

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

investitor	DSO METLIKA Mestni trg 16, 8330 METLIKA
naziv gradnje	DISLOCIRANA ENOTA DOMA ZA OSTARELE V METLIKI – PRENOVA KUHINJE
kratek opis gradnje	Investitor želi v pritličju obstoječega objekta prenoviti in povečati kuhinjo še v sosednji prostor, kjer je obstoječa priročna pralnica. Vgradi se nova pohištvena in tehnološka oprema kuhinje, prilagodijo se elektro in strojne inštalacije. Izvedejo se ukrepi po zahtevah NPV.
vrste gradnje	VZDRŽEVALNA DELA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	494-07/2026

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	PE109/26-97
datum izdelave	JULIJ 2026

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

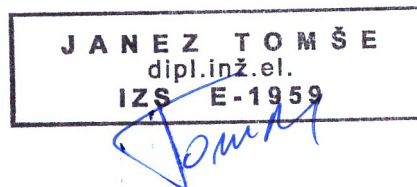
projektant (naziv družbe)	PRO-ELEKT d.o.o.
naslov	Staničeva ulica 41, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	BOJAN KRALJ, dipl. or. man.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



PRO-ELEKT d.o.o.

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	JANEZ TOMŠE, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-1959
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	



JANEZ TOMŠE
dipl.inž.el.
IZS E-1959



PRO-ELEKT d.o.o.

Projektiranje električnih inštalacij,
inženiring in tehnično svetovanje
Staničeva 41, 1000 Ljubljana
Tel: 0590-15-612

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

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	PRO-ELEKT d.o.o.
naslov	Staničeva ulica 41, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	BOJAN KRALJ, dipl. or. man.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	JANEZ TOMŠE, dipl. inž. el.
------------------------	-----------------------------

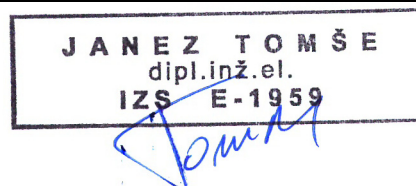
IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI
strokovno področje načrta	PODROČJE ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	PE109/26-97
datum izdelave	JULIJ 2026

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštrevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	JANEZ TOMŠE, dipl. inž. el.
identifikacijska številka	IZS E-1959
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	BOJAN KRALJ, dipl. or. man.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. Naslovna stran načrta
2. Kazalo vsebine načrta
3. Tehnično poročilo

I. POGLAVJE

- Elektro distribucijski podatki

II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

4. Risbe

Št. strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Tloris kuhinje - razsvetljava	M 1:50
L2	Tloris kuhinje – moč in TK	M 1:50
L3	Tloris kuhinje – požarno javljanje	M 1:50
L4	Enopolna shema razdelilnika električnih inštalacij Rkuh	-
L5	Izgled razdelilnika Rkuh	M 1:10
L6	Shema zasilne razsvetljave	-
L7	Shema ožičenja varčne nape	-

5. Priloge

Št. priloge	Oznaka priloge	Merilo
P1	Glavno izenačevanje potenciala	-
P2	Dodatno izenačevanje potenciala	-



PRO-ELEKT d.o.o.

Projektiranje električnih inštalacij,
inženiring in tehnično svetovanje

PODATKI ZA ELEKTRO DISTRIBUTERJA

Meritve porabe električne energije za obravnavano kuhinjo katera se prenavlja v dislocirani enoti doma za ostarele v Metliki se izvaja na merilnem mestu 3-422014. Priključna moč obravnavanega merilnega mesta znaša 179kW. Dom trenutno dosega max konice 92,3kW. S predvideno prenovo se bo obremenitev povečala za ca 50kW, kar pomeni da priključne moči ni potrebno povečati.

TEHNIČNO POROČILO

I. Električne inštalacije

1.1 Splošno

Načrt je izdelan skladno s/z:

- Gradbenim zakonom (GZ-1, Ur. list RS, št.199/21,105/22–ZZNŠPP,133/23 in 85/24-ZAID-A)
- Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur. list RS, št. 30/23)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07 in 12/13)
ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-1-001:2019**
- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. I. RS, št. 140/21) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-002:2021**
- Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 140/21)
ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-003:2021**
- Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. I. RS, št. 129/23)
ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-004:2022**

Inštalacije morajo biti izvedene skladno z navedenim pravilniki in tehničnimi smernicami.

