno (kalcijev karbonat).
- Vrednosti po VDI 2035 list 1 je potrebno spoštovati.

Toplotna moč kurjave: > 600 kW

Vsota alkalnih snovi: < 0,02 mol/m³

Skupna trdota vode: < 0,11 ° dH

V primeru, da temperatura pretoka > 100°C (VdTUV MB 1466)

- Odlaganje vodnega kamna na stene kotla mora biti minimalno (kalcijev karbonat).
- Vrednosti po VDI 2035 list 1 je potrebno spoštovati.

Toplotna moč kurjave: > 600 kW

Vsota alkalnih snovi: < 0,02 mol/m³

Skupna trdota vode: < 0,11 ° dH

Specifikacija	Vrednost	Enota
Osnovno gorivo	Plin	
Specifikacija goriva za	Plin	
- Vrsta goriva	Zemeljski plin E	
- Nižja kalorična vrednost	10,35	kWh/Nm ³
- vsebnost O_2 v suhem dimnem plinu	2,10	%
Specifikacija goriva za	Olje	
- Vrsta goriva	EL kurilno olje	
- Nižja kalorična vrednost	42,80	MJ/kg

Specifikacija	Vrednost	Enota
- vsebnost O_2 v suhem dimnem plinu	2,70	%
Temperatura pretoka v kotlu	100	°C
Temperatura povratka kotla	70	°C
Dovoljena temperatura pretoka (TS)	110	°C
Dovoljeni delovni tlak (PS)	10,0	gotovina
Obremenitev	100	%
Temperatura zgorevalnega zraka	25	°C
Višina namestitve nad morsko gladino	300	m

Podatki o delovanju gorilnika

Delovni podatki za
plinsko gorivo

Specifikacija	Vrednost	Enota
Toplotna moč kotla 100 % obremenitve	6.000	kW
Toplotna moč pri kurjenju 100 % obremenitev	6.329	kW
Prostorninska obremenitev plamenske komore	1,34	MW/m ³
Odporni kotel na strani izpušnih plinov 100 % obremenitev	17,7	mbar
Možna vsebnost NOx v izpušnih plinih <	120	mg/Nm ³

Delovni podatki za oljno
gorivo

Specifikacija	Vrednost	Enota
Toplotna moč kotla 100 % obremenitve	6.000	kW
Toplotna moč pri kurjenju 100 % obremenitve	6.329	kW
Prostorninska obremenitev plamenske komore	1,34	MW/m ³
Odporni kotel na strani izpušnih plinov 100 % obremenitev	16,8	mbar
Možna vsebnost NOx v izpušnih plinih <	200	mg/Nm ³

Podatki, neodvisni od
goriva

Specifikacija	Vrednost	Enota
Dovoljena dolžina izgorevanja	4.550	mm

3.4.2 Obstoječe stanje električnih inštalacij

Objekt se napaja iz transformatorske postaje TP-335, letnik 1981. TP je nameščena v kompleksu kotlovnice, v neposredni bližini kotlovnice. V TP so nameščene odcepne varovalke in merilno mesto na NN strani (polindirektne meritve).

Napajanje je izvedeno z kabli 5*PP00-Y 4*70mm². Kabli se zaključujejo na posameznih razdelilnikih.

Celoten objekt je bil v letu 2022 in 2023 v celoti obnovljen, tako da so vsi elementi električnih inštalacij v dobrem stanju in se delno le dogradi oprema za potrebe zamenjave kotla.

3.4.3 Nameravana rekonstrukcija in novo gradnja

Zaradi dotrajanosti vročevodnih kotlov se zamenja obstoječ vročevodni kotel EMO Celje toplotne moči 7,0 MW z novim kotlom nazivne toplotne moči 6,0 MW. Kotel bo omogočal delovanje do 105°C in bo opremljen z integriranim ekonomaizerjem za dvig izkoristka in posledično učinkovitosti izrabe zemeljskega plina / olja pri zgorevanju.

3.4.3.1 Elektro inštalacijska dela

Predvideva se obnova inštalacij vezanih na zamenjavo kotla 2.

Pred demontažo/odstranitvijo posamezne opreme, ali dela inštalacije, je potrebno vzpostaviti breznapetostno stanje ob upoštevanju »petih zlatih pravil«.

Predvidi se odstranitev obstoječega el. razdelilnika obstoječega kotla 2 in vseh pripadajočih inštalacij.

Pri odstranitvi opreme in kablskih razvodov je potrebno paziti da se ne odstranijo deli inštalacije, ki so potrebni za delovanje po zamenjavi kotla.

Predvidena so naslednja dela:

- Nov NN dovod do razdelilca kotla 2 s kablom tipa OLFLEX CLASIC 100 5x35mm².
- Izdelava novega razdelilca R-KOTEL 2 v katerega se vgradi:
 - o Vititronic
 - o Krmilna avtomatika gorilca Weishaupt
- Izdelava vseh kablskih povezav potrebnih za delovanje kotla (priklope na tipala/senzorje in na regulator Vitotronic) izvede serviser.
- Izdelava vseh potrebnih povezav do gorilnika, pri čemer priklope in zagon izvede serviser.
- Izdelava krmilne povezave do frekvenčnika KČ-22.
- Krmiljenje mešalnega ventila MV-22.

3.4.2 ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE

3.4.2.1 Splošno

Napajanje objekta je izvedeno iz TP 335. V TP je obstoječe merilno mesto objekta, pol indirektna meritve, ki se ne spreminja.

3.4.2.2 Elektro energetska dimenzioniranje objekta

Razdelilnik R-KO2/1 (napajanje novo predvidenega kotla 2 in obstoječega kotla 3).

$P_i=75,0\text{kW}$ (predvidena inštalirana moč)

$f_i=1$ (predviden faktor istočasnosti)

$P_k=75,0\text{kW}$ (predvidena konična moč)

$U_n=3*230/400\text{V}$, 50Hz (nazivna napetost)

$\cos\varphi=0,95$ (predviden faktor moči)

$I_k=114,0\text{ A}$ (predviden konični tok)

$I_{var.}=125\text{A}$ (predviden nazivni tok varovalk na dovodu)

Razdelilnik je napajan po obstoječem kabl PP00-Y (NYY-J) 4*70mm², varovan v odcepnem varovalčnem stikalu v TP z varovalkami 3*125A. Kabel je položen delno v zemlji in delno po perforirani kabelski polici.

Ostali dovodi se niso spreminjali.

Skupna predvidena priključna moč objekta:

$\Sigma P_k=377,25\text{kW}$ (skupna konična moč glavnih razdelilnikov)

$F_p=0,78$ (predviden faktor prekrivanja med razdelilniki)

$P_{kk}=294,255\text{W}$ (predvidena skupna konična moč)
 $U_n=3*230/400\text{V}$, 50Hz (nazivna napetost)
 $\cos\varphi=0,95$ (predviden faktor moči)
 $I_k=447,6\text{A}$ (predviden konični tok)
 $I_{var.}=500\text{A}$ (predviden nazivni tok varovalk na dovodu)
Investitor, pri lokalnem distributerju, zaprosi za spremembo priključne moči.

3.4.3 ELEKTROENERGETSKI RAZDELILNIKI

Elektroenergetski razdelilnik bodo ustrezali standardu SIST EN 60439 del 1. Izdelani bodo iz materiala, odpornega na ogenj in mehanske poškodbe. Predtokovne zaščitne naprave in zaščitne naprave na okvarni tok ter krmilne naprave bodo lahko dostopne vzdrževalnemu osebju.

