



PRO-ELEKT d.o.o.

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

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

investitor	OBČINA ILIRSKA BISTRICA Bazoviška cesta 014, 6250 Ilirska Bistrica, Slovenija
naziv gradnje	IZVEDBA NN PRIKLJUČKA - Novogradnja balinarske dvorane
kratak opis gradnje	Investitor namerava na delu parc. št. 341/2; k.o. Ilirska Bistrica obstoječem balinišču izvesti novogradnjo balinarske dvorane s servisnimi – sanitarnimi prostori. V sklopu postopka se bo izvedla komunalna infrastruktura ter zunanja ureditev, katere del sta dva nezahtevna objekta, ki bosta izvedena in sicer oporni zid višine 1,5m JZ od balinarske dvorane ter oporni zid višine 1,2m z ograjo in stopniščem JV od objekta balinarske dvorane. Klasifikacija objekta dvorane s servisnimi – sanitarnimi prostori je CC-SI: 12650 – stavba za šport, klasifikacija pomožnih nezahtevnih objektov pa je CC-SI: CCSI 24205 (Objekti za preprečitev zdrs in ograditev). Gradbeno parcelo tvori del parc. št. 341/2, k.o. Ilirska Bistrica, v izmeri 4.580,4m ² ter celotna parc. št. 355/1, k.o. Ilirska Bistrica v izmeri 145m ² . Skupaj meri gradbena parcela 4.725,4m ² .
vrste gradnje	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJAM

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	10_2025

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	PE20/26-52NN
datum izdelave	JUNIJ 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
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.
------------------------	-----------------------------

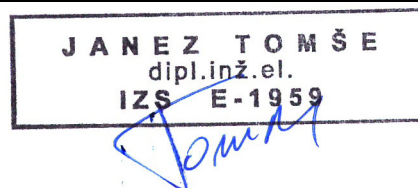
IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI
strokovno področje načrta	PODROČJE ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/I NAČRT ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	PE20/26-52NN
datum izdelave	JUNIJ 2026

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštewane 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

- Podatki za Elektro distributerja

II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

4. Risbe

Št. strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Situacija	M 1:250
L2	Enopolna shema prostostoječe priključno merilne omare PSPMO	-
L3	Izgled omare PSPMO	-
L4	Kabelski jarek	-
L5	Kabelski jašek	-
L6	Križanja s komunalno infrastrukturo	-



PRO-ELEKT d.o.o.

Projektiranje električnih inštalacij,
inženiring in tehnično svetovanje

PODATKI ZA ELEKTRO DISTRIBUTERJA

Predvidena priključna moč obravnavanega objekta znaša:

$P = 69 \text{ kW}$

Predvidena velikost priključnih varovalk v predvidenem PSPMO:

$1 \times 3 \times 100 \text{ A}$

TEHNIČNO POROČILO

I. Električne inštalacije

1. Splošno

Predmet načrta je nov NN priključek za balinarsko dvorano na parceli št.341/2 (k.o. 2525 – ILIRSKA BISTRICA) na naslovu BAZOVIŠKA CESTA 24, Ilirska Bistrica.

Projekt je izdelan na osnovi geodetskega posnetka in katastra obstoječih elektro energetskih vodov, situacije predvidenega stanja, ter veljavnih standardov in tehničnih predpisov.

Načrt je izdelan skladno s/z:

- Gradbenim zakonom (GZ-1, Ur. list RS, št.199/21,105/22–ZZNŠPP,133/23 in 85/24- ZAIID-A)
- Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur. list RS, št. 30/23)
- Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/21) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-002:2021**

Pri izdelavi načrta so upoštevane zahteve iz izdanega soglasja za priključitev 1560518 (EVPrik-05307/2025) Elektro Primorska d.d. in ELES d.o.o. ter predlogih in usmeritvah s strani Elektro Primorske d.d.

Predviden je TN sistem ozemljitve oz. po soglasju Elektro distributerja.

2. Obstoječe stanje

Na obravnavani lokaciji (parc. št. 341/2, k.o. 2525 – Ilirska Bistrica, naslov Bazoviška cesta 24) se nahaja obstoječe odjemno mesto št. 7130289 (GSRN 383111580017270669) z obstoječo priključno močjo 8 kW in obstoječim soglasjem za priključitev št. 130289-O.