Projekt je izdelan na osnovi arhitekturnih načrtov, razgovorov s predstavnikom investitorja, podatkov projektanta strojnih inštalacij, tehnološkega načrta kuhinje ter veljavnih standardov in tehničnih predpisov.

Predviden je TN-S sistem električne inštalacije kot zaščitni ukrep pred nevarno napetostjo dotika.

1.2 Meritve porabe električne energije

Meritve porabe električne energije za obravnavano kuhinjo katera se prenavlja v dislocirani enoti doma za ostarele v Metliki se izvaja na merilnem mestu 3-422014. Priključna moč obravnavanega merilnega mesta znaša 179kW. Dom trenutno dosega max konice 92,3kW. S predvideno prenovo se bo obremenitev povečala za ca 50kW (na ca 142kW), kar pomeni da priključne moči ni potrebno povečati.

1.3 Napajanje razdelilnikov

Na hodniku kuhinje je predviden nov razdelilnik Rkuh za porabnike v obravnavanih prostorih. Predvidena je prostostoječa omara dim 70x210x30cm. Dovod je predviden iz obstoječega glavnega razdelilnika EG v katerem je predviden priklop na varovalčni ločilnik 160A, v katerega se vstavijo varovalni elementi NV 125A.

V strojnici je predviden nov razdelilnik R-ORM kateri je namenjen porabnikom varčne nape. V novih razdelilnikih električnih inštalacij so predvideni inštalacijski odklopniki ter ločilniki za varovanje tokokrogov.

Dimenzije tokokrogov in njihovo varovanje je razvidno iz stikalnih načrtov.

Vsak razdelilnik mora biti označen z napisnimi tablicami:

- ime razdelilnika,

- proizvajalec,
- sistem ozemljitve (TN-S),
- nazivna napetost in frekvenca.

Vsi elementi v posameznem razdelilniku morajo biti označeni skladno z vezalno shemo pripadajočega razdelilnika, katera mora biti nameščena na notranji strani vrat. Proizvajalec razdelilnika mora izdati ustrezne ateste z navedbo opravljenih preizkusov in meritev.

1.4 Izvedba električnih inštalacij

Inštalacija je predvidena s kablji ustreznih tipov in dimenzij, vse razreda **C_{ca} s1d2a1**, v podometni izvedbi v ceveh v ometu oziroma v tlaku v betonu delno v medstropovju v izolirnih ceveh na distančnih objemkah. Pri izvajanju inštalacij je potrebno paziti na predpisane odmike od ostalih inštalacij in razmak med električnimi in telekomunikacijskimi inštalacijami:

- pri paralelnem vodenju električnih in telekomunikacijskih inštalacij je minimalen razmak 20 cm,
- pri križanju električnih in telekomunikacijskih inštalacij je dovoljen minimalen pravokoten razmak 3 cm ter

Pri prehodih kablov skozi različne požarne cone je potrebno prehode ustrezno zatesniti z tesnilnimi ekspandirnimi vrečkami ali požarno odpornim kitom, ki mora imeti enako požarno odpornost, kot mejni material, skozi katerega potekajo inštalacije.

1.5 Opis sistemov požarnega tesnjenja elektro inštalacij

Za požarne zapore električnih inštalacij uporaba sledečih sistemov požarnega tesnjenja: Preboj je dovoljeno zapolniti s kablji max do 60% velikosti.

1. Sistem mehkega požarnega tesnjenja

a. Osnovni material:

- kamena volna, ki ima minimalno volumsko maso 150kg/m³.
- požarni premaz

b. Sistem izvedbe: Kabli in kabelska polica se premažejo s požarnim premazom v preboju ter 15cm na vsako stran preboja. Preboj se tesno zapre s kameno volno (debelina je odvisna od zahtevane požarne odpornosti). Po zaprtju se premaže kamena volna s požarnim premazom (debelina nanosa je min 1mm oz. odvisno od zahtevane požarne odpornosti). Izvedena požarna zapora se označi z nalepko.

2. Sistem mehke požarne zapore za okrogle in nepravilne oblike lukenj

a. Osnovni material:

- požarna pena
- požarni premaz

b. Sistem izvedbe: Kabli in kabelska polica se premažejo s požarnim premazom. Preboj se zapolni s požarno peno. Ko se pena posuši, se na obeh straneh poravnava s površino in premaže s požarnim premazom. Izvedena požarna zapora se označi z nalepko.

