

3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3. Načrt s področja elektrotehnike

3.1 Elektroinštalacije

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	PRENOVA KUHINJE OŠ VELIKA DOLINA
kratek opis gradnje	Izgradnja stanovanjske soseske Vikrče s sedmimi stanovanjskimi stavbami, opornimi zidovi in vso pripadajočo infrastrukturo
vrste gradnje	REKONSTRUKCIJA

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje) sprememba dokumentacije
številka projekta	A-20-08-3

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	A-20-08-3
datum izdelave	oktober 2020

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja	Anton Ereš, u.d.i.e.,
identifikacijska številka	E-0066
podpis pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	NAINO d.o.o.
sedež družbe	Bizeljska cesta 80 a, Brežice
vodja projekta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

KAZALO VSEBINE NAČRTA

3.1	NASLOVNA STRAN	
3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA	
3.3	IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI	
3.4	TEHNIČNO POROČILO	
	1. <i>TEHNIČNI OPIS</i>	
	2. <i>POPIS DEL S PREDRAČUNOM</i>	
3.5	RISBE	
	1. <i>ELEKTROINŠTALACIJE</i>	<i>LS-01</i>
	2. <i>OZEMLJITVE</i>	<i>GN-01</i>
	3. <i>DETAJLI ELEKTROINŠTALACIJ</i>	<i>DD-01</i>
	4. <i>DETAJLI ELEKTROINŠTALACIJ</i>	<i>DD-01</i>
	5. <i>ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA Rku</i>	<i>EN 01/Y2K20/10</i>
	6. <i>ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA Rku</i>	<i>EN 02/Y2K20/10</i>
	7. <i>ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA Rku</i>	<i>EN 03/Y2K20/10</i>
	8. <i>SHEMA KRMILJENJA ZUNANJE ŽALUZIJE</i>	<i>EY 01/Y2K20/10</i>
	9. <i>SHEMA POŽARNE ZAŠČITE KUHINJSKE NAPE</i>	<i>EE-01/Y2K20/10</i>
	10. <i>SHEMA KOMUNIKACIJSKIH POVEZAV</i>	<i>PC-01/Y2K20/10</i>

PRILOGA 2B

IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI

PROJEKTANT

projektant (naziv družbe)	NAINO d.o.o.
sedež družbe	Bizeljska cesta 80 a, Brežice
odgovorna oseba projektanta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.

IN VODJA PROJEKTA

vodja projekta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592

IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmožljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

vodja projekta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A-1592
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Gregor Bizjak, univ.dipl.inž.arh.
podpis odgovorne osebe projektanta	

3.4 TEHNIČNI OPIS

3.4.1 UVOD

Investitor Občina Brežice želi urediti/obnoviti obstoječo kuhinjo v OŠ Velika dolina. Pri obnovitvi se v obstoječi kuhinji izvedejo gradbeni posegi, katere narekuje tehnologija ter s tem v povezavi tudi strojne in elektro inštalacije. V bližini obstoječe elektro omarice RG se vgradi nova elektro omarica Rku, ki bo napajala vse porabnike v kuhinji po rekonstrukciji. V obstoječi elektro omarici RG se izklopijo naslednje varovalke in odstrani ožičenje:

- F9, F12, F13, F14, F15, F18, F19, F38, F39.

V kuhinji so predvidene naslednje inštalacije:

- inštalacija za razsvetljavo,
- inštalacija za moč,
- inštalacije za ozemljitve.

Nova elektro omarica Rku je izvedena kot tipska omarica z inštalacijskimi varovalkami in z vso ostalo opremo. Elektro omarica je podometne izvedbe.

Napajanje nove elektro omarice Rku se izvede iz obstoječe elektro omarice RG s kablom preseka 25 mm² Cu direktno pred glavnim stikalom.

Kuhinjska napa

Na obstoječi kuhinjski napi se zamenja sklop elektro motorja z ventilatorjem in njegovo krmiljenje. Pogoj za delovanje plinskega štedilnika je, da se predhodno zažene napa, ki preko tlačnega stikala da pogoj, da se odpre elektromagnetni plinski ventil. Regulacija hitrosti elektromotorja se izvaja preko potenciometra, ki je montiran pri vratih.

