



4.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME

INVESTITOR:	Prostovoljno gasilsko društvo SELNICA ob DRAVI, Gasilska ulica 1, SI-3552 SELNICA ob DRAVI
OBJEKT:	GASILSKI DOM SELNICA
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:	PZI – Projekt za izvedbo
ZA GRADNJO:	REKONSTRUKCIJA in DOZIDAVA
PROJEKTANT:	D PLUS, studio za arhitekturo in oblikovanje, d.o.o. Ulica kneza Koclja 6, 2000 Maribor
ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA:	Drago Cerjan, univ. dipl. inž. arh. Žig in podpis:

ODGOVORNI PROJEKTANT	Anton Karčovnik, univ. dipl. inž. el., Osebni žig in podpis:
----------------------	---

ŠTEVILKA NAČRTA:	167053-16/E
KRAJ IN DATUM:	Maribor, November 2017
ŠTEVILKA IZVODA:	1 2 3 A

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:	Drago Cerjan, univ. dipl. inž. arh., Osebni žig in podpis:
---------------------------	---



4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN OPREME, št.167053-16/E

4.1 NASLOVNA STRAN

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ, št. 167053-16/E

4.4 TEHNIČNO POROČILO

4.5 RISBE

1.1	SITUACIJA	M 1:250
2.1	TLORIS TEMELJEV; OZEMLJITVE	M 1:100
2.2	TLORIS STREHE; STRELOVOD	M 1:100
4.3	TLORIS PRITLIČJA; MOČ	M 1:100
4.4	TLORISPRITLIČJA; RAZSVETLJAVA	M 1:100
4.5	TLORIS PRITLIČJA; ZASILNA RAZSVET.	M 1:100
4.6	TLORIS NASDSTROPJA; RAZSV. MOČ	M 1:100
4.7	TLORIS KLETI MOČ	M 1:100
4.8	ZUNANJA RAZSVETLJAVA	M1:250
5	ENOPOLNA SHEMA RAZDELILCA	
6.1	IZGLED PRIKLJUČNO MERILNE OMARICE	
6.2	HEMA PRIKLJUČNO MERILNE OMARICE	

4.7 POPIS MATERIALA IN DEL

4.4 TEHNIČNO POROČILO

Kazalo:

4.4	TEHNIČNO POROČILO	3
	PROJEKTNNA NALOGA	4
	TEHNIČNE SPECIFIKACIJE	4
1.	SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA	4
2.	POLAGANJE VODNIKOV	4
3.	SISTEMI VODOV	5
4.	OZEMLJITEV NAPRAV	5
	TEHNIČNO POROČILO	7
1.	SPLOŠNI OPIS ZASNOVE	7
2.	FUNKCIONALNA ZASNOVA	7
3.	DIMENZIONIRANJE NN PRIKLJUČKA	7
4.	MERITEV PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE	9
5.	ELEKTRIČNE INSTALACIJE	9
6.	ZAŠČITE	10
7.	PMO	10
8.	STIKALNI BLOK	11
9.	MOČ	11
10.	RAZSVETLJAVA	11
11.	ZASILNA RAZSVETLJAVA	12
12.	POŽARNA VARNOST	12
13.	TELEKOMUNIKACIJSKA INFRASTRUKTURA	12
14.	OZEMLJITVENI SISTEM IN ZAŠČITE	12
15.	STRELOVOD	12
16.	MERITVE	13

PROJEKTNA NALOGA

V skladu s smernicami upravljavca infrastrukture upošteva veljavno zakonodajo, predpise in standarde je potrebno izdelati projektno dokumentacijo oskrbe objekta z električno energijo. Sestavni del projektne dokumentacije je tehnična specifikacija; detajli za potrebe izvajanja del.

TEHNIČNE SPECIFIKACIJE

1. SPLOŠNA ELEKTRIČNA SPECIFIKACIJA

OBSEG

To poglavje pokriva splošne zahteve v zvezi s električnimi inštalacijami in opremo, ki deluje pod napetostjo do 1000 V izmeničnega toka med vodniki ali 600 V izmeničnega toka med vodnikom in ničlo.

NAPETOSTI

Pri območju napajalne napetosti v normalnih pogojih uporabe, se napetost v napajalni točki ne sme razlikovati od nazivne napetosti omrežja za več kot $\pm 10\%$ za omrežja z nazivno napetostjo od 100V do 1000V (SIST HD 472 S1). Območje uporabne napetosti se ne sme razlikovati od nazivne napetosti za več kot $+10\%$ in -14% , skladno s SIST IEC 60038, kjer so tudi navedene nazivne napetosti. Upoštevati ta standard tudi za višja območja napetosti.