3. Sistem s požarnim kitom za preboje malega premera

- a. Osnovni material:
 - požarni kit
- b. Sistem izvedbe: Preboj se zapolni s požarnim kitom.

4. Sistem trdega požarnega tesnjenja

Uporablja se običajno pri posebnih zahtevah. Poleg požarnega tesnjenja zagotavlja tudi zaporo za glodavce.

- a. Osnovni material:
 - požarna malta
- b. Sistem izvedbe: Preboj zapolnimo s požarno malto (debelina sloja je odvisna od požarne odpornosti). Končana požarna zapora se označi z nalepko.

Dodajanje novih kablov

Pri dodatnem polaganju kablov se za opisane sisteme v točkah 1., 2., 3. in 4. naredi luknja v velikosti kabla in potisne kabel skozi zaporo ter zatesni z osnovnim materialom (požarni premaz, požarni kit, požarna malta).

5. Sistem s požarnimi vrečkami oz. blazinicami

- a. Osnovni material:
 - požarna vrečka oz. blazinicica
 - požarni kit (po potrebi)
- b. Sistem izvedbe: Požarne vrečke oz. blazinice morajo biti tesno vstavljene v preboj. Pri večji količini kablov morajo biti kabli razprostrti v več nivojih, med njimi morajo biti vstavljene požarne vrečke oz. blazinice ali pa je med kable potrebno nanesti požarni kit, ki tesni špranje med kablji.

Kjer obstaja večja nevarnost požara se kabli zaščitijo s posebnim negorljivim premazom. Vsi prehodi iz ene požarne cone v drugo se zatesnijo s stekleno volno in z negorljivo maso. Na obeh straneh prehoda pa se kabli obrizgajo še z negorljivim premazom. Protipožarne pregrade so predvidene pri vertikalnem prehodu kablov iz ene etaže v drugo ter pri požarnih sektorjih, ki so določeni v požarnem elaboratu.

1.6 Izvedba priključnih mest in prižiganje

(če ni drugače označeno)

- Vtičnice na višini 0,3 m od tal, vtičnice in priključki kuhinjske tehnologije po tehnološkem načrtu kuhinje
- Stikala 1,2 m od tal;
- Priključki za tehnološke porabnike, ter porabnike ostalih inštalacij priključenih na električno inštalacijo, se izvedejo v skladu z zahtevami teh naprav in mora izvajalec elektroinštalacij izdelati, le te v skladu z zahtevami ostalih izvajalcev.

1.7 Izvedba razsvetljave

Razsvetljava prostorov je predvidena s svetilkami z LED tehnologijo. V kuhinji in pralnici so svetilke predvidene spuščene pod prezračevalne kanale obešene na Al profil, oziroma v pralnici obešene na jeklenici. Predvidene so zaprte LED svetilke izdelane z materialov odpornimi na kuhinjske maščobe. Na hodniku so svetilke predvidene vgrajene v spušenem stropu. Prižiganje razsvetljave je predvideno namensko pri vhodu oz. izhodu iz prostora,

1.8 Zasilna razsvetljava

V obravnavanih prostorih je predvidena zasilna razsvetljava, ki v primeru izpada električne energije označuje evakuacijsko pot iz objekta. Zasilne svetilke so predvidene še nad vsemi gasilnimi sredstvi in razdelilniki električnih inštalacij. Ob izpadu električnega omrežja se mora varnostna razsvetljava avtomatično preklopiti v času, ki ni daljši od 3 sekund. Po evakuacijskih površinah je minimalna osvetlitev 1lx. Razdelilniki in gasilna sredstva so osvetljeni z $E_{min} = 5lx$. Zasilna razsvetljava je predvidena s svetilkami z lastnim baterijskim napajanjem in v trajnem spoju. Avtonomija baterij mora zadoščati za 3h delovanje. Izvedba inštalacije je predvidena s kablom NHXMH 3x1,5mm², razreda **C_{ca} s1d2a1**.

Zasilna razsvetljava je predvidena in jo je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1838, SIST EN50171, SIST EN60598-2-22 in SIST 1013.