Razdelilniki bodo opremljeni s tokovno shemo z jasno označenimi tokokrogi, porabniki in prostori, ki jih napajajo. Oznacbe na tokokrogih se morajo logično ujemati z oznacbami na zaščitnih elementih.

Elektroenergetski razdelilniki bodo izvedeni na način, ki zagotavlja enostavne meritve izolacijske upornosti vsakega posameznega odvoda proti zemlji. Pri tokokrogih s presekom vodnika do 10 mm^2 bo ta meritev možna brez odvitja nevtralnega vodnika.

Vse zunanje stranice bodo izdelane iz hladno valjane pločevine (maloogljčna). Vsi pločevinasti deli pa bodo dobro antikorozijsko zaščiteni in popleskani s končnim opleskom. Barva končnega lak opleska v skladu s zahtevami investitorja.

Postavitve razdelilnikov so predvidene na način da najmanjši meri ovirajo funkcionalnost prostora.. Pred razdelilnikom je predvideno vsaj $0,8\text{ m}$ prostega prostora za vzdrževanje in upravljanje.

V razdelilniku je namestitev opreme predvidena tako, da je razdalja med neizoliranimi deli pod napetostjo in drugimi prevodnimi deli večja od 10 mm . Razporeditev električne opreme je predvidena tako, da bo oprema istega toka ali napetosti in funkcije grupirana-nameščena skupaj. Oprema bo označena z napisnimi ploščicami katere bodo trajno zaznamovane in trajno pritrjene (pri demontaži opreme ploščica ostane) ter usklajene z oznakami iz pripadajočih shem.

Ožičenje opreme je predvideno s fino žičnimi vodniki položenimi v namenske inštalacijske kanale. Prerezi vodnikov so usklajeni s predvidenim tokom, barve vodnikov pa z ozirom na funkcijo vodnika. Pri barvah je upoštevano, da je zaščitni vodnik PE rumeno-zelene in nevtralni vodnik svetlo-modre barve. Vodniki bodo označeni, na obeh koncih, z oznakami iz katerih bo razpoznaven tokokrog in naprava. Predvidena bo tudi možnost enostavnih, brez posebnih posegov, meritev izolacijske odpornosti proti zemlji posameznih odvodov.

Mehanska zaščita je določena na osnovi IP kode (evropski standard EN 60529:1991) po katerem se klasificirajo merila vdiranja trdih predmetov in vode v razdelilnik in določajo preizkusi. IP-oznaka mehanske zaščite; prva številka 0-6 ali črka X določa vdiranje trdih predmetov; druga številka 0-8 ali črka X določa vdiranje vode. Črka X pomeni da je brez zaščite.

S pravilnim dimenzioniranjem elementov in opreme, pravilno razporeditvijo elementov in opreme v razdelilnikih, s povezovanjem kovinskih elementov razdelilnika na sistem izenačitve potencialov ter

s pravilnim nameščanjem razdelilnikov v prostor so izpolnjeni vsi pogoji za pravilno in varno delovanje v vsej dobi delovanja.

3.4.3.1 Predvideni razdelilniki

Razdelilnik predviden v pritličju, obstoječi del kotlovnice:

R-KOTEL 2, individualno izdelan v obliki komandnega pulta (po vzgledu obstoječega). Spodni del - relejni razdelilnik, namenjen namestitvi varovalčne, relejske in kontaktorske opreme, na podstavku (v*š*g) 60*1500*300mm. relejni razdelilnik dimenzij (v*š*g) 900*1500*300mm. Zgornji del namenjen krmilnim elementom, višina zadnjega (zadnjega) dela 250mm, višina nižjega (sprednjega) dela 150mm, širine 1500mm. kabelski razvod spodaj.

3.4.4 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE PREDVIDENE V OBJEKTU

4.4.1.1 Splošno

Predviden je napajalni sistem, z ozirom na vrsto ozemljitve na viru napajanja in notranjem razdelilnem omrežju (razvodu), TN-C trifazni štirivodni sistem, napetostni nivo 3*400/230V, 50Hz.

Na končnem napajalnem sistemu manjših porabnikov pa je predviden sistem TN-S trifazni petvodni sistem napetostni nivo 3*400/230V, 50Hz, oz. enofazni trivodni sistem napetostni nivo 230V, 50Hz.

Predvidene so inštalacije, z ozirom na napetostni nivo:

Nizkonapetostne (NN) inštalacije napetostni nivo do vključno 1000V izmenično in do vključno 1500V enosmerno.

Inštalacije male napetosti (MN) napetostni nivo do vključno 50V izmenično in do vključno 120V enosmerno. V posebnih primerih nižje upornosti človeškega telesa do vključno 25V izmenično in do vključno 60V enosmerno, ali do vključno 12V izmenično oziroma 30V enosmerne napetosti.

3.4.5 INŠTALACIJE NIZKE NAPETOSTI (NN)

3.4.5.1 Tehnološki porabniki

Kot tehnološki porabniki je mišljeno: kotlovska črpalka in mešalni ventil in ostala oprema, iz načrtov strojnih inštalacij, z el. pogonom nizke napetosti.

Za črpalko z regulacijo števila obratov preko ferkvenčnega regulatorja je predvideno ožičenje z kabli z opletom in finožičnimi vodniki npr. Olflex Clasic 115, z potrebnim številom in presekom vodnikov.

Za ostale tehnološke porabnike so predvideni kabelski razvodi z kabli z finožičnimi vodniki npr. Olflex Clasic 100, z potrebnim številom in presekom vodnikov.

Krmiljenje porabnikov je predvideno avtomatsko preko krmilnih postaj (PLC) in ročno lokalno s stikali in tipkali.

Razvod kablov je predviden s polaganjem v kabelske police, delno v zaščitne PN cevi na patentnih skobah oziroma v inštalacijske kanale in delno v zaščitne cevi odporne na mehanske in toplotne obremenitve.

OPOMBA: kabelske razvode nizke napetosti je potrebno polagati v ločenih trasah (kabelske police, inštalacijski kanali..) od kabelskih razvodov male napetosti.

3.4.6 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE

Sistem zaščite pred delovanjem strele je obstoječ in se ne spreminja.

3.4.6.8 Izenačitev potencialov

Bo dosežena s povezovanjem:

- kovinskih delov v objektu,
- kovinskih napeljav,
- notranjih oskrbovalnih inštalacijskih sistemov,
- zunanjih prevodnih delov in inštalacijskih povezav objekta.

Pri teh povezavah bo potrebno upoštevati da se del toka zaključuje preko njih. Izenačitve potencialov bodo izvedene s:

- povezovalnimi vodniki,
- prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD) kjer ni izvedljiva neposredna povezava z vodniki.

3.4.7.1 Samodejno odkrivanje in javljanje požara in plina

Sistema javljanja požara in plina je obstoječ in se ne spreminja.

3.4.7.2 Krmilne postaje (PLC)

Za potrebe avtomatskega delovanja tehnologije kotlovnice so izvedene krmilne postaje (PLC). Skupno so inštalirane štiri postaje (PLC1, PLC2, PLC3 in PLC4). Nov krmilnik Vitotronic je preko MODBUS RTU povezave poveže na obstoječ sistem krmilnikov. Preko MODBUS povezave so bodo na obstoječ CNS prenašali vsi potrebni signali iz Vitotronica in ustrezno obdelovali.

3.4.8 ZAŠČITNI UKREPI

3.4.8.1 Zaščita pred električnim udarom

V skladu s standardom SIST HD 60364-4-41:2007 velja osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom, da nevarni deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah niti ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo.

