

**4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU  
NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME - MAPA 4**

INVESTITOR:

**MESTNE LĚKARNE KAMNIK**  
**Šutna 7**  
**1241 Kamnik**

OBJEKT:

**Zdravstveni dom LITIJA**  
**Partizanska pot 8a, 1270 Litija**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

**Projekt za izvedbo**

ZA GRADNJO:

**Dozidava jaška dvigala v pritliĉju in rekonstrukcija dela  
1. nadstropja in dela 2. nadstropja**

PROJEKTANT:

ELPIN d.o.o., Grenc 5 4220 Škofja Loka  
Odgovorna oseba: **Sašo Kovaĉ, dipl. inŹ. el.**

Źig:

Podpis:

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Sašo Kovaĉ dipl.inŹ.el**  
Ident. Źtev.: IZS E - 1450

Osebni Źig:

Podpis:

ŹTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAĈRTA:

Źtevilka naĉrta: **15/3-18**

Kraj in datum izdelave: Škofja Loka, junij 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Franc Hoĉevar, u.d.i.a.**  
Ident. Źtev.: **ZAPS A-0459**

Osebni Źig:

Podpis:

## **4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 15/3-18**

4.1 Naslovna stran načrta

4.2 Kazalo vsebine načrta

4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta- v PZI no potrebna

4.4 Tehnično poročilo

4.5 Risbe

4.5.1	Shema razdelilnika R-DV
4.5.2	Situacija objekta
4.5.3	Dvigalni jašek po etažah
4.5.4	Dvigalni jašek, fasada

## 4.4 TEHNIČNO POROČILO

### 4.4.1 SPLOŠNO

Načrt električnih inštalacij in električne opreme PGD za novo dvigalo v objektu ZD Litija obsega inštalacije za moč, splošno razsvetljavo, javljanje požara in telefonsko inštalacijo.

Za objekt ni potrebno soglasje za priključitev saj pogodbeni konica z obratovanjem dvigala ne bo prekoračena.

### 4.4.2 Upoštevani tehniški predpisi

Poleg standardov, ki so zapisani v tehničnem poročilu, smo pri izdelavi načrta upoštevali spodaj naštetih pravilnikov, oz. tehnične smernice:

1. *Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09).*
- *Tehnično smernico Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013 (Uradni list RS, št. 2/12)*
2. *Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS, št. 28/09).*
- *Tehnično smernico Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013 (Uradni list RS, št. 2/12).*
3. *Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 12/13).*
- *Tehnično smernico Požarna varnost v stavbah TSG-1-001:2010 (Uradni list RS, št. 52/10).*

### OPOMBA:

\* Načrt **ni izdelan** na podlagi 8. člena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah!

### 4.4.3 Močnostne elektroinštalacije

Inštalacije bodo izvedene z vodniki NYM in NYM-J. Le-ti bodo položeni v jašku in strojnici nadometno v NIK kanale.

Višine posameznih elementov (vtičnice, stikala) so predmet PZI načrtov.

Razdelilniki za napajanje in krmiljenje elementov dvigala bo lociran poleg strojnice dvigala in se napaja iz agragatskega napajanja zdravstvenega dela.

### 4.4.4 Splošna razsvetljava

Jašek je osvetljen s svetilkami LED s katerimi dosežem osvetljenost preko 50 lx

Osvetljenost v strojnic dvigala je 250 lx.

Izračuni so bili opravljeni s programsko opremo Dialux in so shranjeni v arhivskem izvodu.

### 4.4.5 Zaščitni ukrepi

#### Zaščita pred električnim udarom

Zaščito pred električnim udarom opredeljuje standard **SIST HD 60364-4-41** kot osnovno zaščito in zaščito ob okvari.

#### Osnovna zaščita

Za osnovno zaščito uporabimo naslednje ukrepe:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem,
- zaščita s pregradami in okviri,
- zaščita z ovirami.

