

4.3 TEHNIČNO POROČILO ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

KAZALO

1.1	SPLOŠNO	2
1.2	OBSTOJEČE STANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ V OBJEKTU	4
1.3	PRENOVA OZ. UREDITEV ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	5
1.4	NAPAJANJE OBJEKTA	6
1.5	REZERVNI VIR NAPAJANJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO.....	7
1.6	EL. RAZDELILCI V OBJEKTU	7
1.7	RAZSVETLJAVA OBJEKTA.....	8
1.8	INŠTALACIJE ZA MOČ.....	10
1.9	ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA STROJNE INSTALACIJE	11
1.10	TELEKOMUNIKACIJE	12

1.1 SPLOŠNO

Predmetna dokumentacija se nanaša na električne instalacije za:

Preureditev prostorov za potrebe Izobraževalnega centra Cene Štupar za fazo **PZI** (Projekt izvedenih del).

Dokumentacija je narejena na podlagi naslednjih projektnih osnov:

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr),
- ter ob upoštevanju standardov citiranih v zgoraj navedenih tehničnih smernicah.
- študije požarne varnosti
- Tehnična smernica – Učinkovita raba energije TSG-01-004:2010
- Tehnična smernica - Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013
- Tehnična smernica – Nizkonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/2010);
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije;
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS št. 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007),
- Tehnična smernica TSG-1-001:2009 Požarna varnost v stavbah,
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC), (Ur. list RS št. 132/06),
- Pravilnik o električni opreми, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. list RS št. 27/2004, 17/2011- ZTZPUS-1);
- Pravilnik o spremembi Pravilnika o električni opreми, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. list RS št. 71/2011);
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS št. 81/2007, 109/2007, 62/2010),
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS št. 70/96),
- standardi:
- · SIST HD 637 S1: Elektroenergetske naprave nad 1 kV izmenične napetosti - Power installations exceeding 1 kV, AC;
- · SIST HD 60364-1: 2008 - NN električne instalacije -1. del;
- · SIST IEC 60364 - NN električne instalacije (družina standardov);
- · SIST IEC 60439 - Sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav (družina standardov);
- · SIST IEC 62440 - Električni kabli nazivne napetosti do 450/750 V (družina standardov);
- · SIST IEC 60287 - Električni kabli - izračun tokovne obremenitve (družina standardov);
- · SIST EN 12464-1 in 12464-2 - Svetloba in razsvetljava.

Ter upoštevane zahteve oz. projektne naloge investitorja.

Investitor je:

JZ CENE ŠTUPAR, Linhartova cesta 13, Ljubljana

Prostori na lokaciji Šmartinska cesta 134a v Ljubljani, ki so predvideni za preureditev so se prvenstveno uporabljali za pisarniško dejavnost.

Predvidena je rekonstrukcija celotnega pritličja (trakt A in B), razen avle in stopnišča ter dela 1. nadstropja (trakt A).

Prostori se preuredijo tako, da je v njih v bodoče možna izobraževalna dejavnost.

1.2 OBSTOJEČE STANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ V OBJEKTU

1. Prostori pritličja in dela nadstropja se napajajo iz obstoječih el. razdelilcev, ki se nahajajo na hodnikih posameznih etaž. El. razdelilci so v slabem stanju saj so bili v fazi uporabe objekta večkrat dograjevani in to nestrokovno tako, da predstavljajo nevarnost in jih je potrebno v celoti sanirati. Inštalacija je izvedena dvožilno – sistem ničjenja. Prenapetostna zaščita znotraj objekta ni izvedena.
2. Razsvetljava:
 - a.) **Splošna razsvetljava**

V objektu je razsvetljava posameznih prostorov izvedena pretežno s fluorescenčnimi svetilkami ter delno s kompaktnimi varčnimi sijalkami. V kleti so uporabljene še svetilke z vgrajenimi sijalkami z žarilno nitko. Razsvetljava se po hodnikih prižiga oz. vklaplja preko senzorjev prisotnosti oz. stopniških avtomatov (impulznih relejev).
 - b.) **Varnostna oz. zasilna razsvetljava**

