

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	PRENOVA POSLOVNIH PROSTOROV V OBJEKTU 1A IN 1B, LJUBLJANA
kratek opis gradnje	Investitor namerava v sklopu vzdrževalno investicijskih del ter manjše rekonstrukcije izvesti prenovo objekta na Vojkovi 1A v Ljubljani. Predmetni objekt se stika z objektom 1B. Predvidena je energetska sanacija, ki v osnovi zajema notranjo prenovo z zamenjavo vseh elektroinstalacij ter strojnih instalacij, zamenjavo oken (razen delov, kjer so prenovljena) ter toplotno izolacijo fasadnega ovoja (razen tal). Predvidena je tudi statična sanacija v sklopu manjše rekonstrukcije- statične ojačitve posameznega oz. več posameznih konstrukcijskih elementov. Prav tako je Predvidena menjava notranje opreme ter označevanje prostorov. Na strehi objekta je predvidena sončna elektrarna.
vrste gradnje	VZDRŽEVALNO INVESTICIJSKA DELA MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	435122

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3/IV NAČRT ELEKTROTEHNIKE – NN razvodi
številka načrta	E352/23-75
datum izdelave	JULIJ 2024

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

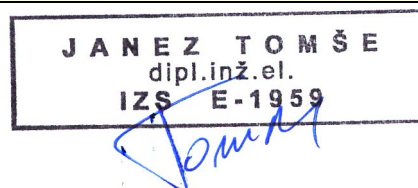
projektant (naziv družbe)	PRO-ELEKT d.o.o.
naslov	Staničeva ulica 41, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta	BOJAN KRALJ, dipl. or. man.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



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.
------------------------	-----------------------------

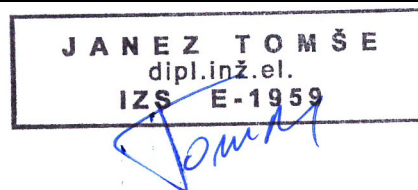
IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI
strokovno področje načrta	PODROČJE ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/IV NAČRT ELEKTROTEHNIKE – NN razvodi
številka načrta	E352/23-75
datum izdelave	JULIJ 2024

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**

II. POGLAVJE

- Tehnično poročilo

III. POGLAVJE

- Popis materiala in rekapitulacija stroškov

4. Risbe

Št.strani	Oznaka risbe	Merilo
L1	Tloris kleti	M 1:50
L2	Shema NN razvoda	-
L3	Izgled razdelilnika RNN	M 1:10

TEHNIČNO POROČILO

I. Električne inštalacije

1.1 Splošno

Načrt je izdelan skladno z:

- Gradbenim zakonom (GZ, Ur.List RS, št. 61/2017)
- Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur.list RS št. 36/2018)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l.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.l.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.list RS št. 52/10,61/17,199/21) ter pripadajoče tehnične smernice **TSG-N-004:2010**

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

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

1.2 Obseg ukrepov

Na obstoječem odjemnem mestu za celotni kompleks objektov Vojkova 1A in 1B je skladno s soglasjem za priključitev št. 1492240 predvidena povečava priključne moči na 620kW. Zaradi povečave moči je potrebna predelava obstoječega glavnega NN razdelilnika, ki je predmet tega načrta.

Predelava transformatorske postaje, NN polja in merilnega mesta predmetnega objekta, zahtevana v tehničnih pogojih pridobljenega soglasja za priključitev, ni predmet tega načrta (obdelano v načrtu povečave priključne moči).

1.3 NN razdelilnik

V elektro prostoru ob transformatorski postaji je obstoječ glavni NN razdelilnik, kateri se ukine. V sosednjem prostoru (toplotna postaja) se postavi nova razdelilna omara RNN. Dovod do novega NN razdelilnika je predviden iz nove merilne omare PMO s kablom 4x N2XH 4x250mm² (Cu).

Iz novega razdelilnika RNN se napajajo obstoječi glavni razdelilniki posameznih objektov:

- Rgl(1A) - nov glavni razdelilnik Vojkova 1A
- GRRO/M – obstoječ razdelilnik DEA prostor Vojkova 1B
- Rgl(1B) - nov glavni razdelilnik Vojkova 1B
- RG/M - obstoječ glavni razdelilnik M-Laboratorijski prizidek
- DEA - obstoječ glavni razdelilnik DEA-Laboratorijski prizidek
- FVE – priklop fotonapetostne elektrarne

V razdelilniku so projektirani varovalčni ločilniki za varovanje tokokrogov. Dimenzije tokokrogov in varovanje je razvidno iz enopolnih shem..

Razdelilniki morajo biti označen z napisnimi tablicami:

- ime razdelilnika
- proizvajalec
- sistem ozemljitve
- Nazivna napetost in frekvenca

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

Zaradi možnosti izlitja vode v prostoru je se razdelilnik montira na podkonstrukcijo na višino +40cm od obstoječega tlaka v prostoru.

1.4 Izvedba povezav in prevezav

Novi in prestavljeni kabli se položijo na predhodno pripravljene kabske police oz lestve. Nova lokacija razdelilnika RNN je predvidena tako, da se obstoječi odcepi iz obstoječega razdelilnika prestavijo v novega brez dodatnega podaljšanja kablov. Predvideni so preboji v sosednji prostor in prestavitev kablov v nov razdelilnik.