#### Zaščita ob okvari

**TN sistem** - Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja mora v primeru okvare preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno. Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje tistega dela inštalacije, ki ga ta naprava ščiti. Zato morajo biti tako zaščitna naprava kot vodniki izbrani tako, da se samodejni odklop izvrši v času, ki ustreza v

spodnji tabeli navedenimi vrednostim, če se na katerem koli delu inštalacije pojavi kratek stik med faznim in zaščitnim vodnikom ali kovinskimi deli el.naprav.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj po **SIST HD 60364-4-41**:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

- $Z_s$  ... impedanca okvarne zanke,  
 $I_a$  ... tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz tabele,  
 $U_0$  ... nazivna fazna napetost (V).

### **Izenačitev potencialov, glavno izenačevanje potencialov**

Dimenzioniranje zaščitnih vodnikov in ozemljitve je izvedeno skladno s standardom **SIST HD 60364-5-54**.

V temelju dvigalnega jaška je predvideno temeljsko ozemljilo s trakom FeZn 25x4mm, ki se mora povezati z obstoječim ozemljilom objekta.

Zbiralka izenačevanja potenciala je vgrajena v strojnici dvigala in se mora povezati z obstoječim izenačevanjem potenciala

Izenačitev potencialov se izvede z rumeno/zelenim vodnikom H07V-K 16mm<sup>2</sup>, vodila dvigala pa s pocinkanim trakom Fe Zn 25x4.

#### 4.4.6 Izračuni

##### Konična moč

Inštalirano moč tokokrogov dobimo s seštevanjem porabnikov priključenih na posamezne tokokroge, konično moč pa tako, da upoštevamo še faktor istočasnosti in faktor obremenitve. Moči in tokovi so v spodnji tabeli. Natančnejši izračun proključne moči in eventualna odstopanja bodo prikazana v PZI dokumentaciji.

razdelilnik	opis	$P_{inšt}$ (W)	$f_i$ /	$P_{kon}$ (kW)	$\cos \varphi$ /	$I_{kon}$ (A)	$I_{var}$ (A)
R-DV	Razdelilnik zadvigalo			8,64kW	0,9	12,78	1x3x 32

$P_{inšt}$  ... inštalirana moč,  
 $f_i$  ... faktor istočasnosti,  
 $P_{kon}$  ... konična moč,  
 $I_{kon}$  ... konični tok,  
 $I_{var}$  ... varovalke.

##### Dimenzioniranje vodnikov

Dimenzioniranje vodnikov izvedemo v smislu standarda **SIST IEC 60364-5-52** na osnovi katerega mora biti dopustni obratovalni tok kabla vedno manjši od trajno dopustnega toka. Ker je dovod namenjen za napajanje dvigala, ga dimenzioniramo in varujemo glede na zagonski tok motorja,

$$I_b < I_z$$

##### Dimenzioniranje zaščitnih in nevtralnih vodnikov, Dodatne izenačitve potencialov

Nevtralne vodnike dimenzioniramo v skladu s standardom **SIST IEC 60364-4-43**.

##### Nevtralni vodniki v sistemih TT in TN.

"Kjer je prerez nevtralnega vodnika najmanj enak prerezu linijskih bodnikov in kjer pričakovani električni tok nevtralnega vodnika ne presega vrednosti tokov v linijskih vodnikih, ni treba predvideti zaznave nadtokov za nevtralni vodnik ali odklopne naprave za ta vodnik."

"Kjer je prerez nevtralnega vodnika manjši od prereza linijskega vodnika, je treba izvesti zaznavanje nadtoka nevtralnega vodnika skladno z njegovim prerezom. To zaznavanje mora povzročiti odklop linijskega vodnika, ne pa nujno tudi nevtralnega."

V našem primeru so nevtralni vodniki enakega preseka kot linijski.

##### Glavni zaščitni vodnik

Glavni zaščitni vodnik je preseka 16mm<sup>2</sup>.

