

PRILOGA 1A

NASLOVNA STRAN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

INVESTITOR

INVESTITOR 1

ime in priimek ali naziv družbe

Občina Kostanjevica na Krki

naslov ali poslovni naslov družbe

Ljubljanska cesta 7, 8311 Kostanjevica na Krki

INVESTITOR 2

ime in priimek ali naziv družbe

/

naslov ali poslovni naslov družbe

/

INVESTITOR 3

ime in priimek ali naziv družbe

/

naslov ali poslovni naslov družbe

/

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

naziv gradnje se določi po namenu glavnega objekta

VRSTE GRADNJE

☐

NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

označiti vse ustrezne vrste gradnje

☐

NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA

☒

VZDRŽEVALNA DELA

☐

SPREMEMBA NAMEMBOSTI

☐

ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA

☐

LEGALIZACIJA

☐

MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije (DPP, DGD, PZI, PZO, PID, DL)

PZI

številka projekta

14/7/25

datum izdelave

mar.26

datum spremembe

/

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)

PRO-EN, Andrej Pirc s.p.

naslov

Podulce 25, 8274 Raka

odgovorna oseba projektanta

Andrej Pirc u.d.i.s.

podpis odgovorne osebe projektanta

PODATKI O IZDELOVALCU OSNOVNEGA PRIKAZA / NAČRTA

izdelovalec osnovnega prikaza / načrta

Andrej Pirc u.d.i.s.

identifikacijska številka

IZS PI S-1769

projektant izdelovalca osnovnega načrta (naziv družbe)

PRO-EN, Andrej Pirc s.p.

naslov

Podulce 25, 8274 Raka

PODATKI O VODJI PROJEKTIRANJA

VODJA PROJEKTIRANJA

Andrej Pirc u.d.i.s.

identifikacijska številka

IZS PI S-1769

podpis vodje projektiranja

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTIRANJA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	PRO-EN, Andrej Pirc s.p.
naslov	Podulce 25, 8274 Raka
odgovorna oseba projektanta	Andrej Pirc u.d.i.s.

IN VODJA PROJEKTIRANJA

vodja projektiranja	Andrej Pirc u.d.i.s.
---------------------	----------------------

IZJAVLJAVA:

da je projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI):

številka projekta	14/7/25
datum izdelave	mar.26

- skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta;

- da so bili v izdelavo projektne dokumentacije vključeni ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen krajinski arhitekti in pooblaščen inženirji s področja gradbeništva, elektrotehnike, strojništva, tehnologije, požarne varnosti, geotehnologije in rudarstva, geodezije ali prometnega inženirstva ter strokovnjaki z drugih strokovnih področij, katerih strokovne rešitve so glede na namen in zahtevnost objekta ter namen izdelave projektne dokumentacije potrebni, tako da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena, in

- da je s projektno dokumentacijo v celoti zagotovljeno izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev objekta.

vodja projektiranja	Andrej Pirc u.d.i.s.
identifikacijska številka	IZS PI S-1769
podpis vodje projektiranja	
odgovorna oseba projektanta	Andrej Pirc u.d.i.s.
podpis odgovorne osebe projektanta	

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Energetska sanacija: Vgradnja TČ v Zdravstveni postaji Kostanjevica na Krki
kratek opis gradnje	Energetska sanacija: Vgradnja toplotne črpalke v Zdravstveni postaji Kostanjevica na Krki (investitor: Občina Kostanjevica na Krki, Ljubljanska cesta 7, 8311 Kostanjevica na Krki).
VRSTE GRADNJE	☐ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	☒ VZDRŽEVALNA DELA
	☐ SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	☐ LEGALIZACIJA
	☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	14/7/25

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 NAČRTI S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/2 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME
številka načrta	EL-25026
datum izdelave	mar.26
datum spremembe	/

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	EiMH, Matjaž Hauptman, s.p.
naslov	Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki
odgovorna oseba projektanta načrta	Matjaž Hauptman
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Matjaž Hauptman
identifikacijska številka	IZS PI E-1811
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

po potrebi dodati vrstice

3.2	Tehnično poročilo
-----	--------------------------

3.2.1 UVOD

Za investitorja

Občina Kostanjevica na Krki
Ljubljanska cesta 7
8311 Kostanjevica na Krki

je potrebno izdelati PZI - Projekt za izvedbo s področja elektrotehnike za novo toplotno črpalko v Zdravstveni postaji Kostanjevica na Krki. Načrt zajema električne inštalacije za toplotno črpalko s tehničnim poročilom popisi ter risbami.

Vse električne inštalacije morajo biti izvedene skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, standardi, pravilniki ter tehničnimi smernicami.

Izvajalec elektro inštalacijskih del je dolžan uporabiti in vgraditi elektro inštalacijski material po veljavnih tehniških predpisih in standardih. Tudi vgrajeni elektro inštalacijski material in oprema morata ustrezati veljavnim predpisom ter standardom. V kolikor se uporabijo materiali, ki niso izdelani po standardih je potrebno investitorju oz. nadzorniku ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate oz. ateste za take materiale.

Investitor ter Izvajalec elektro inštalacijskih del sta dolžna pred pričetkom del preveriti usklajenost posameznih faz projekta ter način izvedbe del. Pri montaži ter obratovanju tehnološke opreme je potrebno dosledno upoštevati navodila proizvajalca posamezne opreme.

Pred predajo objekta je potrebno izvesti sledeče meritve:

- Meritve o neprekinjenosti zaščitnega vodnika
- Meritve izolacijske upornosti
- Meritve o impedanci okvarne zanke
- Meritve tokov in nastavitve tokovnih vrednosti zaščitnih stikal

Vse meritve morajo biti izvedene v skladu z veljavnimi tehniškimi predpisi in standardi. Meritve lahko izvajajo le ustrezno usposobljena ter pooblaščen oseba.

Elektro inštalacije v objektu so oz. bodo v **TN-C-S sistemu**.

Na električnih inštalacijah in napravah se lahko pojavijo naslednji škodljivi vplivi ter nevarnosti

- Električni udar
- Preobremenitev
- Obratovalna prenapetost
- Požar
- Vpliv vlage in prahu

Zaščita pred električnim udarom:

Ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v višini in trajanju, ki bi predstavljala nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človekov organizem.

