

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 142/05-15

INVESTITOR:	SPLOŠNA BOLNIŠNICA DR. FRANCA DERGANCA NOVA GORICA Ulica padlih borcev 13a, 5290 Šempeter						
OBJEKT:	UREDITEV PPOVEZOVALNEGA STOPNIŠČA STARE BOLNICE IN URGENCE						
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE	PZI						
ZA GRADNJO:	INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA						
PROJEKTANT:	ERDADO d.o.o. Ul Vena Pilona 29, 5270 Ajdovščina						
Žig projektanta: Odgovorna oseba projektanta David Furlan Podpis:	<div></div>						
ODGOVORNI PROJEKTANT DAVID FURLAN el. tehnik, IZS E-9035 Podpis:	<div></div>						
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA mag. BOŠTJAN FURLAN, u.d.i.g. 2092-G Podpis:	<div></div>						
ŠTEVILKA PROJEKTA Št. projekta:	08-2015						
Št. izvoda:	1	2	3	4	5	6	A
Kraj in datum	Ajdovščina, maj 2015						

KAZALO VSEBINE NAČRTA

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 142/05-15	1
1. Splošno	3
2. NN priključek	4
3. Napajanje objekta	4
4. Meritve električne energije	4
5. Razdelilniki	4
6. Izvedba elektroinstalacije	5
7. Razsvetljava	5
8. Tabela obremenitev in dimenzioniranje vodnikov	6
9. Zaščita pred električnim udarom	8
10. Instalacija za samodejno odkrivanje in javljanje požara	10
11. Varnostna razsvetljava	10
NAVEDBA TEHNIČNIH PREDPISOV IN NORMATIVOV	11
 II. POPIS MATERIALA IN DEL	 12
III. RISBE	
3.0 Legenda simbolov	0
3.1 Enopolna razdelilna shema dodanih tokokrogov v razdelilniku R-DS	1
3.2 Tloris kleti – razsvetljava, varnostna razsvetljava, izenačitve potencialov, javljanje požara	2
3.3 Tloris pritličja - razsvetljava, varnostna razsvet., izenačitve potencialov, javljanje požara	3

I. TEHNIČNO POROČILO

ZAHTEVE:

Za električne inštalacije velja, da morajo biti projektirane in izvedene v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009). V 7. členu omenjenega pravilnika je tudi zahteva, da se objekte projektira z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013.

Projekt je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, normative in standardi, predpisi o varnosti pri delu, izsledki znanosti in tehnologije ter s pogoji iz izdanih soglasij prizadetih organov in organizacij.

NAVODILA INVESTITORJU IN IZVAJALCU:

Projekt je sestavljen v skladu s *Pravilnikom o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije*. **Projekt PZI** (projekt za izvedbo) prikazuje grafično obliko objekta, napeljav in opreme ter njihovo medsebojno lego in lego v prostoru. Opremljen je še z vsemi potrebnimi detajlnimi načrti v skladu z naročilom investitorja.

Izvajalca opozarjamo, da mora pri gradnji upoštevati določbe **ZGO-1B**, med drugim:

- imenovati mora odgovornega vodjo del, ki ima ustrezen strokovni izpit
- voditi dnevnik o izvajanju del
- poskrbeti za načrt organizacije gradbišča, varnostni načrt in označitev gradbišča
- **izvajati dela po projektu za izvedbo (PZI)**
- **pregledati predano PZI dokumentacijo pred pričetkom izvajanja del** in zahtevati odpravo domnevnih pomankljivosti po dogovoru z odgovornim projektantom; v kolikor izvajalec opazi pomankljivosti v načrtih PZI šele med izvajanjem del, ne more bremeniti odgovornega projektanta za zamudo pri izvedbi, ker mu ZGO-1B nalaga pregled dokumentacije **tudi že pred izvedbo del**
- vgrajevati samo tiste gradbene proizvode, ki imajo ustrezne listine o skladnosti ter investitorju in nadzorniku sproti izročati vso dokumentacijo, ateste, dokazila o pregledih in meritvah

1. Splošno

Izdelati je treba načrt elektroinstalacije za razsvetljavo, varnostno razsvetljavo, izenačitve potencialov in javljanje požara za objekt: POVEZOVALNO STOPNIŠČE STARE BOLNICE IN URGENCE v Šempetru pri Gorici.

Načrt je izdelan na podlagi gradbenega načrta in namenov prostorov. Vsa instalacija mora biti projektirana in izvedena v skladu z tehničnimi predpisi in

standardi navedenimi v izjavah ter s pogoji iz izdanih soglasij prizadetih organov in organizacij.

