

4.1.

NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

**4. NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME /
»ELEKTROINSTALACIJE«**

INVESTITOR:

OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 9, p. TREBNJE

OBJEKT:

PREUREDITEV OBSTOJEČIH SANITARIJ NA POLICIJI TREBNJE

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI)

ZA GRADNJO:

Nova gradnja

PROJEKTANT:

**FORM BRESTANICA d.o.o., Kantalon 6, 8280 BRESTANICA
Odgovorni predstavnik podjetja: Miran Šerbec, univ.dipl.inž.elekt.**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Miran Šerbec, univ.dipl.inž.elekt., IZS E-0810

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

EI-170764, Novo mesto, julij 2017

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

IGOR DERLINK, univ. dipl. inž. arh., A - 0244

4.2.	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. EI-170764
-------------	--

4.1. *Naslovna stran*

4.2. *Kazalo vsebine načrta*

4.4. *Tehnični opisi in izračuni*

4.4.1 Tehnično poročilo

4.4.2 Popis del

4.5. *G. RISBE*

ELEKTROINSTALACIJE

4.5.1. TLORIS PRITLIČJA M 1:50 – RAZSVETLJAVA, MOČ

ŠTEVILKA PROJEKTA:

155 / 2017

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

EI-170764

4.4. TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

4.4.1 Tehnično poročilo

4.4.2 Popis del

ŠTEVILKA PROJEKTA:

155 / 2017

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

EI-170764

4.4.1 TEHNIČNO POROČILO

1. TEHNIČNO POROČILO

1.1. SPLOŠNO

Za investitorja " **OBČINA TREBNJE, GOLIEV TRG 9, p. TREBNJE** " je potrebno narediti projekt PZI elektroinstalacij za objekt " **PREUREDITEV OBSTOJEČIH SANITARIJ NA POLICIJI TREBNJE**".

Načrt zajema izdelavo naslednjih instalacij:

1. Instalacija razsvetljave
2. Instalacija moči

Načrt elektroinstalacij je izdelan skladno s 13. členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne instalacije (Ur.l.RS št. 41/2013) in skladno z zahtevami za projektiranje zaščite stavb pred delovanjem strele skladno z 11. členom Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l.RS št. 28/2013).

1.2. ELEKTROINSTALACIJE

1.2.1. Napajanje

Meritve in glavne varovalke za objekt so obstoječe in ni sprememb. Vsi porabniki se vežejo v obstoječe tokokroge preko obstoječih razvodnih doz.

1.2.2. Instalacija razsvetljave

V prostorih sanitarij so predvidene vgradne svetilke iz Al profila, zaprta s PC steklom, z nevidnim spojem in vgrajeno LED sijalko (INTRA LIGHTING 13412484141 KALIS 65 LINE RV SOP). V prostorih umivalnic, pomožnih prostorov in čajne kuhinje so predvidene vgradne stropne svetilke z vgrajeno LED sijalko V-TAC SKU4815 VT-1422 SQ (Tip 1) 18W (ELBI d.o.o.). Prižiganje razsvetljave se uredi preko senzorjev gibanja montiranimi na strop.

Tabela osvetljenosti (srednja):

Prostor	Želena $\overline{E_{vz}}$ (lx)	Izračunana $\overline{E_{vz}}$ (lx)	Izmerjena $\overline{E_{vz}}$ (lx)
Pomožni prostori	150-200		

1.2.3. Instalacija moči

Splošno

Instalacija moči je izvedena z vodniki NYM-J in NYY-J ustreznih presekov položenega deloma podometno in deloma nadometno.

Splošno:

- vsi porabniki so priključeni na obstoječe tokokroge razsvetljave in moči.
- Vsi direktni priključki morajo biti izvedeni z rezervo ustreznega vodnika 2m.

Razvod je po TN sistemu.

1.2.4. Polaganje instalacije

- v projektu je predvideno polaganje instalacije glede na podlago in sicer se instalacija polaga podometno v zaščitnih ceveh ter nad spuščenim stropom..
- na mestih kjer instalacija poteka v tlaku oziroma betonu, se vodniki uvlečijo v fleksibilne rebraste cevi.
- na mestih kjer instalacija poteka ob gorljivem materialu se kabli uvlečejo v samougasne PN cevi.
- prav tako se montirajo distančniki pod svetilke, ki se nameščajo na gorljivi material.