Po standardu so predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

-
- **osnovna zaščita** (zaščita pred neposrednim dotikom) kot zaščitni ukrep v normalnih razmerah,
 - **zaščita ob okvari** (zaščita pri posrednem dotiku) kot zaščitni ukrep ob prvi okvari.

Zaščita mora obsegati:

- primerno kombinacijo ukrepa za osnovno zaščito neodvisnega ukrepa za zaščito ob okvari ali,
- ustrezní ukrep, ki zagotavlja tako zaščito v normalnem obratovanju in tudi ob okvari.

V splošnem se lahko uporabljajo naslednji zaščitni ukrepi:

- samodejni odklop napajanja,
- dvojna ali ojačena izolacija
- električna ločitev za napajanje enega porabnika,
- mala napetost (SELV in PELV)

Določeni zaščitni ukrepi (npr. uporaba ovir in postavitve zunaj dosega rok, neprevodno okolje, lokalna izenačitev potencialov brez povezave z zemljo, električna ločitev za napajanje več kot enega porabnika,...) se smejo uporabiti le, če je instalacija pod nadzorom strokovnega ali poučenega osebja, tako, da nedopustne spremembe niso mogoče.

Če določenih pogojev zaščitnega ukrepa ni mogoče izpolniti, je treba uporabiti dodatne ukrepe, tako, da je s celotno zaščito zagotovljena enaka stopnja varnosti.

TN napajalni sistem glede ozemljitve

V skladu s standardom *SIST HD 60364-4-41 (točka 411.4.5)* se v sistemih TN za zaščito ob okvari (zaščita pri posrednem dotiku) lahko uporabljajo naslednje zaščitne naprave:

- nadtokovne zaščitne naprave (varovalke, instalacijski odklopniki),
- zaščitne naprave na diferenčni tok - RCD (kot dopolnilna varianta).

Zaščitne naprave na diferenčni tok (RCD) se ne smejo uporabljati v sistemih TN-C.

Če je RCD uporabljen v sistemih TN-C-S, se na bremenski strani RCD ne sme uporabiti vodnik PEN. Povezava zaščitnega vodnika z vodnikom PEN se mora izvesti na napajalni strani RCD.

Če izvajamo zaščito s samodejnim odklopom napajanja z napravami za nadtokovno zaščito, moramo preveriti, ali izbrana zaščitna naprava izklopi v predvidenem času.

Temeljni pogoj je tu, da karakteristiko zaščitne naprave in impedanco tokokroga izberemo tako, da se ob okvari (kratek stik) med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v instalaciji, napajanje v določenem času samodejno izklopi. Impedanca okvarne zanke mora biti torej dovolj majhna, da steče dovolj velik tok, ki prekine tokokrog (izklop zaščitne naprave) v predpisanem času.

Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare na ta način preprečuje vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko bilo uporabniku nevarno.

Ta zahteva je izpolnjena s pogojem:

$$Z_s \cdot I_a < U_0 \qquad I_a < I_k = \frac{U_0}{Z_s} = \frac{U_0}{\sqrt{\sum R^2 + \sum X^2}}$$

kjer pomeni:

I_a (A) tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele

I_k (A) tok kratkega stika

U_0 (V) fazna napetost (nazivna napetost proti zemlji, 230V)

Z_s (Ω) impedanca celotne okvarne zanke (ki zajema izvor napetosti (navitje transformatorja), fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in izvorom napetosti)

$\sum R$ (Ω) celotna ohmska upornost kratkostične zanke

$\sum X$ (Ω) celotna induktivna upornost kratkostične zanke

Vsi prevodni deli električnih naprav, ki bi ob okvari lahko prišli pod vpliv nevarne napetosti dotika, so z zaščitnim vodnikom povezani z izolirno zaščitno zbiralko v stikalnem bloku, ta pa je galvansko povezana z nevtralno zbiralko.

Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim.

Tabela največjih odklopnih časov 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	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 in tokokroge, ki niso zgoraj zajeti dovoljen odklopni čas do 5 sekund.

V sistemih TN je kakovost ozemljitvene instalacije pogojena z zanesljivim in učinkovitim spojem vodnikov PEN ali PE z zemljo. Če je ozemljitev zagotovljena z javnim ali drugim napajalnim sistemom, mora upravitelj omrežja poskrbeti za skladnost s potrebnimi pogoji zunaj instalacije.

3.4.8.2 Zaščita pred nadtoki

Standard SIST IEC 60364-4-43:2009 obravnava zahteve za zaščito vodnikov pod napetostjo pred učinki nadtokov. Standard opisuje, kako so vodniki pod napetostjo zaščiteni z eno ali več napravami za samodejni odklop napajanja v primeru preobremenitve in kratkega stika.

Zaščitne naprave morajo zagotoviti odklop kakršnegakoli nadtoka vodnikov tokokroga, preden bi tak tok lahko povzročil nevarnost in bi zaradi toplotnih ali mehanskih učinkov škodil izolaciji, spojem, končnikom ali materialu okoli vodnikov.

Velikost zaščitne (izklopne) naprave, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja.

Zaščitne naprave morajo ustrezati tipom:

- Naprave, ki zagotavljajo zaščito pri preobremenitvenem in kratkostičnem toku:
 - a) odklopniki s preobremenitvenim in kratkostičnim proženjem,
 - b) odklopniki, kombinirani z varovalkami,
 - c) varovalke s karakteristikami gG
- Naprave, ki nudijo samo preobremenitveno zaščito
 - a) zaščitne naprave z inverzno (obratno sorazmerno) časovno zakasnitvijo (op.: varovalke tipa aM ne ščitijo pred preobremenitvijo).
- Naprave, ki nudijo samo kratkostično zaščito

Kot takšne je treba namestiti samo tam, kjer je preobremenitvena zaščita zagotovljena z drugimi ukrepi.

 - a) odklopniki s samo kratkostičnim proženjem,
 - b) varovalke tipov gM, aM.

Zaščita pri preobremenitvenem toku

Po standardu morajo prožilne lastnosti naprave za preobremenitveno zaščito kabla ustrezati naslednjima pogoja:

1. pogoj $I_b \leq I_n \leq I_z$

2. pogoj $I_2 \leq 1.45 \times I_z$
 $I_2 = k \times I_n \quad k \times I_n \leq 1.45 \times I_z$

kjer pomeni:

I_b (A) obratovalni tok (tok za katerega je tokokrog predviden),

izračunan po formuli:

$$I_b = \frac{P_k}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = A \quad \text{za trifazne porabnike}$$

$$I_b = \frac{P_k}{U \times \cos \varphi} = A \quad \text{za enofazne porabnike}$$