##### Kontrola padcev napetosti

Kontrolo padcev napetosti izvedemo po enačbah

$$u(\%) = \frac{100 \times P \times l}{56 \times S \times U^2} \quad \dots \text{ za trifazne tokokroge in } u(\%) = \frac{200 \times P \times l}{56 \times S \times U_f^2} \quad \dots \text{ za enofazne tokokroge.}$$

V zgornjih enačbah pomeni:

$u(\%)$ ... padec napetosti	56 ... specifična prevodnost za Cu vodnike
$P$ ... moč (W)	$S$ ... presek vodnika (mm <sup>2</sup> )
$l$ ... dolžina vodnika (m)	$U$ ... medfazna napetost (V)
	$U_f$ ... fazna napetost (V)

## Kontrola nadtokovne zaščite vodnikov

V skladu s standardom **SIST IEC 60364-4-43** morajo biti zaščitne naprave sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče po vodnikih preden ta povzroči segretje, škodljivo za izolacijo spoje, sponke ali okolje. Da je temu zadoščeno morata biti izpolnjena naslednje pogoja:

1. pogoj  $I_b < I_N < I_z$
2. pogoj  $I_2 < 1,45 \times I_z$

Pomen	$I_b$ ..... tok za katerega je tokokrog predviden
	$I_z$ ..... trajno vzdržni tok vodnika ali kabla po tabeli
	$I_n$ ..... nazivni tok zaščitne naprave
	$I_2$ ..... tok ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave
	( $I_2 = I_n \times k$ )

za varovalke z nazivnim tokom 6-10 A je  $k = 1,9$ , za varovalke od 16 naprej je  $k = 1,6$ , avtomatski odklopniki imajo  $k = 1,4$ .

Izračuni za zgornje kontrole so v tabeli kontrolnih izračunov.

#### 4.4.7 TABELA KONTROLNIH IZRAČUNOV DOVODNIH KABLOV

A/IZRAČUN KRATKOSTIČNIH RAZMER						
mesto kratkega stika			RG ZD	RDV	RDV	RDV
porabnik			RDV	dvigalo	vtičnice	luč
štev. tokokroga			A	50	4	2
dolžina tokokroga	l	m	35	10	15	10
preseka f. vodnika	Sf	mm <sup>2</sup>	10	6	2,5	1,5
preseka n.vodnika	So	mm <sup>2</sup>	10	6	2,5	1,5
impedanca omrežja	Zo	ohm	0,50	0,50	0,50	0,50
impedanca do stik. bloka	Z1	ohm	0,13	0,13	0,13	0,13
mp.od razd. do potroš.	Z2	ohm		0,06	0,21	0,24
skupna impedanca	Zs	ohm	0,62	0,68	0,84	0,87
tok krat. stika pri okvari	lokV	A	355	324	261	253
izklopni tok v času 0,4 s	Ia	A			160	50
izklopni tok v času 5 s	Ia	A	121	101		
Zsxl≤220 V	U	V	75	0	135	43
B/IZRAČUN PADCEV NAPETOSTI						
moč porabnika	Pkon	W	8640	7500	1000	50
cos fi			0,95	0,95	0,95	0,95
dolžina tokokroga	l	m	35	10	20	21
preseka f. vodnika	S	mm <sup>2</sup>	10	6	2,5	1,5
nazivna napetost	Un	V	400	400	230	230
pad. n. do stik. bloka	u1	u%	0,34	0,34	0,34	0,34
pad. n. od razd. do potr.	u2	u%		0,14	0,54	0,05
skupni padec napetosti	u	u%	0,34	0,48	0,88	0,39
dovoljen skupni padec.nap.	ud	u%	5	5	5	3
C/KONTROLA ZAŠČITE PRED PREOBREMENITVIJO						
tip inštalacije			E	B2	B2	B2
preseka f. vodnika	Sf	mm <sup>2</sup>	10	6	2,5	1,5
preseka n.vodnika	So	mm <sup>2</sup>	10	6	2,5	1,5
nazivni tok porabnika	Ib	A	13,18	11,44	4,58	0,23
tip varovalnega elementa			VL00	VL00	ST68-C	ST68-B
nazivni tok varovalke	In	A	32	25	16	10
faktor temperature	ft		1,06	1,06	1,06	1,06
faktor polaganja	fp		0,8	0,8	0,8	0,8
dovoljen tok pa tabeli	It	A	50	36	23	17
trajni zdržni tok vodnika	Iz	A	42,40	30,53	19,50	14,42
faktor zanesljivega odklopa	k		1,6	1,6	1,4	1,4
tok delovanja zaščite	I2		51,2	40	22,4	14
Iz x 1,45		A	61,48	44,27	28,28	20,90

#### **4.4.8 Univerzalno ožičenje**

V strojnici je predviden analogni telefonski priključek, ki bo omogočil povezavo kabine z reševalnimi službami. Zaključen bo v komunikacijskem vozlišču zdravstvenega doma

#### **4.4.9 Tehnično varovanje – javljanje požara**

Na stropu dvigalnega jaška je predviden javljalnik požara v strojnici pa vmesnik, ki bo krmilil dvigalo v slučaju požara-omogočil požarno vožnjo. Označitev elementov JP izvede skrbnik nparve za javljanje požara.