II. Telekomunikacije

2.1 Požarno javljanje

V objektu je izvedeno avtomatsko odkrivanje in javljanje požara. Za obravnavani poseg prenovo kuhinje so predvideni posegi v obstoječo zanko. V kuhinji in pralnici so predvideni termični javljalci. V ostalih prostorih so predvideni optično. V prostorih s spušenim stropom so javljalci predvideni tudi v medstropovju. Preko predvidenih vmesnikov so preko požarno centrale krmiljeno delovanje varčne nape, pobiranje stanje požarnih loput in vmesnik za magnetno držalo požarnih drsnih vrat med stopniščem in dnevnim prostorom. Delno se uporabi obstoječe elemente požarnega javljanja delno se dogradi nove.

Alarmiranje je predvideno preko adresnih alarmnih hup. Obstoječa požarna centrala je locirana v predprostoru kuhinje.

Požarna centrala krmili:

- vklop alarmiranja preko siren
- izklop prezračevanja
- zapiranje požarnih loput
- zapiranje požarnih vrat med posameznimi sektorji
- ostali ukrepi v objektu

Inštalacija je predvidena z vodnikom J-BH(ST)Y 1x2x0,8mm² E30 (rdeč-ognjevaren).

Javljanje intervencijskim enotam opravi centrala po alarmu druge stopnje. Med alarmom prve in druge stopnje je časovni zamik od **1 do 3 minute**, kar omogoča kontrolo morebitnega lažnega signala. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal takoj k intervencijski enoti. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal na centrali v alarm druge stopnje. V primeru požara mora biti možno alarmiranje tudi preko telefona. V objektu mora biti izveden sistem alarmiranja (sirena oziroma ozvočenje), ki omogoča takojšnje obveščanje obiskovalcev, da je v objektu oziroma v prostoru prišlo do požara in da naj takoj zapustijo objekt oziroma prostor.

SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Do objekta je predviden TN-C sistem električne inštalacije kar pomeni:

- Nevtralna točka sistema električnega napajanja je direktno ozemljena v trafo postaji. V isti točki so s pomočjo zaščitnih vodnikov PEN (rumeno zelene barve) ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.).

- Vsi zaščitni vodniki so dodatno ozemljeni pri vhodu električne inštalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov).

Za inštalacije v objektu je predviden TN-S sistem električne inštalacije, kar pomeni:

- Zaščitni vodnik PE poteka vedno ločeno od nevtralnega vodnika N.

Izračun koničnih moči in dovodnih kablov

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnika upoštevamo vrsto inštaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti, obremenitve ter izkoristka motorjev. Pri napajalnih razdelilnikih pa upoštevamo vsoto končnih moči napajanih razdelilnikov in ocenjeni faktor prekrivanja:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta}$$

$$P_{kk} = f_p * \sum P_k$$

$$I_k = \frac{P_k * 1000}{U * \cos \phi * \sqrt{3}}$$

P_k (kw) konična (nazivna) moč razdelilnika ali napajalnega razdelilnika

P_i (kw) inštalirana moč

f_i faktor istočasnosti

f_o faktor obremenitve

η izkoristek motorjev

f_p faktor prekrivanja

I_k (A) konični tok

$\cos \phi$ faktor moči

U (V) nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določen gledena konični tok in selektivnost varovanja.

Presek vodnika je določen po **SIST HD 60364-5-52** v odvisnosti od tipa električne inštalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Skladno s **SIST HD 60364-4-43** pa kontroliramo izbrane vodnike še z ozirom na zaščito pred prevelikimi tokovi, ki navaja pogoje:

$$I_k \leq I_n \leq I_z$$

in

$$I_2 \leq I_z * 1.45$$

oziroma

$$I_n \leq \frac{1.45 * I_z}{k}$$

kjer pomeni:

I_n (A) nazivni tok zaščitne naprave

I_z (A) trajno zdržni tok kabla po standardu

I_2 (A) pogojni stalilni (preizkusni) tok

k faktor varovalke

Vrednost za k po standardu znašajo:

$k = 2,1$ za varovalke 2 in 4 A

$k = 1,9$ za varovalke 6 in 10 A

$k = 1,6$ za varovalke 16 A in več

$k = 1,45$ za inštalacijske odklopnike

Izračuni koničnih moči in dovodnih kablov posameznih razdelilnikov so razvidni iz tabele moči in dovodov.