Napajanje območja je predvideno iz transformatorske postaje TP TN552 MIKOZA (SN izvod JA08 KBV MESTO 4, RTP Ilirska Bistrica 110/20 kV). V točki priključitve distribucijski sistem omogoča TN sistem ozemljitve, nazivna napetost 0,4 kV.

Predvideno priključno mesto na distribucijski sistem je obstoječa razdelilna omarica RO, RB1 TRŽNICA (NN izvod RB1 TRŽNICA, krožišče), od koder bo izveden predviden NN priključek do novega prevzemno-predajnega mesta PSPMO.

3. NN priključek

Za napajanje balinarske dvorane s servisno-sanitarnim objektom je predvidena izvedba novega NN priključka s povečanjem priključne moči z obstoječih 8 kW na 69 kW (povečanje za 61 kW). Jakost glavnih varovalk znaša $1 \times 3 \times 100$ A. Jalova energija mora biti kompenzirana na $\cos \varphi = 0,95$.

Priključno mesto na distribucijski sistem je obstoječa razdelilna omarica RO, RB1 TRŽNICA (NN izvod RB1 TRŽNICA, krožišče), napajana iz TP TN552 MIKOZA. Od obstoječe RO se izvede nov podzemni NN priključek po parc. št. 341/2, k.o. Ilirska Bistrica, do nove prostostoječe priključno-merilne omarice PSPMO, predvidene na skrajnem JZ vogalu objekta (ob servisnem vhodu), na stalno dostopnem mestu, skladno s tipizacijo omrežnih priključkov uporabnikov sistema in NN priključnih omaric.

Predvideni podzemni vod se izvede s kablom NA2XY-J 4x70SM+1,5REmm² (skladno s soglasjem za priključitev), položenim v cevni kabelski kanalizaciji 2x SF DN125mm. Pod vsemi povoznimi površinami se zaščitne cevi s pripadajočimi jaški obbetonira z betonom C12/15 v debelini 20 cm. Predvidena dolžina voda znaša ca. 23 m. Dokončna trasa se določi na terenu ob upoštevanju predpisanih odmikov od ostalih komunalnih vodov.

Kabel se v PSPMO zaključi s kabelskimi končniki. Vzдолž trase NN voda je predviden ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm, ki se v omaricah preko ozemljitvenega vodnika H07V-K 35 mm² (ru/ze) priklopi na PEN zbiralko. Spajanje ozemljitvenega vodnika in valjanca se izvede s pomočjo Zn/Cu križne sponke za valjanec.

Svetovanja in nadzor nad izvajanjem del bo izvajalo nadzorništvo Elektro Primorske d.d v Postojni na podlagi predhodnega obvestila o pričetih delih.

4. Preizkus kabla

Po položitvi NN kabla in pred priklopom je potrebno izvesti električni preizkus in meritve ter naročiti geodetski posnetek izvedenega stanja pri pristojni službi. Preizkus kabla se izvede z izmenično napetostjo 4 kV in traja 12 min. Preizkus je potrebno izvesti skladno s standardom SIST HD 603.

5. Meritve kWh

Po izvedbi PSPMO se zgradi NN povezava med PSPMO in notranjim razdelilnikom v objektu. Predviden je TN sistem ozemljitve oz. skladno s soglasjem distributerja. Predviden je polindirektni trifazni dvosmerni števec delovne in jalove energije z merjeno močjo (razred točnosti B oz. 1 za delovno in 2 za jalovo energijo) s komunikacijskim vmesnikom ter tokovni transformator r. 0,5 s prestavnim razmerjem 150/5. PSPMO mora imeti vgrajeno varovalčno podnožje. Namestitev in ožičenje merilne ter komunikacijske opreme izvede distributer.

V predvideno prostostoječa priključno merilno omaro PSPMO se predvidi nova oprema kjer je za objekt po soglasju predvidena priključna moč 69 kW ter velikost priključnih varovalk **1 x 3 x 100 A**.

6. Prenapetostna zaščita

V predvideni PSPMO je predvidena prenapetostna zaščita razreda I. Predvideni so prenapetostni odvodniki razreda Protec B2SR Iimp=12,5kA (Iskra Zaščite) z ustreznim predvarovanjem.