I_z (A) trajni dopustni tok vodnika ali kabla

$$I_z = I \times k_1 \times k_2 \quad (A)$$

I trajni tok kabla (A)

k_1 korekcijski faktor za več kablov

k_2 korekcijski faktor temperature okolice

I_n (A) naznačeni tok zaščitne naprave

I_2 (A) tok, ki zagotavlja učinkovito delovanje zaščitne naprave v določenem času

k 1,1 - za zaščitna stikala

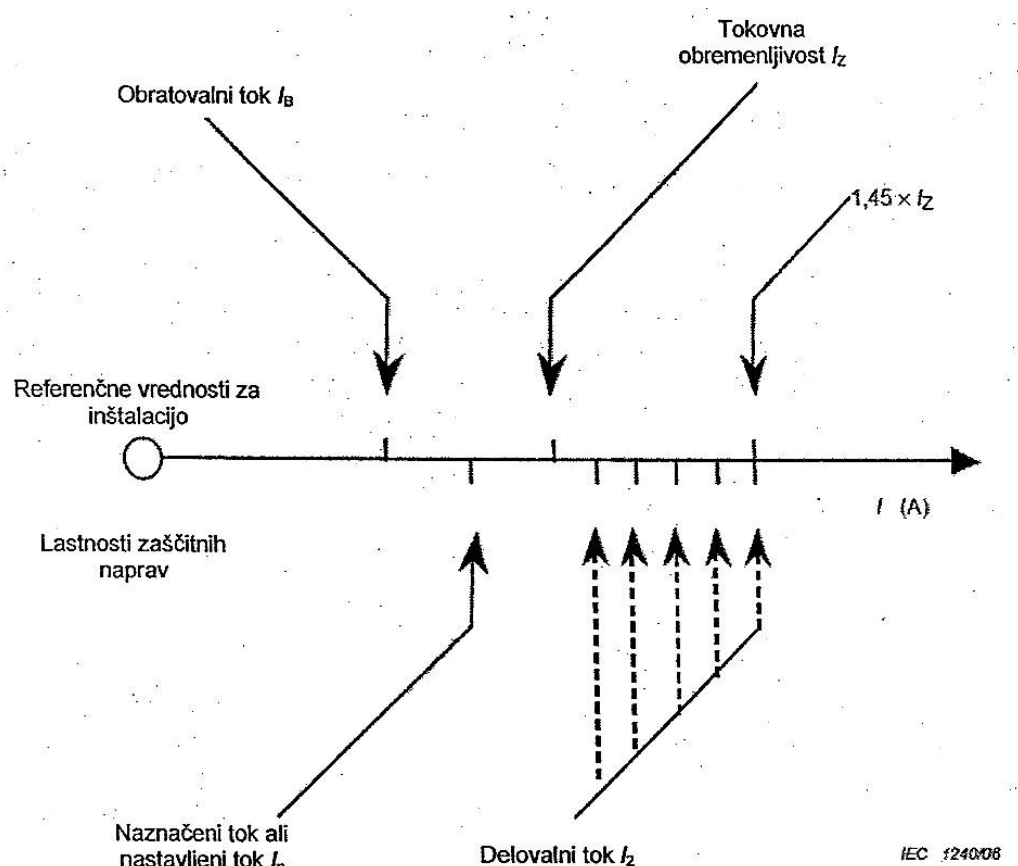
k 1,45 - za instalacijske odklopnike

k 1,2 - za zaščitna stikala

k za talilne varovalke po tabeli (npr. 1,6 za tokove $16A < I_n < 400A$)

Napravo, ki zagotavlja zaščito pred preobremenitvijo, je potrebno namestiti na mestu tako, da spremembe, kot so sprememba prereza vodnika, okolja, način polaganja ali konstitucije, povzročijo zmanjšanje vrednosti tokovne obremenljivosti vodnikov.

Prikaz pogoja 1 in 2 zaščite pri preobremenitvenem toku:



Zaščita pri kratkostičnih tokih

Standard upošteva samo primer kratkega stika med vodniki, ki pripadajo istemu tokokrogu.

Določiti je potrebno pričakovani kratkostični tok na vsaki primerni točki instalacije. To se lahko izvede z izračunom ali z meritvijo.

Pričakovani kratkostični tok na mestu napajanja lahko poda dobavitelj.

Napravo, ki zagotavlja zaščito pri kratkem stiku, je potrebno namestiti na točki, kjer se prerez vodnikov zmanjša ali je zaradi drugih sprememb zmanjšana tokovna obremenljivost vodnikov.

V delu vodnika med točko zmanjšanja prereza ali druge spremembe in položajem zaščitne naprave ne sme biti odcepnih tokokrogov niti vtičnic in ta del vodnika:

- ne sme presegati 3m in
- mora biti nameščen tako, da je nevarnost kratkega stika zmanjšana na najmanjšo stopnjo,
- ne sme biti nameščen blizu vnetljivega materiala.

Za kable in izolirane vodnike velja, da je potrebno vse toke, nastale zaradi kratkega stika, ki se pojavijo na katerikoli točki tokokroga, izključiti v času, ki ni daljši od tistega, v katerem bi bila presežena dovoljena mejna temperatura izolacije vodnikov.

Za izklopne čase zaščitnih naprav $< 0,1s$, kjer je pomembna asimetrija tokov, mora biti za tokovno-omejilne naprave $k^2 \times S^2$ večji kot vrednost prepuščene energije $I^2 \times t$, ki jo navede proizvajalec zaščitne naprave.

Za kratke stike, ki trajajo do 5s, se čas t , v katerem navedeni kratkostični tok dvigne temperaturo izolacije vodnikov na najvišje dovoljene temperature obratovanja do mejne temperature, lahko približno izračunamo iz formule:

$$t = \left(\frac{k \times S}{I} \right)^2 \quad \text{ali} \quad \sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

kjer so:

t (s) izklopni čas zaščitne naprave (trajanje v sekundah)

S (mm²)..... prerez vodnika

I (A) efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka

$I^2 \times t$ (A²s)..... vrednost prepuščene energije, ki je podana od proizvajalca zašč. naprave

k faktor, ki je odvisen od specifične upornosti, temperaturnega koeficienta in toplotne kapacitete materiala vodnika ter ustrezne začetne in končne temperature. Za skupno izolacijo vodnikov je vrednost k za linijske vodnike prikazana v priloženi tabeli v nadaljevanju (za bakrene vodnike s PVC izolacijo 115)

Tabela vrednosti faktorja k za linijske vodnike:

Lastnosti/ pogoji	Vrsta izolacije vodnika							
	PVC termoplastičen		PVC termoplastičen 90 °C		EPR XLPE termično stabiliziran	Guma 60 °C termično stabilizirana	Mineralna	
							PVC oplaščen	gol neoplaščen
Prerez vodnika mm ²	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300				
Začetna temperatura °C	70		90		90	60	70	105
Končna temperatura °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Material vodnika								
Baker	115	103	100	86	143	141	115	135-115 ^a
Aluminij	76	68	66	57	94	93	-	-
Spajkani spoji bakrenih vodnikov	115	-	-	-	-	-	-	-
*Te vrednosti je treba uporabiti za gole vodnike, izpostavljene dotiku.								
OPOMBA 1: O drugih vrednostih k poteka razprava za: - vodnike manjših prerezov (še posebno za prereze, manjše od 10 mm ²); - druge vrste spojev v vodnikih; - gole vodnike.								
OPOMBA 2: Nazivni tok kratkostične zaščitne naprave je lahko večji kot tokovna obremenljivost kabla.								
OPOMBA 3: Zgornji faktorji so vzeti iz IEC 60742.								
OPOMBA 4: Za način izračuna faktorja k glej dodatek A standarda IEC 60364-5-54:2002.								

3.4.9 KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Kontrola padca napetosti je izvedena po enačbah:

$$\text{trifazni tokokrogi} \quad u \% = \frac{100 \times I \times P}{\lambda \times S \times U^2}$$

$$\text{enofazni tokokrogi} \quad u \% = \frac{200 \times I \times P}{\lambda \times S \times U^2}$$

- λ - specifična prevodnost (Cu = 56, Al = 35)
 S - prerez kabla
 I - dolžina kabla

Največji dovoljeni padec napetosti med napajalno točko in kontrolno točko znaša:

Za instalacije napajane iz nizkonapetostnega omrežja:

- tokokrogi razsvetljave 3 %
- drugi tokokrogi 5 %

Za instalacije napajane iz transformatorske postaje:

- tokokrogi razsvetljave 5 %

- drugi tokokrogi 8 %

Za dolžine večje od 100 m se dovoljuje povečanje padca napetosti za 0,005 % na dolžinski meter nad 100 m, vendar največ za 0,5 %.

