

**BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana**

Podjetje za projektiranje in inženiring

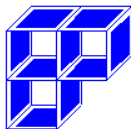
Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana

E-mail: [posta@biro-petkovski.si](mailto:posta@biro-petkovski.si)

Tel.: 01/563-60-40, fax: 563-60-48

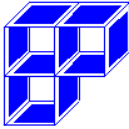
## 4.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA	VRSTA NAČRTA
4	Načrt elektro inštalacij in elektro opreme
<b>INVESTITOR</b> Institut »Jožef Stefan« Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana	
<b>OBJEKT</b> Računski center v delu 1. nadstropja OBJEKT TESLOVA 30	
<b>VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE</b> Projekt za izvedbo - PZI	
<b>ZA GRADNJO</b> REKONSTRUKCIJA	
<b>PROJEKTANT</b> BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana - Črnuče Jernej Gnidovec, u.d.i.s.	
podpis	Žig podjetja:
<b>ODGOVORNI PROJEKTANT</b> Božidar Čamer, el. teh. IZS E-9168	
podpis	Osebni žig:
<b>ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA</b> 040314/1-E, Ljubljana, april 2014	
<b>ODGOVORNI VODJA PROJEKTA</b> Ines Rot, u.d.i.a. ZAPS 1046 A	
podpis	Osebni žig:



## **4.2.KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME ŠT. 040314/1-E**

<b>4.1. NASLOVNA STRAN NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ .....</b>	<b>1</b>
<b>4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME ŠT. 040314/1-E.....</b>	<b>2</b>
<b>4.3. TEHNIČNO POROČILO.....</b>	<b>3</b>
<b>4.3.1. NAPAJANJE .....</b>	<b>3</b>
<b>4.3.2. TIP IN IZVEDBA INŠTALACIJ .....</b>	<b>4</b>
<b>4.3.3. SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3.4. IZENAČEVANJE POTENCIALOV .....</b>	<b>8</b>
<b>4.3.5. SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3.6. PROTOKOLI IN SPLOŠNI POGOJI .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4. PROJEKTANTSKI POPIS DEL IN MATERIALA.....</b>	<b>11</b>
<b>4.5. RISBE .....</b>	<b>29</b>



## 4.3. TEHNIČNO POROČILO

### SPLOŠNO

Izdelan je projekt PZI elektro inštalacij za objekt: Računski center v delu 1. nadstropja, za investitorja Institut »Jožef Stefan«, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana.

#### 4.3.1. NAPAJANJE

Napajanje bo izvedeno iz NN prostora v kleti objekta.

Obstoječe napajanje se ne spreminja. V kleti je inštalirana transformatorska postaja z dvema transformatorjema moči 2x250 kVA. Maksimalna konična moč objekta v preteklosti je znašala 230 kW.

Preostala moč se nameni računkemu centru in sicer 270 kW.

Poleg obstoječe NN plošče se bo postavila nova priključno merilna omara (PMO), katera se bo z obstoječo povezala z zbiralkami. V PMO bo nameščena merilna garnitura s števcem delovne, jalove in povprečne maksimalne 15-minutne delovne energije, katera bo služila za interno merjenje porabljene energije. V omari bo nameščeno tudi varovalčno stikalo NV 3 s 3x400A talilnimi varovalkami za zaščito napajalnih kablov računskega centra.

Končna moč računskega centra bo znašala cca 750 kW, kar pa s trenutno inštalacijo objekta ni možno doseči, zato bo v tej fazi računski center omejen z močjo 270 kW. Kljub temu pa je glavni razdelilnik dimenzioniran na moč 750 kW.

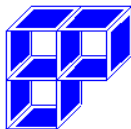
Od PMO do glavnega razdelilnika bosta položena dva kabla NYY-J 4x150 mm<sup>2</sup>, po novih kabelskih policah s pokrovi.

Direktno iz R-G se bodo napajale splošne inštalacije (razsvetljava splošna moč, strojne inštalacije...), hladilni agregati, UPS naprava ter razdelilniki za napajanje rack omar.

Razdelilniki R-1 do R4 (v trenutni fazi samo R-1) bodo napajali rack omare in in-rowe.

Razdelilnik R-UPS bo napajal preko R-BYPASS komunikacijske omare ki potrebujejo neprekinjeno napajanje. V ta namen je predvidena UPS naprava moči 40/32 kVA/kW.

Na vseh odcepih za rack omare, in-rowe in hladilne agregate bodo nameščeni tokovni merilni transformatorji povezani na 12- kanalne multimetre (maksimalno 12 trifaznih tokokrogov, ali 36 enofaznih ali kombinacija obojega). Multimetri bodo spremljali porabo tudi drugim skupinam porabnikov (strojne inštalacije, splošne inštalacije).

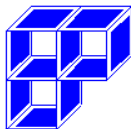


## 4.3.2. TIP IN IZVEDBA INŠTALACIJ

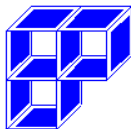
Karakteristični podatki inštalacije in naprav:

nazivna napetost	3x230V/400V,50Hz
sistem napajanja glede ozemljitve:	TN
sistem napajanja v objektu	TN-C-S
zaščita inštalacij in naprav:	s samodejnim odklopom napajanja
zaščita pred zunanjimi vplivi:	

znak	zunANJI vpliv	karakteristike, ki se zahtevajo pri izbiri in postavitvi opreme	
AA4	okoliška temperatura  -5 °C do +40°C	normalna	
AC1	nadmorska višina  manj od 2000m	Normalna	
AD1	prisotnost vode  zanemarljiva	okrov IP x0	vse pisarne, hodniki, skladišča in ostali suhi prostori
AD3	prisotnost vode  škropljenje	okrov IP x3	sanitarije, strojnice prezračevanja
AD4	prisotnost vode  brizganje	okrov IP x4	črpališča in delavnice, oprema na prostem
AE1	prisotnost trdih teles  zanemarljiva	okrov IP 2x	vse pisarne, hodniki, skladišča in ostali suhi prostori
AE2	prisotnost trdih teles  drobni predm. do 2,5mm	okrov IP 3x	stikalni bloki
AE3	prisotnost trdih teles  drobci 1mm	okrov IP 4x	stikalni drobci v strojnicah



AE4	prisotnost trdih teles prah	okrov IP 5x	zunanje inštalacije
AF1	prisotnost korodirnih in normalne onesnažujočih snovi zanemarljiva		ni primerov
AG1	mehanske obremenitve šibki udarci	normalne	
AH1	vibracije – šibke	normalne	
AK1	navzočnost zanemarljiva	flore- normalne	
AL1	navzočnost zanemarljiva	favne- normalne	
AM1	elektromagnetni zanemarljivi	vplivi- normalne	
AN1	sončno zanemarljivo	sevanje- normalne	
AN2	sončno sevanje-znatne jak.	oprema odporna na UV žarke	ohišja zunanjih svetilk
AQ1	strele – zanemarljive	normalne	podzemno napajanje, objekt je strelovodno zaščiten
BA2	uporaba inštalacij – otroci	zaščita nedostopnost	IP2x,t stikalni bloki so nepoklicnim osebam nedostopni
BA5	uporaba inštalacij – izučeni		strojnice in stik. bloki so dostopni samo usposobljenim kadrom
BC 1	dotik osebe z zemeljskim potencialom brez dotika	dovoljena opreme 0,0I,II,III	uporaba vsi zaposleni in gostje objekta so na razreda neprevodnih mestih
BC3	dotik osebe z zemeljskim potencialom pogost dotik	prepovedana uporaba delavci v kuhinji, vzdrževalci v opreme razreda 0 in strojnici 0I	



## IZVEDBA INŠTALACIJE

Električne instalacije bodo izdelane pretežno s NYM-J, NYY-J H07V-K in FTP kat. 6, kabli ustreznih presekov:

- položeni na perforirane nerjaveče kabelske police, ki bodo potekale pod stropom
- uvlečenimi v predhodno položene NIK kanale, ki bodo položeni nadometno
- na vertikalnih lestvah

Razvod instalacij v bo potekal po policah, kjer so predvidene ločene police za jaki tok in telekomunikacije.

Pri vsakem aparatu, vtičnici oziroma svetilki bo napisana številka pripadajočega tokokroga. V načrtih so vrisane glavne trase kablov, medtem ko je detajlni razvod do končnih porabnikov prepuščen izvajalcu instalacij.

### EL. INSTALACIJE ZA TEHNOLOGIJO IN VTIČNICE

Električna instalacija za tehnološko moč obsega napajanje električnih priključkov, ki jih zahteva tehnologija.

#### El. instalacije za strojne naprave

El. Instalacija za strojne naprave je predvidena za napajanje in upravljanje strojnih instalacij, ki bodo predvidene v strojnem projektu.

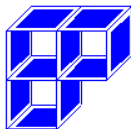
Nekateri sistemi bodo opremljeni kompletno z omaro in z vgrajeno avtomatiko. Za te sisteme so predvideni le dovodni kabel.