Uporabljena literatura:

- Kaiserjev elektrotehniški priročnik
- Varovanje I. del - Lojze Eršte
- ozemljitve v električnih napravah I. del - Anton Bajec
- nizkonapetostne električne instalacije - Mitja Vidmar dipl. ing. el.

Izvajalec elektroinstalacije mora ob tehničnem prevzemu predložiti sledeče a-teste oz. meritve:

- meritve kratkostičnih upornosti vodnikov,
- meritve izolacijske upornosti vseh tokokrogov,
- izjavo, da so vsi kovinski deli elektro naprav priključeni na zaščitni vodnik, meritve ozemljitvene upornosti.

2. NN priključek

NN priključek je obstoječi.

3. Napajanje objekta

Napajanje obravnavanega stopnišča se predvidi iz obstoječega razdelilnika R- DS nameščenega v kleti stare bolnice tik ob stopnišču.

4. Meritve električne energije

Meritve prevzete električne energije so obstoječe.

5. Razdelilniki

V obstoječi razdelilnik R-DS v kleti se doda sledeče elemente:

- instalacijski odklopniki Schneider /10A
- impulzni rele
- napisnimi okvirčki, enopolno shemo

Dodana oprema razdelilnika je razvidna iz načrta številka: 1.

Namestitev je razvidna iz načrta številka: 2.

Priključki vseh dovodov in odvodov v razdelilniku, morajo biti dostopni od spredaj ter izvedeni tako, da je njihova pripadnost tokokrogom jasna in jih je mogoče odključiti posamezno. Fazni, nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti priključeni na ločene zbiranke oz. vrstne sponke. Električna oprema mora biti postavljena in grupirana tako, da ne more priti do pomot pri posluževanju in do medsebojnih škodljivih vplivov. Na primerno mesto naj se v razdelilniku namesti razdelilna shema. Oprema in posamezni tokokrogi morajo biti označeni z napisi v napisnih okvirčkih. Na zunanji strani vrat naj se namesti opozorilni znak in označi razdelilnik tako kot je označen v enopolni razdelilni shemi.

6. Izvedba elektroinstalacije

Nova elektroinstalacija za razsvetljavo se bo izvedla p/o s kabli FG7RI. Kabli bodo vpeljani delno v plastična kabelska korita, delno v PN negorljive cevi, delno v plastične instalacijske cevi (p.i.c.).

Predvideni prerezi vodnikov, kablov:

-za razsvetljavo kabel NPI 3x1,5 (5x1,5)mm²

Prižiganje razsvetljave na stopnišču bo izvedeno s tipkali preko impulznega releja, ter delno izvedeno s stikali nameščenimi ob vratih na višini 1,2 m od tal. Lokalno je izklop napajanja predviden z glavnim stikalom v obstoječe razdelilniku G-DS. Potrebno je izvesti ekvipotencialno vez vseh kovinskih mas in zaščitnega vodnika instalacije (PE). Za izenačevanje potencialov je v objektu služi glavna ozemljitvena zbiralnica, ki je nameščena v R-DS, v kleti. Nanjo povežemo: glavni N vodnik, glavni ozemljitveni vodnik, glavni PE vodnik, glavne vodnike za izenačevanje potencialov, ki povezujejo vse kovinske dele v objektu.

7. Razsvetljava

Razsvetljava se v objektu deli na:

- splošno razsvetljavo, ki predstavlja osnovno razsvetljavo prostorov
- varnostno razsvetljavo

Prostori, kjer je pomembno razpoznavanje barv morajo biti opremljena s svetili z belo svetlobo, katerih barvni spekter je podoben barvnemu spektru dneвне svetlobe (6000K). Svetlobna tehnika in razpored svetilk mora biti izvedena z upoštevanjem namembnosti posameznega prostora, hkrati naj bo usklajen z zahtevami arhitekture. Razsvetljava v obravnavanem delu objekta je predvidena s svetilkami v LED tehnologiji. Upoštevali smo barvo stropov, sten in tlakov.

Svetlobno tehnični izračun, ki je razviden iz dodatka po tehničnem poročilu za določene prostore, je bil opravljen z računalniškim programom.