- poteke tokokrogov grupirati, trase vskladiti s poteki drugih instalacij, potrebno se je izogibati križanjem z deli drugih instalacij
- instalacija splošnih vtičnic in razsvetljave poteka podometno
- višina stikal je $h=1.1\text{m}$ od tal
- višina vtičnic $h=0.5\text{m}$ od tal, nad delovno površino v čajni kuhinji $h=1.3\text{m}$

1.2.5. Instalacija priključkov

- instalacijo v tlorisu, ki je risana črtkano, položiti v estrihu
- število in mesto vtičnic po prostorih je razvidno iz tlorisov.
- vtičnice so modulne izvedbe
- višina montaže ostalih priključkov je razvidna iz tlorisov.
- mesta priključkov so razvidna iz tlorisov a preseki vodnikov iz enopolne sheme

1.2.6. Prezračevanje

Izvedejo se priklopi po načrtu strojnega dela instalacij.

1.2.7. Telefonska in terminalska instalacija

Ni predmet načrta

1.2.8. Avtomatsko javljanje požara

Ni predmet načrta.

1.3. STRELOVODNA INSTALACIJA

Strelovodna instalacija za objekt je obstoječa.

1.4. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Kot zaščita pred električnim udarom so predvideni sledeči zaščitni ukrepi:

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

Zaščitni ukrepi v smislu točke 1. so navedeni v sklopu Elaborata in varstva pri delu, ki je sestavni del tega projekta.

Predvideni zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom pa so sledeči:

- 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 lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava (v konkretnem primeru taljivi varovalni vložki), mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela instalacije, ki ga ta naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava, kot vodniki v instalaciji izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v spodnji tabeli navedenim vrednostim, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s * I_a < U_0$$

Kjer pomeni:

- Z_s – impedanca okvarne zanke
- I_a – tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele
- U_0 – nazivna fazna napetost

Tabela maksimalnih dovoljenih časov trajanja napetosti dotika

Max. dov. odklopni čas	najvišja pričakovana Napetost dotika (efektivna vrednost izmenične napetosti)
Neskončno	< 50
5	50
1	75
0.5	90
0.2	110
0.1	150
0.05	220
0.03	380

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, preko katerih se lahko priklapljajo ročni el. aparati razreda I ali prenosni aparati, ki se pri uporabi premikajo z rokami, znaša maksimalni dovoljeni izklopni čas 400ms pri obratovalni napetosti 230V ~.

Tabela odklopnih tokov varovalk in odklopnikov pri 400ms in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za tokokroge vtičnic:

TIP VAROVALNEGA ELEMENTA

	NV	DI-DIV	ST-86 / C
Inv	Ia(A) / Z(Ω)	Ia(A) / Z(Ω)	Ia(A) / Z(Ω)
2	/	7 / 31.4	17 / 12.9
4	/	14 / 15.7	34 / 6.47
6	32 / 6.8	22 / 10	51 / 4.31
10	60 / 3.6	40 / 5.5	85 / 2.85
16	100 / 2.2	69 / 3.18	136 / 1.61
20	130 / 1.69	90 / 2.44	170 / 1.29
25	160 / 1.37	120 / 1.83	/
35	210 / 1.04	168 / 1.30	/
50	350 / 0.628	250 / 0.88	/
63	450 / 0.488	380 / 0.578	/

Tabela odklopnih tokov varovalk pri izklopnem času 5 sekund in pripadajoče maksimalne impedance kratkostičnih zank za napajalne tokokroge

TIP VAROVALNEGA ELEMENTA

	NV	DI-DIV (počasne)	ST-86 / C (hitre)
Inv	Ia(A) / Z(Ω)	Ia(A) / Z(Ω)	Ia(A) / Z(Ω)
10	30 / 7.30	28 / 7.85	25 / 8.80
16	55 / 4.00	47 / 4.68	42 / 5.23
20	75 / 2.93	60 / 3.66	55 / 4.00
25	95 / 2.31	80 / 2.75	70 / 3.14
35	136 / 1.61	125 / 1.76	100 / 2.20
50	200 / 1.10	180 / 1.22	150 / 1.46
63	264 / 0.83	250 / 0.88	200 / 1.10
80	349 / 0.63	/	/
100	450 / 0.48	/	/
125	600 / 0.36	/	/
160	800 / 0.27	/	/
200	1020 / 0.215	/	/
250	1300 / 0.169	/	/
315	1700 / 0.129	/	/
400	2200 / 0.100	/	/
500	3000 / 0.073	/	/
630	4000 / 0.055	/	/