Po izračunih kontrole padca napetosti za osnovne dovode so le te v dopustnih dovoljenih mejah.

Vučja vas, december 2024

Pooblaščen inženir IZS:
Vlado Šiško, univ.dipl.inž.el.

3.4.2 PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DEL S PREDIZMERAMI

- Projektantski popis predstavlja del načrta ter ga je potrebno obravnavati s ostalimi sestavinami načrta.
- Posamezne postavke popisa pri opisu postavke vsebujejo npr. kar je mišljeno v smislu opisa, izvajalec ponudi najmanj enakovredno ali kvalitetnejše. Pri tem je potrebno upoštevati elektromagnetno združljivost, pri nekaterih postavkah (FQ-krmilnik) pa tudi komunikacijo.
- Pred dokončnim naročilom materiala/opreme je izvajalec del dolžan preveriti navedene dimenzije, naročeno opremo drugih izvajalcev del (strojne in tehnološke).

DOLB Ptuj-razširitev obstoječega daljinskega ogrevanja
Kotlovnica na leseno biomaso, zemeljski plin in ELKO

zap.št.	Naziv in opis	enota	količina	cena/enota	cena
3.4.2.1. Elektro razdelilniki					
	<p>Dobava, montaža in vezava elektro razdelilnikov, tovarniški izdelek, razen posebej navedenega. Razdelilniki izdelani iz kvalitetne polčevine, antikorozijsko zaščiteni in opleskani z lak opleskom. Opremljeni z nosilno blendo opreme, vrati z potrebnimi izrezi in enotno ključavnico objekta. Na vratih morajo biti nameščene vse potrebne oznake (oznaka razdelilnika, ozemljitveni sistem, napetostni nivo ...). Pred dobavo na objekt razdelilniki morajo biti v delavnici preizkušeni, izvedene vse potrebne meritve, priložene izjave o ustreznosti z navedbami iz meritev. Razdelilniki tovarniški izdelek npr. ...</p>				
3.4.2.1.1	<p>Obstoječ azdelilnik R-KO2/1 (napajanje kotla 2 in 3), nameščen na podstavek h=200mm (opis postavka alineja prej), skupne dimenzije (v*š*g) 2200 (2000+200)*600*400mm. Enojna vrata, kabelski razvod zgoraj. Na zgornji strani dodatna prezračevalna rešetka 202*202mm. Tovarniški izdelek npr. AS 206040. Opremljeno z opremo npr. Schrack.</p>	kpl	1		0,00
-	odklop in odstranitev obstoječega odvoda	kpl	1		
-	uvod novega kabla tipa OLFLEX CLASIC 100 5x35mm2 in	kpl	1		
-	dobava in vstavitve varovalnih vložkov 3x80A za ločilnik				
-	Korekcija enopolne sheme razdelilnika po dejansko izdobljeni opremi	kpl	1		
-	ostali drobni montažni, vijačni in vezni material: finožični vodniki ustreznega preseka in barve z oznako priključnega mesta, zbiralnice N, PE, inštalacijski POK kanali, napisne tablice na elementih, zaščitni pokrovi...	kpl	1		
3.4.2.1.2	<p>Razdelilnik R-KOTEL 2, individualno izdelan v obliki komandnega pulta. Spodni del - relejni razdelilnik, namenjen namestitvi varovalčne, relejske in kontaktorske opreme, na podstavku (v*š*g) 60*1500*300mm, relejni razdelilnik dimenzij (v*š*g) 900*1500*300mm. Zgornji del namenjen krmilnim elementom, višina zadnjega (zadnjega) dela 250mm, višina nižjega (sprednjega) dela 150mm, širine 1500mm. Kabelski razvod spodaj.</p>	kpl	1		0,00
-	OPOMBA: obstoječi komandni pult se odstrani, na njegovo mesto se vgradi novo predvideni pult. Obvezen ogled na objektu.	kpl	1		
-	glavno stikalo tripolno, obenem stikalo za nujni izklop, ročni pogon ročica na vratih, položaj 0-1. 100A	kos	1		
-	prenapetostni odvodnik HERMI; PZH III V3+1/275/50	kpl	1		
-	inštalacijski odklopnik tripolni, 63A, karakteristike C, 10kA	kos	1		
-	samo vgradnja in vezava regulatorja Vitotronic	kpl	1		
-	samo vgradnja krmilne avtomatike gorilca	kpl	1		
-	kontaktor inštalacijski 10A, tuljava 230V, kontakti 4*NO+4*NZ	kos	10		
-	inštalacijski odklopnik enopolni, 4-25A, karakteristike C, 10kA	kos	10		
-	inštalacijski odklopnik tripolni, 4-25A, karakteristike C, 10kA	kos	3		
-	krmilno stikalo enopolno, ročni pogon ročica na vratih, položaj 0-1, 10A	kos	1		
-	krmilno stikalo enopaketo, ročni pogon ročica na vratih, položaj 1-2, 10A	kos	1		
-	Tipkalo 1p, 10A	kos	2		
-	enofazni napajalnik vhod 230VAC, izhod 24VDC, 10A, regulirani, varovani izhodi	kos	1		
-	vtičnica 230VAC, 16A (šuko) vgradnja pod vrata	kos	1		
-	svetilo notranje razsvetljave razdelilnika s stikalom na ohišju	kos	1		
-	izdelava vezalnih risb razdelilnika po dejansko izdobljeni opremi	kpl	1		
-	ostali drobni montažni, vijačni in vezni material: finožični vodniki ustreznega preseka in barve z oznako priključnega mesta, zbiralnice N, PE, inštalacijski POK kanali, napisne tablice na elementih, zaščitni pokrovi	kpl	1		
3.4.2.1.	Elektro razdelilniki skupaj:				0,00

DOLB Ptuj-razširitev obstoječega daljinskega ogrevanja
Kotlovnica na leseno biomaso, zemeljski plin in ELKO

zap.št.	Naziv in opis	enota	količina	cena/enoto	cena
---------	---------------	-------	----------	------------	------

3.4.2.2 Inštalacije razvoda moči in tehnologije

zap.št.	Naziv in opis	enota	količina	cena/enoto	cena
---------	---------------	-------	----------	------------	------

3.4.2.2.1	Razvodnica nadgradna, 80*80 mm, komplet s pokrovom in inštalacijskimi sponkami.	kos	2		0,00
3.4.2.2.2	Odprtje obstoječega požarnega prehoda in po uvleku novih kablov ponovno požarno tesnenje z materialom enakim obstoječemu	m³	0,01		0,00
3.4.2.2.3	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 3*1,5mm² finožični, opleten, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 3G 1,5mm², Lappkabel	m	180		0,00
3.4.2.2.4	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 2*1,5mm² finožični, opleten, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 2G 1,5mm², Lappkabel	m	20		0,00
3.4.2.2.5	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 5*1,5mm² finožični, opleten, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 5G 1,5mm², Lappkabel	m	25		0,00
3.4.2.2.6	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 6*1,5mm² finožični, opleten, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 6G 1,5mm², Lappkabel	m	20		0,00
3.4.2.2.7	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 10*1,5mm² finožični, opleten, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 10G 1,5mm², Lappkabel	m	20		0,00
3.4.2.2.8	Kabel, energetski, gibljivi, Cu vodniki, 5*35mm² finožični, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. Olflex Clasic 100 5G 35mm², Lappkabel	m	28		0,00
3.4.2.2.9	Kabel, krmilni, Cu vodniki, 5x(2x0,25+3x0,5mm²), PVC izolacija. Kabel uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LYY 5x(2x0,25+3x0,5mm²)	m	100		0,00
3.4.2.2.10	Kabel, signalni, Cu vodniki, 2*0,75mm, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LIYCY 2*0,75mm, Lappkabel	m	80		0,00
3.4.2.2.11	Kabel, signalni, Cu vodniki, 3*0,75mm, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LIYCY 3*0,75mm, Lappkabel	m	25		0,00
3.4.2.2.12	Kabel, signalni, Cu vodniki, 5*0,75mm, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LIYCY 5*0,75mm, Lappkabel	m	30		0,00
3.4.2.2.13	Kabel, signalni, Cu vodniki, 7*0,75mm, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LIYCY 7*0,75mm, Lappkabel	m	150		0,00
3.4.2.2.14	Kabel, signalni, Cu vodniki, 2x2x0,5mm, PVC izolacija. Kabel delno položen po kabelski polici, delno uvlečen v zaščitne cevi. Npr. LIYCY 2x2x0,5mm, Lappkabel	m	155		0,00