Razen nekaj piktogramov (označb za smer evakuacij) objekt nima izvedene varnostne razsvetljave, ki bi v primeru izpada mrežnega napajanja omogočala varno evakuacijo na prosto. S požarnega stališča je to predstavlja veliko pomanjkljivost, ki jo ima objekt.
3. Požarno javljenje je izvedeno z ionizacijskimi javljalniki požara, ki so še vedno v funkciji. Javljalniki so redno kontrolirani in potrjevani s strani ZVD d.o.o. Ljubljana. Obstoječa centrala ne omogoča širitev nadaljnjega sistema.
4. Strukturirano ožičenje je bilo delno izvedeno za prostore pritličja kjer so se nahajali prostori NLB d.d. Komunikacijska omarica je demontirana in neuporabna.
5. Za potrebe objekta je v prostorih predvidenih za Izobraževalni center montiran telefonski delilnik, iz katerega je izvedeno bakreno ožičenje za potrebe telefonskega in delno podatkovnega razvoda. Omenjeni delilnik je potrebno natančno pregledati, ugotoviti namen ter ga prestaviti v skupne prostore objekta.

SPLOŠNA OCENA OBSTOJEČEGA STANJA:

Glede na zgornji zapis obstoječe električne inštalacije **niso v dobrem stanju**. Glavna pomanjkljivost je s stališča varnosti vsekakor manjkajoča varnostna razsvetljava in zastarel sistem požarnega javljanja. Nadaljnjo pomanjkljivost predstavlja obstoječi el. razvod kablov od etažnih el. razdelilcev do posameznih porabnikov, ki je z uporabo starih dvožilnih kablov zastarel, nevaren in neustrezen, kot tudi prostorska zasedenost obstoječih etažnih el. razdelilcev. Objekt razen strelovodne zaščite nima nikakršne dodatne zaščite pred prenapetostmi, ki lahko poškodujejo ljudi oz. uničijo opremo.

1.3 PRENOVA oz. UREDITEV električnih inštalacij

1. RAZSVETLJAVA

a) Splošna razsvetljava

V vseh prostorih se predvidijo nove svetilke z LED sijalke, ki ustrezajo Uredbi o zelenem javnem naročanju.

b) Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava se predvidi v skladu s standardom SIST EN 1838:1999.

Varnostno razsvetljava se namesti:

- na evakuacijskih poteh;
 - na požarnih točkah (gasilniki, hidranti, prva pomoč,...);
- Predvidi se svetilke v **pripravnem spoju z 1h avtonomijo**.

2. VTIČNICE, EL. PRIKLJUČKI in PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Glede na namembnost prostora (kabinet, predavalnica (učilnica), pisarna,...) se predvidijo splošne vtičnice na višini 0,4 m od tal ter delovne vtičnice oz. v parapetnih kanalih na višini parapetnega kanala. Vse vtičnice se predvidijo kot varnostne vtičnice **opremljene z varnostnim kontaktom in zaščito proti dotiku**.

Inštalacija za izenačevanje potencialov

V vseh prostorih s kovinskimi elementi, ki normalno **niso** pod napetostjo se predvidi inštalacijo za izenačenje potencialov z lokalnimi zbiralkami za izenačenje potencialov.

Prenapetostna zaščita

Za zaščito električne opreme pred prenapetostmi se uporabljajo prenapetostne zaščitne naprave. Njihova osnovna naloga je, da omejujejo višino prenapetosti na čim nižjo raven oz. na raven, ki ni nevarna za uničenje opreme in poškodovanje ljudi.

Prenapetosti se lahko pojavijo zaradi direktnega udara strele in raznih stikalnih manipulacij.

Prenapetostni odvodniki razreda SPD Type 1 se vgradijo v glavni el. razdelilec.

Prenapetostni odvodniki razreda SPD Type 2 se vgradijo v etažne razdelilce.

Prenapetostni odvodniki razreda SPD Type 3 se vgradijo pri končnih porabnikih oz. pri pomembnih električnih porabnikov (varnosti sistemi, TK oprema in ostala oprema, ki je pomembnega značaja za objekt).

3. ELEKTRIČNI RAZDELILCI

Na območju kjer je predvidena adaptacija se predvidijo novi el. razdelilci ustrezne velikosti in ustrezne rezerve za naknadno širjene. Ves razvod se izvede popolnoma novo, z ustreznimi certificiranimi kabli.