#### Ozemljitve in izenačitve potencialov

Prav tako bo v predmetnem delu objekta predvideno izenačevanje potencialov in ozemljitve vseh večjih kovinskih delov konstrukcije in opreme. Doze/zbiralke za izenačevanje potencialov so poleg s predpisi določenih prostorih (mokri prostori), še v strojnicah in na kabelskih policah v računskem prostoru..

Za glavno izenačevanje potencialov v zgradbi je predvidena ozemljitvena zbiralnica, nameščena v bližini nizkonapetostne plošče. Nanjo je vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- glavni vodniki za izenačevanje 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.



### 4.3.3. SPLOŠNA IN VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

#### Splošna razsvetljava

Pri projektiranju so upoštevani veljavni predpisi in priporočila za tovrstne prostore. Predvidena je splošna razsvetljava z varčnimi svetilkami. Fluorescentne svetilke imajo vgrajene elektronske predstikalne naprave. Svetlobna telesa so izbrana na osnovi izračuna osvetljenosti na nivoju 0,85 m od tal. Osvetljenost posameznih prostorov mora biti :

hodniki, stopnišča	100-150 lx
pomožni prostori	150-200 lx
strojnice	200-250 lx
pisarne	300-500 lx
tehnični prostori	200-400 lx

Prižiganje razsvetljave je predvideno:

- s stikali lokalno ob vratih

#### Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in študijo požarne varnosti.

Varnostna razsvetljava je predvidena za:

- Osvetlitev evakuacijskih poti

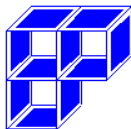
Z nekaterimi svetilkami splošne razsvetljave, ki imajo za eno žarnico vgrajeno predstikalno napravo in akumulatorske baterije v pripravnem spoju in 1-urno avtonomijo. V normalnem stanju svetilka sveti, ob izpadu napetosti pa gori samo tista sijalka, ki ima lastno predstikalno napravo in akumulatorske baterije.

V objektu je obvezna namestitev sistema varnostne razsvetljave.

Oznake izhodov in oznake evakuacijskih poti morajo biti osvetljene z varnostno razsvetljavo neposredno ali posredno. Izhodne oznake prostorov za zbiranje ljudi morajo biti osvetljene neposredno.

Varnostna razsvetljava mora biti izvedena v skladu s standardi: iz študije požarne varnosti.

Varnostna razsvetljava se mora vklopiti v primeru izpada električnega napajanja. Najmanjša osvetlitev mora znašati 1 lx, merjeno na tleh - v osi poti za umik (sistem izveden skladno s standardi EN). **Rezervno napajanje mora zadostovati za 1 uro delovanja (samostojne akumulatorske svetilke). Ob izpadu električnega omrežja se mora rezervno napajanje varnostne razsvetljave avtomatično vklopiti v času, ki ni daljši od 3 sekund.**



Varnostna razsvetljava mora osvetljevati tudi varnostne znake - piktograme. Izhodi morajo biti označeni pravokotno na smer gibanja. Če izhod ni dobro viden, mora biti označen dostop do izhoda z oznako smeri in oznako – piktogramom za izhod. V grafičnih prilogah k študiji požarne varnosti so označene možne smeri evakuacije in evakuacijski izhodi. Število piktogramov na evakuacijskih poteh je odvisno od izbrane velikosti piktogramov, vrste osvetlitve piktogramov (osvetljeni ali svetleči), medsebojne oddaljenosti piktogramov in vidnosti izhodov (na križiščih evakuacijskih poti in zavojih so potrebni dodatni piktogrami).

### **Osvetlitev varnostnih naprav in opreme:**

Gasilnike ali mesta z opremo izven evakuacijskih poti ali javnih prostorov se dodatno varnostno osvetli vsaj s 5 lx, merjeno na tleh. Poleg zahtevane osvetljenosti evakuacijskih poti (*tal*), znakov za umik in znakov za požarnovarnostne naprave in opremo, pa je potrebno z varnostno razsvetlavo osvetljevati tudi vse morebitne ovire, ki štrlijo od zgoraj v razdaljo manj kot 2 m nad tlemi in prostor oziroma predel glavnega stikalnega bloka. Periodika in način kontroliranja evakuacijskih oznak mora biti določena v požarnem redu za objekt (mesečni, polletni in letni pregledi).

### **4.3.4. IZENAČEVANJE POTENCIALOV**

V objektu bo izvedeno izenačevanje potencialov. Na doze za izenačitev potenciala se morajo priključiti:

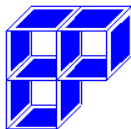
- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- strelovodno ozemljilo
- glavni vodniki za izenačevanje potenciala, ki povezujejo:
  - posamezne omarice za izenačevanje potenciala kovinskih mas in strojev,
  - glavne cevi vodovoda,
  - kanalizacije
  - centralne kurjave
  - plina
  - druge večje kovinske mase v zgradbi

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki bo predviden kot združena zaščita.

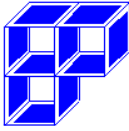
### **4.3.5. SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE**

V zgradbi bo izveden TN-C-S sistem napajanja glede na ozemljitev električne inštalacije, kar pomeni:





- nevtralna točka sistema električnega napajanja bo izvedena z lastnim ozemljilom. Z lastnim ozemljilom bodo ozemljeni tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja električnih naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd..)
- vsi zaščitni vodniki bodo dodatno ozemljeni pri vhodu električne inštalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov).
- pred pričetkom obratovanja bo vsa inštalacija pod napetostjo preizkušena, če ustreza pogojem sistema za zaščito pred el. udarom, oz. če so vsi ukrepi izbranega sistema zaščite pred električnim udarom izpolnjeni.



## SPLOŠNO

Vsi razdelniki in aparati v postroju bodo označeni z oznakami navedenimi v načrtih. Priključni kabli bodo na obeh priključnih mestih označeni z oznako kabla. Oznake kablov bodo trajne in na vidnem mestu.

## OZNAČEVANJE RAZDELILNIKOV

PMO bo naziv priključne omare v TP.

R-G bo naziv glavnega razdelilnika računskega centra

R-BYPASS bo naziv baypass razdelilnika namenjenega za primer zamenjave UPS naprave

R-UPS bo naziv glavnega UPS razdelilnika računskega centra

R-1 bo naziv razdelilnika za napajanje aktivne opreme računskega centra

PMO

$$P_i = 286 \text{ kW}; \quad f_i = 0,9$$

$$P_k = 257,4 \text{ kW}; \quad \cos\varphi = 0,95$$

$$I_k = 391,08 \text{ A}$$

Dovod ECu zbiralke enakega preseka kot so v obstoječi NN plošči na katero se povezuje.

R – G

$$P_i = 286 \text{ kW}; \quad f_i = 0,9$$

$$P_k = 257,4 \text{ kW}; \quad \cos\varphi = 0,95$$

$$I_k = 391,08 \text{ A}$$

Dovod 2 x NYY-J 4x150 mm<sup>2</sup>, varovan v PMO s 3x400 A taljivo varovalko.

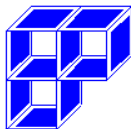
R – 1

$$P_i = 144 \text{ kW}; \quad f_i = 1$$

$$P_k = 144 \text{ kW}; \quad \cos\varphi = 0,95$$

$$I_k = 218,79 \text{ A}$$

Dovod 4 x H07V-K 150 mm<sup>2</sup>, varovan v R – G s 3x250 A taljivo varovalko.



## R – BYPASS

$$P_i = 32 \text{ kW}; \quad f_i = 1$$

$$P_k = 32 \text{ kW}; \quad \cos\varphi = 0,8$$

$$I_k = 57,74 \text{ A}$$

Dovod NYY-J 5x25 mm<sup>2</sup>, varovan v R – G s 3x63 A taljivo varovalko.

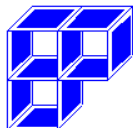
## R – UPS

$$P_i = 32 \text{ kW}; \quad f_i = 1$$

$$P_k = 32 \text{ kW}; \quad \cos\varphi = 0,8$$

$$I_k = 57,74 \text{ A}$$

Dovod NYY-J 5x25 mm<sup>2</sup> iz R – G preko R - BYPASS, varovan v R – G s 3x63 A taljivo varovalko.

**BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana**

Podjetje za projektiranje in inženiring

Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana

E-mail: [posta@biro-petkovski.si](mailto:posta@biro-petkovski.si)

Tel.: 01/563-60-40, fax: 563-60-48

RAZDELILNIK			PMO	R-G	R-G	R-G	R-G	R1
Napajanje razdelilnik-tokokrog							črpalka	
PORABNIK			R-G	R-1	HA 5.1	R-UPS	2A.1	RACK 18
Skupna instalirana moč	Pi	kW	286	144	62	32	7.5	7.5
Izkoristek	$\eta$		1	1	1	1	1	1
Faktor istočasnosti	fi		0.9	1	1	1	0.85	1
Faktor obremenitve	fo		1	1	1	1	1	1
Faktor prekrivanja	fp		1	1	1	1	1	1
Faktor moči	cos(fi)		0.95	0.95	0.84	0.8	0.84	0.95
Nazivna napetost	Un	V	400	400	400	400	400	400
Konična delovna moč	Pk	kW	257.4	144.0	62.0	32.0	6.4	7.5
Konična navidezna moč	Sk	kVA	271.0	151.6	73.8	40.0	7.6	7.9
Konični bremenski tok	Ib	A	391.08	218.79	106.53	57.74	10.95	11.40
Tip el. instalacije			E	E	E	E	E	E
Faktor skupine kablov	fs		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Faktor okolne temperature	ft		1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
Dolžina tokokroga	l	m	80	20	30	40	15	20
Tip kabla			2xNYY-J 4x150mm <sup>2</sup>	4 x H07V-K 150 mm <sup>2</sup>	NYY-J 4x70 mm <sup>2</sup>	NYY-J 5x25 mm <sup>2</sup>	NYM-J 5x4 mm <sup>2</sup>	NYY-J 5x10mm <sup>2</sup>
Presek faznega vodnika	Sf	mm <sup>2</sup>	300	150	70	25	4	10
Presek zaščitnega vodnika	So	mm <sup>2</sup>	300	150	70	25	4	10
Impedanca do razdelilnika	Zo	$\Omega$	0.017	0.029	0.029	0.029	0.029	0.035
Impedanca od razdelilnika do porabnika	Z1	$\Omega$	0.012	0.006	0.019	0.071	0.167	0.089
Skupna impedanca	Z	$\Omega$	0.029	0.035	0.048	0.100	0.196	0.124
Tok okvare	Ia	A	7958.5	6590.3	4791.7	2293.1	1171.7	1771.3
Trajni zdržni tok kabla iz tabel	Iz*	A	704	352	223	120	40	69
Trajni zdržni tok kabla Iz* x fs x ft	Iz	A	671.6	335.8	212.7	114.5	38.2	65.8
Nazivni tok zaščitne naprave	In	A	400	250	160	63	20	32
Tok ki zagotavlja delovanje zaščite	I2	A	640	400	256	100	32	51
1,45xIz			973.84	486.92	308.48	166	55.33	95.45
Dejanski odklopni čas	t	s	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Padec napetosti do razdelilnika	ur	%	0.0	0.8	0.8	0.8	0.8	1.0
Padec napetosti od razdelilnika do porabnika	up	%	0.8	0.2	0.3	0.6	0.3	0.2
Skupni padec napetosti	u	%	0.8	1.0	1.1	1.3	1.0	1.2
Kontrola zaščitnega vodnika	Smin	mm <sup>2</sup>	12.0	5.7	4.2	2.0		

Iz tabele vidimo, da velja: Ib&lt;In&lt;Iz in I2&lt;Iz x 1,45

Kabli so pravilno izbrani

DA

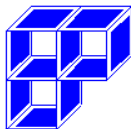
DA

DA

DA

DA

DA



## Kontrola zaščite pred prevelikimi tokovi

Kontrola zaščite pred prevelikimi tokovi. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

kjer pomeni:

$I_n$  (A).... nazivni tok zaščitne naprave

$I_z$  (A).... zdržni tok kabla

$I_b$  (A).... tok, za katerega je tokokrog predviden,

izračunan po formuli:

$$I_b = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad \text{za trifazne porabnike } U = 400V$$

$$I_b = \frac{P_m}{U \cdot \cos \varphi} \quad \text{za enofazne porabnike } U = 230 V$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

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

$k$ ... faktor določen s standardom in znaša

za talilne varovalke:

$$I_n = 2 \text{ in } 4 \text{ A} \quad k = 2,1$$

$$I_n = 6 \text{ in } 10 \text{ A} \quad k = 1,9$$

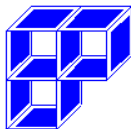
$$I_n = > 16 \text{ A} \quad k = 1,6$$

za inštalacijske odklopnike:

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,45$$

za zaščitna stikala:

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,2$$



Impedanco izračunamo po formuli:

$$Z I_b = \frac{l}{G_{Cu} \cdot S_F} + \frac{l}{G_{Cu} \cdot S_N}$$

kjer pomeni:

$l$  (m) – dolžina kabla (vodnika)

$G_{Cu}$  (Sm/m<sup>2</sup>) – specifična prevodnost vodnika (Cu = 56, Al = 36)

$S_F$  (mm<sup>2</sup>) – presek faznega vodnika

$S_N$  (mm<sup>2</sup>) – presek ničnega (zaščitnega) vodnika

Tok okvare izračunamo po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

kjer pomeni:

$U$  (V) – napetost proti zemlji

$Z$  (Ω) – impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni vodnik (oz. nevtralni) vodnik od okvare do vira.

Kontrola padca napetosti se izračuna po formuli:

$$u_{\%} = \frac{100 \cdot P_m \cdot l}{G_{Cu} \cdot S \cdot U^2} \quad \text{za trifazne porabnike } U = 400 \text{ V}$$

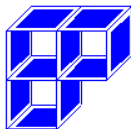
$$u_{\%} = \frac{200 \cdot P_m \cdot l}{G_{Cu} \cdot S \cdot U_f^2} \quad \text{za enofazne porabnike } U_f = 230 \text{ V}$$

kjer pomeni:

$P_m$  (W) – moč porabnika

$l$  (m) – dolžina kabla

$S$  (mm<sup>2</sup>) – presek kabla



Kontrola minimalnega potrebnega preseka kablov bo izvedena po formuli:

$$S_{\min} = \frac{I_a \cdot \sqrt{t}}{k}$$

kjer pomeni:

$k$  – faktor določen v standardu

$t$  (s) – izklopni čas zaščitne naprave (odčitano iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

$I_a$  (A) – tok okvare

Zgoraj omenjena formula za  $S_{\min}$  velja le za preseke 10 mm<sup>2</sup> ali več, za manjše preseke pa kontrole  $S_{\min}$  ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potenciala bo - enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm<sup>2</sup>

Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika vezanega na te prevodne dele.

Kontrolni izračun izvedemo le za najneugodnejše tokokroge in sicer kontroliramo najdaljši tokokrog izmed tistih, ki imajo enako zaščitno napravo in enak presek.

### **Zaščitni ukrep proti udaru električnega toka**

Zaščitni ukrep proti udaru električnega toka bo izveden s samodejnim odklopom (varovalke). Električna inštalacija se izvede v TN-C-S sistemu. Pogoji za uspešno delovanje zaščite bo:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

kjer pomeni:

$Z_s$  (Ω) – skupna impedanca tokokroga, ki vsebuje izvor,

prevodnik pod napetostjo do točke okvare in

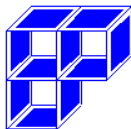
zaščitni prevodnik od izvora do točke okvare

$U_o$  (V) – nazivna napetost proti zemlji

$I_a$  (A) – tok, ki garantira delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop:

♦ za fiksno priključene porabnike

$$T_{izk} = 5 \text{ s}$$

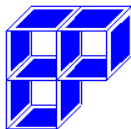


♦ za vtičnico in fiksno priključene prenosne porabnike

$T_{izk}$  = po tabeli 1

$U_o$ (V)	t (s)
120	0,8
230 ali 220	0,4
400 ali 380	0,2
Nad 400	0,1





## KOMPENZACIJA JALOVE ENERGIJE

Predvidena je naprava za avtomatsko filtersko kompenzacijo jalove energije za kompenzacijo  $\cos \varphi$  do 0,98.

Ker bodo v računskem centru v glavnini porabniki (strežniške in komunikacijske omare) ki imajo visok  $\cos \varphi$ , je kompenzacijska naprava dimenzionirana na hladilne agregate, ki bodo največ prispevali k nižjemu  $\cos \varphi$ .

Filterska kompenzacijska naprava je izbrana ker bo glavnina porabnikov nelinearnih (napajalniki aktivne opreme). S tem bo zmanjšan vpliv višjiharmonskih komponent računskega centra na ostale porabnike objekta in tudi na distribucijsko omrežje.

Kompenzacijska naprava mora imeti vsaj 7 stopenj, zaradi faznosti nameščanja hladilnih agregatov, filter se določi po prvi postavitvi, s tem da se opravijo meritve obremenitve in na podlagi njih se določi kateri višjiharmonik je potrebno kompenzirati.

Potrebno kompenzacijsko napravo izračunamo po formuli:

$$Q_c = P_d \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2) \quad \text{pri čemer je:}$$

$Q_c$ (kVar) .....	potrebna moč kompenzacijske naprave
$P_d$ (kW) .....	delovna moč
$\operatorname{tg} \varphi_1$ .....	dejanski $\operatorname{tg} \varphi_1$ (izračunan iz $\cos \varphi$ )
$\operatorname{tg} \varphi_2$ .....	željeni $\operatorname{tg} \varphi$ (izračunan iz $\cos \varphi$ )

Izhodišča za izračun kompenzacijske naprave:

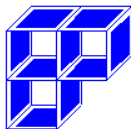
$$\text{predvideni } \cos \varphi = 0,84 \rightarrow \operatorname{tg} \varphi_1 = 0,646$$

$$\text{željeni } \cos \varphi = 0,98 \rightarrow \operatorname{tg} \varphi_2 = 0,203$$

$$Q_c = 248 \times (0,646 - 0,203) = 110 \text{ kVar.}$$

Izberemo tipsko kompenzacijsko napravo 150 kVar.