V smislu doseganja v zgornjem tekstu in tabelah navedenih pogojev je v konkretnem primeru uporabljen TN sistem ozemljitve prevodnih delov naprav in izbrane ustrezne zaščitne naprave takšnih karakteristik, ki zagotavljajo navedene izklopne pogoje, na tej osnovi pa logično temelji tudi pravilno dimenzioniranje posameznih tokokrogov (ustrezni preseki, materiali in dolžine vodnikov). V vseh tokokrogih (od priključnih sponk do NAPRAVE) je predviden zaščitni vodnik, ki mora biti položen, izoliran in označen skladno zahtevam standarda!

1.5. TEHNIČNI IZRAČUN

1.5.1.1. Konična moč objekta

Konično moč določimo na osnovi instalirane moči porabnikov, faktorja istočasnosti za posamezne skupine porabnikov in faktorja prekrivanja.

VSI KABLI SO DIMENZIONIRANI NA MAKSIMALNI DOPUSTNI TRAJNI TOK OB UPOŠTEVANJU FAKTORJA PARALELNEGA POLAGANJA IN DOVOLJENEGA PADCA NAPETOSTI.

1.5.2. Energetska bilanca

Vsi padci napetosti so kontrolirani z enačbo:

Za 1f. porabnike.....
$$dU = \frac{2 * (P * I) * 100}{\lambda * S * U^2} \%$$

Za 3f. porabnike.....
$$dU = \frac{(P * I) * 100}{\lambda * S * U^2} \%, \text{ kjer pomeni}$$

- dU - padec napetosti (%)
 $\Sigma(P * I)$ - vsota produktov koničnih obtežb in dolžin vodnikov (Wm)
 λ - specifična prevodnost vodnika – materiala
S - presek vodnika mm²
U - nazivna napetost

V primeru, da se objekt napaja direktno iz NN mreže:

- Padec napetosti med napajalno točko objekta in katerokoli točko v tokokrogu ne sme presegati vrednosti 3%.
- Padec napetosti med napajalno točko objekta in katerokoli točko v več tokokrogih ne sme presegati vrednosti 5%.

1.5.2.2. Kontrola obremenljivosti kablov oz. izračun zaščite pred prevelikimi toki in dimenzioniranje faznih in zaščitnih vodnikov

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je izvedena vskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno s standardom:

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$
2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$
 $I_2 = k * I_n$

Kjer so:

- I_b - tok za katerega je tokokrog predviden
 I_z - trajni zdržni tok vodnika
 I_n - nazivni tok zaščitne naprave
 I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor $k = 1.45$ velja za instalcijske odklopnike

Faktor $k = 1.2$ velja za instalcijske odklopnike NZM – Klockner Moeller

Faktorji "k" za nizkonapetostne varovalke so določeni s splošnimi tehničnimi pogoji.

In(A)	K
2 in 4	2.1
6 in 10	1.9
16 do 400	1.6

Predviden je tip instalacije C

1.6. Dimenzioniranje zaščitnih vodnikov pred kratkostičnim tokom

Najmanjši še dovoljeni prerez zaščitnega vodnika (v TN sistemu instalacij) določimo na osnovi izračuna ali na podlagi sledeče tabele. Preverjena je s sledečo enačbo (tč.3.1.1.):

$$t = \left(\frac{k * s}{I} \right)^2$$

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 * t}}{k}$$

Kjer so:

- t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5s) $t=1s$
 S - prerez kabla v mm^2
 I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
 k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
 k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku!

Zgoraj omenjena formula za S_{\min} velja le za preseke $10mm^2$ ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{\min} ne izvajamo!