Opozorilo

V kuhinji je montirano tipalo za detekcijo plina, ki trenutno preko elektronske naprave Inim Electronics proži samo alarm. V skladu s pravilniki je potrebno izvesti prevezavo tako, da bo ob detekciji plina v kuhinji, se zaprl plinski ventil v zunanji omarici.

Bistvo dobre elektroinštalacije je, da bi preprečili možnost nastanka previsoke napetosti dotika in preprečitve nastanka požara.

Zato smemo pri izgradnji in rekonstrukciji električnih instalacij uporabljati samo pravilno izdelane naprave in dobro izolirane vodnike, na te instalacije pa smemo priključevati samo pravilno izdelane električne porabnike. Električne instalacije je treba skrbno in pravilno izvajati in obenem porabnike redno in pravilno vzdrževati. Instalacijo za moč izvedemo z vodnikom preseka 2,5 mm², instalacijo za razsvetljavo pa z vodnikom preseka 1,5 mm².

Pri projektiranju so bili upoštevani veljavni tehnični predpisi, normativi in smernice. Načrt je izdelan na podlagi gradbenega načrta, projekta strojnih inštalacij in namenov prostorov.

Načrt je izdelan na skladno s Tehničnima smernicama TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije in TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele.

Uporabljeni predpisi, uredbe in pravilniki:

- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št.102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 - popr. in 126/07)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) (Uradni list RS, št.52/10, 14. člen)
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Uradni list RS, št.81/07, 109/07 – popr. in 62/2010)

Uporabljeni standardi:

- SIST HD 60364-1:2008 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST EN 61140:2002/A1 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo,
- SIST HD 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- SIST HD 384.4.42 S1 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki – Dopolnilo A1,
- SIST HD 384.4.42 S1:2000/A2 Električne inštalacije zgradb – 4. del: Zaščitni ukrepi – 42. poglavje: Zaščita pred toplotnimi učinki – Dopolnilo A2
- SIST HD 384-4-42 Električne inštalacije zgradb – 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb – 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- SIST HD 60364-5-54 Nizkonapetostne električne inštalacije – 5-54. del: Izbira in namestitvev električne opreme – Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki,
- SIST IEC 60364-5-51:2006 Električne inštalacije zgradb – 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila,
- SIST HD 384.5.52 S1 Električne inštalacije zgradb – 5. del: Izbira in namestitvev električne opreme – 52. poglavje: Inštalacijski sistemi,
- SIST HD 384.5.52 S1:2000/A1 Električne inštalacije zgradb – 5. del: Izbira in namestitvev električne opreme – 52. poglavje: Inštalacijski sistemi – Dopolnilo A1,
- SIST HD 384-5-52 Električne inštalacije zgradb – 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme, Inštalacijski sistemi,

Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije,

Izvajalec je dolžan uporabiti material in opremo navedeno v projektu oz. enakih karakteristik in kvalitete. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta.

3.4.2 STRUKTURIRANO PODATKOVNO OMREŽJO

Izveden bo enoten sistem podatkovnega omrežja, ki bo izveden s pomočjo univerzalnega sistema ožičenja, ki omogoča prenos vseh vrst signalov: govora, slike, podatkov, multimedije....

Sistem mora ustrezati naslednjim standardom:

- EIA/TIA 568,
- EIA/TIA TS-36 in TSB-40.

Strukturirane vtičnice (7 kosov) so predvidene v kuhinji in bodo speljane po NIK kanalu v zbornico, kjer se nahaja komunikacijska omara. V omari je potrebno dograditi patch panel z 24 priključki. V kuhinji so predvidene RJ45 vtičnice. Kabliranje se izvede s kabli FTP cat. 6.

3.4.3 IZENAČITEV POTENCIALOV

Izenačitev potencialov se doseže s povezovanjem:

- kovinskih delov v objektu,
- kovinskih napeljav,
- notranjih oskrbovalnih inštalacijskih sistemov.