Kompenzacijska naprava bo vgrajena v elektro prostoru poleg glavnega razdelilnika.



## **ŠIBKOTOČNE INŠTALACIJE**

Te bodo vsebovale sledeče instalacije:

- TEHNIČNO VAROVANJE
- STRUKTURIRANO OŽIČENJE
- POŽARNO JAVLJANJE
- KONTROLA PRISTOPA

## **TEHNIČNO VAROVANJE**

V objektu je predvidena protivlomna inštalacija. Pri vhodnih vratih je predviden kodirnik za aktiviranje protivlomne inštalacije. V objektu bo montiranih več IR senzorjev (pri vratih, oknih) za detekcijo vloma. Na spodnjem podu bodo nameščeni javljalniki izlitja vode. Na vrata se bodo montirali magnetni kontakti. Protivlomna centrala bo montirana v elektro prostoru. Glavni sestavni deli so kodirnik, IR senzor, magnetni kontakti, protivlomna centrala (PVC), ter sirena z bliskavico. Alarmna centrala, bo opremljena z lastnim rezervnim napajanjem in proti sabotazno zaščito. Javljanje vloma se v času prisotnosti osebja izključi z kodirnikom.

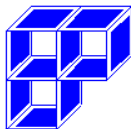
## **Strukturiran sistem telefonskega in podatkovnega omrežja**

Izveden bo enoten sistem telefonskega in podatkovnega omrežja, ki bo izveden s pomočjo univerzalnega sistema ožičenja, kateri omogoča prenos vseh vrst signalov: govora, slike, podatkov, multimedije....

Sistem mora ustrezati najnovejšim standardom s tega področja.

V eno izmed komunikacijskih omar bodo speljani vsi FTP kabli, ki se bodo priključili na patch panele.

Horizontalni razvod v objektu bo izveden z več parnimi oklopljenimi (FTP) kabli, s prepletenimi bakrenimi paricami, kategorije 6A, ki omogočajo prenosne hitrosti do 1 Gb/s oziroma prenos signalov s pasovnimi širinami do 250 MHz po vsaki parici.



## **SISTEM ZA JAVLJANJE POŽARA**

Predvideli smo sistem za javljanje požara po celotnem objektu – popolna zaščita.

Predvideli smo adresabilni sistem javljanja požara.

Predvideli smo ročne in avtomatske javljalnike. Ročne smo predvideli na komunikacijah in izhodih.

Razdalja med ročnimi javljalci ni večja od 30 m.

Predvideli smo zvočno signalizacijo požara - alarma min. 65 dB oz. 5 dB nad nivojem hrupa v objektu.

Predvideli smo prenos signala alarma in napake na stalno dežurno zasedeno mesto.

Ožičenje posameznih elementov sistema in zank mora bo izvedeno z vodniki rdeče barve, ki so zaščiteni proti motnjam ter z negorljivim izolacijskim plaščem (ali nameščeni v negorljivih ceveh rdeče barve).

Sistem za javljanje požara mora biti izveden v skladu s predpisi, navodili proizvajalca in pravili stroke (v skladu z VDS 2095, oprema skladna z EN 54).

Vgrajena oprema mora imeti ustrezen certifikat.

Pred zagonom je potrebno pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju sistema aktivne požarne zaščite, ki ga izda pooblaščen organizacija.

V primeru nastanka požara se morajo izvršiti določene krmilne funkcije:

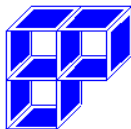
- Vkllopiti se mora sistem alarmiranja (sirene),
- Signala alarma se mora prenesti na 24 urno dežurno mesto,
- Odpreti oz. odblokirati se morajo vrata na evakuacijskih poteh,
- Izkllopiti se mora sistem prezračevanja,
- Avtomatske požarne lopute na mejah požarnih sektorjev se morajo avtomatsko zapreti,

Pred predajo je potrebno pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju sistema aktivne požarne zaščite, ki ga izda pooblaščen organizacija.

## **OPIS SISTEMA ZA JAVLJANJE POŽARA**

Vsa vgrajena oprema mora imeti certifikat o skladnosti s standardom EN54. Požarna centrala, mora biti vezana preko lastnega baterijskega sistema na napajanje. Avtomatsko adresabilen sistem za detekcijo in javljanje požara mora omogočati naslednje priklope elementov: dimne senzorje, temperaturne senzorje, kombinirane senzorje, ročne javljalnike, izolatorje linije in vhodno izhodne vmesnike. Preko slednjih lahko vežemo krmilne in kontrolne elemente kot so: sirene, table, plinske senzorje, plamenske, požarne lopute, klimate, dvigala, el. vrata itd... Ožičenje posameznih elementov v objektu se izvede z vodnikom rdeče barve ( 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> do 2000m - izolacijski plašč mora biti negorljiv).

Požarna centrala, mora biti vezana preko lastnega baterijskega sistema kateri omogoča 48 urno brezhibno delovanje v primeru pomanjkanja omrežnega napajanja.



## KRMILJENI ELEMENTI

Signalizacija požara, se izvede preko zvočnih in zvočno svetlobnih siren, istočasno se izvede prenos alarma na 24 urni nadzorni center, avtomatsko se deblokirajo vsi požarni evakuacijski prehodi, izvede se krmiljenje semaforja na vhodu v garažo, odprejo se drsna in rolo vhodna vrata, izvede se zapiranje požarnih vrat med sektorji, izklopi se klima in prezračevalni sistemi, požarne lopute med sektorji se avtomatsko zaprejo, vklopijo se naprave za ustvarjanje nadtlaka v stopnišču ter odvod dima in toplote iz garaž, dvigala pa se spustijo v pritličje oziroma etažo kjer je izhod na prosto, vrata dvigala se avtomatsko odprejo.

Požarni sistem ima višjo prioriteto nad sistemom kontrole pristopa, zato se v primeru požara vsa vrata vezana na kontrolo pristopa deblokirajo.

Vsa javljanja in krmiljenja v stavbi se izvedejo sektorsko. Sirene se vežejo preko vhodno izhodnih modulov. Notranje sirene so lahko napajane preko dodatnega 24 Vdc napajanja ali pa direktno s požarne linije (število siren vezanih na požarno linijo je omejeno z izračunom max. porabe in porabe vseh vezanih elementov na njej).

## SISTEM ALARMIRANJA

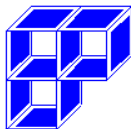
Sistem alarmiranja se izvede v skladu z ŠPV.

## KONTROLA PRISTOPA

V objektu je predvidena kontrola pristopa. Pri vhodnih vratih se namestijo čitaleci kartic, ki odpirajo vrata.

V določene prostore lahko vstopajo samo osebe z dovoljenjem, ki se ga nastavi na terminalu. Za vsakega uporabnika se lahko definira katera vrata bo lahko odprl.

Glavni sestavni deli so terminal pristopa, zunanji čitalec kartic, vrata z električno ključavnico ter ustrezna programska oprema.



#### **4.3.6. PROTOKOLI IN SPLOŠNI POGOJI**

Ti pogoji so sestavni del projektne dokumentacije in jih bo izvajalec v celoti upošteval. Pri izvajanju elektro inštalacijskih del bo upošteval veljavne predpise in standarde. Zakon o varstvu in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so definirani v tem projektu. Pred pričetkom del bo izvajalec elektro inštalacij projekt podrobno pregledal in morebitne pripombe takoj posredoval projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

Vsa vgrajena oprema in inštalacijski material, ki ju predvideva projektna dokumentacija, bo imela ustrezne ateste, certifikate oziroma dovoljenja za uporabo na področju R Slovenije.

Pri izvajanju teh inštalacij bomo posebno pazili, da ne pride do poškodb na drugih inštalacijah. V kolikor bi do poškodb prišlo, jih bo izvajalec elektro inštalacij odpravil na svoje stroške.

Za eventualne spremembe tokom izvedbe inštalacij, je izvajalec del dolžan pridobiti soglasje nadzornega inženirja, investitorja in odgovornega projektanta.

