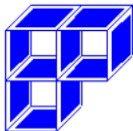


BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana
Podjetje za projektiranje in inženiring
Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana
E-mail: posta@biro-petkovski.si
Tel.: 01/563-60-40, fax: 563-60-48

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA	VRSTA NAČRTA
4	Načrt elektro inštalacij in elektro opreme
INVESTITOR UNIVERZA V LJUBLJANI Fakulteta za pomorstvo in promet Portorož, Pot pomorščakov 4, 6320 Portorož	
OBJEKT Ureditev prostorov FPP - 2. faza Prenova predavalnic z energetske sanacije severne in zahodne fasade	
VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE projekt za izvedbo - PZI	
ZA GRADNJO Adaptacija	
PROJEKTANT BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana - Črnuče Jernej Gnidovec, u.d.i.s. podpis	
Žig podjetja: <div></div>	
ODGOVORNI PROJEKTANT Božidar Čamer, el. teh. IZS E-9168 podpis	
Osebni žig: <div></div>	
ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA 022015/1-E, Ljubljana, januar 2016	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA Borut Rebolj, u.d.i.a ZAPS 0173 A podpis	
Osebni žig: <div></div>	



BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana

Podjetje za projektiranje in inženiring

Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana

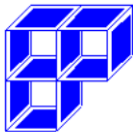
E-mail: posta@biro-petkovski.si

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

2

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN OPREME ŠT. 022015/1-E

4.1	NASLOVNA STRAN NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ	1
4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRO INŠTALACIJ IN OPREME ŠT. 022015/1-E	2
4.3	TEHNIČNO POROČILO	3
4.3.1	POPIS MATERIALA	21
4.4	RISBE	22



4.3 TEHNIČNO POROČILO

SPLOŠNO

Izdelan je projekt PZI elektro inštalacij za objekt: Ureditev prostorov FPP - 2. Faza, Prenova predavalnic z energetske sanacije severne in zahodne fasade, za investitorja: UNIVERZA V LJUBLJANI, Fakulteta za pomorstvo in promet Portorož, Pot pomorščakov 4, 6320 Portorož.

Projektna dokumentacija (**projekt za izvedbo - PZI**) električne instalacije razsvetljave moči in strelovoda je izdelana skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, tehničnimi smernicami in standardi, predvideni materiali za izvedbo ustrezajo veljavnim standardom.

Pri projektiranju so bili upoštevani ukrepi in rešitve veljavnih tehničnih smernic:

- TEHNIČNO SMERNICO ZA NIZKONAPETOSTNE INŠTALACIJE: TSG-N-002:2013
- TEHNIČNA SMERNICO ZA ZAŠČITO PRED DELOVANJEM STRELE: TSG-N-003:2013
- TEHNIČNO SMERNICO ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE: TSG-1-004:2010

NAPAJANJE

Napajanje novih porabnikov v učilnicah, bo izvedeno iz razdelilca R-M v mansardi. Napajanje novega razdelilca R-M bo izvedeno s kablom NYY-J 4x35mm², kateri bo v obstoječe glavni omari R-GL v pritličju objekta varovan s 3x63A varovalkami. Na razdelilec R-M bodo priključeni tudi porabniki, kateri so bili projektirani v I. fazi prenove FPP (oprema za vgradnjo v razdelilec glej popis I. faze).

V kolikor se bo izkazalo, da je priključna moč objekta premajhna, bo potrebno izvesti ustrezno povečavo.

POLAGANJE INSTALACIJ

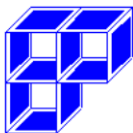
Instalacije bodo izvedene podometno v inštalacijskih ceveh oz. kabelskih policah z vodniki NYM – J ustreznih dimenzij.

