

## **TEHNIČNE ZAHTEVE IN POGOJI ZA IZVEDBO STRUKTURIRANEGA OŽIČENJA PO SISTEMU SYSTIMAX**

### **Osnovne zahteve naročnika za izgradnjo univerzalnega ožičenja v objektih MORS**

- V vsakem objektu mora biti zagotovljen prostor za Telekomunikacijsko vozlišče (TK), ustreznih dimenzij (cca 20m<sup>2</sup>) in z antistatičnim podom, v katerega je vgrajena vsa informacijska in komunikacijska oprema. V njem mora biti zaključek dohodnega telekomunikacijskega kabla ali optičnega kabla direktno od Telekoma, glavni delilnik za objekt, naročniška telefonska centrala, nameščene so vse aktivne komponente računalniških omrežij (Ethernet hub, Ethernet switch, router) in ostale telekomunikacijske naprave, lahko pa tudi strežniki (server) in naprave za varnostne kopije (back-up system), rezervno napajanje, linijska in multipleksna oprema in naprave za radijske zveze. Do TK prostora mora biti zgrajena ustrezna telekomunikacijska kabelska kanalizacija za TK kable in izvedena ozemljitvena zbiralka, povezana na glavno ozemljilo objekta. TK prostor mora biti prezračevan, ustrezno klimatsko urejen in ustrezno varovanje s posebnim režimom vstopanja. Skozi TK prostor ne sme potekati nobena vodna inštalacija;
- Zaključitve vseh TK dohodnih kablov z bakrenimi vodniki morajo biti izvedene na stoječem, odprtem GLAVNEM DELILNIKU s KRONE ločilnimi priključnimi sponkami. Kabli z optičnimi vodniki pa na ustreznem delilniku za zaključitev optičnih vodnikov;
- Na vsakem delavnem mestu morajo biti štiri komunikacijska priključna mesta;
- Za delavno mesto v tajništvu mora biti šest komunikacijskih priključnih mest;
- Za delavno mesto vodje službe mora biti šest komunikacijskih priključnih mest;
- V sejnih sobah in učilnicah mora biti deset komunikacijskih priključnih mest in optični priključek;
- V prostoru dežurnega mora biti deset komunikacijskih priključnih mest in optični priključek;
- Za zunanje potrebe je potrebno predvideti na fasadi objekta komunikacijsko omarico s telefonskim kablom z bakrenimi vodniki kapacitete 50 parov in kabel z optičnimi vodniki kapacitete 12 vlaken;
- Priključne vtičnice UTP morajo biti tip RJ 45 (cat 6A) z dvema komunikacijskima priključnima mestoma za administrativne in pomožne prostore;
- Priključne vtičnice FO morajo biti tip LC v delilniku in SC na delovnem mestu za administrativne;
- OZEMLJITEV vseh kovinskih delov mora biti izvedena zelo skrbno in natančno z rumeno zelenim vodnikom ustreznega preseka in povezana na glavno ozemljilo objekta;
- V gradbenem projektu morajo biti definirani vertikalni jašek ustreznih dimenzij za izvedbo vertikalnih povezav med etažami in horizontalni prehodi.
- Vsa interna instalacija v objektih Ministrstva za obrambo je izvedena z univerzalnim ožičenjem v sistemu SYSTIMAX SCS. Strukturirano ožičenje SYSTIMAX SCS vsebuje:
  - standard EIA/TIA-568B;
  - bakreni kabel UTP cat 6A (4 parni 1091B, prenosna hitrost 1 Gbps);
  - optični kabel FO Multimode 50 $\mu$ /125 $\mu$ , LazrSPEED 550 (za 1Gbps/10Gbps je max dolžina 1000m/550m);
  - optični kabel FO Single mode 8 $\mu$ /125 $\mu$ , TeraSPEED
  - uporabniške vtičnice:
    - UTP: 2 x RJ45 (cat 6A, modul MGS 400),
    - FO: 4 x SC;
  - priključki v računalniških delilnikih:
    - UTP: stikalne matrike RJ 45 cat 6A;
    - FO: konektorji LC.
- Novo načrtovano strukturirano ožičenje mora biti 100% kompatibilno, zagotavljati mora nivo kvalitete in navedene standarde;
  - standard EIA/TIA-568B,
  - bakreni kabel UTP cat 6A (4 parni, prenosna hitrost 1 Gbps),
  - optični kabel FO Multimode 50 $\mu$ /125 $\mu$ , (za 1Gbps/10Gbps je max dolžina 1000m/550m)
  - optični kabel FO Single mode 8 $\mu$ /125 $\mu$ , (za 1Gbps/10Gbps je za Ethernet max dolžina 1100m/550m),