Po končanih delih elektro inštalacij bo izvajalec opravil meritve in izdal naslednje izjave:

##### **IZJAVA**

v kateri izvajalec potrjuje, da so inštalacije na omenjenem objektu izvedene po priloženi projektni dokumentaciji in skladno z veljavnimi standardi in pravilniki

##### **IZJAVA**

o merjenju izolacijske upornosti inštalacij

##### **IZJAVA**

o merjenju upornosti ozemljila

##### **IZJAVA**

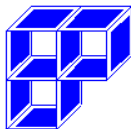
o funkcionalnem preizkusu sistemov telekomunikacij

##### **IZJAVA**

o preverjanju s pregledom

##### **MERILNI LISTI**

kjer so navedene posamezne kabelske linije in rezultati meritev



## 4.4.PROJEKTANTSKI POPIS DEL IN MATERIALA

**Naročnik:** INSTITUT JOŽEF ŠTEFAN  
Jamova cesta 39, 1000 LJUBLJANA

**Projekt:** ADAPTACIJA PROSTOROV OBJEKTA NA  
TESLOVI 30 ZA POTREBE UMESTITVE  
RAČUNSKEGA CENTRA INSTITUTA »JOŽEF ŠTEFAN«

**Lokacija:** Teslova 30, 1000 LJUBLJANA

REKAPITULACIJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ		€
		skupaj
I.	SPLOŠNO (OPOZORILA IN OPOMBE)	
I.	SVETILKE	0.00 €
II.	MONTAŽNI MATERIAL DOBAVA, MONTAŽA IN PRIKLOP	0.00 €
III.	RAZDELILNIKI	0.00 €
IV.	UNIVERZALNO OŽIČENJE DOBAVA, MONTAŽA IN PRIKLOP	0.00 €
V.	JAVLJANJE POŽARA	0.00 €
VI.	KONTROLA PRISTOPAIN PROTVLOM	0.00 €
<b>SKUPAJ:</b>		<b>0.00 €</b>

**DDV ni upoštevan v cenah !**

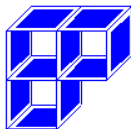
**OPOMBA:**

Gradbena dela: dolbljenje zidu, izdelava prebojev itd. niso vključeni v popis, vendar jih je potrebno v ponudbi upoštevati!

Moči elementov strojnih inštalacij je potrebno preveriti pri dobavitelju strojne opreme.

Navedena oprema oz. material je informativnega značaja, ki odgovarja zahtevani kvaliteti. Če bo ponujena drugačna oprema oz. material, mora biti enake ali boljše kvalitete.

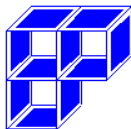
Če se ugotovi, da je ponujena oprema oz. materiali slabše kvalitete kot projektirano oziroma ne dosega zahtevane parametre, bo izvajalec vgradil opremo oz. materiale po projektni dokumentaciji.



## **SPLOŠNO (OPOZORILA IN OPOMBE)**

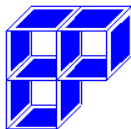
**Pri izdelavi ponudbe na podlagi predmetnega popisa je potrebno v ceni posamezne enote ali sistema navedenega v popisu upoštevati:**

- a) Dobavo materiala, ustrezno zaščenega proti poškodbam, z vsemi transportnimi in manipulativnimi stroški, stroški zavarovanj, skladiščenja med transportom ali pred montažo. Pred montažo se vsak kos posebej pregleda in ugotovi ustreznost glede na zahteve. Vsaka naprava mora biti opremljena z navodili za obratovanje v slovenskem jeziku.
- b) Pripravo dokumentacije skladno s »Pravilnikom o gradbenih proizvodih«, ki jo izvajalec pred montažo preda nadzornemu organu (atesti, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja...)
- c) Montažo materiala, izvedeno s strani strokovno usposobljene osebe, po potrebi osebe, ki je pooblaščen za montažo. Vsa oprema mora biti montirana skladno z navodili proizvajalca. V sklopu montaže je potrebno upoštevati ves drobni montažni material, pripravljalna in zaključna dela, izdelavo morebiti potrebnih prebojev in dolbenj.
- d) Zaščito vgrajenega materiala na objektu proti poškodbam nastalim zaradi izvajanja gradbenih ali ostalih del po vgradnji materiala.
- e) Pripravo dokumentacije o ustrezni montaži elementov ali naprav z zapisniki o kontroli električnih in cevni povezav posamezne naprave ali zagonu naprav s strani za to pooblaščen organizacije ali proizvajalca, če je to potrebno.
- f) Pregled vseh elementov aktivne in pasivne požarne zaščite s strani pooblaščen organizacije, pridobivanje izjav o ustreznosti izvedenih del in montaže. Vsi elementi sistemov aktivne ali pasivne požarne zaščite morajo biti ustrezno označeni in dokumentirani.
- h) Trdnostne in ostale potrebne preizkuse sistemov z zapisniki o izvedbah preizkusov, podpisanimi s strani nadzornega organa. V kolikor je za posamezno instalacijo potrebno pridobiti ustrezno dokumentacijo drugega podjetja, je potrebno upoštevati stroške nadzora s strani tega podjetja, naročilo preskusov in pridobitev dokumentacije o ustreznosti in uspešno opravljenih preizkusih.
- l) Zagon in kontrola posameznega sistema v celoti ter izdelava zapisnika o funkcionalnosti sistema.



- o) Vris sprememb, nastalih med gradnjo v PZI načrt ter predaja teh izdelovalcu PID načrta.
- r) Izdelava dokazila o zanesljivosti objekta skladno z veljavnim pravilnikom.
- s) Priprava podrobnih navodil za obratovanje in vzdrževanje elementov in sistemov v objektu. Uvajanje upravljavca sistemov investitorja, poučevanja, šolanja ter pomoč v prvem letu obratovanja.
- t) Prevezava obstoječih razvodov na nove razvode.
- v) Gasilni aparati so zajeti v gradbenem popisu!
- x) **Navedena oprema oz. material je informativnega značaja, ki odgovarja zahtevani kakovosti. Če bo ponujena drugačna oprema oz. material, mora biti enake ali boljše kakovosti.**
- y) **Če se ugotovi, da je ponujena oprema oz. materiali slabše kakovosti kot projektirano oziroma ne dosega zahtevane parametre, bo izvajalec vgradil opremo oz. materiale po projektni dokumentaciji.**



**I. SVETILKE****0.00 €****Opis postavke****SPLOŠNA RAZSVETLJAVA**

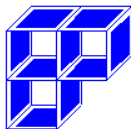
	<b>e.m.</b>	<b>kol</b>	<b>€/enoto</b>	<b>€ skupaj</b>
1. Nadometna vodotesna svetilka 2x49W T5 z elektronsko predstikalno napravo, ustreza HYDRO T5 921 FL 2X49 CEL-F GRIGIO, ali ekvivalentna	kos	30		0.00
2. Nadometna LED svetilka 52W 60x60 cm, ustreza Disano 730 Comfort-ceiling fixture - Power LED, ali ekvivalentna	kos	6		0.00

**ZASILNA RAZSVETLJAVA**

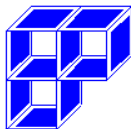
3. Nadgradna zasilna LED svetilka širokosnopna z 1h avtonomijo ustreza: GuideLed SL 138221, Cooper, ali ekvivalentna	kos	3		0.00
3. Nadgradna zasilna LED svetilka ozkosnopna z 1h avtonomijo ustreza: GuideLed SL 138212, Cooper, ali ekvivalentna	kos	3		0.00
4. Piktogrami nalepljeni, po zahtevah požarnega elaborata	kpl	1		0.00

**Ostalo**

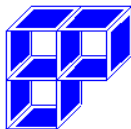
5. Pregled splošne razsvetljave	kpl	1		0.00
6. Pregled in meritve zasilne razsvetljave	kpl	1		0.00
7. Delo	ur	20		0.00
8. Drobn material	%	5		0.00

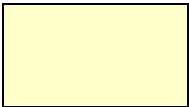
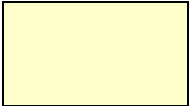
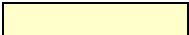
**II. MONTAŽNI MATERIAL DOBAVA, MONTAŽA  
IN PRIKLOP****0.00 €**

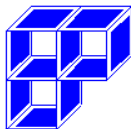
Opis postavke	e.m.	kol	€/enoto	€ skupaj
<b>Kabli položeni na kabske police</b>				
1. Kabel NYY-J 3x240/120mm2	m	10		0.00 €
2. Kabel NYY-J 4x150mm2	m	160		0.00 €
3. Žica H07V-K 150mm2	m	60		0.00 €
4. Kabel NYY-J 4x70mm2	m	60		0.00 €
5. Kabel NYY-J 5x25mm2	m	40		0.00 €
6. Kabel NYM-J 5x10mm2	m	350		0.00 €
7. Kabel NYM-J 5x4mm2	m	80		0.00 €
8. Kabel NYM-J 5x1,5mm2	m	180		0.00 €
9. Kabel NYM-J 3x2,5mm2	m	550		0.00 €
10. Kabel NYM-J 3x1,5mm2	m	100		0.00 €
11. Žica H07V-K 6mm2	m	200		0.00 €
12. Žica H07V-K 16mm2	m	505		0.00 €
13. Žica H07V-K 35mm2	m	100		0.00 €
14. tip LiY(CI)Y 2x0,75 mm2 oklopni kabel	m	150		0.00 €
15. Izvedba ozemljitev fiksnih kovinskih mas z žico H07V-K 16mm2 v Gewiss zaščitni cevi, v povprečni dolžini 6m, komplet z drobnim veznim in pritrdilnim materialom	kos	25		0.00 €
16. Rf kabske police PK 100, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	120		0.00 €
17. Rf kabske police PK 200, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	17		0.00 €
18. Rf Kabske police PK 300, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	18		0.00 €