RAZSVETLJAVA

V vseh prostorih so predvidene ustrezne svetilke z visokimi svetlobno-tehničnimi izkoristki, svetilke ustrezajo namenu prostora. Obliko in tip svetilk je izbral arhitekt. Vsa stikala bodo montirana na višini 1,05 m od gotovih tal. Prižiganje razsvetljave bo preko stikal, oziroma IR senzorjev. Točne višine, način montaže in mikrolokacije stikal je potrebno uskladiti z arhitektom.

INSTALACIJA STALNIH PRIKLJUČKOV IN VTIČNIC

Vse vtičnice in stalni priključki bodo v podometni izvedbi. Število in mesto vtičnic je razvidno iz tlorisov, prav tako mesto stalnih priključkov. Vtičnice bodo montirane na višini 0,40 m od tal oz. je ob simbolih napisana višina montaže posameznih vtičnic in priključkov. Mesta priključkov so razvidna iz načrtov elektroinštalacij. Preseki vodnikov za vtičnice in ostale priključke so razvidni iz enopolne sheme oziroma iz načrtov elektroinštalacij. Točne višine, način montaže in mikrolokacije vtičnic je potrebno uskladiti z arhitektom.

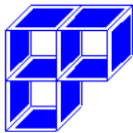


TIP IN IZVEDBA INŠTALACIJ

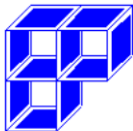
Karakteristični podatki inštalacije in naprav:

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	okrov IP 5x	zunanje inštalacije



	prah			
AF1	prisotnost korodirnih in normalne onesnažujočih snovi		ni primerov	
	zanemarljiva			
AG1	mehanske obremenitve	normalne		
	šibki udarci			
AH1	vibracije – šibke	normalne		
AK1	navzočnost	flore-	normalne	
	zanemarljiva			
AL1	navzočnost	favne-	normalne	
	zanemarljiva			
AM1	elektromagnetni	vplivi-	normalne	
	zanemarljivi			
AN1	sončno	sevanje-	normalne	
	zanemarljivo			
AN2	sončno sevanje-znatne jak.	oprema odporna na ohišja zunanjih svetilk UV žarke		
AQ1	strele – zanemarljive	normalne	podzemno napajanje, objekt je strelvodno 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	dovoljena opreme 0,0I,II,III	uporaba razreda	vsi zaposleni in gostje objekta so na neprevodnih mestih
	brez dotika			
BC3	dotik osebe z zemeljskim potencialom	prepovedana uporaba delavci v kuhinji, vzdrževalci v opreme razreda 0 in strojnici 0I		
	pogost dotik			



IZVEDBA INŠTALACIJE

Inštalacije v prostorih bodo izdelane pretežno s NYM-J in UTP kat.6 kabli ustreznih presekov: 0,8 mm², 1,5 mm² in 2,5 mm², uvlečenimi v predhodno položene plastične cevi.

Priključki kablov do posameznih aparatov bodo izvedeni s plastično uvodnico in ustrezno fleksibilno plastično cevjo, ki se ovije v uvodnico.

RAZSVETLJAVA

Pri projektiranju so bili upoštevani veljavni predpisi in priporočila za tovrstne prostore. Svetlobna telesa so izbrana na osnovi izračuna osvetljenosti na nivoju 0,85 m od tal.

Izračun je izveden po enačbi:

$$E = \frac{n \cdot \phi \cdot \eta \cdot f}{a \cdot b}$$

kjer pomeni:

E (lx)..... osvetljenost prostora

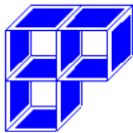
n število svetlobnih virov

ϕ (lm)..... svetlobni tok žarnice

f faktor zaprašenosti in staranja

η izkoristek razsvetljave

$a \cdot b$ (m²)... površina prostora



$$k = \frac{a \cdot b}{h_k \cdot (a + b)}$$

kjer pomeni:

k indeks prostora

h_k koristna višina $h_k = h - h_d$

h višina prostora

h_d višina delovne površine (0,85 m)

Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi.