TABELA MOČI IN DOVODOV				
RAZDELILNIK			Rkuh	
oznaka tokokroga	-		W0	
napetost tokokroga	U	V	400	
dolžina tokokroga	L	m	15	
sistem el. instalacije	-		TN-C-S	
skupna instalirana moč	Pi	kW	103,00	
faktor istočasnosti	fi		0,7	
izkoristek	η		1,00	
faktor obremenitve	fo		1,00	
faktor prekrivanja	fp		1,00	
faktor moči	cosφ		0,95	
konična delovna moč	Pk	kW	72	
konična navidezna moč	S	kVA	76	
konični tok	Ik	A	110	
zaščitna naprava	In	A	NVgL /	125
tip el. instalacije	-		C	
faktor okolne temp.	fT		1,06	
faktor skupine kablov	fs		0,95	
obremen. kabla: In/fT/fs	-	A	124	
zdržni tok kabla	Iz	A	174	
tip in			1	x FG160M1/Y
presek kabla	mm²		4	x 70
kontrola preobremenitve:				
Ik < In < Iz	-	A	USTREZA	
In * k < 1,45 * Iz	-	A	USTREZA	
padec napetosti	u	%	0,19%	
napajanje				
razdelilnikov:				
OPOMBA:				

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PADEC NAPETOSTI

Skladno s **SIST HD 60364-5-51** so predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

1. Zaščita pred neposrednim dotikom
2. Zaščita pred posrednim dotikom

Ad.1) Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo elementov električne inštalacije v ohišja.

Ad.2) Zaščita pred posrednim dotikom pa obsega naslednje ukrepe:

- a) zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- b) izenačitev potencialov

Ad.2.a) Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare, mora preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi postalo nevarno. Zaščitna naprava (v našem primeru inštal. odklopniki in taljive varovalne patrone) mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela inštalacije, ki ga naprava ščiti.

Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki v inštalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu inštalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_o$$

kjer pomeni:

- Z_s impedanca okvarne zanke
- I_a tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- U_o nazivna fazna napetost

Impedanco izračunamo po formuli:

$$Z_s = \frac{l}{56 * S_f} + \frac{L}{56 * S_o}$$

kjer pomeni:

- l [m] dolžina kabla
- S_f [mm²] prerez faznega vodnika
- S_o [mm²] prerez ničnega (zaščitnega) vodnika
- Z_s [Ω] impedanca okvarne zanke

Tabela najdaljših dovoljenih časov trajanja napetosti dotika

Najdaljši dovoljeni odklopni čas (s)	Najvišja pričakovana napetost dotika UI (V) (efektivna vrednost izmenične napetosti)
neskončno	≤50
5	50
0.8	120
0.4	230 ali 220
0.4	277
0.2	400 ali 380
0.1	nad 400

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, na katere se lahko priključijo prenosni aparati, je maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms. Za napajalne tokokroge je dovoljeni izklopni čas do 5 sekund. Kot dopolnilna zaščita pa je v nekaterih tokokrogih -predvsem v kopalnicah - predvidena zaščitna naprava na diferenčni tok KZS 68.

Zaščita pri kratkostičnem toku

Skladno s **SIST HD 60364-4-43** kontroliramo delovanje zaščite pri kratkem stiku. Izračun kratkega stika se izdela za primer tripolnega ali enopolnega kratkega stika kateri se pojavi računsko na koncu kabla.

Kratkostični tok računamo po enačbi

$$I_{ks} = \frac{1.1 * U_n}{\sqrt{3} * Z_k}$$

kjer pomeni:

- I_{ks} [A] impedanca okvarne zanke
- U_n [V] nazivna napetost
- Z_k [Ω] impedanca kratkostične zanke

Pri vodnikih prereza nad 6 mm² preverimo, če je odklopni čas zaščitne naprave manjši od časa v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature vodnika. Za kratke stike kateri trajajo do 5s se čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do dopustne mejne temperature, izračuna približno po formuli:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

kjer pomeni:

- S [mm²] prerez
- t [s] trajanje
- I [A] efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
- k 115 za Cu vodnike s PVC izolacijo
76 za Al vodnike s PVC izolacijo

Za čase krajše od 0,1s mora biti izpolnjen pogoj

$$k^2 * S^2 > I^2 * t$$

kjer je

$$I^2 * t (A^2 s)$$

vrednosti prepuščene energije, ki jo poda proizvajalec zaščitne naprave.