4. TELEKOMUNIKACIJE

4.1. UNIVERZALNO strukturirano ožičenje (podatkovni (internet) in govorni (telefonija) razvod)

Izvede se popolnoma nov razvod strukturiranega ožičenja, ki ima predvideno nov glavno komunikacijsko vozlišče, ki je predvidena v server prostoru v pritličju.

Vsa inštalacija za govorni in podatkovni razvod se izvede z enotnimi kablji za univerzalno ožičenje cat. 6_A (U/FTP kablji) in univerzalnimi vtičnicami RJ 45 (UFTP), ki so predvidene pretežno za montažo v parapetne kanale. Na delovno mesto se predvidi po 4xRJ45 (4 informacijski priključki).

4.2. POŽARNO JAVLJANJE

Vsi prostori (v lasti Izobraževalnega centra Cene Štupar) se opremijo z novimi požarnimi javljalniki in novo požarno centralo, ki se jo locira v sistemskem prostoru. Za potrebe ostalega dela objekta se obstoječo centralo prestavi v skupne prostore.

1.4 NAPAJANJE OBJEKTA

Za prostore v lasti Izobraževalnega centra se predvidi novo merilno mesto z ločenim števcem energije. Za ta namen se na hodniku kleti ob obstoječi števnici omari predvidi nova z vgrajenim števcem električne energije.

IZRAČUN MAKSIMALNE MOČI

JZ CENE ŠTUPAR

P_i=135 kW

Vsota koničnih obremenitev ob upoštevanju faktorja istočasnosti $f_i = 0,70$ znaša:

P_k=95 kW

Konični tok pa znaša:

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{95000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 145 \text{ A}$$

Za potrebe **predmetnih prostorov** ustrezajo varovalke v ŠRO-CS: **1x3x200 A (138 kW)***.

*zaradi maksimalne moči in toka hladilnega agregata, ki presega vrednost 144 A je potrebna vrednost glavnih obračunskih varovalk za predmetne prostore 1x3x200A.

Nova **ŠRO-CS** se napaja iz obstoječe priključne omarice ki se nahaja pod stopniščem v kleti objekta.

1.5 REZERVNI VIR NAPAJANJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Ni predviden!

1.6 EL. RAZDELILCI V OBJEKTU

Predvideni so pretežno novi električni razdelilniki.

Pritličje:

Glavni el. razdelilec **ER-G-CS** je predviden v server prostoru in napaja vse v nadaljevanju navedene el. razdelilce.

Obstoječi etažni el. razdelilnik v pritličju se odstrani v celoti tako, da se ma mesto obstoječega montira novega razdeljenega na levi in desni trakt (**ER-PA oz. ER-PB**).

Za potrebe napajanja obstoječih porabnikov v avli je predviden nov el. razdelilnik **R-P**, ki je vezan na obstoječe meritve objekta R-G.

Gospodinska učilnica ima predviden el. razdelilec z oznako **ER-P-GU** z vgrajenim stikalom za izklop in stikalom na diferenčni tok.

1. Nadstropje:

Tudi v prvem nadstropju se obstoječi el. razdelilnik odstrani in na njegovo mesto predvidi novega z oznako **ER-1NA**. Za potrebe nemotenega obratovanja desnega trakta, ki ni v lasti Izobraževalnega centra se na desnem delu predvidi nov el. razdelilec **R-1N**, ki napaja obstoječe porabnike in se ga priklopi na obstoječe meritve (R-G).

Klet:

V kleti ima JZ Cene Štupar predvidene tri prostore, ki se jih veže na nov el. razdelilec **ER-KL**.

Napajalni vodi se izvedejo po ceveh, ki so predvideni v tleh v ceveh oz. **na kabelskih policah**. Za razvod in priključke se uporabljajo kabli tipa NYY-J, NYM-J oz. finožični FG16R.

Glavno stikalo - za izklop električnega napajanja se nahaja na posameznem el. razdelilniku.

DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH RAZDELILNIKOV:

Glede na podatke distribucije (Nazivna kratkostična moč omrežja je za 20 kV omrežje 500 MVA) znaša kratkostični tok: 24,19kA. Na to vrednost so dimenzionirani vsi el. razdelilniki.

Električni razdelilniki so predvideni za Un 0,4kV; In=2000A, I" k=25kA, IP40, z odklopniki na ročni pogon

1.7 RAZSVETLJAVA OBJEKTA

Razsvetljava obsega : splošno razsvetljavo in varnostno razsvetljavo.