7. Kabelski jarek za izvedbo NN kanalizacije

Povprečna globina izkopa jarka po celotni trasi znaša 0.8 m. Na nekaterih mestih bo globina zaradi križanja s komunalnimi vodi znašala več kot 0.8 m to pa je predvsem odvisno od globine obstoječih komunalnih in novih vodov, s katerimi se križa. Dejanska globina na teh mestih se bo določila ob samih gradbenih delih pri izkopu jarka in v skladu s soglasjem upravljalca tangiranega voda.

Na dno jarka se položijo cevi, med seboj ločene z distančniki, ki se nato na predvidenih mestih zalijejo z betonom. Po položitvi cevi se jarek zasuje z izkopanim materialom do globine 60 cm. Pod voznimi površinami je potrebno izolirne cevi pred zasutjem

obbetonirati. Nato položimo ozemljitev FeZn 25x4mm in zasujemo z izkopanim materialom do globine 40cm, kjer se po celotni trasi položi še plastični opozorilni trak "Pozor električni kabel", preostali del izkopanega jarka zasujemo s preostalim izkopanim materialom. Odvečni del izkopanega materiala se odpelje.

8. Približevanje in križanje podzemnih kablov

Medsebojno približevanje energetskih kablov zaradi zmanjšanja medsebojnih vplivov, morajo znašati razmaki med energetskimi kabli do 1 kV najmanj 70 mm.

9. Približevanje in križanje energetskih kablov, telekomunikacijskih kablov in kabelske televizije

Pri paralelnem vodenju ali približevanju energetskih kablov, telekomunikacijskih kablov in kabelske televizije je dovoljena minimalna vodoravna oddaljenost za vodnike v ceveh 0,5m za kable napetosti do 10 kV. Križanje energetskih kablov in telekomunikacijskih, CATV kablov v ceveh je potrebno izvesti na navpični oddaljenosti 0,3 m za energetske kable do 20 kV. Kot križanja mora biti praviloma 90°, ne sme pa biti manjši od 45°.

10. Približevanje in križanje NN kablov s cevmi vodovoda in kanalizacije

Minimalna medsebojna razdalja približevanja med energetskimi kabli in cevmi vodovoda ali kanalizacije mora biti najmanj 0,3 m. Pri vseh polaganjih moramo upoštevati zahteve komunalnih podjetij.

Pri križanju se energetski kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda ali kanalizacije, odvisno od višinske lege cevi. Križanje se izvede na oddaljenosti 0,5 m (pri križanju kabla s priključnim cevovodom je ta oddaljenost lahko 0,3 m).

Polaganje kablov skozi, nad ali ob vodovodnih ventilskih komorah ali hidrantih ni dovoljeno. V tem primeru mora biti minimalna razdalja 1,5 m.

11. Uvlek NN dovoda in radij krivljenja

Pri razvlačenju kabla se večkrat uporablja sila, ki lahko pri prekoračitvi predpisane vrednosti poškoduje kabel. Da do takšnih poškodb ne bi prihajalo, je potrebno upoštevati predpise v zvezi z uvlačenjem kabla v kabelsko kanalizacijo in montažo kabla.

Splošni predpis o vlečenju pri polaganju določa naslednje vlečne sile:

a) Vlečenje s kabelsko nogavico:

- za kable izolirane s plastično maso in s kovinskim plaščem $P = 0,55 D^2$ daN
- za kable izolirane s plastično maso brez kovinskega plašča $P = 0,33 D^2$ daN

b) Vlečenje za kabelske žile:

- za vse tipe kablov Cu: 5 daN/mm²
- Al: 3 daN/mm²

Dopustni radij krivljenja kabla 4x70mm 2 znaša $r=12 \times \varnothing$ kabla = 42cm.

Temperatura pri polaganju kablov mora biti za kable s plastično izolacijo po podatkih tovarne kablov najmanj +5°C, zaradi preprečitve poškodovanja izolacije in zaščite kabla. Če so temperature pod +5°C, je potrebna priprava za predhodno ogrevanje kabla ustrezno temperaturi in času in čim hitrejše polaganje.

12. Transport in odvijanje kabla

Transport kablov se izvaja na lesenih kolutih s premerom jedra:

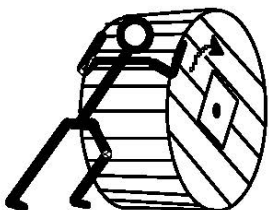
$\varnothing = 15 \cdot D_{\text{kabla}} - 20$ mm za preseke $S \leq 95$ mm²; kjer je D zunanji presek kabla.