Ločimo tri skupine:

- a) Zaščita pred neposrednim dotikom
- b) Zaščita pred posrednim dotikom
- c) Zaščita pred neposrednim in posrednim dotikom

a) Zaščita pred neposrednim dotikom:

Pri električnih inštalacijah je zaščita dosežena z izolacijo in okrovi. V stikalne bloke pa bodo lahko posegale le pooblaščenec oz. usposobljene osebe, ki so seznanjene z nevarnostmi.

b) Zaščita pred posrednim dotikom:

Pri obratovanju se lahko zaradi različnih dejavnikov pojavi na kovinskih masah, ki normalno niso pod napetostjo, nevarnost napetosti. V takšnih primerih mora zaščitna naprava odklopiti napajanje te naprave v času, podanem v tabeli. Čas odklopa je odvisen od napetosti na kovinski masi okvarjene naprave.

Kovinske mase bodo ozemljene.

Preobremenitev

Ob pojavu preobremenitve mora zaščitna naprava odklopiti poškodovani oz. preobremenjeni tokokrog, da se na kablu ne bi pojavila previsoka temperatura, ki bi lahko poškodovala uporabnika, če bi se le ta zadrževal v bližini.

Obratovalna prenapetost

Ob okvari na električnih vodih se lahko pojavijo prenapetosti, ki bi lahko ogrozile izolacijski nivo naprave. Zaradi tega je

potrebno dovodni kabel zaščititi s prenapetostnimi odvodniki. Na napravah, katere so priključene na stikalni blok, se v normalnem obratovanju ne bi smele pojaviti večje napetosti.

Požar

Zaščita pred požarom je izvedena s pravilno izbiro zaščitne naprave pred preobremenitvijo ter rednim vzdrževanjem elektro opreme.

V primeru požara na električnih inštalacijah, je poseg gasilcev dovoljen le ob predhodni vzpostavitvi brez napetostnega stanja ter ob prisotnosti upravljalca elektro opreme .

Vpliv vlage in prahu

Elektro oprema je izbrana tako, da se v normalnih pogojih uporabe ne bo poškodovala. Pogoji za kvalitetno obratovanje je tudi kvalitetna ter vestna in skrbna montaža. Vlaga ter prah bi lahko povzročila predvsem preboj izolacije. Prostori, kjer se bodo nahajali stikalni bloki bodo gradbeno zasnovani tako, da v prostoru ne bo previsoka zračna vlaga, konstrukcija stikalnih blokov ter razdelivcev pa bo preprečila vdor prahu. Pomembno je tudi redno ter vestno vzdrževanje elektro opreme.

Uporabljeni pravilniki

- Tehnična smernica TSG-N-002 - Nizkonapetostne električne inštalacije
- Tehnična smernica TSG-N-003 - Zaščita pred delovanjem strele
- Tehnična smernica TSG-1-001 - Požarna varnost v stavbah

3.2.2 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Električne inštalacije se izvajajo z vodniki NYN ustreznega preseka ter števila žil. Električne inštalacije bodo položene v obstoječe ali nove kabelske police. Presek ter število žil je definirano za vsak porabnik posebej in razvidno iz shem oz. risb in popisov, ki so sestavni del tega projekta.

3.2.2.1 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE ZA TOPLOTNO ČRPALKO KRONOTERM Sitem ADAPT^{MAX}

Zaradi potreb po energetske učinkovitosti ter nižjih stroških energentov je naročnik pričel z investicijo nadomestitve kotla na kurilno olje ter inštalacijo nove TČ proizvajalca Kronoterm serije ADAPT^{MAX} 10070.

Notranja enota TČ bo nameščena v kotlovnici, mikro lokacija je prikazana v strojni in elektro shemah tega projekta. Zunanja enota bo nameščena na strehi zaklonišča, jugo-vzhodni del objekta Zdravstvene postaje (v nadaljevanju ZP), slika 1.



Slika 1, mesto postavitve zunanje enote TČ

Elektro in strojne inštalacije bodo potekale vzporedno po isti trasi, z ustreznim razmikom ter mehansko ločeni. Elektro kabli bodo položeni na kabelske police (v nadaljevanju kb) ustrezne širine, 100 mm.

Slika 2 prikazuje shematski potek trase kabelskih polic.



Slika 2, shematski potek trase kb polic ter cevi

Napajanje nove TČ se izvede iz obstoječega razdelilca, ki se nahaja v kotlovnici ZP. Slika 3, podaj, prikazuje obstoječi razdelilec v kotlovnici ZP kamor se dogradi 5 sponk, 16 mm², 3p inštalacijski odklopnik 50 A ter izvede odvod do TČ.



Slika 3, mesto priklopa TČ

Trasa napajalnih in krmilnih kablov je razvidna iz priložene situacije.

Poleg TČ za ogrevanje se bo v kotlovnici vgradila tudi TČ za sanitarno vodo, KRONOTERM WP4 LF-502/1 E. Za njen priklop se v

EiMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grič 14, 8311 Kostanjevica na Krki		GSM: 041 793 842 e-mail: matjaz.hauptman@gmail.com
--	--	---

razdelilec dogradijo 3 dodatne sponke 2,5 mm² ter na v tem projektu označeno mesto potegne kabel NYM 5x2,5 mm².

3.2.3 IZRAČUNI

Zaščita pred prevelikim dotikom:

Projekt : ZDRAVSTVENA POSTAJA KOSTANJEVICA NA KRKI - NOVO 33 kW + OBSTOJEČE 43 kW

- Priključna moč:	P_{obr}	=	76	kW
- Skupina končnih odjemalcev:			NN	
- Jakost omejevalca toka:	I_{obr}	=	1x 3x 100	A
- Jakost omejevalca toka kablovoda:	I_3	=	1x 3x 125	A
- Napetost na omrežju:	U	=	1x 400/230	V
- Faktor delovnosti $\cos\varphi$:	$\cos\varphi$	=	0,95	

razdelilec: PMO															
Porabnik	Vodnik	S (mm ²)	P (kW)	Tip. nap. 1=400V 2=230V	cosφ	η	tip. ins.	I _z (A)	f _t	f _p	I _b (A)	<I _n (A)	I' _z (A)	I ₂ (A) <	
podat. vpiši v rum. polja	št. paralel. vodnikov	Materi al vodnika	Opomba pri izbiri vodnika				čas izklopa (s)	L (m)	Z _{sk} < (Ω)	I _k (A)	t _{odk} (ms)	ΔU (%)	k	1,45·I _z (A)	
PMO	PP00-A 4x150+2,5mm ²	150	76	1	400	0,95	1	D	275	0,9	0,9	80,92	150	398,75	217,5
	3	Al	3xqL100				<5	300	0,11	3.759	50	2,57	1,45	578,2	

1. POGOJ

I_b	$\leq$	I_n	$\leq$	I'_z
80,92	$\leq$	100	$\leq$	398,75

Ta pogoj je izpolnjen.