Pri izračunu osvetljenosti so upoštevani ustrezni predpisi za osvetljenost v določenih prostorih. Zahtevani nivo osvetljenosti je v skladu s priporočili evropskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore in standardom za razsvetljavo **SIST EN 12464**.

a) Splošna razsvetljava

Svetilke splošne razsvetljave se izberejo v skladu z opremo prostorov, vidnih zahtev in dejavnosti prostora. V poslovnem delu se predvidijo svetilke z visokimi svetlobno tehničnimi izkoristki, svetilke morajo ustrezati namenu prostora.

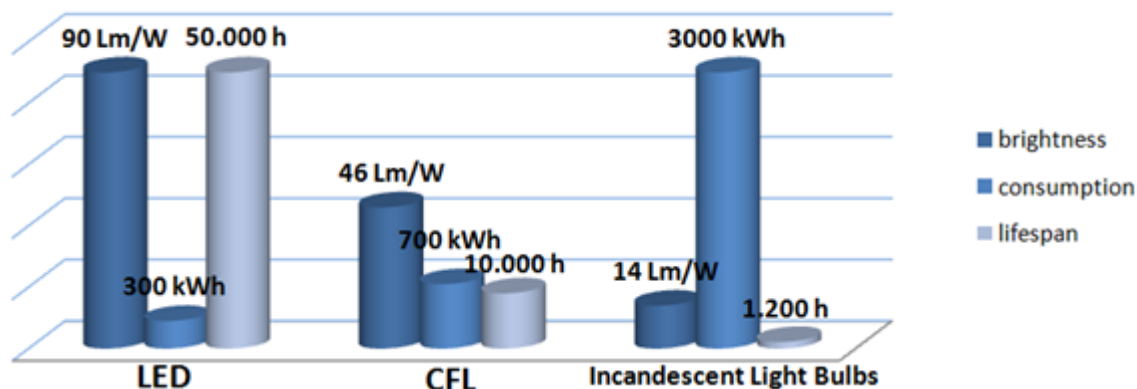
Vklop-izklop razsvetljave je predviden lokalno preko ustreznih stikal, ki so nameščena pri vhodnih vratih posameznega prostora. Razsvetljava se izvede z LED svetilkami. Svetilke se vgradijo v strop.

Prednosti LED svetilk:

Izkoristek: Pri LED svetilih se 90% porabljene energije spremeni v vidno svetlobo in le 10% v toplotno energijo. Tu so LED svetila v popolni prednosti pred ostalimi vrstami svetil. Ker je večina energije uporabljena za svetlobo, so 50% bolj varčne kakor najbližje varčno svetilo ("varčna sijalka").

Življenjska doba: 50.000 ur. Realna življenjska doba je 100.000 ur in več, vendar po 50.000 urah upada svetilnost. Velika prednost LED svetil je, da nikoli ne prenehajo svetiti (ne "pregorijo").

Življenjska doba LED diod je 6 krat daljša od CFL-ov in 40 krat daljša od žarnic z žarilno nitko. V življenjski dobi LED diode bi zamenjali najmanj 5 fluorescenčnih svetilk in 42 žarnic z žarilno nitko.



Odpornost in robustnost: Ni gibljivih delov oz. krhke žarilne nitke, ni lomljivih steklenih delov, zato se ne morejo enostavno poškodovati, zdrobiti. So robustne in odporne na vibracije.

Trenutno delovanje: LED svetila se hipno prižgejo in ugasnejo. Pogostost prižiganja in ugašanja ne vpliva na življenjsko dobo.

Svetlobni spekter: Svetlobni spekter je brez ultravijolične svetlobe, kar je pojav pri vseh svetilkah razen pri žarnicah na žarilno nitko (klasične, halogene).

Ekološka neoporečnost: LED svetila so narejena iz ekološko neoporečnih materialov. Možnost spreminjanja barve svetlobe: Z elektronskim krmiljenjem lahko LED svetilom spreminjamo barvo svetlobe.

Možnost spreminjanja moči in temnitve ("dimming"): Z elektronskim krmiljenjem lahko LED svetilom znižujemo moč svetilnosti (lumnov). Npr. pri svetilkah v naseljih lahko določimo 100% svetilnost v času od mraka do polnoči, nato svetilnost zmanjšamo na 50% in od 5.00 ure zopet povečamo na 100%. Vse to lahko programiramo za celo leto v naprej. LED svetila lahko temnimo (reostatsko stikalo). Druga svetila tega ne omogočajo (razen svetil na žarilno nitko).