#### **4.4.10 Zaščita objekta pred delovanjem strele (LPS) – notranji sistem zaščite**

Notranji sistem zaščite pred strelo tvorijo izenačitve potencialov in usklajene ločilne razdalje med deli strelovodne napeljave, med seboj in med deli objekta. Izravnava potencialov (EB) je ukrep za zmanjšanje požarne, eksplozijske in življenske nevarnosti znotraj ščitenege območja.

Povezovalna zbiralka je povezana na ozemljitveni sistem – temeljno ozemljilo. Po končanioh delih je potrebno opraviti meritve strelovodne napeljave.

#### **Prenapetostna zaščita**

Zaščita pred prenapetostmi v objektu bo izvedena s prenapetostnimi odvodniki (SPD) razreda III (PROTEC C).

#### **4.4.11 Zaščita objekta pred delovanjem strele (LPS) – zunanji sistem zaščite**

Zunanji sistem zaščite pred delovanjem strele ni predmet tega načrta. Objekt je že opremljen s strelovodno napeljavo, gradnje pa ne posega v njega.



#### 4.4.12 Projektantski popis del in materiala

**Za ves material velja: ali enakovredno oz. kot na primer**

**V cenah sta zajeti dobava in montaža ter dolbljenje in vrtnanje za električne inštalacije!**

##### A Razdelilniki

1.	Dobava, montaža in priklop podometnega razdelilnika R-DV z opremo npr.: podometno kovinsko ohišje razdelilnika HAGER WU24AT dim: 331mm(š) x 490mm(v) x 90mm(g)		
	stikalo 1-0, 1p; 40A (grebenasto, vgradnja na letev)	kos	1
	stikalo 1-0-2, 2p; 40A (grebenasto, vgradnja na letev)	kos	1
	instalacijski odklopniki C 10A 1-polni	kos	1
	drobni material	kos	8
	montažna dela	kpl	1
		kpl	1

##### Skupaj - razdelilniki

##### B Razsvetljava

1.	Dobava in montaža svetilke MTS Spittler ED LED 26W 3K IP54 (S1)		4
2.	Dobava in polaganje inštalacijske samogasne cevi, 16 - 23 mm	m	20
3.	Dobava in polaganje vodnikov po kabelskih policah, inštalacijskih ceveh v ometu ali mavčno-kartonskih stenah		
	NYM-J 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	50
	NYM-J 4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	20
4.	Meritve osvetljenosti delovnih mest	kos	1

##### Skupaj - razsvetljava:

##### C Mala moč in vodovni material

1.	Dobava in montaža n/o vtičnic 16A, 250V, 50 Hz (P+N+Pe)	kos	2
2.	Priklop trifaznega porabnika, vključno z vsem drobnim montažnim materialom	kos	2
3.	Dobava in polaganje inštalacijske cevi, IC fi 16-23mm	m	20
4.	Dobava in polaganje vodnikov po kabelskih policah, inštalacijskih ceveh v ometu ali mavčno-kartonskih stenah		
	NYM-J 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	20
	NYM-J 5x6 mm <sup>2</sup>	m	10
	FG7R 5x10 mm <sup>2</sup>	m	40
5.	Pomoč pri zagonu vseh strojnih naprav	ur	4
6.	Dobava in montaža kabelske police, vključno z vsem obešalnim priborom za moč jaotočno in šibkotočno inštalacijo		
	PK 100/60mm	m	45

- |    |  |     |   |
|----|--|-----|---|
| 7. | Montaža in priklop strojnih elementov, ki jih dobavi izvajalec strojnih inštalacij, kot so sobni termostati, regulatorji, ventilatorska stikala ipd. | kos | 1 |
|----|--|-----|---|