- uporabniške vtičnice:
  - UTP: 2 x RJ45 (cat 6A ),
  - FO: 4 x SC;
- priključki v računalniških delilnikih:
  - UTP: stikalne matrice RJ45 cat 6A;
  - FO: konektorji LC.
- Če je objekt višji kot štiri etaže je potrebno v srednji etaži zagotoviti tudi etažni komunikacijski delilnik površine vsaj 15m<sup>2</sup>, ki je center zvezde horizontalnega razvoda za UTP in FO kable za posamezno etažo. V etažnem delilniku so nameščene aktivne komponente računalniških omrežij (Ethernet hub, Ethernet switch, router) in ostale telekomunikacijske naprave, lahko pa tudi strežniki (server) in naprave za varnostne kopije (back-up system);
- Vsi etažni komunikacijski delilniki so povezani s centralnim komunikacijskim delilnikom preko skupne vertikale (vertikalni razvod) s telefonskim kablom z bakrenimi vodniki kapacitete 100 parov in kablom z optičnimi vlakni kapacitete 12 vlaken, smiselno pa je vertikalno povezovati tudi sosednje etažne delilnike;
- V etažnih in centralnem delilniku je potrebno zagotoviti protipožarno in protivlomno varovanje.

### **Izvedba internih instalacij**

Inštalacije naj praviloma potekajo po kovinskih Fe večpreklatnih parapetnih kanalih, kovinskih kabelskih policah in vertikalnih kovinskih kabelskih jaških, kjer je vsaj en prekat (praviloma dva) namenjen za računalniška in komunikacijska omrežja. Po ostalih prekatih lahko poteka ločeno še distribucija električne energije in inštalacije za tehnično varovanje. Parapetni kanal mora biti ozemljen po celotni dolžini ter povezan na skupno ozemljitveno točko objekta. V istem parapetnem kanalu ne smejo potekati antenske inštalacije oddajnih anten.

Glavne trase naj bodo izvedene s kabelskimi policami (PK) ustreznih dimenzij.

V primeru, ko inštalacije za računalniška in komunikacijska omrežja ne potekajo po ozemljenem kovinskem parapetnem kanalu, morajo biti oddaljene od inštalacij za električno energijo minimalno 20cm.

Za inštalacije FO kablov po horizontalnih in vertikalnih trasah je potrebno zagotoviti radij ukrivljenosti minimalno 15cm.

Kabli z optičnimi vlakni, ki povezujejo objekte, morajo biti zaščiteni pred glodalci (jeklen oklop).

### **Telekomunikacijska kabelska kanalizacija**

Telekomunikacijska kabelska kanalizacija mora biti izvedena s PVC cevmi dimenzije fi 110 rumene barve in ustrezne kapacitete glede na potrebe in na vsakih 50m trase kabelske kanalizacije morajo biti izvedeni kabelski jaški ustreznih dimenzij. Za izdelavo kabelske kanalizacije je potrebno upoštevati normative, predpise in pravilnike Telekoma Slovenije.

### **Dovod električne energije**

V informacijsko komunikacijskih prostorih mora biti instalirana tudi električna podrazdelilna omarica za dovod električne energije različnih faz. Omarica mora biti izvedena tako, da zagotavlja priklop UPS naprave s šestimi tokokrogi in dveh mrežnih tokokrogov. Instaliranih mora biti večje število priključnih vtičnic. V informacijsko komunikacijskem prostoru mora biti izvedeno tudi neprekinjeno napajanje UPS z ustreznim časovnim obdobjem avtonomije in zadostnim številom priključnih vtičnic.

### **Zaščita pred udarom strele**

Pri projektiranju je potrebno posvetiti posebno pozornost tehnični izvedbi zaščite pred udarom strele. V ta namen je potrebno v informacijsko komunikacijskem vozlišču izdelati ozemljitveno zbiralko ustreznih dimenzij in jo povezati z rumeno zelenim vodnikom ustreznega preseka na glavno ozemljilo objekta. Na to ozemljitveno točko se galvansko povežejo vsi kovinski deli v informacijsko komunikacijskem vozlišču.

## BAKRENE KOMPONENTE CAT 6A IN OPTIČNE KOMPONENTE OM3

### Splošno

Strukturirano ožičenje mora podpirati vse trenutno obstoječe standarde za prenos podatkov (v sorazmerju s kablenskimi standardi), kot tudi nekatere novejšje aplikacijske protokole (1GBASE-T, 10GBASE-T Ethernet, KVM extenders...). S tem bi omogočalo čim daljšo življenjsko dobo strukturiranega ožičenja v izogib morebitnim dragim zamenjavam kabske infrastrukture.

Strukturirano ožičenje je sestavljeno iz horizontalnih povezav, vertikalnih in povezav med objekti. Tako so za nove bakrene notranje povezave predvidene komponente strukturiranega ožičenja kategorije **6A(Class E<sub>A</sub>)** za nadgradnje obstoječih povezav pa komponente kategorij 6 (Class E) in 5E (Class D). Za nove notranje optične povezave so predvidene **OM3** komponente strukturiranega ožičenja, medtem ko so zaradi večjih razdalj med objekti za zunanje kabske povezave predvidene **OM4** komponente strukturiranega ožičenja.

Karakteristike 'channel' povezave so specificirane (ISO/IEC 11801) kot povezave med dvema aktivnima elementoma. Performančne meje so določene iz lastnosti posameznih komponent ob predpostavki, da je povezava (channel) sestavljena iz 90 m horizontalnega inštalacijskega kabla, 10m povezovalnih kablov in 4. povezovalnih mest.