Izenačitev potencialov se izvede s:

- povezovalnimi vodniki,

Povezave za izenačitev potencialov morajo biti izdelane direktno in po najkrajši poti.

Minimalni preseki povezav za izenačitev potencialov, ki povezujejo posamezne kovinske dele znotraj kuhinje so 6 mm².

3.4.4 DELA PRI IZVAJANJU ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

a) Zavarovanje gradbišča

Naj se opravlja v skladu s pravilnikom o varstvu pri gradbenem delu. Po končanju grobih gradbenih del je potrebno odstraniti vse predmete, ki bi ovirali svobodno gibanje delavcev.

b) Zavarovanje delavcev pri delu

Delavci morajo biti opremljeni z odgovarjajočim orodjem in priborom za neovirano in varno delo. Prav tako morajo biti delavci opremljeni z odgovarjajočo osebno varovalno opremo v skladu s Pravilnikom o sredstvih za osebno varstvo pri delu in o osebni varstveni opreми.

c) Zavarovanje delovnega mesta

Vsa dela se morajo opraviti v brez napetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju je treba tiste odcepe, na katerih se opravlja delo, izklopiti in ozemljiti. Posebno je treba paziti na povratno napetost. Na odklopnih mestih je treba postaviti opozorilne napisne ploščice.

Transformatorsko postajo ali kabelsko omarico je potrebno zakleniti ali pa pustiti dežurnega delavca, da onemogoči vklop. Po končanju del je potrebno prvo vstaviti varovalne vložke, nato vklopiti glavno stikalo ter odstraniti napisne opozorilne ploščice.

d) Preizkušanje napeljave

Napajanje naj se preizkusi na odcepih po projektu. Preizkušanje naj se izvrši z vklopom vseh stikal in vizualnim pregledom delovanja le teh. Nato je potrebno tokokroge preizkusiti z indikatorjem faz za ugotovitev pravilnega spoja. Z instrumentom za merjenje upornosti je treba izmeriti prehodno zemeljsko upornost in izolacijsko trdnost izolacije. O meritvah je potrebno napraviti zapisnik.

3.4.3.5 Obratovanje

- a) Obratovanje elektroinštalacije mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi predpisi.
- b) Vsi elementi elektroinštalacij morajo biti izvedeni tako, da ni možen dotik delov pod napetostjo.
- c) Tokokrogi morajo biti varovani z varovalnimi vložki, omogočajo sigurno zaščito pred previsoko napetostjo dotika.

3.4.3.6 Kontrola in popravilo omrežja

- a) Kontrolo elektroinštalacij mora izvajati pooblaščen oseb z uporabo odgovarjajočih merilnih naprav.
- b) Odpravo defektov mora izvajati pooblaščen kvalificirana oseba v brez napetostnem stanju. Tokokrog, ki se popravlja, je potrebno izključiti s pomočjo varovalnih vložkov v kabelski omarici. Ključ od kabelske omarice mora pooblaščen oseb nositi vedno s seboj. Vedno se mora označiti odcep, na katerem se dela izvajajo.

3.4.3.7 Navodila

Vsa dela pri izkopu, polaganju in zaščiti kablov, se morajo izvajati v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi ter z upoštevanjem določil republiškega zakona o varstvu pri delu. Potrebno je tudi naročiti nadzor predstavnikov posameznih strok nad izvajanjem del.

Pri delu na elektroenergetskih napravah je potrebno uporabljati osebna zaščitna sredstva, zaščitno opremo in izolacijsko orodje, ki morajo biti izdelane po veljavnih standardih. Vsa oprema in sredstva morajo biti v brezhibnem stanju in jih je treba pred pričetkom dela pregledati.

3.4.5 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TT - sistem

Ena točka sistema je neposredno ozemljena, izpostavljeni prevodni deli električnih naprav pa so tudi vezani na ozemljilo, ki je ločeno od obratovalnega ozemljila. Po stari terminologiji ustreza ukrepom: zaščitna ozemljitev, zaščita s tokovnim in napetostnim zaščitnim stikalom.