8. Tabela obremenitev in dimenzioniranje vodnikov

Vsi vodniki so dimenzionirani glede segrevanja, zaradi koničnih tokov v njih po SIST standardih. Prav tako so določene jakosti v A (amper), za pripadajoče instalacijske varovalke, vendar tako, da je varovalka najšibkejši element v tokokrogu - glede obremenitve po toku. Vodi so dimenzionirani z upoštevanjem prereza, materiala, ter vrste izolacije vodnika, števila vzporedno položenih in obremenjenih vodnikov, zunanje temperature, načina polaganja, ter z upoštevanjem selektivnosti delovanja. Vodniki pod napetostjo so zaščiteni z napravami za samodejno prekinitev napajanja v primerih, ko so preobremenitve večje od 1,45 x Iz (zdržni). Izvršena je koordinacija zaščite pred preobremenitvijo in kratkim stikom. Mehansko so vodniki dimenzionirani v odvisnosti od načina polaganja in velikosti sil kratkih stikov.

IZRAČUNI:

a) Pregled instalirane in konične moči:

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnikov upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti in obremenitve ter izkoristek priključenih aparatov.

$$P_k = \frac{P_i \times F_0 \times F_i (kW)}{\eta} \quad P_k = f_p \times P_k \quad I_k = \frac{1000 \times P_k}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

$P_k (kW)$ konična moč razdelilnika

$P_i (kW)$ inštalirana moč

f_i faktor istočasnosti

f_i faktor obremenitve

η izkoristek priključenih aparatov

f_p faktor prekrivanja

I_k konični tok

$\cos \varphi$ faktor moči

$U (V)$ nazivna napetost

b) Zaščita pred prevelikimi toki je izvedena z varovalkami; instalacijskimi odklopniki

$$- Z = Z_m + Z_v + Z_k (\Omega)$$

Z_m - upornost mreže, Z_v - upornost voda, Z_k - upornost kontaktnega mesta

$$- I_k = U_0 \div Z = 230V \div Z(A)$$

c) Zaščita pred kratkostičnim tokom:

Zaščitna naprava mora ustrezati naslednjim zahtevam:

- odklopna zmogljivost zaščitne naprave mora biti večja od pričakovanega kratkostičnega toka
- kratkostični tok mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne temperature

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5s velja enačba:

$$t \leq (k \times \frac{S}{I})^2 (s)$$

$k=115$... za Cu vodnike s PVC izolacijo

$k=74$... za Al vodnike s PVC izolacijo

$S \text{ (mm}^2\text{)}$ – presek vodnika

$I(A)$ – efektivna vrednost toka kratkega stika

$t_i = 0,4s$ za vtičnice, $t_i = 5s$ za stalno priključene porabnike

Zaščitna naprava mora izklopiti v času $t_i = t$

d) Zaščita pred preobremenitvenim tokom:

1. pogoj $I_b = I_n = I_z$

2. pogoj $I_2 = 1,45 \times I_z$

I_b = tok obremenitve, I_n = nazivni tok zaščitne naprave

I_z = trajni zdržni tok vodnika

I_2 = tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

$k = 1,2$ – za zaščitna stikala; $k = 1,45$ – za instalacijske odklopnike

Nizkonapetostne talilne varovalke	
$I_n(A)$	k
2 in 4	2,1
6, 10 ,13	1,9
$16 < I_n < 63$	1,6
$63 < I_n < 160$	1,6
$160 < I_n < 400$	1,6

e) Kontrola padcev napetosti:

Padci napetosti so preverjeni za vodnike do 16 mm²:

$$\text{Cu - 400/230V: } U = P \times \frac{1}{S} \times 81 \quad (\%)$$

$$230\text{V: } U = P \times \frac{l}{S} \times 13,5 \quad (\%)$$

Za vodnike nad 16 mm², so padci napetosti izračunani po formuli:

$$U = k \times P \times \frac{l}{S} \quad (\%) \quad k = \frac{X}{R} \times \tan \varphi$$

k - Električni izračuni razdelilnih omrežij, M. Plaper

U – padec napetosti, S – presek vodnika, l – dolžina kabla

Vodi so dimenzionirani tako, da so padci napetosti manjši od:

- 3% za električne instalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja (priključne omarice)
- 5% za električne instalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost
- 5% za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja
- 8% za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost

9. Zaščita pred električnim udarom

Predviden je TN razdelilni sistem s samodejnim odklopom napajanja okvarjenega dela napeljave. Zaščita pred neposrednim dotikom, je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja. Zaščita pred posrednim dotikom, pa je izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstojala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: varovalke, instalacijski odklopniki. Uspešno delovanje zaščite, je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopilni tok zaščitne naprave. Kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zelenorumene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kablilih do izvora električne energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja el. naprav, zaščitni kontakti vtičnic

itd.) Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če pri stiku faznega vodnika z zaščitnim vodnikom steče večji tok kratkega stika od toka delovanja zaščite.