2. POGOJ

I_2	$\leq$	$1,45 \cdot I'_z$
217,5	$\leq$	578,19

Tudi ta pogoj je izpolnjen.

Upoštevane so zahteve:

- Standard SIST HD 60364-4-43:2011 - Zaščita pred nadtoki.
- Standard SIST HD 60364-5-52:2011 - Izbira in namestitvev električne opreme - Inštalacijski sistemi.

Delovna karakteristika naprav, ki ščiti vod pred preobremenitvijo, ustrezajo naslednjim pogojem:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

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

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot \eta} \text{ za trifazne porabnike } U = 400 \text{ V}$$

$$I_n = \frac{P_n}{U \cdot \cos \varphi \cdot n_i} \text{ za enofazne porabnike } U = 230 \text{ V}$$

Kjer pomeni:

I_b [A] - nazivni bremenski tok porabnika
 I_n [A] - nazivni tok zaščitne naprave
 I_z [A] - trajni zdržni tok vodnika (kabla)
 I_2 [A] - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave
 P_n [W] - nazivna moč porabnika
 $\cos \varphi$ - faktor moči porabnika
 η - izkoristek porabnika
 k - faktor zaščitne naprave

Faktor »k« znaša:

- Za talilne varovalke:
 $I_n = 2 \text{ in } 4 \text{ A} \quad k=2,1$
 $I_n = 6 \text{ in } 10 \text{ A} \quad k=1,9$
 $I_n \geq 10 \text{ A} \quad k=1,6$
- Za inštalacijske odklopnike:
 I_n za vsa območja $k=1,6$
- Za zaščitna stikala:
 I_n za vsa območja $k=1,2$

Trajni zdržni tok posamezne vrste kabla oz. vodnika določajo obratovalni pogoji:

- Uporabljen tip inštalacije.
- Vpliv paralelno položenih kablov.
- Vpliv temperature okolice.

3.2.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred neposrednim dotikom

Deli, ki so pod napetostjo so izolirani z materiali, ki trajno zdržijo vse predvidene obremenitve. Električne inštalacije so do višine 2 m dodatno mehansko zaščitene pred morebitnimi mehanskimi poškodbami. Električne naprave in spoji so v oklopljenih omarah minimalne stopnje mehanske zaščite IP20. Vsi okrovi so spojeni v sistem izenačitve potencialov.

Zaščita pred posrednim dotikom

Poleg že zgoraj navedenega sistema za izenačitev potenciala je kot glavni zaščitni ukrep uporabljena zaščita s samodejnim odklopom napajanja. Uporabljen je TN-S sistema inštalacij.

Pogoj za uspešno delovanje zaščite je:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

Kjer pomeni:

- Z_s [Ω] skupna impedanca tokokroga, ki vsebuje izvor, vodnik pod napetostjo do točke okvare in zaščitni vodnik od izvora do točke okvare
- U_0 [V] nazivna napetost proti zemlji
- I_a [A] tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop v času določenih po standardu

Izklopilni časi po SIST HD 30364-4-41:

- Za fiksno priključene porabnike skladno s tč. 4.5 (TSG-N-002:2021) $T_{izk} = 5$ s
- Za končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključene na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi

Nazivna napetost proti zemlji U_0 [V]	T [s]
50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

Korektnost zaščite je računsko preverjena za najneugodnejše tokokroge, pred zagonom pa jo je potrebno preveriti z meritvami.

Kontrola padcev napetosti

Dovoljeni padec napetosti od napajalne točke na nizkonapetostnem javnem omrežju do katerekoli točke električne inštalacije je:

- 3 % za tokokroge razsvetljave in
- 5 % za tokokroge drugih porabnikov.

Če se nizkonapetostna električna inštalacija napaja iz transformatorske postaje, priključene na SN omrežje,

- dovoljeni padec napetosti od napajalne točke do katerekoli točke inštalacije je 5 % za tokokroge razsvetljave in
- 8 % za tokokroge drugih porabnikov.

Za vode v električnih inštalacijah, ki so daljši od 100 m, se dopustni padec napetosti lahko poveča za 0,005 % za vsak meter nad 100 m dolžine, vendar za največ 0,5 %.

$$u\% = \frac{100 * P_n * l}{\lambda * S * U^2} \text{ za trifazne porabnike } U = 400 \text{ V}$$

$$u\% = \frac{200 * P_n * l}{\lambda * S * U^2} \text{ za enofazne porabnike } U = 230 \text{ V}$$

Kjer pomeni:

u [%] - padec napetosti

P_n [W] - nazivni moč porabnika

l [m] - dolžin kabla oz. vodnika

λ [Sm/mm²] - specifična prevodnost vodnikove kovine, ki znaša

- za Cu vodnike 56
- za Al vodnike 37

S [mm²] - presek kabla oz. vodnika

U [V] - nazivna napetost proti zemlji

Kontrola minimalnega preseka kablov

Upoštewane so zahteve SIST HD 60364-4-43 - Zaščita pred nadtoki.

Kontrola je izvedena po zgoraj navedenemu standardu po enačbi:

$$I_k = \frac{U}{Z}$$

$$Z = \frac{l}{\lambda * S_f} + \frac{l}{\lambda * S_0}$$

Kable preseka nad 10 mm² kontroliramo še glede na tok kratkega stika po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{k} * I_k * \sqrt{t_{odt}} \text{ [mm}^2\text{]}$$

Kjer pomeni:

S₀ [mm²] – presek ničnega – zaščitnega vodnika

S_f [mm²] – presek faznega vodnika

λ [Sm/mm²] – specifična prevodnost vodnikove kovine, ki znaša

- za Cu vodnike 56
- za Al vodnike 37

Z [Ω] – impedanca zanke okvarjenega tokokroga, ki vsebuje vir, vodnik pod napetostjo do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in virom

l [m] – dolžina kabla oz. vodnika v obravnavanem primeru

U [V] – nazivna napetost proti zemlji

I_k [A] – pričakovani tok kratkega stika (tok okvare)

t_{odk} [s] – izklopni čas zaščitne naprave (odčitano iz izklopilne karakteristike zaščitne naprave)

k – konstanta odvisna od materiala vodnika in od izolacije kabla in znaša

k = 115	Cu + PVC
k = 135	Cu + guma, polietilen
k = 74	Al + PVC
k = 84	Al + guma, polietilen