Ta sistem se uporablja v kmetijstvu, na gradbiščih, vse pogosteje pa stanovanjskih, poslovnih in podobnih zgradbah.

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z zemljilno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Upoštevati je potrebno naslednje zahteve:

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče in pri vstopu v objekt,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu s predpisi,
- karakteristika zaščitne naprave in impedance tokokroga morata izpolnjevati pogoj:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Z_s - impedanca zanke okvarnega tokokroga

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

U_0 - nazivna napetost med fazo in nulo.

Ozemljitvena upornost zaščenega dela električne napeljave mora biti takšna, da zaščitno stikalo na diferenčni tok izklopi v času $< 0,4$ s za prenosne porabnike oziroma < 5 s za fiksno priključene porabnike.

Dovoljena napetost dotika sme znašati 50 V. Izklopni časi so definirani v tabeli

max. Čas odklopa ti (s)	max. pričakovana napetost dotika U_{efn} (V)
/	< 50
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0.05	220
0.03	280

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instalacije pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V sistemih TN se lahko uporabi zaščitna naprava za diferenčno tokovno zaščito. V primeru uporabe take naprave za avtomatični izklop napajanja (sistem TN-S) za tokokroge zunaj vpliva glavnega izenačevanja potencialov, ni treba povezati izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom sistema TN pod pogojem, da so povezani z ozemljilom, ki zagotavlja ustrezno upornost, prilagojeno delovnemu toku diferenčne tokovne zaščite. Tako zaščen tokokrog se obravnava kot sistem TT. V našem primeru je predviden TN sistem zaščite-

Zunaj območja vplivnega glavnega izenačevanja potencialov so lahko potrebni drugi zaščitni ukrepi, posebno za električno opremo, ki se napaja iz vtičnic:

- namestitvev ločenih ozemljil,
- napajanje prek ločilnega transformatorja,

- uporaba dodatne izolacije.

KONČNE MERITVE

Po končanih delih je potrebno v skladu s "NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE" (TSG-N-002). Meritve mora opraviti za to usposobljena in pooblaščen oseba.

3.4.6 IZRAČUNI

Padec napetosti

Padec napetosti v instalacijskih vodnikih do priključnega mesta ne sme presegati:

- 5 % za stalne priključke in pogone,
- 3 % za razsvetljavo.

Za enofazne tokokroge

$$u\% = \frac{200 \times P \times l}{56 \times S \times U^2} (\%)$$

Za trifazne tokokroge

$$u\% = \frac{100 \times P \times l}{56 \times S \times U^2} (\%)$$

pri čem je:

P - moč (W)

l - dolžina kabla (m)

S - presek kabla (mm²)

U - nazivna napetost (V)

Izbira varovanja odcepa

Bremenski tok izračunamo po naslednji formuli:

$$I_b = \frac{P \times \cos \phi}{\sqrt{3} \times U} (A)$$

Delavna karakteristika naprave, ki varuje tokokrog pred preobremenitvijo mora izpolniti dva pogoja:

- a) $I_b < I_n < I_z$
- b) $I_2 < 1,45 \times I_z$

pri čem je:

I_b - tok za katerega je tokokrog predviden

I_z - trajno dovoljeni zdržni tok vodnika ali kabla

I_n - nazivni tok zaščitne naprave

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

Kratkostične razmere enopolnega zemeljskega stika

Impedanca omrežja z izvorom napajanja - transformatorja, se izračuna na osnovi karakteristik in podatkov izvora in omrežja ali pa je podan kot podatek v elektroenergetskem soglasju (Zom).