MATERIALI

Komponente, vgrajene v inštalacijo morajo biti izbrane tako, da so stroški vzdrževanja kar najmanjši. Pri proizvodnji smejo biti uporabljeni samo novi materiali in komponente.

2. POLAGANJE VODNIKOV

Tipi vodnikov

Vodniki morajo biti v ustreznem napetostnem razredu glede na razred standardnih napetosti. Izvajalec mora uporabiti naslednje tipe vodnikov:

Kabli morajo biti izbrani tako, da padec napetosti ne preseže maksimalne vrednosti določene v SIST HD 384 in SIST IEC 60038. Najmanjši presek uporabljenih kablov mora biti 1,5 mm². V primeru vezij v

inštrumentih ali telemetriji, kjer so ustrezni manjši preseki vodnikov in posebni kabli, ne velja določilo o najmanjših presekih kablov.

3. SISTEMI VODOV

Vodi v stavbah in objektih morajo biti PVC vodi, visoko odporni na zunanje vplive, inštalirani s trdnimi varjenimi spoji ali pa morajo biti izdelani iz nerjavečega jekla in morajo biti inštalirani z vijačnimi spojkami. Vodi izven stavb morajo biti iz nerjavečega jekla.

Pripomočki in pribor, ki jih izvajalec uporablja za delo na vodih, morajo biti izdelani iz nerjavečih materialov ali pa morajo biti ustrezno zaščiteni pred korozijo. Kabli morajo biti položeni neprekinjeno po vsej dolžini voda. V nobenem primeru ni dovoljeno spajati kablov v vodih ali na izstopnih mestih.

Kabelske oznake

Kabli in njihova jedra morajo biti označeni na obeh koncih s trakovi, na katerih je napisana referenčna številka kabla/jedra, ki se mora ujemati z referenčno številko, ki je vnešena v načrt. Kadar je v en kanal ali cev položenih več kablov ali pritrjenih na nosilec pri dolgih napeljavah preko večjega števila prostorov v zgradbah ali položenih v zemljo blizu skupaj, morajo biti opremljeni z vmesnimi oznakami za identifikacijo posameznih kablov. Če so kabli inštalirani v cevi, mora biti vsak kabel posebej označen z referenčno številko kabla v vstopni omarici.

4. OZEMLJITEV NAPRAV

Izvesti je potrebno ozemljitev, katera se priključi na obstoječo ozemljitev objekta. Pri vseh spojih je potrebno paziti na izbiro spojnega materiala, da se ne pojavi galvanski člen. V primeru povezave kovinskih mas različnih materialov, se med spojne dele vloži podložke. Pri zasutju ozemljitvenega valjanca se uporabi izkopani material in ne odpadni material z gradbišča.

Upoštevanji tehniški predpisi

Poleg standardov, ki so zapisni v tehničnem poročilu, smo pri izdelavi načrta upoštevali spodaj naštetе pravilnike, oz. tehnične smernice:

1. Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09).

- Pravilnik o spremembi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 2/12)

2. Tehnično smernico Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013

3. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 14/07).



- Tehnično smernico Požarna varnost v stavbah TSG-1-001:2010

4. Tehnične smernice za zaščito pred delovanjem strele TSG – N – 003:2013

TEHNIČNO POROČILO

1. SPLOŠNI OPIS ZASNOVE

- Projekt obravnava REKONSTRUKCIJO in DOZIDAVO objekta. Investitor namerava sanirati obstoječi objekt in ga toplotno izolirati. V projektu je predvidena tudi zamenjava strešne kritine in kompletne strojnice ter elektro instalacije. V pritličju je predviden prizidek na južni, vzhodni in severni strani, ki se izvede montažno/kovinska konstrukcija.
- Št. parcel 282/39 K.O. 631 SPODNJA SELNICA
Skupna velikost parcel je 1.758 m².
- Dostop do objekta je mogoč preko obstoječe ceste južno ob objektu, prav tako se ohrani servisni dostop na severni fasadi.
- Objekt bo etažnosti P+1. Streha obstoječega objekta je simetrična dvokapnica v naklonu 20 stopinj in se ohrani. Na pritličnem prizidku je predvidena izvedba ravne strehe. Novi del strehe se poveže z obstoječim strelovodom.
- Objekt je deloma podkletem (zahodni del). Podkleten je samo obstoječi del, zato v PZI ni obravnavanih elektro instalacij kleti; razen kotlovnice. Kotlovnica se spremeni, elektroinstalacije se samo obnovijo in prilagodijo novim zahtevam strojnih instalacij.
- Objekt je namenjen prostorom prostovoljnega gasilskega društva Selnica ob Dravi. Pritlični prostori se večinoma namenjeni garaži gasilskih vozil ter sanitarijam z garderobami. V severnem delu je tudi locirana pisarna poveljnika. V deloma dvignjenem zahodnem delu objekta se hišniško stanovanje ohrani. V 1N se pri rekonstrukciji le deloma posega. Predvidena je odstranitev balkona na južni fasadi ter rekonstrukcija sanitarij. Osrednji prireditveni prostor se ne spreminja. Etaže so povezane preko AB stopnic, lociranih v SZ delu objekta.