Za kable preseka nad 10 mm² kontroliramo S_{min} za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potencialov je izvedena ustrezno po standardu SIST HD 60364-5-54 tč. 543, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S dimenzioniran skladno s spodnjo preglednico:

Presek faznega vodnika S [mm ²]	Min. prerez zaščitnega vodnika [mm ²]	
	Zaščitni vodnik je iz istega materiala kot fazni vodnik	Zaščitni vodnik ni iz istega materiala kot fazni vodnik
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} * S$
$16 < S \leq 35$	16*	$\frac{k_1}{k_2} * 16$
$S > 35$	$\frac{S^a}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} * \frac{S}{2}$
Kjer je: k_1 - vrednost k za fazni vodnik, izbran iz tabele A.54.1 (SIST HD 60364-5-54) ali iz tabel v standardu SIST IEC 60364-4-43, glede na material vodnika in izolacije. k_2 - vrednost k za zaščitni vodnik, izbran iz tabel a.54.2 do A.54.6. za PEN vodnik je redukcija preseka dovoljena samo v soglasju s pravili za dimenzioniranje nevtralnega vodnika (SIST IEC 60364-5-52, tč. 524)		

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla ali vodnika, mora imeti najmanj prerez

(SIST HD 60364-5-54, tč. 543.1.3):

- 2,5 mm² za Cu ali 16 mm² za Al, če je vodnik mehansko zaščiteno.
- 4 mm² za Cu ali 16 mm² za Al, če je vodnik ni mehansko zaščiteno.

Standard določa, da morajo biti preseki vodnikov za povezavo na glavno zbiralko za izenačevanje potencialov (SIST HD 60364-5-54, tč. 544.1.1):

- Najmanj 6 mm² če so iz bakra,
- Najmanj 16 mm² če so iz aluminija,
- Najmanj 50 mm² če so iz jekla.

Dodatni vodniki za izenačevanje potencialov ne smejo biti manjšega prereza od najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele. Če dodatni vodnik za izenačenje potenciala povezuje nek prevodni del in nek tuj prevodni del, ne sme biti njegov prerez manjši od polovice prereza zaščitnega vodnika, povezanega na te prevodni del.

3.2.5 KOMUNIKACIJA

Predvideno je, da se obe TČ KRONOTERM Sistem ADAPT^{MAX} povežeta z internetom oz. oblakom, od koder je možno neposredno spremljati delovanje TČ.

Način komunikacijske povezave obeh TČ se lahko izvede z kablom 2x FTP 5e kabel / 2x2x0,6 mm² (LiYCY).

Komunikacija se izvede s povezavo obeh TČ v bližnje komunikacijsko vozlišče, +KV.

Točne podatke priklopa bo podal upravljalec TK inštalacij v ZP Kostanjevica na Krki.

3.2.6 INŠTALACIJE IZENAČEVANJA ELEKTRIČNIH POTENCIALOV

Za preprečevanje pojavljanja razlik potencialov med različnimi kovinskimi deli je v objektu izvedeno izenačevanje potencialov.

Na glavno zbiralko za izenačenje potenciala so priključene dodatne zbiralke za izenačenje potenciala, na katere so priključene zaščitne zbiralke v stikalnih blokih, strojne inštalacije, kovinske mase, kovinski okvirji vrat... Vse inštalacije za izenačitev potenciala se izvedejo z vodniki rumeno-zelene barve, ki morajo biti ustreznega preseka.

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potencialov mora ustrezati standardu SIST HD 60364-5-54:2011/A11:2017 tč. 543, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S dimenzioniran skladno s tabelo spodaj:

Presek faznega vodnika S [mm ²]	Minimalni prerez zaščitnega vodnika [mm ²]	
	Zaščitni vodnik je iz istega materiala kot fazni vodnik	Zaščitni vodnik ni iz istega materiala kot fazni vodnik
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} * S$
$16 < S \leq 35$	16^a	$\frac{k_1}{k_2} * 16$
$S > 35$	$\frac{S^a}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} * \frac{S}{2}$
Kjer je: - k_1 vrednost k za fazni vodnik, izbran iz tabele A.54.1 (SIST IEC 60364-5-54) ali iz tabel v standardu SIST IEC 60364-4-43, glede na material vodnika in izolacije. - k_2 vrednost k za zaščitni vodnik, izbran iz tabel A.54.2 do A.54.6		
* za PEN vodnik je redukcija preseka dovoljena samo v soglasju s pravili za dimenzioniranje nevtralnega vodnika (SIST IEC 60364-5-52, tč. 524)		

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla ali vodnika, mora imeti najmanjši prerez (SIST HD 60364-5-54, tč.: 543.1.3):

- 2,5 mm² za Cu ali 16 mm² za Al, če je vodnik mehansko zaščiteno,
- 4 mm² za Cu ali 16 mm² za Al, če vodnik ni mehansko zaščiteno.

Standard določa, da morajo biti preseki vodnikov za povezavo na glavno zbiralko za izenačevanje potencialov (SIST HD 60364-5-54, tč.: 544.1.1):

- Najmanj 6 mm² za Cu,
- Najmanj 16 mm² za Al,
- Najmanj 50 mm² za jeklo.