Varnostna razsvetljava je predvidena za:

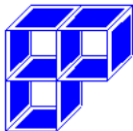
- Označitev izhodov in smeri izhodov

Z varnostnimi svetilkami z vgrajenimi akumulatorskimi baterijami v **pripravnem** spoju in avtonomijo 1 h.

V objektu je obvezna namestitev sistema varnostne razsvetljave. Varnostna razsvetljava mora biti izvedena v skladu s standardi. Oznake izhodov in oznake evakuacijskih poti morajo biti osvetljene z varnostno razsvetljava neposredno ali posredno. Izhodne oznake prostorov za zbiranje ljudi morajo biti osvetljene neposredno.

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. 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 razsvetljavo osvetljevati tudi vse morebitne ovire, ki štrlijo od zgoraj v razdaljo manj kot 2 m nad tlemi in prostor oziroma predel glavnega razdelilca. Periodika in način kontroliranja evakuacijskih oznak mora biti določena v požarnem redu za objekt (mesečni, polletni in letni pregledi).

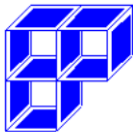
IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V objektu bo v skladu s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah + tehničnih smernicah TSG-N-002:2013, 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. V kotlovnici bomo ozemljili »priključili« vse fiksne kovinske mase v prostoru.



SISTEM NAPAJANJA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

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

- da sta gledano z napajalne strani, funkciji zaščitnega (PE) in nevtralnega (N) vodnika kombinirani, najprej združeni v enem (PEN) vodniku v delu inštalacije. Po ločitvi se ne smeta nikjer več združiti.
- vsi zaščitni vodniki bodo dodatno ozemljeni pri vходу električne instalacije v zgradbo (glavno izenačenje potencialov).
- pred pričetkom obratovanja bo vsa instalacija pod napetostjo preizkušena, če ustreza pogojem sistema za zaščito pred el. udarom, oz. če so vsi ukrepi izbranega sistema zaščite pred električnim udarom izpolnjeni.

OZNAČEVANJE RAZDELILNIKOV

Vsi razdelilniki 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.

R-M bo naziv razdelilnika v mansardi objekta,

R-UPS/1 bo naziv razdelilnika UPS/1 v mansardi objekta,

R-UPS/2 bo naziv razdelilnika UPS/2 v mansardi objekta.

OBREMENITEV RAZDELILCEV IN DIMENZIONIRANJE OPREME

R-M

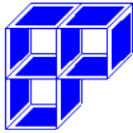
$$P_{isk} = 87,94 \text{ kW}; f_i = 0,6$$

$$P_{ksk} = 52,77 \text{ kW}; f_{mp} = 0,75$$

$$P_{ksk} = 39,57 \text{ kW}; \cos f_i = 0,95$$

$$I_k = 60,13 \text{ A}$$

Dovod - varovanje dovodnega kabla NYJ-J 4x35mm², v obstoječem glavnem razdelilcu R-GL bo 3x63A.



R-UPS/1

$$P_i = 10,1 \text{ kW}; f_i = 0,8$$

$$P_k = 8,08 \text{ kW}; \cos f_i = 0,95$$

$$I_k = 12,28 \text{ A}$$

Dovod - varovanje dovodnega kabla NYY-J 5x10mm², v razdelilcu R-M bo 3x32A.

R-UPS/2

$$P_i = 0,87 \text{ kW}; f_i = 1,0$$

$$P_k = 0,87 \text{ kW}; \cos f_i = 0,95$$

$$I_k = 3,98 \text{ A}$$

Dovod - varovanje dovodnega kabla NYY-J 3x6 mm², v razdelilcu R-M bo 1x20A.