1.5 Opis sistemov požarnega tesnjenja elektro inštalacij

Pri prehodih kablov skozi različne požarne cone je potrebno prehodne ustrezno zatesniti z tesnilimi ekspanzijskimi vrečkami ali požarno odpornim kitom, ki mora imeti enako požarno odpornost, kot mejni material, skozi katerega poteka inštalacije.

Za požarne zapore električnih inštalacij uporaba sledečih sistemov požarnega tesnjenja: Preboj je dovoljeno zapolniti s kabli 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 kabska 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 kabska polica se premažejo s požarnim premazom. Preboj se zapolni s požarno peno. Ko se pena posuši, se na obeh straneh

poravna 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. blazinica
- 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 kabli.

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.

SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Za napajanje NN razdelilnika 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).

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 glede na 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:

$$Ik \leq In \leq Iz$$

in

$$I2 \leq Iz * 1.45$$

oziroma

$$In \leq \frac{1.45 * Iz}{k}$$

kjer pomeni:

In (A) nazivni tok zaščitne naprave

Iz (A) trajno zdržni tok kabla po standardu

I2 (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 so razvidni iz tabele moči in dovodov.

TABELA MOČI IN DOVODOV				
RAZDELILNIK			R-NN	
oznaka tokokroga	-		W0	
napetost tokokroga	U	V	400	
dolžina tokokroga	L	m	15	
sistem el. instalacije	-		TN-S	
skupna instalirana moč	Pi	kW	620,00	
faktor istočasnosti	fi		1	
izkoristek	η		1,00	
faktor obremenitve	fo		1,00	
faktor prekrivanja	fp		1,00	
faktor moči	cosφ		0,95	
konična delovna moč	Pk	kW	620	
konična navidezna moč	S	kVA	653	
konični tok	Ik	A	942	
zaščitna naprava	In	A	NVgL / 1000	
tip el. instalacije	-		E-J	
faktor okolne temp.	fT		1,06	
faktor skupine kablov	fs		1	
obremen. kabla: In/fT/fs	-	A	943	
zdržni tok kabla	Iz	A	1864	
tip in			4 x N2XH Y	
presek kabla	mm ²		4 x 240	
kontrola preobremenitve:				
Ik < In < Iz	-	A	USTREZA	
In * k < 1,45 * Iz	-	A	USTREZA	
padec napetosti	u	%	0,12%	
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_simpedanca okvarne zanke
- I_atok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- U_onazivna fazna napetost

Impedanco izračunamo po formuli:

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

kjer pomeni:

- $l(m)$dolžina kabla
- $S_f(mm^2)$prerez faznega vodnika
- $S_o(mm^2)$prerez ničnega (zaščitnega) vodnika
- $Z_s(\Omega)$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 10mm² 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 16mm²
- 16mm² če je fazni vodnik od 16mm² do 35mm²
- polovični presek faznega vodnika če je ta > 35mm²

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

- 2,5mm² za Cu ali 4mm² za Al če je vodnik mehansko zaščiten
- 4mm² za Cu če ni mehansko zaščiten
- 50mm² 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					
	la		Zs		la	
	(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* I_n	Zs	10* I_n	Zs	20* I_n	Zs
	(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) št41/09** 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 100m, lahko povečamo dovoljen padec napetosti za 0,05 % za vsak meter, ki presega 100m, 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 je prikazana v priloženih tabelah.

KONTROLA DELOVANJA ZAŠČITE		
RAZDELILNIK		R-NN
trafo postaja		1 x 1000
upornost:	R (Ω)	0,0022
	X (Ω)	0,0090
kontaktne upornosti	R (Ω)	0,0099
dovod iz razdelilnika	-	PMO
oznaka tokokroga	-	W0
napetost tokokroga	U (V)	400
konična moč tokokroga	Pk (kW)	620
izklopna naprava	In (A)	NV-gL/ 1000
dolžina tokokroga	l (m)	15
material kabla	-	Cu
št. in presek L	S (mm ²)	1 x 240
vzpored.vodnikov PE	S (mm ²)	1 x 240
upornost tokokroga	R (Ω)	0,0024
	X (Ω)	0,0024
upornost celotne	Rs (Ω)	0,0145
KS zanke	Xs (Ω)	0,0114
impedanca KS zanke	Zs (Ω)	0,0184
korekcijski faktor	C (-)	1
kratkostični tok	Iks (A)	13831
izklopni tok:	Ia (A)	5s : 6200
izklopni čas	ta (s)	
vrsta izolacije	-	PVC
dopustni čas KS	tk (s)	4,0
padec napetosti tokokroga	u (%)	0,48%
skupni padec napetosti	u (%)	0,48%
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 v bližini glavnega razdelilnika zgradbe (pri vhodu el. inštalacije v zgradbo). 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 zgradbe, ki je predviden kot združena zaščita in strelovodna ozemljitev.

Dopolnilno izenačenje potencialov

V prostorih 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 in druge kovinske mase v prostoru).

Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov DIP nameščeno v zaščitenem prostoru. Ta omarica pa je z vodnikom preseka najmanj 6 mm² povezana z zbiralnico PE pripadajočega razdelilnika.

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

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Od ozemljila do GIP - | FeZn 25x4mm |
| Od GIP na kovinske mase | ≥ H07V 6mm ² (Ru/Ze) |
| Od GIP na PE zbiralko v razdelilniku | ≥ H07V 10mm ² (Ru/Ze). |