DOLB Ptuj-razširitev obstoječega daljinskega ogrevanja
Kotlovnica na leseno biomaso, zemeljski plin in ELKO

3.4.2.2.15	Zaščitna cev, temperaturno odporna, primerna za nadometno montažo, v kompletu s pritrdilnim materialom, dimenzija do 16mm	m	580		0,00
3.4.2.2.16	Odklop obstoječe kotlovske črpalke KČ-22 in po vgradnji priklop nove črpalke WILO, tip IL 125/220-7, 5/4, moči 7,5kW	kpl	1		0,00
3.4.2.2.17	Prenastavitev parametrov obstoječemu frekvenčnemu regulatorju	kpl	1		0,00
3.4.2.2.18	Priklop pogona tripotnega ventila (pogon MC1000/230)	kpl	1		0,00
3.4.2.2.19	Drobni in vezni material	%	5	0.00	0.00
3.4.2.2	Inštalacije razvoda moči in tehnologije skupaj:				0,00

3.4.2.3 Izenačitve potencialov

Dobava, montaža in vezava materiala za izenačitve potenciala. V objektu je potrebno na omarice dodatne izenačitve potencialov povezati vse kovinake mase (PE zbiranke v razdelilnikih, jeklena konstrukcija, stavbno pohištvo, ohišja naprav/strojev, cevovode, kabelske trase...).

3.4.2.3.1	Finožični vodnik, rumeno/zelene barve, Cu vodnik 35mm ² , posamezni izvod zaključen z kabelskimi končnicami. Npr. H07V-K 1*35mm ² .	m	25		0,00
3.4.2.3	Izenačitve potencialov skupaj:				0,00

3.4.2.4 Ostalo

3.4.2.4.1	Sodelovanje z ostalimi udeleženci pri gradnji: osebje kotlovnice, izvajalci gradbenih del, strojnih in tehnoloških inštalacij.	kpl	1		0,00
3.4.2.4.2	Elektro inštalacijske meritve, izdaja merilnih protokolov, garancijskih listin in izjav o kvaliteti izvedenih del.	kpl	1		0,00
3.4.2.4.3	Vnašanje sprememb nastalih med gradnjo v ustrezne risbe ter izdelava PID dokumentacije skladno s pravilnikom o projektni dokumentaciji ter predaja v treh papirnih in digitalnem izvodu.	kpl	1		0,00
3.4.2.4.4	Parametriranje in programiranje krmilnih postaj in glavnega računalnika na nivoju krmilnikov in komunikacije z Vitotronicom. Nastavitve DI, DV, AI in AV. Preizkusni zagoni. Celotno krmiljenje zagotovi naročnik in je storitev potrebno naročiti pri naročniku!	kpl	1		0,00
3.4.2.4.5	Vizualizacija na nadzornem nivoju vključuje programiranje nadzornega sistema z vizualizacijo vseh parametrov: - izdelavo programske na nadzornem nivoju - testiranje programske opreme - testiranje povezav - izdelavo ekranskih grafik - konfiguriranje kratkih alarmnih sporočil na GSM - integracijo novih elementov na nadzornem sistemu. Vsa dela izvede naročnik s svojim osebjem in jih je potrebno	kpl	1		0,00
3.4.2.4	Ostalo skupaj:				0,00

REKAPITULACIJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

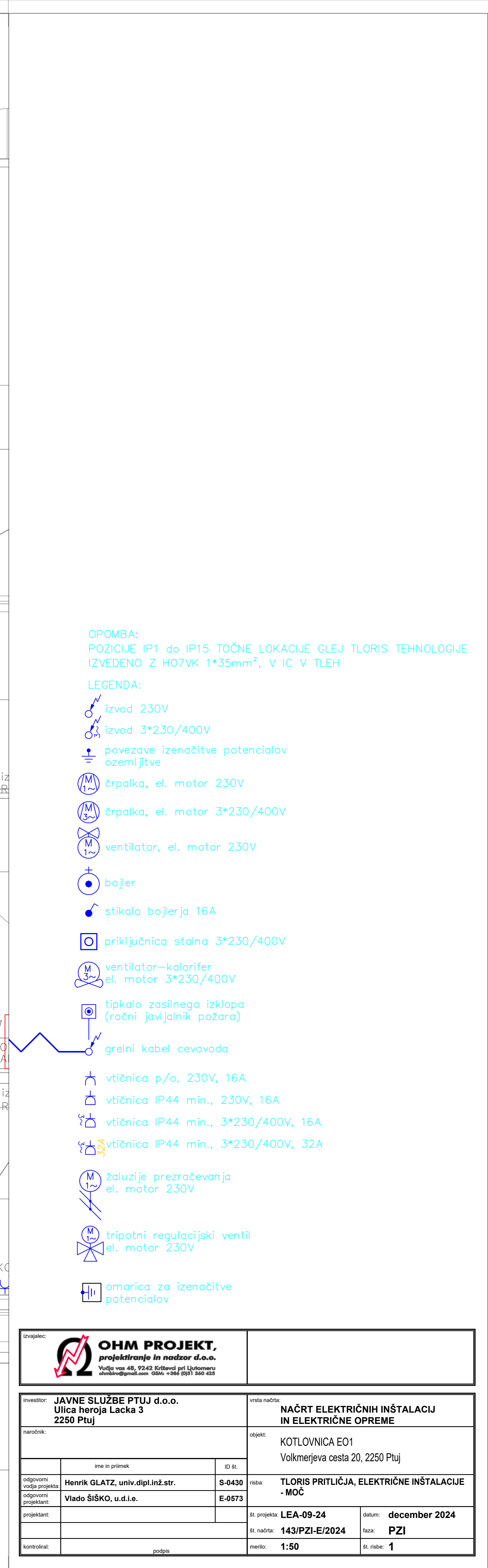
3.4.2.1.	Elektro razdelilniki				0,00
----------	----------------------	--	--	--	------