Dodatno impedanco tokokroga izračunamo na osnovi tovarniškega podatka ohm/km za izbrani presek kabla:

Minimalni začetni tok kratkega stika izračunamo:

$$I_{kl} = \frac{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot U_t}{\sqrt{(2R+R_o)^2 + (2X+X_o)^2}}$$

kjer je

$$R = (R_m \cdot I + R_t \cdot I) + \sum R_{km} + \sum R_k \cdot 1,24$$

$$X = (X_m \cdot I + X_t \cdot I) + \sum X_k$$

$$R_o = R_{t1o} + \sum R_{ko} \cdot 1,24$$

$$X_o = X_{kt1o} + \sum X_k$$

kjer je

U_t – linijska napetost NN strani transformatorja

R in X – vsota delovnih in induktivnih uporov kratkostične zanke

R_o in X_o – ničelni delovni in induktivni uporov kratkostične zanke

odvisen od razmerja R_o/R in načina povratka ničelnega toka

R_{km} – vsota uporov kontaktnih mest 0,5 mΩ/kontaktno mesto

Pri tem se delovni upori upoštevajo pri temperaturi do 80 °C oz. 1,24 krat večje kot pri 20 °C.

Kontrolo segrevanja vodnika naredimo tako, da je čas v katerem se vodnik segreje do kritične temperature večji kot je čas v katerem zaščitna naprava izključi tokokrog. Ta čas je pomemben za izbiro preseka vodnika glede na velikost kratkostičnega toka. Pri izbiri varovalne izklopne naprave je pomemben čas zanesljivega izklopa kratkostičnega toka katerega odčitamo iz karakteristike varovanega elementa.

$$t = 115 \cdot \frac{S}{I_{ks}} \quad (s)$$

pri čem je:

t – čas v katerem bi vodnik dosegel kritično nadtemperaturo

S – presek tokovodnika

I_{ks} – kratkostični tok.

Izklopni čas 0,4 s velja za tokokroge vtičnic s prenosnimi električnimi aparati, razsvetljave ter stabilne direktne priključke v kolikor so na istem varovanem dovodu razdelilca. Izklopni čas 5

s velja za dovodne vode, odvode pred varovanja in direktne odvode velike odjemne moči. Izračuni za pomembne kritične posamezne tokokroge in dovode so podani v tabelah.

Pri izračuni so upoštevani samo kritična primera, vsi ostali primeri so znotraj pričakovanih rezultatov. Rezultati izračunov so podani v spodnji tabeli.

V izračunu je upoštevani dovodni kabel in kabel do največjega porabnika – pomivalni stroj.

IZBIRA KABLA IN ZAŠČITNE NAPRAVE			
Opis	enota	dovod Rku	Pomivalni stroj
Istočasni tok I_{ist}	A	37	14,7
Število vzporednih vodnikov		3	
Material vodnikov (Cu ali Al)		Cu	Cu
Tip napeljave (A, B, C, D, E ali F)		D	D
Št. obrem. vodnikov v kablu (2 ali 3)		3	3
Tip izolacije (PVC ali XPE)		PVC	PVC
Temperatura okolice	°C	35	35
Korigirani tok I_b	A	3 x 13,9	3 x 7,9
Izbran prerez vodnika v kablu	mm ²	25	4
Zdržni tok vodnika-(ov) v kablu I_z	A	3 x 89,9	3 x 23,1
Faktor var. (1,6) / inst. (1,45) / odkl. (1,2)		1,6	1,45
Največja varovalka / odklopnik	A	244	69
Izbrana varovalka / odklopnik	A	125	16

PADEC NAPETOSTI			
Napajanje: enofazno / trifazno		1,732	1,732
Nazivna napetost bremena	V	400	400
Napajanje: enosmerno / izmenično		50	50
Nazivni faktor moči (cos f)		0,9	0,95
Moč bremena	kW	23,1	14,7
Tok bremena	A	37,0	22,3
Dolžina kabla	m	4	20
Dovoljeni padec napetosti	%	5	5
Padec nap. pri naz. toku	%	0,0	0,4
Faktor zag. toka $f_{zag} = I_{zag}/I_{ist}$		6	6
Padec nap. pri zag. toku	%	0,1	2,2

KRATKOSTIČNO TERMIČNA OBREMENITEV			
Termični tok kratkega stika $I_{k''ef}$	kA	11,0	11,0
Faktor k		143	143
Zahtevan izklopni čas naprave t_{max}	s	0,95	$t < 0,1s$