2. FUNKCIONALNA ZASNOVA

- Objekt je namenjen prostorom prostovoljnega gasilskega društva Selnica ob Dravi. Pritlični prostori se večinoma namenjeni garaži gasilskih vozil ter sanitarijam z garderobami. V severnem delu je tudi locirana pisarna poveljnika. V deloma dvignjenem zahodnem delu objekta se hišniško stanovanje ohrani. V 1N se pri rekonstrukciji le deloma posega. Predvidena je odstranitev balkona na južni fasadi ter rekonstrukcija sanitarij. Osrednji prireditveni prostor se ne spreminja. Etaže so povezane preko AB stopnic, lociranih v SZ delu objekta.

3. DIMENZIONIRANJE NN PRIKLJUČKA

ZAŠČITA PRED NADTOKI

Standard SIST IEC 60364-4-43:2009 obravnava zahteve za zaščito vodnikov pod napetostjo pred učinki nadtokov. Standard opisuje, kako so vodniki pod napetostjo zaščiteni z eno ali več napravami za samodejni odklop napajanja v primeru preobremenitve in kratkega stika.

Zaščitne naprave morajo zagotoviti odklop kakršnegakoli nadtoka vodnikov tokokroga, preden bi tak tok lahko povzročil nevarnost in bi zaradi toplotnih ali mehanskih učinkov škodil izolaciji, spojem, končnikom ali materialu okoli vodnikov.

Velikost zaščitne (izklopne) naprave, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja.

Obtežba

Predvidena priključna moč objekta se poveča. Zato je potrebno zaprositi za povečanje priključne moči na 3x50 A. Potrebno je izdelati tudi novo priključno omarico PMO, katera se namesti ob vходу v objekt. Morebitna zamenjava dovodnega kabla ni predmet tega projekta, zato tudi zamenjava kabla ni zajeta v popisih. Zamenjava dovodnega kabla je odvisna od zahtev distributerja električne energije. Priključno mesto in merilna omarica stanovanja ostaneta nespremenjena.

Obstoječe instalacije v nadstropju ostanejo nespremenjene, le dovod je iz novega stikalnega bloka R. V nadstropju se zamenja samo razsvetljava, in sicer se zamenja z varčnimi viri svetlobe.

Kontrola zaščite pri preobremenitvenim tokom (po SIST IEC 60364-4-43:2009)

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne inštalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Ustrezno s standardom SIST IEC 60364-4-43:2009 izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi toki. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja, ki jih določa omenjeni standard. Prožilne lastnosti naprave za preobremenitveno zaščito kabla morajo ustrezati naslednjima pogojema:

$$1. \text{ pogoj} \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$48,8 < 50 < 69$$

$$2. \text{ pogoj} \quad I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

$$I_2 = k \times I_n \leq 1.45 \times I_z$$

kjer pomeni:

I_b (A) tok, za katerega je tokokrog predviden, izračunan po formuli:

$$I_b = P_b / U_n$$

I_z (A) trajni zdržni tok vodnika ali kabla določen po standardu

I trajni tok kabla (A)

I_n (A) nazivni tok zaščitne naprave

I_2 (A) tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

k 1,1 - za zaščitna stikala

k 1,45 - za instalacijske odklopnike

k za talilne varovalke po tabeli

Za dovodni kabel in toplotno črpalko so izračuni v prilogi.

Nizkonapetostne talilne varovalke

In(A)			k
2	in	4	2
6	in	10	1,9
16	< I _n	< 63	1,6
160	< I _n	< 400	1,6

Kontrola padca napetosti

Padec napetosti med napajalno točko električne inštalacije in točko v kateri padec napetosti računamo ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3 % za tokokrog razsvetljave, 5 % za tokokroge ostalih porabnikov, (če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja)
- 5 % za tokokrog razsvetljave, 8 % za tokokroge ostalih porabnikov, (če se električna inštalacija napaja neposredno iz TP, ki je priključena na visoko napetost).