TABELA DIMENZIONIRANJA KABLOV

RAZDELILEC			R-GL	R-M	R-M
Napajanje razdelilca - tokokrog			W-R-M	W-R-UPS/1	W-UPS/2
PORABNIK			R-M	R-UPS/1	UPS/2
Skupna instalirana moč	Pi	kW	87,94	10,1	0,87
Izkoristek	h		1	1	1
Faktor istočasnosti	fi		0,60	0,80	1,00
Faktor obremenitve	fo		1	1	1
Faktor prekrivanja	fp		0,75	1	1
Faktor moči	cos(fi)		0,95	0,95	0,95
Nazivna napetost	Un	V	400	400	230
Konična delovna moč	Pk	kW	39,57	8,08	0,87
Konična navidezna moč	Sk	kVA	41,66	8,51	0,92
Konični bremenski tok	Ib	A	60,12	12,28	3,98
Tip el. instalacije			D	D	D
Faktor skupine kablov	fs		1	1	1
Faktor okolne temperature	ft		1,06	1,06	1,06
Dolžina tokokroga	l	m	40	60	60
Tip kabla			NYJ-J 4x35mm ²	NYJ-J 5x10mm ²	NYJ-J 3x6mm ²
Presek faznega vodnika	Sf	mm ²	35	10	6
Presek zaščitnega vodnika	So	mm ²	35	10	6
Impedanca do razdelilca	Zo	W	0,245	0,245	0,245
Impedanca od razdelilca do porabnika	Z1	W	0,051	0,2679	0,4464
Skupna impedanca	Z	W	0,296	0,513	0,691
Tok okvare	Ia	A	743,24	428,93	318,19
Trajni zdržni tok kabla iz tabel	Iz*	A	103	52	39
Trajni zdržni tok kabla Iz* x fs x ft	Iz	A	109,18	55,12	41,34
Nazivni tok zaščitne naprave	In	A	63	32	20
Tok ki zagotavlja delovanje zaščite	I2	A	100,8	51,2	32
1,45xIz			158,31	79,92	59,94
Dejanski odklopni čas	t	s	0,1	0,1	0,1
Padec napetosti do razdelilca	ur	%	0,17	0,17	0,17
Padec napetosti od razdelilca do porabnika	up	%	0,5	0,54	0,59
Skupni padec napetosti	u	%	0,67	0,71	0,76
Kontrola zaščitnega vodnika	Smin	mm ²	2,04		

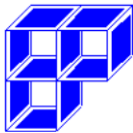
Iz tabele vidimo, da velja: $I_b < I_n < I_z$ in $I_2 < I_z \times 1,45$

Kabli so pravilno izbrani

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:

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

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

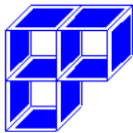
$$I_n > 16 \text{ A} \quad k = 1,6$$

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/m²) – specifična prevodnost vodnika (Cu = 56, Al = 36)

S_F (mm²) – presek faznega vodnika

S_N (mm²) – 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:

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

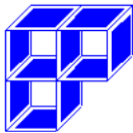
$$u_{\%} = \frac{200 \cdot P_m \cdot l}{G_{Cu} \cdot S \cdot U_f^2} \quad \text{za enofazne porabnike } U_f = 230 \text{ V}$$

kjer pomeni:

P_m (W) – moč porabnika

l (m) – dolžina kabla

S (mm²) – 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 (odčitani iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a (A) – tok okvare

Zgoraj omenjena formula za S_{\min} velja le za preseke 10 mm² 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 mm²

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

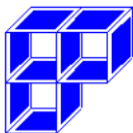
U_o (V) – nazivna napetost proti zemlji

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

 $T_{izk} = \text{po tabeli 1}$

Nazivna napetost proti zemlji U_o (V)	T (s)
50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

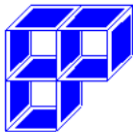
Glavno izenačevanje potencialov

Za glavno izenačevanje potencialov bo v zgradbi izvedena ozemljitvena zbiralnica, nameščena v bližini R-M. Nanjo bo vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PE vodnik
- glavni vodniki za izenačevanje potenciala, ki bo povezoval glavne cevi vodovoda, kanalizacije, centralne kurjave, plina, kanale za prezračevanje in druge večje kovinske mase v zgradbi. Glavni ozemljitveni vod bo povezoval glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki je predviden kot združena zaščita in strel vodna ozemljitev.