Tabela najmanjših prereзов zaščitnih vodnikov (tč.3.1.2.):

Prerez faznega vodnika S v mm ²	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm ²
S<16	S
16<S<35	16
S>35	S/2

Če se en zaščitni vodnik uporabi za več tokokrogov, se njegov prerez določi glede na največji prerez faznega vodnika teh tokokrogov, kar je v projektu upoštevano!

1.6.1. Kontrola kratkostičnih razmer

Tok kratkega stika v neki točki instalacije je odvisen od impedance napajalne mreže in od impedance pripadajoče instalacije, ki skupaj tvorita kratkostično zanko. Tok kratkega stika (I_{sw}):

$$I_{sw} = \frac{0.95 * \sqrt{3} * U}{Z_m + 2Z + Z_o}$$

Pri čemer je

Z_m - impedance mreže – VN, NN, TP in dov. kabla (podano v EE soglasju kot Z_{hno})

Z - vektorska vsota direktnih impedanc kratkostične okvarne zanke

Na vektorsko vsoto obeh impedanc (Z in Z_o) vplivajo posamezne impedance: VN in NN omrežja, transformatorja, vodnikov in kontaktnih mest.

Tabela specifičnih impedanc kablov pri 50Hz (mΩ/m)

Presek inst, žil	Al	Cu
4x1.5mm ²	/	12.1
4x2.5mm ²	/	7.28
4x4mm ²	/	4.56
4x6mm ²	/	3.032
4x10mm ²	4.5	1.813
4x16mm ²	2.7	1.140
3x25+16mm ²	1.69	0.733
3x35+25mm ²	1.084	0.532
3x50+25mm ²	0.775	0.392
3x70+35mm ²	0.574	0.281
3x95+50mm ²	0.395	0.211
3x120+70mm ²	0.296	0.173
3x150+70mm ²	0.24	0.147
3x185+95mm ²	0.198	0.128
3x240+120mm ²	0.167	0.111

1.7. Splošne določbe

1. V času izvajanja mora investitor zagotoviti strokovni nadzor nad izvedbo električnih instalacij
2. Izvajalsko podjetje mora pri izvedbi upoštevati ustrezne veljavne predpise in normative
3. Ves instalacijski material mora biti opremljen z ustreznimi A-testi
4. Vodnike je potrebno polagati samo v vertikalnih in horizontalnih smereh.
5. Vsa instalacija mora biti preizkušena na izolacijsko trdnost, ki mora znašati najmanj $1000\Omega/V$ obratovalne napetosti.
6. Stikalni bloki morajo biti preverjeni z tipskim preizkusom (meje segrevanja, dielektrična trdnost, kratkostična trdnost, neprekinjenost zaščitnega tokokroga...) in kosovnim preizkusom (pregled stikalnega bloka vključno z ožičenjem ter preizkušanje električne funkcionalnosti, dielektrični preizkus, preverjanje zaščitnih ukrepov in električne neprekinjenosti tokokroga zaščitnega vodnika..)
7. Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko v stikalnem bloku. Zaščitni vodnik je rumeno-zelene barve.
8. V objektu je potrebno izvesti izenačitev potenciala, katere namen je povezati med sabo glavni zaščitni vodnik, temeljno ozemljilo, kovinske dele vodovodne instalacije, cevi plinske instalacije, kovinske dele centralnega ogrevanja strelovodno instalacijo, kovinske okvire vrat in oken, ograje stopnišč ...
9. Stikalni blok mora biti opremljen z enopolno shemo
10. Ob končanju del se opravi še kontrola izvedenih elektroinstalacij, ki zajema:
11. Preverjanje s pregledom (izbira in nastavitvev zaščitnih naprav, postavitvev ustreznih stikalnih naprav, stiki vodnikov, napisne ploščice v stikalnih blokih, enopolne sheme..)
Preizkus električne instalacije (neprekinjenost zaščitnega vodnika, vodnika za glavno izenačitev potenciala, meritev izolacijske upornosti, preizkus funkcionalnosti električnih

ŠTEVILKA PROJEKTA:

155 / 2017

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

EI-170764

4.4.2 REKAPITULACIJA

ŠTEVILKA PROJEKTA:

155 / 2017

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

EI-170764

4.4.2 POPIS DEL

ŠTEVILKA PROJEKTA:

155 / 2017

ŠTEVILKA NAČRTA/MAPE:

EI-170764

4.5 GRAFIČNE PRILOGE