$\varnothing = 18 \cdot D_{\text{kabla}} - 20$ mm za preseke $S \geq 95$ mm²

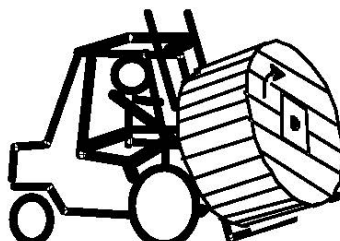
Na vsakem lesenem kolutu mora biti etiketa z naslednjimi podatki:

- Ime proizvajalca,
- Oznaka tipa in preseka (mm²),
- Dolžina (m),
- Standard, predpis
- Identifikacijska številka koluta
- Številka naročila,
- Bruto in neto teža (kg)

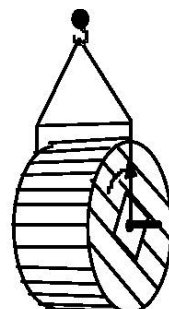
Konci kabla morajo biti pritrjeni na kolutih in zaščiteni z gumijastimi kapicami. Transportira se s tovornim vozilom z dvigalom ter ustrezno prikolico za transport kablov, kot je prikazano na spodnji sliki.



Premik bobna je mogoč samo v smeri puščice (smeri navijanja kabla)

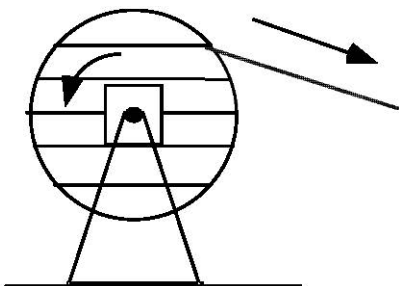


Boben lahko dvignemo z viličarjem ali



avtodvigalom

Odvijanje kabla je dovoljeno le s koluta, postavljenega na stojalo za odvijanje, kot je prikazano na spodnji sliki.



Odvijanje kabla v tej smeri



PREPOVEDANO

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			PSPMO	
RAZDELILNIK				
oznaka tokokroga	-	V	W0	
napetost tokokroga	U	m	400	
dolžina tokokroga	L		25	
sistem el. instalacije	-		TN-C	
skupna instalirana moč	Pi	kW	69,00	
faktor istočasnosti	fi		1,00	
izkoristek	η		1,00	
faktor obremenitve	fo		1,00	
faktor prekrivanja	fp		0,80	
faktor moči	cosφ		0,95	
konična delovna moč	Pk	kW	55	
konična navidezna moč	S	kVA	58	
konični tok	Ik	A	84	
zaščitna naprava	In	A	NVgL /	100
tip el. instalacije	-		D	
faktor okolne temp.	fT		0,89	
faktor skupine kablov	fs		1	
obremen. kabla: In/fT/fs	-	A	112	
zdržni tok kabla	Iz	A	196	
tip in presek kabla	mm ²		1 x	NA2XY Y
			4 x	70
kontrola preobremenitve:				
Ik < In < Iz	-	A	USTREZA	
In * k < 1,45 * Iz	-	A	USTREZA	
padec napetosti	u	%	0,39%	
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

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		PSPMO
trafo postaja		1 x
upornost:	R (Ω)	0,0800
	X (Ω)	0,0400
kontaktne upornosti	R (Ω)	0,0055
dovod iz razdelilnika	-	PMO
oznaka tokokroga	-	W0
napetost tokokroga	U (V)	400
konična moč tokokroga	Pk (kW)	55
izklopna naprava	In (A)	NV-gL/ 100
dolžina tokokroga	l (m)	25
material kabla	-	Al
št. in presek L	S (mm ²)	1 x 70
vzpored.vodnikov PE	S (mm ²)	1 x 70
upornost tokokroga	R (Ω)	0,0231
	X (Ω)	0,0041
upornost celotne	Rs (Ω)	0,1086
KS zanke	Xs (Ω)	0,0441
impedanca KS zanke	Zs (Ω)	0,1172
korekcijski faktor	C (-)	1
kratkostični tok	Iks (A)	2170
izklopni tok:	Ia (A)	5s : 580
izklopni čas	ta (s)	
vrsta izolacije	-	PVC
dopustni čas KS	tk (s)	5,7
padec napetosti tokokroga	u (%)	0,39%
skupni padec napetosti	u (%)	0,39%
dopustni padec napetosti	u (%)	
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) |