Dopolnilno izenačevanje potencialov

V sanitarijah bo kot dodatni zaščitni ukrep izvedeno dopolnilno izenačevanje potencialov. Dopolnilno izenačevanje potencialov bo povezovalo poleg vseh izpostavljenih prevodnih delov tudi vse tuje prevodne dele (odtoki, vodovodne pipe, radiatorji in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli bodo z vodnikom HO7V-K 6 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačevanje potencialov PS49. Ta omarica bo z vodnikom HO7V-K 16 mm² povezana z zbiralnico PE pripadajočega razdelilnika.



STRELOVODNA INSTALACIJA

Na objektu je že izvedena zaščita pred udarom strele. Strelovodna inštalacija se pregleda in ustrezno dopolni, z dograditvijo lovilnih palic zraven novih split sistemov, kateri bodo montirani na obstoječih zračnikih na strehi objekta.

Ozemljiti je potrebno tudi vse dodatne kovinske konstrukcije (konstrukcije, pohodne mreže, zaščitna cevi in zaščitne ograje,...), katere bodo montirane na objektu, zaradi lažjega vzdrževanja objekta.

V primeru poškodovanja strelovodne inštalacije v času izvedbe del, je potrebno vse napake odpraviti.

Po končani prenovi strelovodne inštalacije bodo izvedene meritve. Pregled strelovodne inštalacije bo potrebno izvesti:

- po končani montaži strelovodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih (vsakih 5 let).

O vsakem pregledu bo potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki bodo ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno, ali je strelovodna inštalacija brezhibna in kakšna morebitna popravila bodo na njej potrebna.

ŠIBKOTOČNE INŠTALACIJE

Te bodo vsebovale sledeče instalacije:

- STRUKTURIRANO OŽIČENJE
- AVTOMATSKO POŽARNO JAVLJANJE
- AUDIO VIDEO SISTEM

Strukturiran sistem telefonskega in podatkovnega omrežja

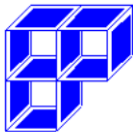
Izveden bo enoten sistem telefonskega in podatkovnega omrežja, ki bo izveden s pomočjo univerzalnega sistema ožičenja, kateri omogoča prenos vseh vrst signalov: govora, slike, podatkov, multimedije....

Sistem ustreza naslednjim standardom:

- EIA/TIA 568, EIA/TIA TS-36 in TSB-40;
- IEEE 802.3 za 10Base-T;
- IEEE 802.5 za Token Ring;

Sistem bo sestavljen iz:

- glavnega komunikacijskega vozlišča
- horizontalnega razvoda
- vertikalnega in glavnega razvoda



- pasivne opreme v vozliščih.

V učilnicah so predvidene nove komunikacijske vtičnice, katere se bodo priključilo na etažno komunikacijsko omaro. Na komunikacijsko vozlišče se priključijo tudi vse komunikacijske vtičnice, katere so bile predvidene v I. fazi prenove mansarde FPP za potrebe kabinetov v mansardi.

Za ta namen je v niši na hodniku predvidena 19" komunikacijsko vozlišče, višine 2195mm, širine 800mm, globine 1000mm s steklenimi vrati v kovinskem okvirju na sprednji strani, ob straneh hitro snemljive stranice, pokrov s hladilnimi režami ter vsem potrebnim materialom za vgradnjo priključnih panelov.

Horizontalni razvod v objektu bo izveden z več parnimi oklopljenimi (UTP) kabli, s prepletenimi bakrenimi paricami, kategorije 6, ki omogočajo prenosne hitrosti do 100 Mb/s oziroma prenos signalov s pasovnimi širinami do 100 MHz po vsaki parici.