KONTROLA ZAŠČITE PRED ELEKTRIČNIM UDAROM			
Izbira zaščitnega sistema		TN	TN
Značilne razmere			
Nazivna napetost proti zemlji U_0	V	400	400
Prerez zaščitnega vodnika	mm ²	25	4
Dolžina napeljave	m	4	20
Impedanca vira - admitanca R_v	W	0,0012	0,128
Impedanca vira - reaktanca X_v	W	0,0157	0,032
Admitanca okvarne zanke R	W	0,006	0,285
Reaktanca okvarne zanke X	W	0,016	0,035
Impedanca okvarne zanke Z	W	0,017	0,287
Izklopni tok okvarne zanke I_a	A	23530	800
Nazivna vrednost varovalke / odkl.	A	16	25
Dovoljen izklopni čas t_{izkl}	s	0,20	0,20
Pogoj		$13 < 400$	$217 < 230$
Pričakovana napetost dotika U_c	V	87	94

3.4.7 POPIS DEL S PREDRAČUNOM

A. ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

SPLOŠNO POJASNILO
Tam, kjer je v popisu opreme določen kos opisan kot določen tip ali blagovna znamka, se to razume v smislu lažjega opisa: enakovreden ali boljši.
Izvajalec je dolžan izvesti vsa dela kvalitetno, v skladu s predpisi, projektom, tehničnimi pogoji v skladu z dobro prakso.
Vsa dodatna dela se obračunavajo po enotnih cenah iz popisa, če ni enotne cene se predhodno podajo cene, ki jih potrdi investitor in nadzornik.

REKAPITULACIJA

Vrednosti so v EUR!

A.1 ELEKTROINŠTALACIJE**A.2 KOMUNIKACIJE****A.3 PRIPRAVLJALNA IN ZAKLJUČEVALNA DELA****SKUPAJ:****22%****DDV:****SKUPAJ Z DDV:**

A.1	ELEKTROINŠTALACIJE				
	POPIS MATERIALA IN DEL	enota	količina	cena na enoto	cena
	V ceni je zajeta dobava materiala, vgraditev, polaganjem, priključitev in zagon				
1.	Elektro omarica Rku min. dimenzije 450x560x180 mm skupaj z naslednjo opremo				
	- kompaktni odklopnik MCCB+RCD 100A (kot napr. EB2R 125/3L 100A 3P)				
	- instalacijski odklopnik B 10 A/1p	kos	2		
	- instalacijski odklopnik C 4 A/3p	kos	1		
	- instalacijski odklopnik C 16 A/3p	kos	7		
	- instalacijski odklopnik C 16 A/1p	kos	13		
	- instalacijski odklopnik C 32 A/3p	kos	1		
	- signalna svetilka zelena	kos	3		
	- ločilna varovalka NV0 z varovalkami 100A	kos	1		
	- rele 230 V/2 kW (2xNC+2xNO)	kos	1		
	- prenapetostna zaščita razred B (kot napr. Protec B)	kos	4		
	- uvodnice, vrstne sponke, montažne letve, PE in N zbiralka, L1,L2,L3 zbiralka, drobní in spojni material ter spajanje kablov	kpl	1		
2	Dobava nadgradne LED svetilke bele barve, dolžine 1520mm, ohišje iz prašno barvane pločevine, širokosnopna optika, izhodni svetlobni tok svetilke 4500lm, priključna moč svetilke največ 32W, življenska doba vsaj 50.000 ur pri 70% vzdrževanega svetlobnega toka, indeks barvnega videza vsaj 80, barvna temperatura vira >4000K, komplet s pritrdilnim/obešalnim priborom, 5 letna garancija	kos	5		
3.	Dobava in montaža stikal podometne izvedbe				
	- žaluzijsko tikalo	kos	1		