Dodatni vodniki za izenačevanje potenciala pa ne smejo biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele. Če dodatni vodnik za izenačenje potenciala povezuje prevodni del in nek tuj prevodni del, njegov presek ne sme biti manjši od polovice prereza zaščitnega vodnika, vezanega na ta prevodni del

3.2.7 Končne določbe

Pred in med izvedbo električnih inštalacij je potrebno upoštevati:

1. Že pred pričetkom del, je investitor dolžan zagotoviti strokovni nadzor nad izvedbo elektro inštalacijskih del.
2. Izvajalec del mora pri izvedbi del upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstna dela.
3. Izvajalec je dolžan dela izvesti strokovno in kvalitetno.
4. Vsi uporabljeni inštalacijski materiali morajo ustrezati veljavnim standardom.
5. Vodnike je dovoljeno polagati le v načinu dobro prakse. Podaljševanje vodnikov je dovoljeno le izjemoma in še to z namenskim materialom in priborom.
6. Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo vodniki imeti ustrezno mehansko zaščito.
7. Najmanjši polmer krivljenja kabla je lahko le takšen ko ga predpiše proizvajalec kabla.
8. Po izvedbi je potrebno instalacijo preizkusiti na izolacijsko trdnost.
9. Razdelilnik je potrebo opremiti po predpisih, z nazivom, sistemom ozemljitve, tipom napetosti in frekvence. Varovalke morajo biti opremljene z ustreznimi napisi vložkov, namembnostjo tokokroga in prerezom vodnika.
10. Pred začetkom obratovanja je potrebno preizkusiti delovanje zaščite pred previsoko napetostjo dotika.
11. Pri izvedbi je potrebno posebno pozornost nameniti spajanju zaščitnega vodnika.
12. Nevtralni in zaščitni vodnik sta v razdelilnikih vezana vsak na svojo zbiralko. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve, pozornost je potrebno nameniti že v fazi nakupa materiala.
13. Po izvedbi je potrebno v razdelilnik namestiti ustrezno enopolno shemo, ki se mora ujemati z dejanskim stanjem.
14. Po dokončanju del, mora izvajalec del opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih elektro inštalacijskih del v skladu s Tehnično smernico TSG-N-002:2021, ki sestoji iz:
A. Preverjanje s pregledom:

- i. Zaščita pred električnim udarom.
- ii. Ukrepi za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi in trajno dovoljene obremenitve in dovoljenimi padci napetosti.
- iii. Izbira in nastavitev zaščitnih naprav.
- iv. Postavitev ustreznih stikalnih naprav.
- v. Izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive.
- vi. Identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika.
- vii. Enopolne in krmilne sheme in napisne ploščice v razdelilniku.
- viii. Povezave, stiki vodnikov.
- ix. Dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja.

B. Preizkušanje električnih inštalacij:

- i. Neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala.
- ii. Meritev izolacijske upornosti inštalacij.
- iii. Preizkus zaščite z ločevanjem tokokrogov.
- iv. Preizkus funkcionalnosti električnih inštalacij.

15. V primeru, da so med gradnjo nastala odstopanja od projekta za izvedbo, je potrebno naročiti in izdelati projektno dokumentacijo izvedenih del (PID) in ga predati investitorju.

Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje je izdelana v skladu s slovenskimi pravilniki in zakoni ter z veljavnimi tehničnimi standardi in normativi za tovrstne inštalacije, še posebej pa:

- Tehnična smernica TSG-N-002 - Nizkonapetostne električne inštalacije.
- Tehnična smernica TSG-N-003 - Zaščita pred delovanjem strele.
- Tehnična smernica TSG-1-001 - Požarna varnost v stavbah.
- SIST HD 384.5.54.
- Gradbenim zagonom, GZ-1b.
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov.

INVESTITOR:

OBČINA KOSTANJEVICA NA KRKI
LJUBLJANSKA CESTA 7

8311 KOSTANJEVICA NA KRKI

PROJEKT:

3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE -
MONTAŽA TČ V ZDRAVSTVENI POSTAJI KOSTANJEVICA NA KRKI

ŠT. PROJEKTA:

14/17/25

ŠT. MAPE:

EL-25026

REKAPITULACIJA

1.0 PREDDELA	-	€
2.0 GRADBENA DELA	-	€
3.0 ELEKTRO MONTAŽNA DELA	-	€
4.0 TUJE STORITVE	-	€
Skupaj	-	€
DDV 22%	-	€
Skupaj z DDV	-	€

SPLOŠNE OPOMBE K CELOTNEMU POPISU DEL

- 1 Dela je potrebno izvajati po določenih veljavnih tehničnih predpisov in normativov in skladno z obveznimi standardi. Vsi vgrajeni materiali morajo ustrezati določilom veljavnih tehničnih predpisov in veljavnim standardom.
- 2 Vsa dela morajo biti izvršena tako, da je zagotovljena funkcionalnost, stabilnost, varnost, natančnost in življenjska doba posameznih elementov.
- 3 V vsaki ceni in za komplet je potrebno zajeti vse za gotove montirane in finalno obdelane izdelke – objekt kot celoto v skladu s projektno dokumentacijo, brez dodatnih del, z izdelavo vse montažne tehnične dokumentacije, detajlov izvedbe, katerih potrditev je nujno zagotoviti s strani projektanta. V ceni vseh postavk je potrebno zajeti še vse ostalo iz razpisnih pogojev, kar s tem popisom ni zajeto.
- 4 Vse izmere je potrebno preveriti po posameznih projektih, v primeru nejasnosti se posvetovati s projektantom.
- 5 V primeru kakršnihkoli nejasnosti, tiskarskih napak in neskladij v projektu ali iz popisa del je le te potrebno razčistiti pred oddajo ponudbe z odgovornim projektantom.
- 6 Pomanjkanje na trgu, dolgi dobavni roki, spremembe nabavnih cen ipd. ne predstavljajo dopustnega razloga za odstopanje od predvidenega proizvoda oz. kakovosti, roka in cene. V primeru kakršnegakoli neskladja med določili in imenovanimi proizvodi v popisih del ter projektno dokumentacijo, mora izvajalec o tem nemudoma obvestiti naročnika, ki v soglasju s projektantom določi, katera določila se upoštevajo oz. kateri proizvod se vgradi.
- 7 Izvajalec sme navedene inštalacije in opremo uporabljati šele po pisni potrditvi s strani naročnika, sicer nosi stroške morebitne zahtevane zamenjave. Garancijska doba posameznega izdelka začne teči z dnem primopredaje objekta.