$$I_a = I_k = \frac{U_0}{Z_s} = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

I_a ... tok delovanja zaščite v predpisanem času (A)

I_k ... tok kratkega stika

U_0 ... fazna napetost

Z_s ... celotna impedanca kratkostične zanke

R ... celotna ohmska upornost kratkostične zanke (Ω)

X ... celotna reaktanca kratkostične zanke (Ω)

Pri izračunu I_k uporabljamo v praksi ohmske upornosti, ker so običajno induktivne zanemarljive. Dovoljeni čas izklopa napajanja znaša največ 5_s pod pogojem, da se pri tem na tokokrogih ne pojavi višja napetost dotika od dopustne; to je 50V. Najvišjo pričakovano napetost dotika na mestu okvare ali razdelilniku računamo po naslednjem obrazcu:

$$U_p = I_k \cdot Z_{pe} = I_k \cdot R_{pe}$$

U_{pe} ... pričakovana napetost dotika

R_{pe} - celotna upornost zaščitnih vodnikov kratkostične zanke

Najdaljši odklopni čas v omrežju TN za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali prenosne ročne aparate razreda I., ki se med uporabo premikajo ročno:

U_0 (V)	t (s)
< 50	∞
50	5
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400, Ex	0,1

10. Instalacija za samodejno odkrivanje in javljanje požara

Obstoječa stavba stare bolnice v Šempetru ima vgrajen sistem avtomatskega avtomatskega javljanja požara z vgrajenimi elementi »ZARJA«.

V obravnavanem stopnišču so predvideni dimni javljalniki, ročni javljalnik, ter notranja sirena. Vsi dodani elementi v prenovljenem stopnišču se povežejo na obstoječo zanko požarnega javljanja v stari stavbi bolnice.

11. Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava v stopnišču se bo izvedla s svetilkami LED 24W in LED 11W z vgrajenimi akumulatorji, ki delujejo 1 uro po izpadu omrežne napetosti. Osvetljevale bodo najkrajše poti in izhode iz objekta.

Svetilke bodo, nad evakuacijskimi potmi, na stopnišču, ter opremljene z ustreznim piktogramom. Svetilke se bodo napajale in preizkušale iz razdelilnika R-DS. Instalacija se bo izvedla s kabli FG7R 3x1,5mm² položenimi delno v p.i.c., delno na kabelska korita police, delno v PN cevi.

Svetilke se označijo, tako da je na njih razvidno iz katerega razdelilnika se napajajo, številka tokokroga v razdelilniku, ter zaporedna številka svetilke, kot je razvidno iz enopolne sheme.

Št.projekta: 08-2015

NAVEDBA TEHNIČNIH PREDPISOV IN NORMATIVOV

- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/2009).
- Zakon o graditvi objektov (Ur. l. RS 110/02).
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS 93/2008, 47/2009)
- Navodila DES za izenačitev potencialov v zgradbah
- SIST HD 60364-4-41 - Nizkonapetostne električne instalacije – Zaščitni ukrepi
- SIST EN 50086-1:1999 – Sistemi kanalov za električne instalacije – 1.del: Splošne zahteve
- SIST EN 50110-1:1999 – Obratovanje električnih inštalacije
- SIST EN 60269-1/A1: 1995, A2: 1999 – Nizkonapetostne varovalke 1.del: Splošne zahteve z dopolnitvami (A1,A2)
- SIST EN 60269-1: 2000 - Nizkonapetostne varovalke 1.del: Splošne zahteve
- SIST EN 60269-3: 1995 - Nizkonapetostne varovalke 3.del: Dodatne zahteve za varovalke, ki jih uporabljajo nestrokovne osebe (uporaba varovalk zlasti v gospodinjstvih in podobnih okoljih)
- SIST EN 60439-1: 1995/A1, A2, A11: 1998 – Sklopi nizkonapetostnih stikalnih naprav 1.del: tipsko preizkušeni in delno tipsko preizkušeni sklopi
- SIST EN 60529 – 1997 – Stopnja zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (koda IP)
- SIST EN 60598-1:1995/A1:1996-Svetilke-1.del: Splošne zadeve in preizkusi z dopolnitvijo (A1)
- SIST EN 60947 - 1/A1:1999,A2 Nizkonapetostne naprave-1: Splošna pravila,
- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Ur. l. RS št. 64/94 in 51/06)
- Uredba o organiziranju, opremljanju in usposabljanju sil za zaščito, reševanje in pomoč (Ur. l. RS št. 92/07 in 54/09)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2013, Nizkonapetostne električne inštalacije