Performančne meje za 'permanent link' (ISO/IEC 11801) so določene iz lastnosti posameznih komponent ob predpostavki, da je povezava (permanent link) sestavljena iz 90m horizontalnega inštalacijskega kabla in treh povezovalnih mest.

Sistem strukturiranega ožičenja je projektiran v skladu s temi omejitvami.

### Tehnične specifikacije

Tabela v nadaljevanju določa minimalne zahtevane karakteristike za bakrene UTP CAT 6A komponente ter OM3 optične komponente

### Razlaga definicij iz popisa

Razlaga uporabljenih zahtev:

1. Za obvezne karakteristike je v zahtevah uporabljen glagol '**mora**'  
Ponudnik, ki ne bo izpolnil teh zahtev bo izločen iz nadaljnje obravnave.
2. Za priporočljive karakteristike je v zahtevah uporabljen glagol '**naj bi**'  
Ponudnik, ki ne bo izpolnil teh zahtev ne bo izločen iz nadaljnje obravnave. Zahteve bodo odločilne ob izenačenosti dveh ponudnikov.

### Splošne zahteve za OM3 optične komponente

ID	Zahteve	Ustreznost DA / NE – označi
<SPLFO1>	Izvajalec <b>mora</b> dobaviti in inštalirati samo OM3 optične komponente, ki izpolnjujejo ali presegajo zahteve zapisane v standardih ISO/IEC 11801, CENELEC EN 50173 in TIA 568-B standard za razred OF-300.	
<SPLFO2>	Izvajalec <b>mora</b> izdati izjavo o skladnosti s standardi izdano s strani proizvajalca opreme, ki potrjuje skladnost ponujenih OM3 komponent.	
<SPLFO3>	Vse optične komponente v ponudbi <b>morajo</b> biti od istega proizvajalca strukturiranega ožičenja.	
<SPLFO4>	Izvajalec <b>mora</b> izvesti optične inštalacije v skladu z načrti, ki jih pripravi naročnik.	
<SPLFO5>	Vse povezave <b>morajo</b> biti označene skladno z zahtevami naročnika.	
<SPLFO6>	Pred končnim prevzemom <b>mora</b> izvajalec pripraviti vso tehnično dokumentacijo v skladu z željami naročnika.	
<SPLFO7>	Izvajalec <b>mora</b> za vse komponente strukturiranega ožičenja, ki so ponujene v ponudbi, priložiti tehnično dokumentacijo iz katere je razvidno, katere komponente ponuja. Komponente strukturiranega ožičenja so v obrazcu predračuna označene z <b>odebeljenim tiskom</b> .	

### Specifične zahteve za OM3 optične komponente

<OF1>	<b>Channel attenuation</b> parameter za OM3 optične kable <b>mora</b> izpolnjevati zahteve specificirane v ISO/IEC 11801 in CENELEC EN 50173 standardu.	
<OF2>	<b>Modal bandwidth</b> parameter za OM3 optične kable <b>mora</b> izpolnjevati zahteve specificirane v ISO/IEC 11801 in CENELEC EN 50173 standardu.	
<OF3>	Izvajalec <b>mora</b> izvesti meritve <b>Attenuation</b> v skladu s standardoma IEC 60793-1-40 in EN 60793-1-40, <b>Modal bandwidth</b> v skladu s standardoma IEC 60793-1-41 in EN 60793-1-41 za vsako optično povezavo posebej. To pomeni, da je merjena povezava sestavljena iz fiksnega kabla in dveh povezovalnih kablov.	
<OF4>	Izvajalec <b>mora</b> dobaviti in inštalirati OM3 850nm Laser Optimized 50/125 µm Multimode optične kable, razen kjer je to drugače specificirano v popisu.	
<OF5>	Vsaka povezava <b>mora</b> biti testirana z namenom ugotovitve skladnosti s standardi. Za ugotavljanje skladnosti <b>mora</b> izvajalec pripraviti dokumente, iz katerih so razvidni tehnični podatki za posamezne komponente, predvsem za parametra <b>Channel attenuation</b> in <b>Modal bandwidth</b> .	
<OF6>	Za merjenje optičnih povezav <b>naj bi</b> izvajalec uporabil Optical time Domain Reflectometry (OTDR inštrument).	
<OF7>	Optične, mehanske in okoljske karakteristike OM3 kabelskih komponent <b>morajo</b> biti v skladu s standardi ISO/IEC 11801 in CENELEC EN 50173.	
<OF8>	Priključni paneli <b>naj bi</b> bili nadgradljivi v inteligentno verzijo brez zamenjave obstoječih povezovalnih kablov in brez prekinitev obstoječih povezav. To pomeni med delovanjem omrežja brez prekinitev.	
<OF9>	Optični paneli <b>morajo</b> biti v verziji z LC konektorji, razen kjer je to zahtevano drugače v predračunskem popisu.	
<OF10>	Notranji optični OM3 kabli <b>morajo</b> biti v <b>Tight Buffer</b> 900 mic. izvedbi.	