V svoji ponudbi mora ponudnik vkalkulirati in upoštevati tudi naslednje:

- 1 nabavo vsega materiala in opreme, predvidene za vgraditev in montažo vključno z drobnim montažnim in pritrdilnim materialom. Upoštevati stroške prevoza, razkladanja in skladiščenja na gradbišču, notranjega (horizontalnega in vertikalnega) transporta na gradbišču (ne glede na težo ali zahtevnost).
- 2 Pripravljalna dela in organizacijo gradbišča.
- 3 Zaključna dela na gradbišču s strani ponudnika in njegovih podizvajalcev, z odvozom odvečnega materiala in odpadnega materiala na deponijo.
- 4 zavarovanje ponudbenih del v gradnji, delavcev in materiala na gradbišču v času izvajanja del. Ponudnik mora dokazilo o zavarovanju dostaviti naročniku najkasneje 14 dni po podpisu pogodbe, če ni s pogodbo določeno drugače.
- 5 Manipulativne in režijske stroške, kot tudi stroški koordinacij, kar velja tudi za odpravo napak v garancijski dobi.
- 6 Redno udeleževanje operativnih rednih in izrednih sestankov, sodelovanje na tehničnem pregledu s strani vodje projekta elektroinštalacijskih del. Izjemoma se v času upravičene odsotnosti dovoljuje sodelovanje njegovega namestnika, ki je seznanjen s problematiko gradbišča.
- 7 Izdelavo, uporabo in demontažo vseh delovnih odrov (za ves čas izvajanja del).
- 8 Sorazmerni strošek elektrike, toplote, vode, razsvetljave (vključno z gradbiščno inštalacijo) in ostale stroške v času gradnje.
- 9 Izvedbo predpisanih ukrepov varstva pri delu in varstva pred požarom, ki jih mora ponudnik obvezno upoštevati.
- 10 Ponudnik mora v ponudbi upoštevati kakovostni razred materialov in opreme določene s projektno dokumentacijo in v ponudbi navesti ponujeni proizvod. Ločeno lahko ponudnik ponudi tip proizvoda, ki mora biti enakovreden projektno predvidenim s tem, da upošteva možnost, da se investitor odloči za izbor proizvodov, ki so projektno predvideni.

- 11 Drobni, vezni, obešalni in pritrdilni material za razvode električnih inštalacij, izdelan iz različnih jeklenih pocinkanih kabelskih kanalov sistemskih dobaviteljev, vijakov, matic in kovinskih zidnih vložkov v ustrezni protipožarni zaščiti skladno z zahtevami projekta.
- 12 Izvedbo preizkusov in meritev električnih inštalacij jakega, šibkega toka, strelovodne inštalacije, elektro razvodnih omar in energetskih meritev (tudi po odsekih, če to pogojuje faznost izgradnje) ter izdelavo zapisnikov (poročil) s strani pooblaščenih merilcev. Izvesti je potrebno tudi funkcionalne preiskuse posameznih naprav na primer domofonske instalacije, pristopne kontrole, videonadzornega sistema, delovanja svetil ipd. O pravilnosti delovanje za teh naprav izdelati zapisnik – tabelo kjer bo na primer za vsako stanovanje razvidno, da je bila dotična instalacija pregledana in pravilno deluje.
- 13 Označitev vseh tehničnih prostorov, naprav, kablov, inštalacij in opreme v skladu s predpisi in morebitnimi dodatnimi zahtevami iz projektne dokumentacije (označitev mora biti izvedena v trajni obliki).
- 14 Označevanje svetilk varnostne razsvetljave ter nameščanje piktogramskih oznak.
- 15 Zaključevanje vseh kablov skladno s predpisi; npr. jakotočnih z lestenci sponkami, kabli TK omrežja z RJ45 sponko, itd..
- 16 Vodenje gradbenega dnevnika in gradbene knjige z izmerami skladno s Pravilnikom o vodenju gradbenega dnevnika in gradbene knjige. Izmere gradbene knjige se vodijo tako, da se v izmerah prokažejo vse trase poteka električnih vodov, kabli pa se dolžinsko prikazujejo po posameznih tokokrogih elektro razdelilnika.
- 17 Potrebni preizkusi in meritve ter pridobitev potrdil s poročili o pregledih vgrajenih sistemov požarne zaščite izvedenih s strani izvajalca kot npr. varnostna razsvetljava ipd. Potrdila morajo biti izdelana strani pooblaščenega preglednika sistemov požarne zaščite.
- 18 Tesnitve vseh prehodov inštalacij. Na mestih med različnimi požarnimi sektorji se izvede požarno odporno tesnitev z ustrezno certifikacijo.
- 19 Izdelavo enopolnih oziroma tpolnih shem elektro inštalacij in opreme na osnovi PID dokumentacije in vložitev teh shem v za to pripravljen »žep« v posameznih elektro razdelilnikih.
- 20 Izdelavo navodil za uporabo in vzdrževanje elektro inštalacij in opreme, šolanje uporabnika.
- 21 Izdelavo dokazila o zanesljivosti objekta za elektro inštalacije v 2 (dveh) izvodih, združene v fasciklu z označenimi registri poglavij vključujoč.
- 22 Izvajalec mora v gradbiščni izvod projekta za izvedbo sprotno vrisovati vse spremembe in odstopanja od PZI, naročniku dostaviti skice in delavniške načrte vseh sprememb za izdelavo celotne PID dokumentacije, v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi, normativi, standardi in drugimi zakonskimi akti, pravili stroke ter tako, da bo omogočen nemoten potek gradnje in da bo izvedba, vzdrževanje in uporaba objekta ekonomična.
- 23 Stroške nastale zaradi pogodbenih del za sprotno čiščenje prostorov za tekoče preglede nadzora, stroške šiščenja za predpreglede in preglede vidnih napak objekta ter stroške za vsakokratno čiščenje prostorov po eventuelni odpravi napak.
- 24 Zavarovanje vgrajene opreme in elementov pred onesnaževanjem in poškodbami, odtujitve do primopredaje izvedenih del investitorju.
- 25 Stroške popravil ali zamenjave neklavitetno izvedenih del.
- 26 Stroške popravil eventuelno povzročene škode ostalim izvajalcem na gradbišču, objektu ali sosednjih objektih, infrastrukturi in mimoidočim.
- 27 Za vso opremo, ki bi jo izvajalec glede na projektni popis želel zamenjati mora pridobiti pisno potrditev projektanta, nadzornika in investitorja. Ne bo se potrjevala oprema nižjega kvalitativnega razreda od projektno predvidenega, če to ne bo imelo za investitorja pozitivnega finančnega ali tehničnega učinka.