	- serijsko	kos	1		
4.	Dobava in montaža vtični				
	- enofazne schuko 16 A podometna	kos	10		
	- enofazne schuko 2P+E 16 A za parapetni kanala	kos	4		
	- trifazna schuko 4P+E 16 A podometna (kot napr. Mennekes 4125)	kos	4		
	Dobava in montaža parapetnega zidnega kanala AT-AK 162/55 (končni element, pokrov, pregrada) skupaj s spojnim in montažnim materialom	m	0,9		
	Dobava in vgradnja zaščitnih cevi ϕ 16, 32	m	194		
5.	Kabel				
	- NYM-J 3x1,5 mm ²	m	128		
	- NYM-J 3x2,5 mm ²	m	498		
	- NYM-J 5x2,5 mm ²	m	180		
	- NYM-J 5x4 mm ²	m	98		
	- NYM-J 5x6 mm ²	m	25		
	- P/F 1x6 mm ²	m	186		
6.	Spajanje opreme				
	- strešni ventilator	kos	1		
	- potenciometer	kos	1		
	- plinska peč	kos	1		
	- parnokonvekcijska peč	kos	1		
	- konvekcijska peč	kos	1		
	- pomivalnega stroja	kos	1		
	- kombinirani štedilnik	kos	1		
	- toplovodna kopel	kos	1		
	- svtilke	kos	5		
	- plinski ventil	kos	1		
	- tlačno stikalo	kos	1		
	- žaluzija	kos	1		
7.	Dobava in montaža NIK kanala 100x60 bele barve	m	40		
8.	Končne elektro meritve z izdelavo poročila	kos	1		
9.	Izdelava dela DZO dokumentacije za razsvetljavo	kos	1		
10.	Vnos sprememb v obstoječo izvršilno tehnično dokumentacijo	kos	1		

11.	Nepredvideni stroški po vpisu v gradbeni dnevnik - obračun po dejanskih stroških s predhodno odobritvijo projektanta, investitorja in nadzornika		10%		
	SKUPAJ	EUR			

A.2	KOMUNIKACIJE				
	POPIS MATERIALA IN DEL	enota	količina	cena na enoto	cena
	V ceni je zajeta dobava materiala, vgraditev/polaganje, priključitev in zagon				
1.	Patch panel 19'' 24 portni RJ45	kos	1		
2.	NIK kanal 100x60	m	28		
3.	Kabel FTB-H 4x2x24AW cat.6	m	325		
4.	Končne meritve z izdelavo poročila	kos	1		
5.	Nepredvideni stroški po vpisu v gradbeni dnevnik - obračun po dejanskih stroških s predhodno odobritvijo projektant, investitorja in nadzornika		10%		
	SKUPAJ	EUR			

A.3	PRIPRAVLJALNA IN ZAKLJUČEVALNA DELA				
	POPIS DEL	enota	količina	cena na enoto	cena
1.	Pripravljalna dela in prevzem dokumentacije in preučitev PZI projekta.	kpl	1		
2.	Priprava gradbišča	kpl	1		
3.	Zarisovanje kabelskih tras	kpl	1		
4.	Zavarovanje gradbišča	kpl	1		
	SKUPAJ	EUR			

3.5 RISBE

Vrsta načrta: **NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**

Načrt: **Elektroinstacije**

Številka projekta: **A-20-08-3**

Vrsta dokumentacije: **PZI (projekt za izvedbo)**

1.	ELEKTROINŠTALACIJE	LS-01
2.	OZEMLJITVE	GN-01
3.	DETAJLI ELEKTROINŠTALACIJ	DD-01
4.	DETAJLI ELEKTROINŠTALACIJ	DD-01
5.	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA <i>Rku</i>	EN 01/Y2K20/10
6.	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA <i>Rku</i>	EN 02/Y2K20/10
7.	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA <i>Rku</i>	EN 03/Y2K20/10
8.	SHEMA KRMILJENJA ZUNANJE ŽALUZIJE	EY 01/Y2K20/10
9.	SHEMA POŽARNE ZAŠČITE KUHINJSKE NAPE	EE-01/Y2K20/10
10.	SHEMA KOMUNIKACIJSKIH POVEZAV	PC-01/Y2K20/10