LED svetila svetijo svetleje: LED svetila po moči svetlobnega toka svetijo veliko svetleje od ostalih vrst svetil ki so na trgu. LED svetila so dvakrat svetlejša od CFL(kompaktnih fluorescenčnih svetilk) in šestkrat svetlejša od žarnic z žarilno nitko. Najnovejše LED diode lahko dosežejo tudi 231 lm/W. Pogosto podcenjujemo pomembnost primerne kvaliteten svetlobe v prostorih kjer delamo in živimo. Študija o vplivu svetlobe na srčne bolnike je dokazala, da so pacienti, ki so dan preživeli pri kvalitetni svetlobi, ponoči spali 8% dlje kot pacienti, ki so dan preživeli pri navadnih svetilih.

LED svetila porabijo manj električne energije: Če primerjamo LED luči z ostalimi vrstami svetil časovnem razdobju 50.000 h delovanja lahko pridemo do zaključka, da LED svetila porabijo 57% manj električne energije od CFL-ov in 90% manj kot žarnice z žarilno nitko.

V učilnicah se predvidijo LED svetilke z DALI predstikalno napravo z možnostjo regulacije. Predvidena je stroškovno ugodna in za vgradnjo preprost sistem konstantne razsvetljave za posamezne učilnice. Dnevno svetlobna regulacija se izvede s svetlobnim tipalom za splošne svetilke, in za linijo katera osvetljuje tablo. Tipalo meri razpoložljivo svetlobo v okolici in uravnava konstantno osvetljenost. Ob spremembi dnevne svetlobe se le-tej prilagodi tudi umetna svetloba. S tem dosežemo prihranek električne energije do 70%.

Osvetlitev table

Za osvetlitev table se predvidijo asimetrične LED svetilke z visokosijajnim parabolničnim rastrom, ki se montirajo direktno na strop ali v spuščeni strop. Odmik od table je določen po opravljenem izračunu osvetljenosti table.

Razvod električne energije za potrebe razsvetljave poteka od posameznih razdelilcev vertikalno in horizontalno v odvisnosti od postavljene opreme. Instalacija se izvede podometno ali v tehniki litega betona s kablji uvlečenimi v instalacijske cevi ali po kabelski polici, glede na to, da imamo spuščeni strop,

Vsi priključki za razsvetljavo in stikala se prilagodijo opremi.

Stikala in vtičnice morajo biti barvno usklajene in iz istega programa.

Razsvetljava v kotlovnici se montira po zmontiranih strojnih in tehnoloških instalacijah.

Nivoji osvetljenosti

V izračunih razsvetljave bodo upoštevani naslednji nivoji osvetljenosti:

- učilnice 300 lux
- specialne učilnice 500 lux
- pisarne 500 lux
- tehnični prostori 250-300 lux

- sejne sobe 300-400 lux
- hodniki, stopnišče 100-150 lux

b) Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je predvidena v skladu s standardom SIST EN 1838:1999.

Varnostno razsvetljava je nameščena:

- na evakuacijskih poteh;
- na požarnih točkah (gasilniki, hidranti, prva pomoč, ...);

Svetilke za varnostno razsvetljava (**avtonomija 1h**) se predvidijo za označevanje izhodov, smeri pobega in osvetljevanje izhodnih poti. Vse svetilke so **v pripravnem spoju z 1h avtonomijo**.

Svetilke za osvetljevanje izhodnih poti zagotavljajo osvetljenost 1 lx na tleh (na nivoju 2 centimetra od tal) v smeri pobega oz. 5lx v bližini hidrantov oz. ročnih gasilnikov ter ročnih javljalnikov požara.

Za doseganje 1 lx na tleh se predvidijo svetilke splošne razsvetljave, opremljene z elektronsko napravo in akumulatorjem, ki ob izpadu električne energije vklopi delovanje svetilke preko akumulatorjev.