Kontrola min. preseka se izvede po standardu **SIST HD 60364-4-43** in sicer po formuli

$$S_{\min} = \frac{1}{k} * I_A * \sqrt{t}$$

kjer pomeni:

k faktor določen v standardu

t [s] izklopni čas zaščitne naprave

(izklopna karakteristika zaščitne naprave)

Za vodnike manjše od 10 mm² kontrole S_{min} ne izvajamo. Kontrola preseka zaščitnih vodov se izvede po standardu **SIST HD 60364-5-54** kateri določa da mora biti presek zaščitnega vodnika

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm²
- 16 mm² če je fazni vodnik od 16 mm² do 35 mm²
- polovični presek faznega vodnika če je ta > 35 mm²

V primeru da zaščitni vodnik ni del kabla mora biti po **SIST HD 60364-5-54**

- 2,5 mm² za Cu ali 4mm² za Al če je vodnik mehansko zaščiten
- 4 mm² za Cu če ni mehansko zaščiten
- 50 mm² za FeZn

Odklopni časi zaščitnih naprav, pri danem kratkem stiku, so vzeti iz diagramov I-t proizvajalca. Izračunani časi, so prikazani v tabeli zaščite.

Tabela: izklopni tokovi, ki zagotavljajo delovanje naprave za samodejni odklop napajanja v času. Ki je še dovoljen s predpisi in zgornje vrednosti dopustnih impedanc (Z_s) oz. upornosti (R_s) okvarnih zank, pri nazivni napetosti $U_0=230V$, pri uporabi taljivih vložkov gG.

(po Ivan Ravnika Električne inštalacije zgradb skladno z družino standardov SIST HD 60364)

Nazivni tok taljivega vložka I_n (A)	Taljivi vložek gG					
	I_a		Z_s		I_a	
	(0,2s)		(0,4s)		(5s)	
	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)
2	19	12,1	16	14,3	9,2	25
4	39	5,8	32	7,1	18,5	12,4
6	57	4,0	47	4,8	28	8,2
10	97	2,3	82	2,8	48	4,7
16	135	1,7	110	2,0	68	3,3
20	175	1,3	150	1,5	85	2,7
25	220	1,0	190	1,2	110	2,0
32	315	0,7	275	0,8	160	1,4
40	380	0,6	320	0,7	190	1,2
50	550	0,4	470	0,48	265	0,86
63	675	0,34	550	0,41	325	0,70
80	970	0,23	840	0,27	450	0,51
100	1200	0,19	1020	0,22	580	0,39
125	1700	0,13	1500	0,15	750	0,3
160	2100	0,10	1700	0,13	950	0,24
200	3000	0,07	2600	0,08	1350	0,17
250	3600	0,06	3000	0,07	1600	0,14
315	4950	0,04	4100	0,05	2250	0,1
400	6500	0,03	5500	0,04	2800	0,08
500	8800	0,02	7150	0,03	3800	0,06
630	11600	0,01	9500	0,02	5100	0,04

V uporabi inštalacijskih odklopnikov B,C,D:

Nazivni tok nadtokovne zaščite I_n (A)	Inštalacijski odklopnik					
	Tip B		Tip C		Tip D	
	$5 \cdot I_n$	Z_s	$10 \cdot I_n$	Z_s	$20 \cdot I_n$	Z_s
	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)	(A)	(Ω)
2	10	23	20	11,5	40	5,7
4	20	11,5	40	5,7	80	2,8
6	30	7,6	60	3,8	120	1,9
8	40	5,7	80	2,8	160	1,4
10	50	4,6	100	2,3	200	1,1
13	63	3,6	130	1,7	260	0,8
16	80	2,8	160	1,4	320	0,7
20	100	2,3	200	1,1	400	0,5
25	125	1,8	250	0,9	500	0,4
32	160	1,4	320	0,7	640	0,3
40	200	1,15	400	0,57	800	0,28
50	250	0,92	500	0,46	1000	0,23
63	315	0,73	630	0,36	1260	0,18

Padci napetosti

Padci napetosti po pravilniku **Ur. I. RS, št. 41/09**, električne inštalacije na porabniku ne smejo presegati dopustnih padcev ki znašajo

3% ... za tokokroge razsvetljave

5% ... za vse ostale tokokroge

Če se inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, priključene na srednje ali visoko napetostno omrežje, je dovoljen padec napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne inštalacije:

5% ... za tokokroge razsvetljave

8% ... za vse ostale tokokroge

Če je dolžina električne inštalacije večja od 100 m, lahko povečamo dovoljen padec napetosti za 0,05 % za vsak meter, ki presega 100 m, vendar skupno največ 0,5%.