AVTOMATSKO POŽARNO JAVLJANJE

Sistem avtomatskega javljanja požara se bo po zahtevah študije požarne varnosti vgradil postopno glede na možnosti preurejanja posameznih delov objekta. V I. fazi je bilo vgrajeno avtomatsko javljanje požara samo v kabinetih in obstoječih prostorih dekanata.

V II. fazi, pa se bo avtomatsko javljanje požara vgradilo tudi na novo preurejene predavalnice in skupni hodnik.

Požarna centrala vgrajena v I. fazi prenove FPP, je montirana v kabinetu hišnika v pritličju objekta, paralelna enota, pa na vhodu v objekt.

Na komunikacijskih poteh in izhodih, smo predvideli ročne javljalnike požara. Razdalja med ročnimi javljalniki ni večja od 30 m. Predvidena je tudi zvočna signalizacija požara - alarma min. 65 dB oz. 5 dB nad nivojem hrupa v objektu. Sistem bo omogočal avtomatski prenos signala alarma in napake na stalno dežurno zasedeno mesto.

Ožičenje posameznih elementov sistema in zank 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 ustrezne certifikate.

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

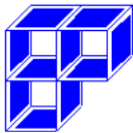
V primeru nastanka požara se morajo izvršiti določene krmilne funkcije:

- o Vkllopiti se mora sistem alarmiranja (sirene),
- o Signala alarma se mora prenesti na 24 urno dežurno mesto,
- o Odpreti oz. odblokirati se morajo vrata na evakuacijskih poteh,
- o Izkllopiti se mora sistem prezračevanja,
- o Avtomatske požarne lopute na mejah požarnih sektorjev se morajo avtomatsko zapreti,
- o Vklpiti se naravni odvod dima in toplote (odprejo se strešne kupole).

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

Rezervno napajanje

Za sistem avtomatskega javljanja požara – AJP in varnostno razsvetljavo je zagotovljeno rezervno napajanje. Rezervno napajanje se za AJP izvede s pomočjo aku baterij v požarni centrali, rezervno napajanje za zasilno razsvetljavo, bo izvedeno lokalno z aku baterijami v varnostnih svetilkah.



OPIS SISTEMA FAP 500 ZA JAVLJANJE POŽARA

V objektu je bila v 1. fazi vgrajena FAP500 požarna centrala proizvajalca ELKRON. Vsa vgrajena oprema ima certifikat o skladnosti s standardom EN54. FAP centrale se delijo po številu linij na : 1 linijsko, 4 linijsko, 8 linijsko in 16 linijsko. Vsaka centrala vsebuje že določeno število vgrajenih linij (4 linijska ima že vgrajene 2 liniji z možnostjo priklopa do 128 elementov na linijo, 8 linijska ima vgrajene 4 linije z možnostjo razširitve na 8 linij, 16 linijska pa 8 linij z možnostjo razširitve na 16 linij po 128 elementov. Maksimalna dolžina posamezne linije je lahko dolga 2 km. Na centralo je možno priključiti še do 16 oddaljenih panelov na razdalji 1200 m, tiskalnik, računalnik s softwar-jem FAP 500. Same centrale je možno vezati tudi v mrežo. Požarna centrala, je vezana preko lastnega baterijskega sistema na napajanje. Centrala poleg omenjenih karakteristik ponuja še: izhod RS485, USB port, LCD zaslon 240x128 – 4.7", 480 softwar-skih con, 1000 dogodkov, izhodne releje napak in alarmov, 24 Vdc izhod z max tokom 2 A. Avtomatsko adresabilen sistem za detekcijo in javljanje požara omogoča 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 mm² do 2000m - izolacijski plašč mora biti negorljiv).

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



(požarna centrala FAP 500, dodatni napajalnik, razširitveni modul (z leve proti desni))

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 zapiranje požarnih vrat med sektorji, izklopi se klima in prezračevalni sistemi, požarne lopute med sektorji se avtomatsko zaprejo, 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).