**Skupaj - mala moč in vodovni material:** \_\_\_\_\_

**D Izenačitev potencialov**

- |    |   |     |    |
|----|---|-----|----|
| 1. | Dobava in montaža zbiralke za dodatno izenačevanje potencialov "DIP" v podometni dozi , vključno s Cu zbiralko, drobnim, veznim in montažnim materialom | kos | 1  |
| 2. | Dobava in polaganje rumeno-zelene žice v inštalacijske cevi, na kabelske police in v parapetne kanale   |     |    |
|    | H07V-K 6mm <sup>2</sup>   | m   | 10 |
|    | H07V-K 16mm <sup>2</sup>  | m   | 10 |
| 3. | Galvanske povezave kovinskih delov, varjene ali vijačene  | kos | 28 |

**Skupaj - izenačitev potencialov:** \_\_\_\_\_

**E Univerzalno ožičenje**

- |    |   |   |    |
|----|---|---|----|
| 1. | Dobava in polaganje kabla UTP 4x2x24 AWG cat. 6 kabelsko polico in delno v inštalacijsko cev in parapetni kanal s priklopim v KV in RDV | m | 50 |
|----|---|---|----|

**Skupaj - univerzalno ožičenje:** \_\_\_\_\_

**F Javljanje požara**

- |    |  |     |    |
|----|--|-----|----|
| 1. | Dobava in montaža adresabilnega optičnega javljalnika požara vključno s podnožjem  | kpl | 1  |
| 2. | Dobava in montaža adresabilnega ročnega javljalnika požara vključno z ohišjem  | kpl | 1  |
| 3. | Dobava in montaža adresabilnega vhodno/izhodnega vmesnika npr.: FC500 SINGLE I/O -6xVH, 3xIZH  | kpl | 1  |
| 4. | Dobava in polaganje kabla v inštalacijske cevi, na kabelske police<br>JY(St)Y 2x2x0,8 rdeče barve  | m   | 80 |
| 5. | Dobava in polaganje PN cevi fi16, vključno s spojnim in inštalacijskim priborom  | m   | 60 |
| 6. | Priklop elementov, zagon in testiranje sistema, programiranje alarmne centrale, šolanje uporabnika   | kpl | 1  |
| 7. | Pridobitev potrdila o brezhibnem delovanju sistema aktivne požarne zaščite s strani pooblaščen in, sodelovanje servisnih tehnikov pri pregledu | kpl | 1  |

**Skupaj - javljanje požara;** \_\_\_\_\_

## **K Strelovodna napeljava**

1.	Dobava in polaganje temeljskega ozemljila - ozemljitveni trak FeZn 25x4 (mm) v temelje s povezavo z jekleno armaturo pred zalivanjem temeljev	m	20
2.	Izdelava spojev strelovodni vodnik - kovinski elementi na strehi in fasadi (obrobe, ograje, obstoječi strelovod sosednjega objekta), vključno s spojnimi elementi	kos	15
3.	Izdelava spoja tračnega ozemljila z zunanjimi kovinskimi deli naprav-obstoječe ozemljilo.	kos	5

### **Skupaj - strelovodna inštalacija:**

## **L Meritve in dokumentacija**

1.	Meritve, preizkusi in spuščanje posameznih sklopov el. opreme v pogon, priprava dokumentacije (dokazilo o zanesljivosti objekta s tabelarično navedbo celotne dokazne dokumentacije, certifikati, meritve, poročila ipd)) za tehnični pregled in predajo ter prevzem objekta	kpl	1
2.	Izdelava podlog za PID (vnos sprememb v PZI načrte)	kpl	1

### **Skupaj - meritve in dokumentacija:**

## **Rekapitulacija**

A	Razdelilniki
B	Razsvetljava
C	Mala moč in vodovni material
D	Izenačitev potencialov
E	Univerzalno ožičenje
F	Javljanje požara
K	Strelovodna napeljava
L	Meritve in dokumentacija

### **SKUPAJ (brez DDV 22%)**

**3.100,00**

## **4.5 RISBE**

- 4.5.1 Shema razdelilnika R-DV
- 4.5.2 Situacija objekta
- 4.5.3 Dvigalni jašek po etažah
- 4.5.4 Dvigalni jašek, fasada