Svetilke morajo biti opremljene z rdečo LED diodo in z napisno ploščico, ki kaže pripadnost tokokrogu. **V primeru izpada električne energije se v skladu s požarno študijo vklopijo vse varnostne svetilke, ki zagotavljajo ustrezno osvetljenost evakuacijskih poti.**

1.8 INŠTALACIJE ZA MOČ

Pri instalaciji za moč se obravnava razvod za vtičnice, priključke za tehnologijo tehnološke potrošnike in instalacije za nemoteno delovanje strojnih instalacij v objektu (prezračevanje, hlajenje,...).

Vtičnice

Vtičnice za delovna mesta so predvidena v parapetnih kanalih. Na delovno mesto je predvidenih 6 (šest) vtičnic vezanih na mrežno napajanje.

Splošne vtičnice se montirajo na višini 0,4 m od tal, vtičnice v parapetnih kanalih na višini parapetnega kanala, vtičnice nad delovno površina.

Vse vtičnice se predvidijo kot varnostne vtičnice opremljene z varnostnim kontaktom in zaščito proti dotiku. Vtičnice za večje moči kot 16A se opremijo z bremenskimi odklopniki.

1.9 ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA STROJNE INSTALACIJE

Električne instalacije za strojne naprave v objektu so predvidene v skladu s projektom in zahtevami projektanta strojnih instalacij za predmetni objekt.

Za potrebe hlajenja je predviden zunanji hladilni agregat z notranjimi parapetnimi konvektorji. Predvideno je zgolj napajanje. Konvektorji imajo integrirane termostate znotraj posameznega konvektorja.

Ogrevanje je izvedeno preko nove toplotne postaje, ki ima predviden el. razdelilec **ER-TP** in je vezan na glavni el. razdelilec **ER-G-CŠ**.

Za potrebe prezračevanja je predvidena prezračevalna enota, ki je predvidena zunaj na podestu. Za pripravo tople sanitarne vode so predvideni lokalni el. bojlerji.

1.10 TELEKOMUNIKACIJE

V objektu so predvidene naslednje vrste instalacij za telekomunikacije:

- telefonija in lokalna računalniška mreža LAN -
- univerzalno strukturirano ožičenje
- požarno javljanje
- ozvočenje
- kontrola pristopa

1. SPLOŠNO

Instalacije za telekomunikacije bodo izvedene s telekomunikacijskimi vodniki in signalnimi kablji, ki bodo uvlečeni v instalacijske cevi, parapetne kanale ali pa položeni na kabelske police. Instalacijske cevi bodo položene v dvojnem stropu nadometno, po stenah pa podometno. Kjer je večja koncentracija instalacij, so za vse instalacije telekomunikacij predvidene kabelske police.

2. TELEFONIJA IN LOKALNA RAČUNALNIŠKA MREŽA LAN- univerzalno strukturirano ožičenje

OBSTOJEČI TK STENSKI DELILNIK:

V prostorih, ki prehajajo pod last naročnika se nahaja obstoječi TK delilnik, ki ga je potrebno predhodno prestaviti na novo lokacijo. Potrebno je ugotoviti katere so aktivne linije in jih pred izvedbo rekonstrukcije prostorov vzpostaviti v prvotno delovanje.

Za potrebe izobraževanega centra se predvidi novo komunikacijsko vozlišče **GKV**, ki se jo locira v pritličju v server prostoru.

Novo komunikacijsko vozlišče mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- 19", dimenzije 800x800x2200 z vertikalnimi organizatorji kablov
- delilni paneli cat 6-STP
- optični panel 12 x LC, 1HE
- horizontalne organizatorji kablov 1HE,
- polica za aktivno opremo 19" 800x800

Do nove komunikacijske omare se položi in zaključi optični kabel ki ga zagotovi Arnes.

Računalniška učilnica ima predvideno lokalno vozliščno omarico **KV-RU** na katero so priključeni informacijski priključki znotraj območja računalniške učilnice.

Omrežje je sestavljeno iz dveh delov. Prvi del so hrbtnične povezave iz GKV v pritličju objekta do posameznih etažnih komunikacijskih vozlišč. Drugi del sestavlja horizontalno omrežje.

Hrbtnične povezave se izvedejo z optičnimi in bakrenimi kablji, horizontalni razvod se izvede z bakrenim kablom.

IZVEDBA NOVE HRBTENIČNE POVEZAVE (optična, bakrena U/FTP)

Izvedejo se tako optične kot tudi bakrene hrbtenične podatkovne povezave. Stičišče vseh podatkovnih hrbteničnih povezav je komunikacijska omara v podatkovnem centru.