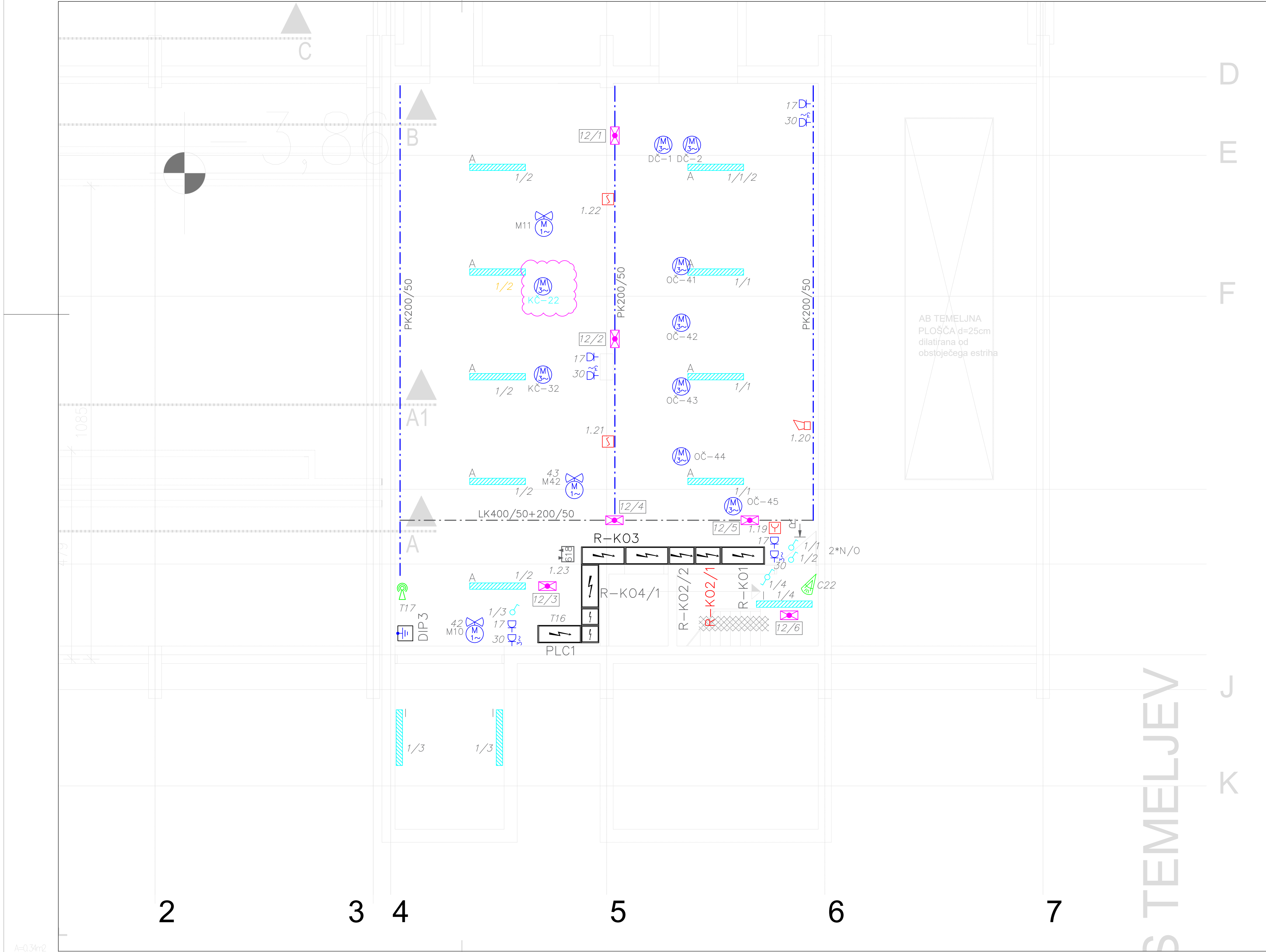
DOLB Ptuj-razširitev obstoječega daljinskega ogrevanja
Kotlovnica na leseno biomaso, zemeljski plin in ELKO

3.4.2.2.	Inštalacije razvoda moči in tehnologije					0,00
3.4.2.3.	Izenačitve potencialov					0,00
3.4.2.4.	Ostalo					0,00
3.4.2.5.	Nepredvidena dela potrjena s strani narzora in vpisana v gradbeni dbevník	%	5	0,00		0,00
SKUPAJ:						0,00

Vučja vas, december 2024

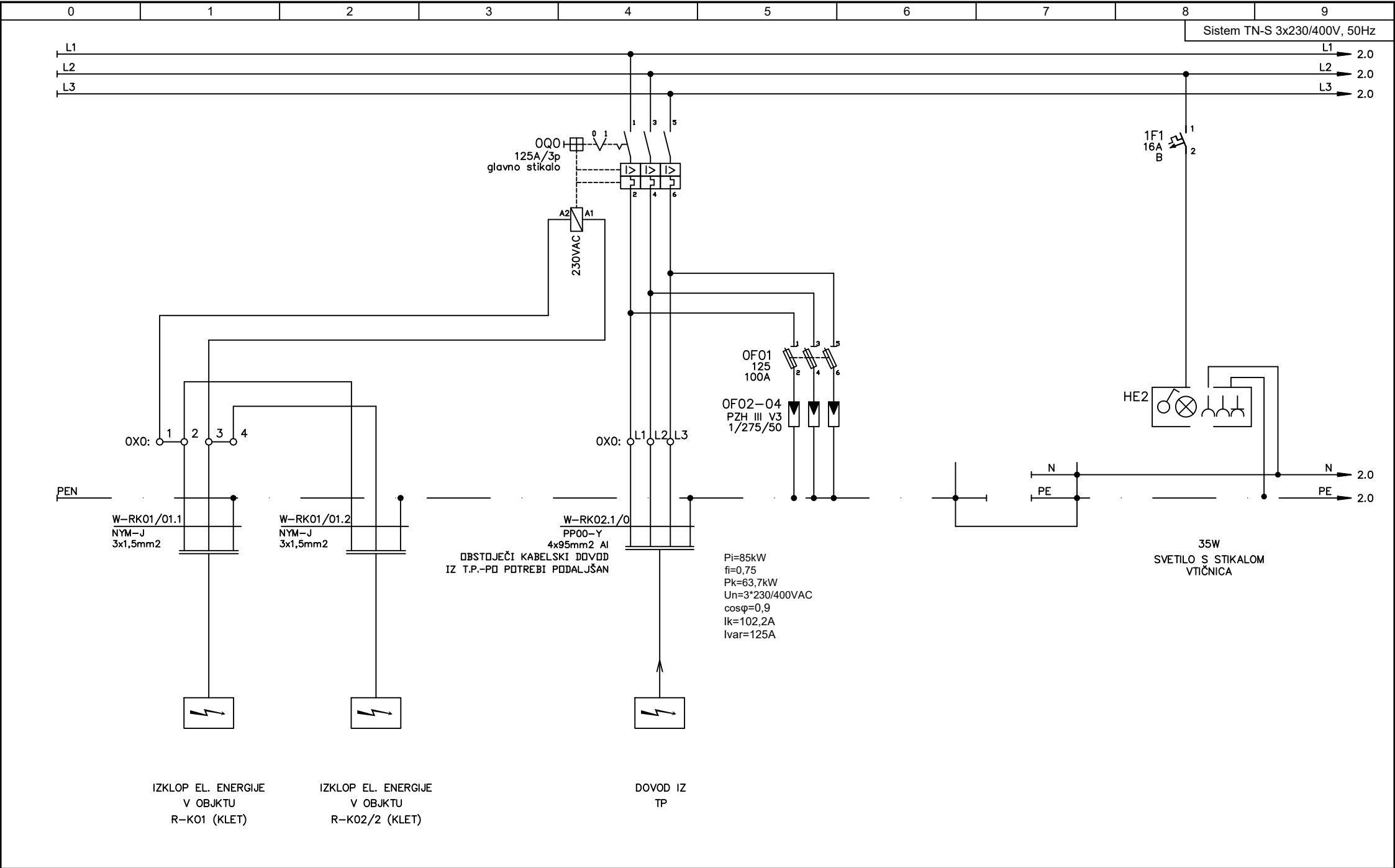
Pooblašćeni inženir IZS:
Vlado Šiško, univ.dipl.inž.el.