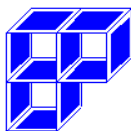
19. Rf kabske police PK 400, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	35		0.00 €
20. Rf kabske police s pokrovom PK 200, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	80		0.00 €
21. Betonski nosilci za kabske police PK 200	kos	20		0.00 €
22. Zaščitne cevi RBT fi11-29mm	m	150		0.00 €
23. Zaščitne cevi od 11-29 mm	m	50		0.00 €
24. Podometno navadno stikalo, komplet s podometno dozo	kpl	5		0.00 €
25. Vtičnice trojne za namestitev v parapetni kanal, komplet z drobnim in pritrdilnim materialom, 3 x (16 A, 250 V, 50 Hz, ( P+N+Pe)) bela	kos	2		0.00 €
26. Vtičnice trojne za namestitev v parapetni kanal, komplet z drobnim in pritrdilnim materialom, 3 x (16 A, 250 V, 50 Hz, ( P+N+Pe)) zelena	kos	2		0.00 €
27. Parapetni kanal v beli barvi ali po želji arhitekta PK130/65 z drobnim materialom	m	8		0.00 €
28. Šuko vtičnica 230 V, 16 A v kompletu z razvodnico za litobetonsko ali knauf steno (enojna, dvojna, trojna), fi 60 mm.	kos	8		0.00 €
29. Priključnica stalna za priklop el. naprav, 3 polna, 16 A, v kompletu z p/o dozo.	kos	15		0.00 €
30. Priključnica stalna za priklop el. naprav, 5 polna, 16 A, v kompletu z p/o dozo.	kos	4		0.00 €
31. Priključek tehnoloških porabnikov	ur	20		0.00 €
32. Nadometno vtičniško gnezdo, komplet s tremi enofaznimi vtičnicami in dvema trofaznima 16A vtičnicama, glavnim stikalom, stikalom na diferenčni tok, tremi 16A, 1p TYTAN I varovalkami in dvema 16A, 3p TYTAN I varovalki	kos	2		0.00 €
33. Omarica G. I. P. (doza za glavno izenačitev potencialov) za nadometno montažo poleg glavnih razdelilcev. V kompletu s priključno sponko in vijaki.	kos	1		0.00 €



34. Cu zbiralka za izenačevanje potencialov, pritrjena na kabelski polici, dolžina 50 cm, za priklop do 15 kablov do 10 mm <sup>2</sup>	kos	12		0.00 €
35. Avtomatska filterska kompenzacijska naprava 150 kVAr, 7-stopenjska, stopnje in vrednost filtra se določi na podlagi meritev obremenjenosti	kpl	1		0.00 €
36. Drobní material	%	5		0.00 €
37. Meritve jakotočnih instalacij	kpl	1		0.00 €

**III. RAZDELILNIKI****0.00 €**

Opis postavke	e.m.	kol	€/enoto	€ skupaj
1. Vrstna omara PMO za jaki tok, z montažno ploščo, dimenzije 600x2000x600 (ŠxVxG) RAL7035, s kovinskimi vrati, ključavnico	kpl	1.00		0.00 €
<b>Oprema za vgradnjo v vrstno razdelilno omaro PMLO:</b>				
- varovalčno stikalo NV 3 63A, 3p, z vložki 3x400A	kos	1.00		0.00 €
- prenapetostni odvodnik PROTEC BC, za sistem TNC 275/25+H	kos	1.00		0.00 €
- merilni tokovni transformator 400/5A	kos	3.00		0.00 €
- Polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl.1 (IEC) ali B (MID), jalove energije kl.2, (3x230/400V, 5A)	kos	1.00		0.00 €
- varovalčno stikalo 160A, 3p, NV 00 z vložki 100	kos	1.00		0.00 €
- Merilna spončna garnitura sestavljena iz štirinajstih sponk na 35 mm letvi. Merilne sponke morajo ustrezati standardom: SIST EN 60947-1-1, SIST EN 60947-7-1, SIST EN 60947-7-2, SIST EN 60998-2-1, SIST EN 60998-1, SIST EN 60670-22	kos	1.00		0.00 €
- Cu zbiranke (L1,L2,L3) 30x10mm	m	4.50		0.00 €
- Cu zbiranke(PEN) 20x5mm	m	1.50		0.00 €
- uvodnice razne	kpl	1.00		0.00 €
- drobni vezni, montažni in označevalni material material	%	15.00		0.00 €
- vezava razdelilnika	ur	8.00		0.00 €
- priklop razdelilnika	ur	4.00		0.00 €
- meritve razdelilnika	kos	1.00		0.00 €
<b>Opomba:</b> <b>Razdelilnik se poveže z zbiralkami na sosednji razdelilnik</b> <b>Odvodi prihajajo od zgoraj.</b> <b>Razdelilec mora biti na najmanj 10cm visokem betonskem podstavku, montiran 5cm od stene</b>				
2. Vrstna omara R-G/1 (dovodno polje) za jaki tok, z montažno ploščo, dimenzije 600x2000x600 (ŠxVxG), RAL7035 s kovinskimi vrati, ključavnico	kpl	1.00		0.00 €
- Vrstna omara R-G/2 za jaki tok, z montažno ploščo, dimenzije 1600x2000x600 (ŠxVxG) RAL7035, s kovinskimi vrati, ključavnico	kpl	1.00		0.00 €
<b>Oprema za vgradnjo v vrstne razdelilne omare R-G:</b>				
- Ločilno stikalo 1250A, 3p, 50 kA	kos	1.00		0.00 €
- prenapetostni odvodnik PROTEC BC, za sistem TNC 275/25+H	kos	1.00		0.00 €



- vertikalno varovalčno stikalo 400A, 3p, NV 2, M12, za zbiralni sistem 185 mm	kos	11.00		0.00 €
- varovalčno stikalo 160A, 3p, NV 00	kos	1.00		0.00 €
- taljivi vložki NV2, 400A	kos	3.00		0.00 €
- taljivi vložki NV2, 250A	kos	3.00		0.00 €
- taljivi vložki NV2, 160A	kos	6.00		0.00 €
- taljivi vložki NV2, 100A	kos	3.00		0.00 €
- taljivi vložki NV00, 100A	kos	3.00		0.00 €
- tokovni merilni transformatorj za montažo na zbiralke 80x10mm 1500/5A, cl1	kos	3.00		0.00 €
- tokovni merilni transformatorj za montažo na ploščo 150/5A, cl1, fi 21 mm	kos	12.00		0.00 €
- tokovni merilni transformatorj za montažo na ploščo 50/5A, cl1, fi 21 mm	kos	6.00		0.00 €
- 12 kanalni multimeter (vsak kanal 3 faze) za analizo porabe energije po tokokrogih Elnet MC ali ekvivalenten	kos	1.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo z vložki 3x6A	kpl	1.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo z vložki 3x20A	kpl	4.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo z vložki 3x25A	kpl	1.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo z vložki 3x63A	kpl	1.00		0.00 €
- inštalacijski odklopnik 10A, 1p, C	kos	4.00		0.00 €
- inštalacijski odklopnik 10A, 3p, C	kos	1.00		0.00 €
- inštalacijski odklopnik 16A, 1p, C	kos	12.00		0.00 €
- inštalacijski kontaktor R25-40, proženje 230 V	kos	1.00		0.00 €
- Cu zbiralke (L1,L2,L3) 80x10mm	m	4.50		0.00 €
- Cu zbiralke (PEN) 40x10mm	m	1.50		0.00 €
- uvodnice razne	kpl	1.00		0.00 €
- drobni vezni, montažni in označevalni material material	%	15.00		0.00 €
- vezava razdelilnika	ur	45.00		0.00 €
- priklop razdelilnika	ur	16.00		0.00 €
- meritve razdelilnika	kos	1.00		0.00 €

**Opomba:**

*Vsi dovodi in odvodi prihajajo od zgoraj.*

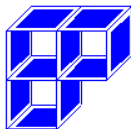
*Razdelilec mora biti na najmanj 10cm visokem betonskem podstavku, montiran 5cm od stene*

3. Zunanje ročno Maintenance Bypass stikalo za priklop UPS naprave do moči 40kVA 400V, dimenzij 400x460x125 (ŠxVxG), ustreza: APC SBPSU30K40HC1M1-WP, ali ekvivalentno	kpl	1.00		0.00 €
--	-----	------	--	--------

**Opomba:**

*Omara se montira 10 cm nad R-UPS*

4. Stenska omara R-UPS za jaki tok, z montažno ploščo, dimenzije 800x100x250 (ŠxVxG) RAL7035, s kovinskimi vrati, ključavnico, višina montaže: 40 cm od gotovih tal spodnji rob	kpl	1.00		0.00 €
- Ločilno stikalo 63A,A, 3p s stik.zmog.50kA	kos	1.00		0.00 €