Za optične povezave se uporabi večrodovni 12 oz. 24 vlakneski kabel tipa SM. Za bakrene podatkovne povezave se uporabi instalacijski kabel U/FTP, kategorija 6A, LSZH.

V spodnji tabeli so tabelarično prikazane povezave.

Tabela povezav:

Izhodiščno vozlišče	Zaključno vozlišče	Število povezav
GKV	KV-RU	1 x 12 x 9/125, OS2, SM 4 x U/FTP, Cat.6A, LSZH

Optični kabli, se zaključijo na optične delilnike na LC konektorje. Optični delilniki morajo biti izvlečne izvedbe. Kabli se na obeh straneh zaključijo na prej opisane optične delilnike.

Bakreni U/FTP, Cat. 6A kabli se na obeh koncih zaključijo na 24 kanalne distribucijske delilnike tipa STP, kategorije 6A.

Vsa inštalacija za telefon in računalnik se izvede z enotnimi kabli za univerzalno ožičenje cat. 6A (FTP ali UTP kabli) in univerzalnimi vtičnicami RJ 45 (cat. 6A).

Lokacija koncentradorja pasivne in aktivne računalniške mreže se izbere tako, da dolžine posameznih kablov od koncentradorja do univerzalne vtičnice ne preseže dolžine 90 m.

Predvidi se tudi razvod za brezžični dostop do interneta (Wi-Fi). Razvod se izvede z ustreznimi FTP(UTP) kabli na katere se priključi antena za brezžični dostop do interneta. Brezžični dostop se predvidi v avli, knjižnici in po hodnikih etaž.

Elementi optičnega razvoda

Kot prenosni medij se uporabi kable iz optičnih vlaken (*fiber optic cable*). Prednosti, ki jih nudijo, so očitne:

- Ni električnih komponent, oddajnik in sprejemnik sta električno ločena. S tem se izognemo napetostnim razlikam.
- Neobčutljivost svetlobnega signala na zunanje vplive (elektromagnetni, radiofrekvenčni, atmosferski);
- Ne širijo nobenih vplivov v okolico;
- Velika pasovna širina optičnih vlaken in majhno slabljenje omogočata prenos velike količine podatkov na velike razdalje (več km);
- Zavzamejo manj prostora;
- Ni možno prisluškovanje.

Uporabijo se večrodovna (*multimode*) optična vlakna za zunanje polaganje, z naslednjimi karakteristikami:

Tip kabla:	Notranji kabel lahke konstrukcije (9,4 mm)
Material plašča:	Low smoke Zero Halogen*
Tip sekundarne zaščite:	ohlapna (loose)
Število vlaken:	12 oz. 24
Tip vlaken:	Večrodovno (multimode – MM) GI 50/125 OM3
Teža (kg/km)	69
Lomna odpornost (N/10cm)	800
Minimalni radij ukrivljenja:	100 mm

*kablji testirani po IEC 60794-1-2 ...

Posamezna vlakna več žilnih optičnih kablov se zaključijo z moškim tipom optičnega konektorja LC, ki jih priključimo na pripadajoči ženski del konektorja (ali skoznika) v optičnih delilnikih (panelih).

Aktivna oprema se priključuje na optične delilnike z priključnimi optičnimi kablji. Glede na vrsto aktivne opreme, se uporabi dva tipa priključnih optičnih kablov, in sicer:

- za priključitev opreme po standardu 802.3 1000BASE:

Tip vlakna:	Večrodovno (multimode – MM) GI 50/125, OM3
Tip optičnih konektorjev:	LC/LC konektorji
Minimalni radij ukrivljenja:	35 mm
Dolžina:	2 m

- za priključitev opreme po standardu 802.3u 1000BASE-FX:

Tip vlakna:	Večrodovno (multimode – MM) GI 50/124, OM3
Tip optičnih konektorjev:	LC/SC konektorji
Minimalni radij ukrivljenja:	35 mm
Dolžina:	2 m

Pri polaganju kabljskih razvodov na osnovi optičnih vlaken moramo upoštevati naslednja pravila:

- Vedno položimo več vlaken, kot jih trenutno potrebujemo;
- V zavojih ne smemo preseči dopustnih krivinskih radijev;
- Vedno vzamemo večjo dolžino kabla, kot jo dejansko potrebujemo. Rezervo (najmanj 4 m) pustimo na obeh koncih ter v primeru daljše trase tudi na sredini.
- Kabel ne sme biti preobremenjen glede lastne teže, zato so potrebne ustrezne pritrditve glede na podane specifikacije za posamezne vrste kablov.
- Razvode je potrebno ustrezno dokumentirati in izvesti preizkusne meritve z ustrezno merilno opremo.