1. Predдела

Šifra	Opis dela	Enota mere	Količina	Cena	Skupaj
1.1	Priprava gradbišča.	kpl	1		- €
1.2	Odstarnitev nepotrebnih obstojećih električnih inštalacij v energetske prostiru ZP Kostanjevica na Krki in razdelilcu.	kpl	1		- €
1.3	Zavarovanje obstoječega glavnega razdelilca v kotlovnici pred nezaželjenimi vklopi in dotiki.	kpl	1		- €
SKUPAJ:					- €

2. Gradbena dela

Šifra	Opis dela	Enota mere	Količina	Cena	Skupaj
2.1	Izdelava preboja dimenzije 40x40 cm v AB steni ob prehodu KB police iz kotlovnice proti mestu montaže TČ.	kpl	2	-	€
2.2	Izdelava protipožarne tesnitve preboja dimenzij 40x40 cm z certificiranim materialom (v strojnici ter proti "podstrešju").	kpl	2	-	€
SKUPAJ:				-	€

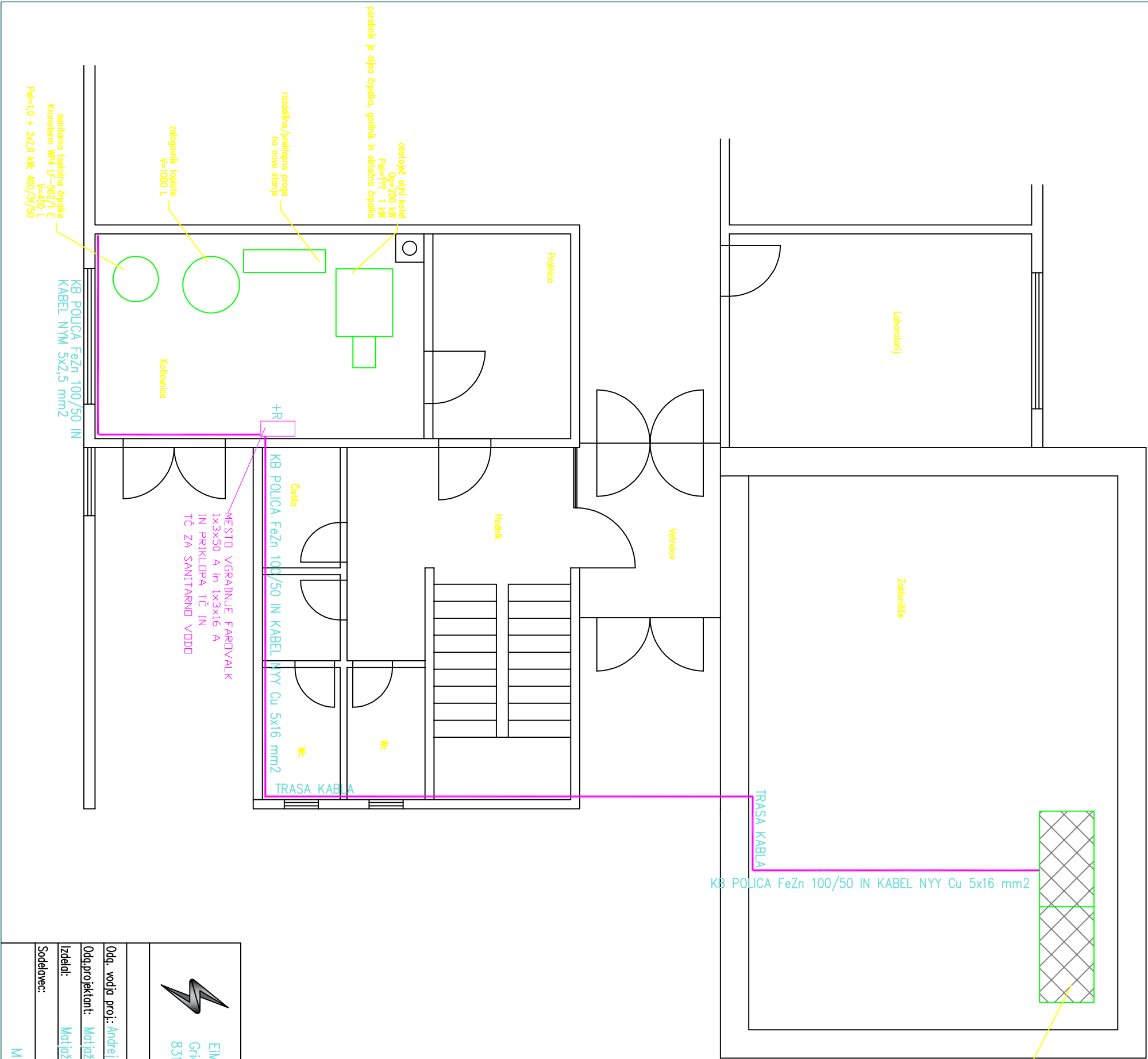
3. Elektro montažna dela

Sifra	Opis dela	Enota mere	Količina	Cena	Skupaj
3.1	Dobava, vgradnja in ožičenje inštalacijskih odklopnikov 3P C50 A za prikop obeh novi TČ KRONOTERM SISTEM ADAPT ^{MAX} 33k W, montaža v razdelilec.	kpl	1	-	€
3.2	Dobava, vgradnja in ožičenje inštalacijskih odklopnikov 3P C16 A za prikop nove TČ KRONOTERM za sanitarno vodo, montaža v razdelilec.	kpl	1	-	€
3.3	Ožičenje ter priklop regulacije TČ KRONOTERM SISTEM ADAPT ^{MAX} .	kpl	2	-	€
3.4	Ožičenje ter priklop regulacije TČ KRONOTERM WP4 LF-502/1 E.	kpl	1	-	€
3.5	Dobava in vgradnja napajalnega energetskega kabla EYY Cu 5x16 mm ² RM.	m	45	-	€
3.6	Dobava in vgradnja napajalnega energetskega kabla NYM 5x2,5 mm ² za priklop TČ za sanitarno vodo.	m	25	-	€

3.7 Dobava in vgradnja perforiranih FeZn kabelskih police 100x50 kot npr. HERMI ali drugega proizvajalca enake ali boljše kvalitete skupaj s pokrovi ter pritrdilnim materialom.	m	45	-	€
3.8 Dobava in vgradnja TK kabla FTP 5e kabel / 2x2x0,6 mm ² (LiYCY).	m	30	-	€
3.9 Dobava in montaža belega NIK kanala bele barve dumenzij 40x40 mm za polaganje TK kablov.	m	30	-	€
3.10 Dobava in montaža PE uzemljitvene žice HO7V- k 16 mm ² za povezavo in ozemljevanje kovinskih mas.	m	50	-	€
3.11 Dobava in montaža PE uzemljitvene žice HO7V- k 6 mm ² za povezavo in ozemljevanje kovinskih mas, kot npr. KB polic.	m	50	-	€
3.12 Dobava in vgradnja drobnega spojnega in povezovalnega materiala.	kpl	1	-	€
3.13 Nepredvidena in dodatna dela, ki jih pred izvedbo odobri investitor (do 10 %)	kpl		-	€
SKUPAJ:			-	€