Izračuni padcev napetosti za eno in trifazni tokokrog so izvedeni po obrazcih:

enofazni

trifazni

$$\Delta u = \frac{200 * P * l}{\lambda * S * U_f^2}$$

$$\Delta u = \frac{100 * P * l}{\lambda * S * U^2}$$

kjer pomeni:

Δu [%] padec napetosti na koncu voda

P [W] priključna moč tokokroga ali konična moč razdelilnika

l [m] dolžina vodnika

S [mm²] presek vodnika

U_f [V] fazna napetost

U [V] medfazna napetost

λ [m/Ωmm²] specifična prevodnost ($\lambda_{Cu}=56$, $\lambda_{Al}=37$)

Kontrola delovanja zaščite za nekatere najbolj kritične tokokroge, je prikazana v priloženih tabelah.

KONTROLA DELOVANJA ZAŠČITE				
RAZDELILNIK		Rkuh	1F2	2F4
			razsv.	vtič
trafo postaja		1 x		
upornost:	R (Ω)	0,2000		
	X (Ω)	0,1000		
kontaktne upornosti	R (Ω)	0,0099		
dovod iz razdelilnika	-	PMO	Rkuh	Rkuh
oznaka tokokroga	-	W0	1F2	2F4
napetost tokokroga	U (V)	400	230	230
konična moč tokokroga	Pk (kW)	72	0,2	2
izklopna naprava	In (A)	NV-gL/ 125	ST-68/B 10	ST-68/C 16
dolžina tokokroga	l (m)	15	25	20
material kabla	-	Cu	Cu	Cu
št. in presek L	S (mm ²)	1 x 70	1 x 1,5	1 x 2,5
vzpored.vodnikov PE	S (mm ²)	1 x 70	1 x 1,5	1 x 2,5
upornost tokokroga	R (Ω)	0,0084	0,7072	0,3083
	X (Ω)	0,0025	0,0058	0,0044
upornost celotne	Rs (Ω)	0,2183	0,9255	0,5265
KS zanke	Xs (Ω)	0,1025	0,1082	0,1069
impedanca KS zanke	Zs (Ω)	0,2411	0,9318	0,5373
korekcijski faktor	C (-)	1	0,8	0,8
kratkostični tok	Iks (A)	1055	197	342
izklopni tok:	Ia (A)	5s : 750	0.4s : 50	0.4s : 160
izklopni čas	ta (s)			
vrsta izolacije	-	PVC	PVC	PVC
dopustni čas KS	tk (s)	58,2	0,8	0,7
padec napetosti tokokroga	u (%)	0,19%	0,25%	1,21%
skupni padec napetosti	u (%)	0,19%	0,44%	1,40%
dopustni padec napetosti	u (%)		3%	5%
opomba				

Glavno izenačenje potencialov

Skladno s **SIST HD 60364-4-41** in **SIST IEC 60364-5-54** se predvidi izenačevanje potencialov.

Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica, nameščena pod glavnim razdelilnikom objekta. Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo glavne cevi vodovoda, kanalizacije, centralne kurjave, plina, kanale za prezračevanje in druge večje kovinske mase v zgradbi.

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom objekta, ki je predviden kot združena zaščita in strelovodna ozemljitev.

Dopolnilno izenačenje potencialov

V objektu je kot dodatni zaščitni ukrep predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Dopolnilno izenačenje potencialov povezuje poleg vseh izpostavljenih prevodnih delov tudi vse tuje prevodne dele (odtoki kadi, vodovodne pipe, radiatorji, kabelske police in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z zbiralko za dopolnilno izenačenje potencialov DIP nameščeno na kabelski polici ter v zaščitenem prostoru. Ta pa je z vodnikom preseka najmanj 6 mm² povezana z glavno ozemljitveno zbiralnico GIP obravnavanega objekta.

Presek vodnikov za izenačevanje potenciala je izbran skladno s standardom SIST HD 60364-5-54 in je sledeč:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| Od ozemljila do GIP - | Rf 30x3,5mm |
| Od GIP na kovinske mase | ≥ H07V 6mm ² (Ru/Ze) |
| Od GIP na PE zbiralko v razdelilniku | ≥ H07V 10mm ² (Ru/Ze) |