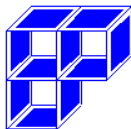


- prenapetostni odvodnik PROTEC BC, za sistem TNC-S 275/25	kos	1.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo 3p	kpl	10.00		0.00 €
- taljivi vložki za TYTAN II 3x32A	kpl	9.00		0.00 €
- taljivi vložki za TYTAN II 3x6A	kpl	1.00		0.00 €
- uvodnice razne	kpl	1.00		0.00 €
- drobni vezni, montažni in označevalni material material	%	15.00		0.00 €
- vezava razdelilnika	ur	16.00		0.00 €
- priklop razdelilnika	ur	4.00		0.00 €
- meritve razdelilnika	kos	1.00		0.00 €

**Opomba:****Vsi dovodi in odvodi prihajajo od zgoraj.****5. Vrstna omara R-1 za jaki tok, z montažno ploščo, dimenzije 800x2000x600 (ŠxVxG) RAL7035, s kovinskimi vrati, ključavnico,****Oprema za vgradnjo v vrstno razdelilno omaro R-1:**

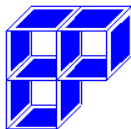
- Odklopnik 250A, 3p s stik.zmog. 25kA, 0,8-1In in 8-14Ik	kpl	1.00		0.00 €
- 3 fazni tokovni merilni transformatorj za montažo na ploščo 60/5A, cl1, Hobut CT75 ali ekvivalentni	kos	1.00		0.00 €
- 12 kanalni multimeter (vsak kanal 3 faze) za analizo porabe energije po tokokrogih Elnet MC ali ekvivalenten	kos	24.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo 3p	kos	2.00		0.00 €
- TYTAN II varovalčno stikalo 1p	kpl	18.00		0.00 €
- taljivi vložki za TYTAN II 3x32A	kpl	18.00		0.00 €
- taljivi vložki za TYTAN II 1x16A	kpl	18.00		0.00 €
- inštalacijski odklopnik 10A, 3p, C	kpl	18.00		0.00 €
- uvodnice razne	kos	1.00		0.00 €
- drobni vezni, montažni in označevalni material material	kpl	1.00		0.00 €
- vezava razdelilnika	%	15.00		0.00 €
- priklop razdelilnika	ur	45.00		0.00 €
- meritve razdelilnika	ur	16.00		0.00 €
	kos	1.00		0.00 €

**Opomba:****Vsi dovodi in odvodi prihajajo od zgoraj.****Razdelilec mora biti na najmanj 10cm visokem betonskem podstavku, montiran 5cm od stene**

**IV. UNIVERZALNO OŽIČENJE DOBAVA, MONTAŽA IN PRIKLOP****0.00 €**

Opis postavke	e.m.	kol	€/enoto	€ skupaj
<b>Kabli položeni na kabske police</b>				
1. kabel FTP Kat.6, 4x2xAWG23/1, 250Mhz,	m	3 000		0.00 €
2. Rf kabske police PK 100 šibkotočne, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	50		0.00 €
3. Rf kabske police PK 200 šibkotočne, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	55		0.00 €
4. Rf kabske police PK 400 šibkotočne, komplet s pritrdilnim, spojnim in obešalnim materialomn	m	30		0.00 €
5. Zaščitne cevi RBT fi11-29mm	m	100		0.00 €
6. Dvojna komunikacijska vtičnica 2 x RJ45, kat 6, za vgradnjo v parapetni kanal	kos	6		0.00 €
7. Dvojna komunikacijska vtičnica 2 x RJ45, kat 6, nadometna	kos	3		0.00 €
8. Priključek tehnoloških porabnikov	kpl	10		0.00 €





9. Dobava in montaža 19" rack omare – STREŽNIŠKA

OMARA 42HE

- Višina: ne sme presegati 2000mm
- Širina: 600mm
- Globina: 1200mm
- Minimalna globina namestitve opreme: 262mm
- Maksimalna globina namestitve opreme: 1048mm
- Omara mora za zadnjim rastrom omogočati dovolj prostora za brezvijačno namestitev električnih razdelilcev in vertikalnih organizatorjev ožičenja, ki ne zasedajo koristnega prostora v omari (0U)
- Nosilnost: >1300kg
- Ustreznost po EIA 310-E (stopnja perforiranosti vrat, namestitev opreme, itd.)
- Viskoko nosilna kolesa, 4x
- Nivelirne nogice, 4x
- Vrata spredaj, tovarniško ozemljena preko ohišja omare
- Dvokrilna vrata zadaj, tovarniško ozemljena preko ohišja
- 19" nosilci premični po šinah vodoravno naprej/nazaj
- Numeracija višinskih enot na 19" nosilcih
- Odprtine za prehod kablov iz sprednjega dela omare (ob 19" rastru levo in desno) v zadnji del omare morajo biti zatesnjene s PVC pokrovčki zaradi preprečitve mešanja zraka med hladno in toplo cono
- Montažni pribor (matice s kletko in vijaki)
- možnost montažne nametitve s pregradami ločenih kanalov na strehi omare za jakotočne in šibkotočne instalacije

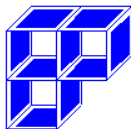
Kot na primer tip APC NetShelter SX ali enakovredno

kpl

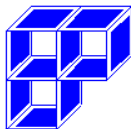
17

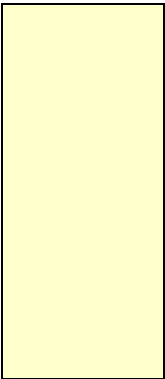
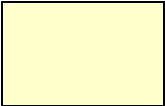
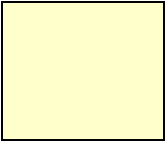
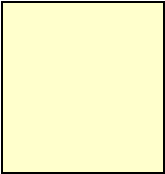
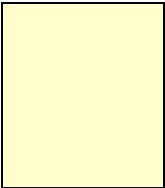
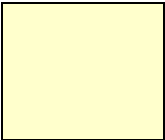
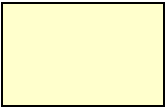
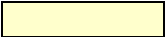
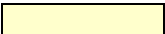


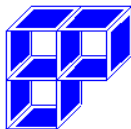
0.00 €



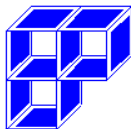
10. Dobava in montaža 19" rack omare – KOMUNIKACIJSKA OMARA 42HE				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Višina: ne sme presegati 2000mm</li><li>• Širina: 750-800mm</li><li>• Globina: 1200mm</li><li>• Minimalna globina namestitve opreme: 262mm</li><li>• Maksimalna globina namestitve opreme: 1048mm</li><li>• Omara mora za zadnjim rastrom omogočati vsaj še 280mm prostora za brezvijačno namestitev električnih razdelilcev in vertikalnih organizatorjev ožičenja, ki ne zasedajo koristnega prostora v omari (OU) – vsaj 8 montažnih mest po celi višini, štiri na levi strani in štiri na desni strani omare</li><li>• Nosilnost: &gt;1300kg</li><li>• Ustreznost po EIA 310-E (stopnja perforiranosti vrat, namestitev opreme, itd.)</li><li>• Viskoko nosilna kolesa, 4x</li><li>• Nivelirne nogice, 4x</li><li>• Vrata spredaj, tovarniško ozemljena preko ohišja omare</li><li>• Dvokrilna vrata zadaj, tovarniško ozemljena preko ohišja</li><li>• 19" nosilci premični po šinah vodoravno naprej/nazaj</li><li>• Numeracija višinskih enot na 19" nosilcih</li><li>• Odprtine za prehod kablov iz sprednjega dela omare (ob 19" rastru levo in desno) v zadnji del omare morajo biti zatesnjene s PVC pokrovčki zaradi preprečitve mešanja zraka med hladno in toplo cono</li><li>• Montažni pribor (matice s kletko in vijaki)</li><li>• možnost montažne namestitve s pregradami ločenih kanalov na strehi omare za jakotočne in šibkotočne instalacije</li></ul>	Kot naprimer tip APC NetShelter SX ali enakovredno	kpl	1	0.00 €
11. 1U slepi paneli z brezvijačno montažo za preprečitev mešanja zraka med hladno in toplo cono		kos	60	0.00 €
12. Dobava, montaža in konfiguracija enote za prisilno distribucijo hladnega zraka za aktivno omrežno opremo s stranskimi ventilatorji. Zajem ohlajenega zraka iz hladne cone spredaj in distribucija zraka ob stranicah omare. Enota mora biti opremljena z dvojnimi napajalniki		kos	1	0.00 €
13. Dobava in namestitev vertikalnih organizatorjev kablov z brezvijačno montažo v zadnjem delu strežniške ali komunikacijske omare z vsaj 16 rinkami, razporejenimi po celi višini omare (OHE)		kos	6	0.00 €
14. Dobava in namestitev globokih vertikalnih organizatorjev kablov za komunikacijske omare, montaža spredaj po celi višini omare levo in desno od 19" rastra.				
<ul style="list-style-type: none"><li>• Širina svetla za kable: vsaj 85mm</li><li>• Globina svetla za kable: vsaj 150mm</li></ul>		kos	6	0.00 €