4. Tuje storitve

Šifra	Opis dela	Enota mere	Količina	Cena	Skupaj
5.1	Projektantski nadzor nad elektro deli.	ur	6		- €
5.2	Izvedba električnih meritev skladno s TSG-N-002.	kpl	1		- €
5.3	Izdelava in predaja projektne PID in NOV dokumentacije.	kpl	1		- €
5.4	Izdelava in predaja DZO dokumentacije skupaj z katalogom in Izjavo o ustreznosti izvedbe požarne tesnitve preboja.	kpl	1		- €
SKUPAJ:					- €

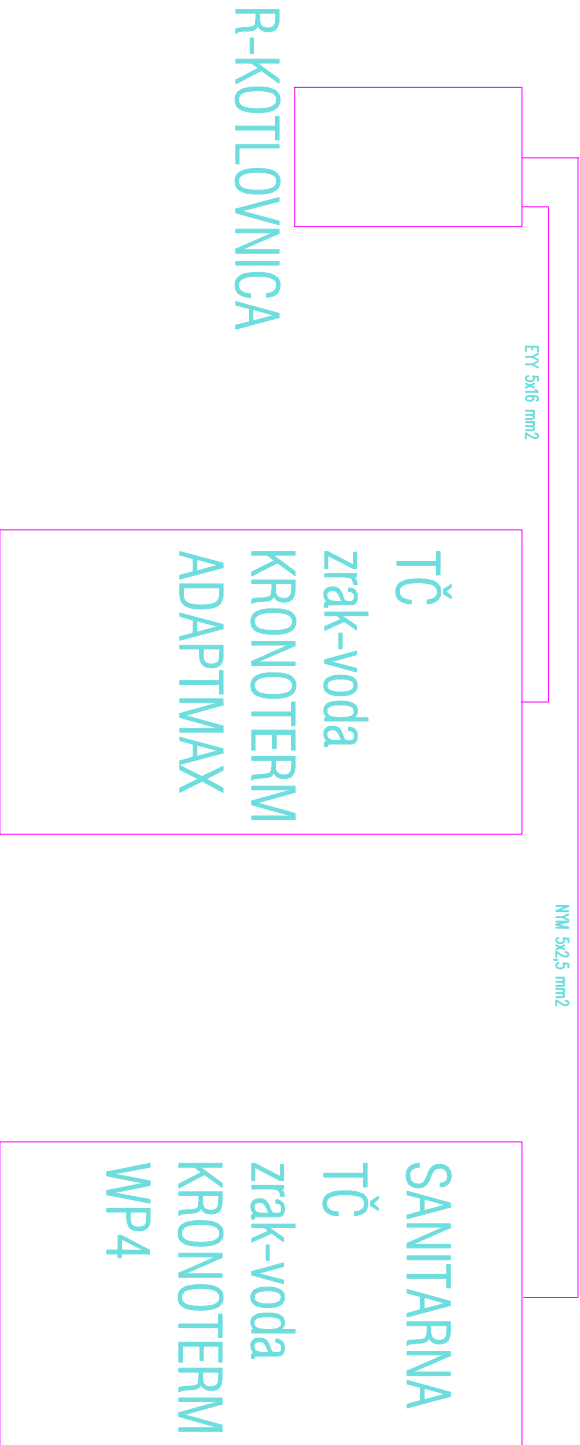


 EIMH, Matjaž Hauptman, s.p, Grč 14 8311 Kostanjevica na Krki		Investitor: OBČINA KOSTANJEVICA NA KRKI LJUBLJANSKA CESTA 7, 8311 KOSTANJEVICA NA KRKI	
Objekt: ZP KOSTANJEVICA NA KRKI – VGRADNJA TČ			
	Ident.št.	Podpis:	Vrsta načrta:
Odq. vodja proji: Andrej Pirc, univ. dipl. inž. str.	PI S–1769		3. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME
Odq.projektant: Matjaž Hauptman, diplomir. el.	PI E–1811		Vrsta projekta:
Izdajalci: Matjaž Hauptman, diplomir. el.	PI E–1811		PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI
Sodelavec:			Št. projekta:
Merilo: 1: /	Datum: nov. 2025		Št. listov:
			14/7/25
			EL–25026
			3.4.1



MESTO VGRADNJE VAROVALK
1x 3x50 A in
1x 1x16 A

 EIMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grič 14 8311 Kostanjevica na Krki		Investitor: OBČINA KOSTANJEVICA NA KRKI LJUBJANSKA CESTA 7, 8311 KOSTANJEVICA NA KRKI	
		Objekt: ZP KOSTANJEVICA NA KRKI – VGRADNJA TČ	
		Vrsta načrta: 3. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME	
Obj. vodja proj.: Andrej Prg, univ. dipl. inž. str.	Ident. št.	Vrsta projekta: PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI	
Odg. projektant: Matjaž Hauptman, diplom. inž. el.	PI S-1769		
Izdajatelj: Matjaž Hauptman, diplom. inž. el.	PI E-1811		
Sodelavec:	PI E-1811		
		Št. projekta:	Št. načrta:
Merilo: 1: /	Datum: nov. 2025	14/7/25	EL-25026
		Št. listov:	3.4.2



 EIMH, Matjaž Hauptman, s.p. Grč 14 8311 Kostanjevica na Krki		Investitor: OBČINA KOSTANJEVICA NA KRKI LJUBJANSKA CESTA 7, 8311 KOSTANJEVICA NA KRKI	
		Objekt: ŽP KOSTANJEVICA NA KRKI – VERAJNA TČ	
	Ident. št.	Podpis:	Vsta nočta:
Obj. podj. proj.:	Matjaž Prg, univ. dipl. inž. str.	PI S-1789	3. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME
Obj. projektant:	Matjaž Hauptman, diplomir. el.	PI E-1811	Vsta projekt:
Izdali:	Matjaž Hauptman, diplomir. el.	PI E-1811	PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI
Sodelavec:			Št. projekta:
	Merilo: 1: /	Datum: nov. 2025	Št. nočta:
			Št. lista:
			3.4.3