Za električne inštalacije daljše od 100m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005 % na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več ko 0,5 %.

4. MERITEV PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meritve porabe električne je v novi priključno merilni omarici.

5. ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Električne inštalacije so izveden v kombinirani izvedbi. V garažah in servisnih prostorih je instalacija v nadometni izvedbi v kabelskih policah in ceveh, medtem ko je v poslovnih prostorih, hodnikih in garderobah instalacija v podometni izvedbi.

Za podometno instalacijo se v izdoline v stenah in v medprostore montažnih sten namestijo samogasne, gibljive, zaščitne cevi. Za podometno instalacijo v betonskih stenah in ploščah se uporabijo ojačane, zaščitne cevi, položene na opaž pred betoniranjem.

Nadometno se el. instalacija izvaja v garažah. pritrjene s pritrdilnimi nosilci in kabelskimi policami.

Za splošne instalacije so predvideni kabli NYM.

Najmanjši razmak med električnim instalacijskim sistemom in drugimi instalacijami mora znašati 200mm. Instalacijske trase morajo potekati vzporedno z robovi prostora, vodoravno morajo biti oddaljene 30 cm do 110 cm od tal in 200 cm od tal do stropa, pri navpičnem polaganju, pa najmanj 15 cm od robov prostorov.

Vejitve instalacij se izvajajo v za to namenjeni opremi (vtičnice, svetila...), v stikalnih blokih, oz. v razvodnicah, ki morajo biti nameščene na stalno dostopnem mestu.

Za instalacijo razsvetljave se praviloma uporabijo bakreni vodniki preseka 1,5 mm², za tokokroge splošnih vtičnic, pa bakreni vodniki preseka 2,5 mm².

Vtičnice se montirajo na višini 0,3 m od, oziroma prirejene na dobavljeno opremo.

6. ZAŠČITE

Zaščita pred udarom električnega toka se prilagodi predpisani zaščiti v soglasju za priključitev objekta.

Za pravilno delovanje zaščite mora v vseh delih instalacije veljati:

$R_a \cdot I_a < 50V$ (230V za TN sistem zaščite)

R_a upornost okvarne zanke

I_a tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v predvidenem času

Za pravilno delovanje zaščite in za zaščito pred statično elektriko se vsi večji kovinski deli, ki normalno niso pod napetostjo povežejo z zaščitnim vodnikom na zaščitne zbiralke za izenačitev potenciala (kovinske armature, kovinski okviri vrat, kovinski deli konstrukcije,...).

Te povezave se izvedejo s finožičnim vodnikom H07V-K 1x6mm², ki se priključi v razvodnicah za izenačitev potenciala. Razvodnice za izenačitev potenciala se povežejo z vodnikom H07V-K 1x10mm² z zbiralko za glavno izenačitev potenciala.

Izenačevanje potencialov se smatra za zadovoljivo, če električna upornost med zbiralko za izenačitev potencialov in katerokoli kovinsko maso v objektu ne presega 2,0 Ω.

Zaščita naprav in instalacije pred kratkostičnimi tokovi, preobremenitvami in nevarnostjo posrednega dotika je predvidena izključno z elektro-mehanskimi, zaščitnimi napravami, torej z močnostnimi in instalacijskimi odklopniki.

Zaščita pred neposrednim dotikom se izvede z izolacijami in primerno IP zaščito.

7. PMO

Na objektu se bo uredilo tudi priključno mesto. Ob zunanji steni je potrebno namestiti novo priključno merilno omarico. V priključno merilno omarico so nameščeni elementi skladno s zahtevami lokalnega distributerja električne energije to je Elektro Maribor. PMO je izveden za 2 merilni mesti; gasilski dom in stanovanje.

8. STIKALNI BLOK

V objektu so predvideni novi stikalni bloki in sicer za pritličje, nadstropje, klet in stanovanje. Lokacija stikalnih blokov so razviden iz priloženih načrtov.

Stikalni bloki so dimenzionirani na osnovi vgrajene opreme in s predvideno rezervo. Oprema v stikalnem bloku je razvidna iz shem. Obremenitve in konične moči so podane v enopolni shemi.

Varovanje posameznih tokokrogov na kratek stik je izvedeno z varovalko ustreznih tokovnih vrednosti glede na presek vodnika, kar je razvidno iz enopolne sheme. Vsi elementi nameščeni v stikalnem bloku morajo biti opremljeni z napisnimi tablicami. V stikalnem bloku morajo sponke ali zbiralke za ničelni in zaščitni vodnik posebej nameščeni. Glede galvanske povezave zaščitnega in ničelnega vodnika je potrebo upoštevati zahteve v TN sistemu napajanja. V razdelilniku mora biti nameščena enopolna vezalna shema.