15. Dobava, montaža in konfiguracija rackPDU vertikalnih razdelilnih letev za montažo v rack omare z naslednjimi karakteristikami:- Zagotovitev dvojnega napajanja A+B v vsaki omari- brezvijačna namestitvev v zadnjem delu omar na način, da razdelilec ne zaseda koristnega prostora v omari (0U)- vhodni tok 1x 32A (enofazno)- minimalno 20x IEC 320 C13 (vsak 10A) vtičnic in 4x IEC 320 C19 (vsak 16A)Kot naprimer tip APC RackPDU Basic, ZeroU 7kW ali enakovredno	kos	40		0.00 €
16. Dobava in namestitvev v rack omaro temperaturnega senzorja, priklop na posebno napravo za merjenje okoljskih parametrov, konfiguracija, parametriranje	kos	17		0.00 €
17. Dobava in namestitvev v rack omaro kombiniranega temperaturnega senzorja in senzorja relativne vlažnosti, priklop na posebno napravo za merjenje okoljskih parametrov, konfiguracija, parametriranje	kos	1		0.00 €
18. Dobava in namestitvev v rack omaro naprave za spremljanje okoljskih parametrov, konfiguracija, parametriranje. Priklop vsaj za 6 senzorjev. Razširitev z dodatnimi moduli za priklop dodatnih senzorjev. Kot na primer APC NetBotz Rack Monitor 200 ali enakovredno	kos	1		0.00 €
19. Dobava in namestitvev v rack omaro razširitvenega modula za priklop dodatnih senzorjev na napravo za spremljanje okoljskih parametrov, konfiguracija, parametriranje. Priklop vsaj za 6 senzorjev. Kot na primer APC NetBotz Rack Senzor Pod 150 ali enakovredno	kos	1		0.00 €
20. Dobava in montaža optičnega delilnika <b>OPOMBA:</b> <b>Optični delilnik se izbere na skladno s tipom optičnega vlakna na katerega se priključuje</b>	kos	1		0.00 €
21. 24 portni distribucijski delilniki (patch panel) Cat.6A, RJ45/s, 1HE, komplet z montažo in zaključevanjem kablov	kos	5		0.00 €
22. Priklop optičnega vlakna na optični delilnik	kos	1		0.00 €
23. Drobni material	%	5		0.00 €
24. Meritve šibkotočnih instalacij	kpl	1		0.00 €

**V. JAVLJANJE POŽARA****0.00 €**

Opis postavke	e.m.	kol	€/enoto	€ skupaj
<b>Centrala in oprema</b>				
1. Protipožarna centrala z mikroprocesorjem z 2 loop linijama, razširljiva na 4 loop linije, 252 naslovov, digitalna komunikacija, z displayom, 126 naslovov na linijo, programljiva preko tipkovnice, možnost priklopa oddaljene kontrole, vključeni bateriji 2x12Ah, 1 Ethernet connection RJ45, Siemens Sinteso ali ekvivalentna Opomba: Vsa ponujena oprema mora biti kompatibilna s ponujeno centralo!	kos	1		0.00 €
2. Programska oprema za konfiguracijo in nastavitve programov	kos	1		0.00 €
3. Komplet oprema za prenos na nadzorni center	kos	1		0.00 €
<b>Javljalniki</b>				
4. Optično dimni javljalnik, zaznava dima na principu foto - optike nastavljen tudi kot izolator linije,	kos	11		0.00 €
5. Podnožje za javljalnik (univerzalno)	kos	11		0.00 €
6. Ročni javljalnik z povratnim steklom (realarm sistem)	kos	2		0.00 €
7. Fotoluminiscenčna nalepka ročni javljalnik	kos	2		0.00 €
8. 4 kanalni vhodno izhodni vmesnik	kos	2		0.00 €
<b>Sirene, prikazovalniki, magneti</b>				
9. Sirena 12-33V / 3,5mA za notranjo montažo(rdeča), 80-99dB, IP40, nizka 43mm	kos	1		0.00 €
10. Fluorescenčna nalepka sirena	kos	1		0.00 €
11. Požarni kabli				
- JE-H(St)H FE180/ E90 1x2x0,8mm <sup>2</sup>	m	100		0.00 €
- NHXH FE 180/E90-3x1,5mm <sup>2</sup>	m	60		0.00 €



12. Ognjevarne inštalacijske cevi v kompletu z ognjevarnim pritrdilnim materialom

- fi 23	m	160	<input type="text"/>	0.00 €
---------	---	-----	----------------------	--------

**Priklop sistema na nadzorni center**

13. Komplet oprema za prenos na nadzorni center

	kos	1	<input type="text"/>	0.00 €
--	-----	---	----------------------	--------

**Ostale storitve**

14. Napisne ploščice za javljalik, module,...

	kos	27	<input type="text"/>	0.00 €
--	-----	----	----------------------	--------

15. Označevanje in programiranje elementov

	kpl	27	<input type="text"/>	0.00 €
--	-----	----	----------------------	--------

16. Programiranje in spuščanje v pogon centrale

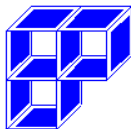
	kpl	1	<input type="text"/>	0.00 €
--	-----	---	----------------------	--------

17. Pregled požarnega javljanja s strani poblašene inštitucije in pridobitev potrdila o brezhibnosti požarnega javljanja

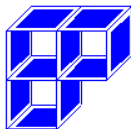
	kpl	1	<input type="text"/>	0.00 €
--	-----	---	----------------------	--------

18. Drobni material

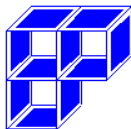
	%	5		0.00 €
--	---	---	--	--------

**VI. KONTROLA PRISTOPAIN PROTVLOM****0.00 €**

Opis postavke	e.m.	kol	€/enoto	€ skupaj
<b>Protivlom</b>				
1. Alarmna centrala, 6-conska (razširljiva do 16) z vgrajenim pozivnikom, 8 šifer, Siemens ali ekvivalentna Opomba: Vsa ponujena oprema mora biti kompatibilna s ponujeno centralo!	kos	1		0.00 €
2. Akumulator 12V/7Ah	kos	1		0.00 €
3. Ključavnica za ohišje centrale	kos	1		0.00 €
4. Mikro stikalo (proti sabotazi)	kos	1		0.00 €
5. LCD šifrador, veliki znaki	kos	3		0.00 €
6. Javljalik vloma, z nosilcem	kos	6		0.00 €
7. Senzor izlitja vod	kos	3		0.00 €
8. Notranja sirena	kos	1		0.00 €
9. Baterija 12V 1,5Ah za montažo v sireno	kos	1		0.00 €
10. Kabel CAVO 2x0,75mm <sup>2</sup> +4x0.22mm <sup>2</sup> S/4 oziroma po zahtevah dobavitelja protivlomne inštalacije (za napajanje in podatke)	m	180		0.00 €
11. Gibljive zaščitne cevi, dobava in montaža - RBT fi 16mm	m	180		0.00 €
12. Priklop in stroški pregleda s strani pooblaščenih organizacij	kpl	1		0.00 €
<b>Kontrola pristopa</b>				
13. Terminal kontrole pristopa	kos	1		0.00 €
14. Čitalec brezkontaktnih kartic	kos	3		0.00 €
15. Kombinirane kartice (pasivna brezkontaktna in z magnetno sledjo, standardne dimenzije po ISO	kos	20		0.00 €



standardu)				
16. Kabel NYY-J - 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	20		0.00 €
17. Kabel LiYCY-TP 2x2x0,75 mm <sup>2</sup>	m	110		0.00 €
18. Kabel LiYCY-JZ 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	110		0.00 €
19. Giblјive zaščitne cevi, dobava in montaža - RBT fi 16mm	m	220		0.00 €
20. Montaža naprav in elementov kontrole pristopa na pripravljene instalacije	kpl	1		0.00 €
21. Programiranje PC računalnika kontrole pristopa, preiskus vseh sistemov in spuščanje sistema v pogon	kpl	1		0.00 €
22. Poučevanje in šolanje pristojnega osebja o delovanju sistemov, izdelava navodil za rokovanje s kontrolo pristopa, predaja sistema uporabnikom...	kpl	1		0.00 €
23. Povezava na električno ključavnico za izbrana vrata	kpl	3		0.00 €
24. Drobni material	%	5		0.00 €



## 4.5.RISBE

Tloris 1. nadstropja – elektroinštalacije	M 1:50	list 1
Tloris 1. nadstropja – priklop opreme	M 1:50	list 2
Blok shema napajanja	M 1:x	list 3
Enopolni načrt razdelilnika PMO	M 1:x	list 4
Enopolni načrt razdelilnika R-G	M 1:x	list 5
Enopolni načrt razdelilnika R-BYPASS	M 1:x	list 6
Enopolni načrt razdelilnika R-UPS	M 1:x	list 7
Enopolni načrt razdelilnika R-1	M 1:x	list 8
Blok shema zasilne razsvetljave	M 1:x	list 9
Blok shema požarnega javljanja	M 1:x	list 10
Blok shema kontrole pristopa	M 1:x	list 11
Blok shema protivlomnega varovanja	M 1:x	list 12
Blok shema strukturiranega ožičenja	M 1:x	list 13