3. POŽARNO JAVLJANJE

Obstoječe stanje

Obstoječi prostori so opremljeni z ionizacijskimi javljalniki, ki jih je potrebno strokovno odstraniti in predati institucijami za trajno uničenje. Obstoječa požarna centrala se prestavi na novo lokacijo izven območja lastništva JT Cene Štupar.

Po koncu del je potrebno pridobiti potrdilo o ustreznem delovanju obstoječe požarne centrale.

Sistem avtomatskega javljanja požara

Za obravnavane prostore se predvidi novo požarno centralo, ki se jo locira na hodniku pri server prostoru.

Projektiranje in izvedba avtomatskega sistema javljanja požara mora biti skladno s **SIST EN 54** za elemente, ki niso urejeni s tem standardom pa je treba uporabiti **Vds 2095**. Gostota javljalnikov mora biti izbrana skladno z zahtevami proizvajalca izbranega sistema. Za sistem javljanja požara mora biti po izvedbi izdano potrdilo o brezhibnem delovanju skladno s pravilnikom o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite.

Centrala krmili:

- zapre požarne lopute v sistemu prezračevanja,
- izklopi prezračevanje,
- zapre požarna vrata, ki so v normalnem stanju odprta
- signal o požaru prenese do pristojne gasilske enote ali družbe registrirane za požarno varovanje s stalno 24-urno prisotnostjo,
- sproži sistem za alarmiranje, ki prisotne preko naprav za alarmiranje (zvočne in svetlobne sirene) obvesti, da je v objektu prišlo do požara.

Alarmiranje

Javljanje intervencijskim enotam opravi centrala po alarmu druge stopnje. Med alarmom prve in druge stopnje je časovni zamik od **1 do 3 minute**, kar omogoča kontrolo morebitnega lažnega signala. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal takoj k investitorjevi intervencijski enoti. Med obratovalnim časom odkrivajo in javljajo eventualne požare poleg avtomatskega javljanja še zaposleni.

4. OZVOČENJE

Za potrebe učnega procesa se učilnice opremijo z multimedijско opremo. **Za potrebe Video in audio prezentacije se predvidi projektor in el. platno z ozvočenjem ter ustreznimi kablenskimi povezavami.**

5. KONTROLA PRISTOPA

Splošno o sistemu

Sistem kontrole vstopa uvrščamo med preventivne varnostne sisteme, ki omogočajo nadzor nad zaposlenimi, zunanjimi strokovnimi sodelavci, poslovnimi partnerji, obiskovalci, serviserji, vzdrževalci, študenti, oskrbovalci in drugimi osebami, ki vstopajo v varovani objekt. Elementi sistema so: varnostni

terminal kot procesna enota, ki je povezana z baznim računalnikom, čitalniki kartic, električni prijerniki s senzorji odprtosti, ustrezno okovje vrat ter samodejno zapiralo vrat.

Predvidena tehnična rešitev

Vstopanje v posamezne prostore bo omogočeno le z brez-kontaktno ID kartico, pri čemer se iz čitalnika preko varnostnega terminala krmilijo električni prijerniki oz. ključavnice. Vsi električni prijerniki se krmilijo s kratkotrajnim električnim impulzom razen tistih, ki so pod stalno napetostjo in so namenjeni za požarne izhode.

5. ELEKTRIČNE URE

V učilnicah je predvideno centralizirano prikazovanje časa. Električne ure se predvidi povsod tam, kjer se nahaja večje število ljudi. To so učilnice. Sistem je izveden s pomočjo matične ure, od katere bodo po posebni instalaciji vodeni minutni impulzi do stranskih ur. Matična ura sprejema radijski signal z oddajnika DCF 77. Zvonjenje je izvedeno s pomočjo posebnega modula, ki je priključen na sistem ozvočenja.