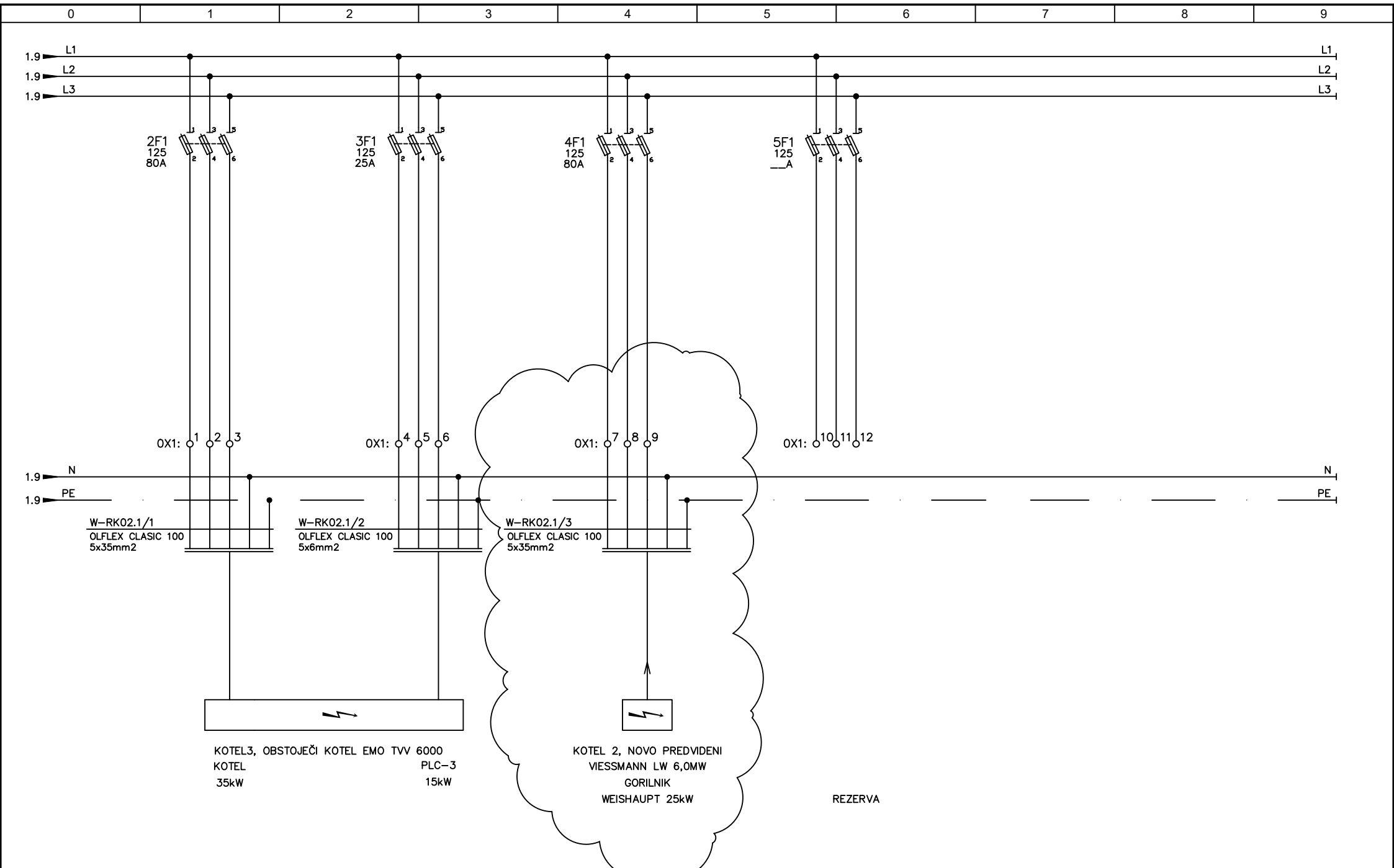


- OPOMBA:
POZICIJE IP1 do IP15 TOČNE LOKACIJE GLEJ TLORIS TEHNOLOGIJE
IZVEDENO Z H07VK 1*35mm², V IC V TLEH
- LEGENDA:
- izvod 230V
 - izvod 3*230/400V
 - povezave izenačitve potencialov ozemljitve
 - črpalka, el. motor 230V
 - črpalka, el. motor 3*230/400V
 - ventilator, el. motor 230V
 - bojler
 - stikalo bojlerja 16A
 - priključnica stalna 3*230/400V
 - ventilator-kalorifer el. motor 3*230/400V
 - zunanja reflektorska svetilka, IP66, Ik09, 10 LED 530mA 17W 2150lm 4000K, komplet z zidno/stensko konzolo, npr. tip PROXIMO WAY + konzola 60026, Fael Luce
 - stenski nadgradni asimetrični reflektor, 12*LED 530mA, 30°, 2330lm, 20W, v kompletu s stensko konzolo, pr. MACH 2 LED Asymmetric, 37966 + 60261, Fael luce
 - svetilo zasilne razsvetljave v lokalno pripravnem stiku, avtonomije 1 uro, LED 24W, 550 lm, stopnja zaščite IP65, IK007. nadgradno svetilo npr. 19292 Opticom
 - IR senzor prisotnosti
 - inštalacijsko stikalo, križno
 - inštalacijsko stikalo, menjalno
 - inštalacijsko stikalo, navadno
 - stikalni tablo

izvajalec: OHM PROJEKT, projektiranje in nadzor d.o.o. <small>Vučja vasa 48, 9242 Križevci pri Ljutomeru ohmpro@proje.si GSM: +386 (0)51 340 425</small>			
investitor: JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o. Ulica heroja Lacka 3 2250 Ptuj		vrsta načrta: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	
naročnik:		objekt: KOTLOVNICA E01 Volkmerjeva cesta 20, 2250 Ptuj	
odgovorni vodja projekta: Henrik GLATZ, univ.dipl.inž.str.		risba: TLORIS KLETI - ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	
odgovorni projektant: Vlado ŠIŠKO, u.d.i.e.		št. projekta: LEA-09-24	
projektant:		datum: december 2024	
kontroliral:		št. načrta: 143/PZI-E/2024	faza: PZI
		merilo: 1:50	št. risbe: 2



faza: PZI		datum 12/2024		JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o.		KOTLOVNICA EO1		Schema razdelilnika R-KO2/1		=	
		odg. proj. V. ŠIŠKO u.d.i.e.		Ulica heroja Lacka 3		Volkmerjeva cesta 20, 2250 Ptuj				+	
		projektant		2250 PTUJ							
revizija	datum	spremenil	preveril	investitor		objekt		št. risbe	št. načrta	stran	1
								4	143/PZI-E/2024	strani	2



faza: PZI		datum		12/2024		JAVNE SLUŽBE PTUJ d.o.o.		 <div>OHM PROJEKT, projektiranje in nadzor d.o.o. <small>Vulke vas 48, 9242 Krševci pri Ustomeru ohmproj@gmail.com GSM: +386 (0)91 300 425</small></div>	KOTLOVNICA EO1		Shema razdelilnika R-KO2/1		=					
		odg. proj.		V. ŠIŠKO u.d.i.e.		Ulica heroja Lacka 3			Volkmereva cesta 20, 2250 Ptuj				+					
		projektant				2250 PTUJ					št. risbe		št. načrta		stran 2			
revizija		datum		spremenil		preveril			investitor		objekt		4		143/PZI-E/2024		strani 2	