(zunanja sirena, notranja sirena, dodatni prikazovalnik z brenčaćem (z leve proti desni))

SISTEM ALARMIRANJA

Sistem alarmiranja se izvede v skladu z ŠPV.



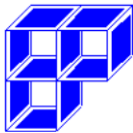
(dimni senzor, ročni senzor, kombinirani senzor, podnožje (z leve proti desni))

AUDIO VIDEO SISTEM:

V posameznih predavalnicah v mansardi objekta je predvidena vgradnja audio video sistema. V posameznem sistemu bo vgrajeno projekcijsko platno, projektor, ozvočenje, komandni pult in računalnik, katera bosta vgrajena v opremo katedra.

V električnem načrtu so predvideni samo cevni razvodi za potrebe audio video sistemov v posameznih predavalnicah. Mikrolokacije izpustov za audio video opremo je potrebno uskladiti z dobaviteljem opreme in arhitektom.

Audio video oprema in montaža opreme je opredeljena v **načrtu opreme** (glej načrt in popis opreme)!



PROTOKOLI IN SPLOŠNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del projektne dokumentacije in jih bo izvajalec v celoti upošteval. Pri izvajanju elektroinstalacijskih 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 elektroinstalacij projekt podrobno pregledal in morebitne pripombe takoj posredoval projektantu, investitorju in nadzornemu organu.

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

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

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

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

IZJAVA

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

IZJAVA

merjenju izolacijske upornosti instalacij

IZJAVA

o merjenju upornosti ozemljila

IZJAVA

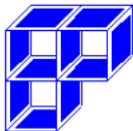
o funkcionalnem preizkusu sistemov telekomunikacij

IZJAVA

o preverjanju s pregledom

MERILNI LISTI

kjer so navedene posamezne kabelske linije in rezultati meritev



BIRO PETKOVSKI, d.o.o., Ljubljana

Podjetje za projektiranje in inženiring

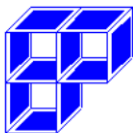
Brnčičeva 25, 1231 Ljubljana

E-mail: posta@biro-petkovski.si

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

4.3.1 POPIS MATERIALA

Glej naslednje strani!



4.4 RISBE

Tloris kleti – razsvetljava	M 1:50	list 1
Tloris pritličja – razsvetljava	M 1:50	list 2
Tloris 1. nadstropja – razsvetljava	M 1:50	list 3
Tloris mansarde – mansarde	M 1:50	list 4
Tloris pritličja – moč	M 1:50	list 5
Tloris 1. nadstropja – moč	M 1:50	list 6
Tloris mansarde – moč	M 1:50	list 7
Tloris strehe – strelovod, moč	M 1:50	list 8
Tloris kleti – požarno javljanje	M 1:100	list 9
Tloris pritličja – požarno javljanje	M 1:100	list 10
Tloris 1. nadstropja – požarno javljanje	M 1:100	list 11
Tloris mansarde – požarno javljanje	M 1:100	list 12
Dodatni tkg. v R-GL (glavni)	M 1:x	list 13
Enopolni načrt razdelilcu R-M	M 1:x	list 14
Enopolni načrt razdelilcu R-UPS/1	M 1:x	list 15
Enopolni načrt razdelilcu R-UPS/2	M 1:x	list 16
Blok shema zasilne razsvetljave	M 1:x	list 17
Blok shema požarnega javljanja	M 1:x	list 18
Blok shema ODT	M 1:x	list 19
Blok shema strukt. ožičenja	M 1:x	list 20
Blok shema kontrole pristopa	M 1:x	list 21
Blok shema multimedije	M 1:x	list 22
Glavna izenačitev potencialov - GIP	M 1:x	list 23
Dodatna izenačitev potencialov - DIP	M 1:x	list 24