9. MOČ

V novem delu objekta so vsi porabniki priključeni na novi stikalni blok. V delavnicah in garažah so predvidena le vtičnice in vtičniška gnezda za potrebe vzdrževalnih del. V novem delu sta nameščena še 2 kompresorja, ki sta priključena na vtičniška gnezda.

V garažah so za vsako vozilo do pod stropom predvidene namenske polnilne postaje za gasilska vozila. Na stropu so nameščeni polnilci akumulatorjev za potrebe vzdrževanja akumulatorskih baterij. Prav tako je ob vsaki polnilni napravi še vtičnica 230 VAC. V odvisnosti od vrste in opreme vozila se uporabi ustrezen priključek za vzdrževanje akumulatorjev.

V strojnici v kleti pa so v sklopu rekonstrukcije strojnice predvideni energetski porabniki: toplotna črpalka 10,2 kW, el. grelec 9 kW in bojler 3 kW. V ta namen je predvidena tudi nova instalacija za potrebe energetskih porabnikov.

10. RAZSVETLJAVA

Splošna razsvetljava objekta je projektirana izključno z varčnimi izvori svetlobe, z vgrajenimi elektronskimi predstikalnimi napravami. Vklon svetilk je predviden s stikali.

V prosotrih v nadstropju se električna inštalacija ne spremeni, zamenjajo se samo svetilke z varčnimi izvori svetlobe. Vsled tega je potrebno obstoječe svetilke doemontirati, in vgraditi ustrezne nove svetilke.

Referenčne vrednosti za osvetljenost posameznih prostorov so določene na:

Poslovni prostori	400-500 lux-ov
Sanitarije in pomožni prostori	250-300 lux-ov
Garaže	250-300 lux-ov

11. ZASILNA RAZSVETLJAVA

Skladno z elaboratom požarne varnosti 167053-16 ZPV je zasilna razsvetljava nameščena le na evakuacijskih poteh.

Referenčna vrednost osvetljenosti je 1 lux merjeno na tleh. Osvetljenost gasilne opreme in ročnih javljalnikov požara pa je najmanj 5 lux- ov.

Oznake za označitev izhodov in smeri gibanja so nameščene na vertikalne površine tako, da jih svetilke dobro osvetljujejo. Oznake evakuacijskih poti in izhodov odgovarjati standardu SIST 1013.

Na vseh tokokrogih, na katere so vezane svetilke za zasilno (varnostno) razsvetljava so predvidena stikala za preizkus delovanja.

Varnostna razsvetljava mora biti redno vzdrževana.

12. POŽARNA VARNOST

Sestavni del projektne dokumentacije je zasnova požarne varnosti št. **167053-16-ZPV**, na podlagi katere so navedeni ukrepi za zagotavljanje varnosti pred požarom in opis izvedbe zahtev iz elaborata:

- opis evakuacijskih poti, stopnišč in požarnih izhodov za hiter in varen umik uporabnikov. Umik je možen preko izhodnih vrat direktno na prosto.

V garažah je izveden sistem za almiranje povečane koncentracije CO (ogljikovega monoksida)

13. TELEKOMUNIKACIJSKA INFRASTRUKTURA

Telekomunikacijska infrastruktura se ne spremeni. Dogradi se le komunikaciji vod za pisarno v novem delu. Predmetni projekt spremembe namembnosti se nanaša na lokal, kjer je obstoječa TK linija.

14. OZEMLJITVENI SISTEM IN ZAŠČITE

Nizkonapetostno omrežje bo omogočalo TN sistem ozemljevanja.

Ozemljitev novega dela objekta se priključi na obstoječo ozemljitev.

OPOZORILO: Ob polaganju ozemljitve PE vodnika NN omrežja v bližini objektov porabnikov je potrebno preveriti lokacijo porabnikove zaščitne ozemljitve. Ob morebitnem poseganju v potencialni lijak ozemljitvenega sistema porabnika (morebitni prenos potenciala na porabnikovo zaščitno ozemljitev) je potrebno preveriti ali ima porabnik izvedeno glavno izenačevanje potenciala v skladu s pravili in standardi ter ga po potrebi izvesti.

15. STRELOVOD

Strelovodna napeljava se v novem delu dogradi in priključi na obstoječi strelovod.

16. MERITVE

Po končani rekonstrukciji objekta je potrebno izvesti vse meritve; to so električne meritve, meritve zasilne razsvetljave in strelovodne meritve.