

## P R A V I L N I K

### O TEHNIČKIM I DRUGIM USLOVIMA ZA PROJEKTOVANJE, IZGRADNJU I KORIŠĆENJE ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE MREŽE, ELEKTRONSKE KOMUNIKACIONE INFRASTRUKTURE I POVEZANE OPREME U OBJEKTIMA

#### Predmet

##### Član 1

Ovim pravilnikom bliže se propisuju tehnički i drugi uslovi za projektovanje, izgradnju i korišćenje elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u poslovnim i stambenim objektima.

#### Značenje izraza

##### Član 2

Pojedini izrazi upotrijebljeni u ovom pravilniku imaju sljedeće značenje:

1. **Aplikacija** je sistem komunikacione podrške mrežnih usluga sa pripadajućim postupkom prenosa komunikacionih signala, podržanih odgovarajućim kabliranjem, odnosno način na koji se mrežna usluga prenosi mrežom i isporučuje krajnjem korisniku;
2. **Aplikacije informaciono komunikacionih tehnologija** (ICT – aplikacije; *information and communications technology applications*) su skup aplikacija za slanje i prijem informacija;
3. **Aplikacije radiodifuznih i komunikacionih tehnologija** (BCT – aplikacije; *broadcast and communications technology applications*) su skup aplikacija koje za prenos zvuka, slike i podataka, kao i za kućno umrežavanje, koriste radio-frekvencijske opsege HF (3-30 MHz), VHF (30-300 MHz) i UHF (300-3000 MHz);
4. **Aplikacije upravljanja, nadzora i komunikacije u zgradi** (CCCB – aplikacije; *commands, controls and communications in building*) su skup aplikacija za upravljanje uređajima i sistemima u zgradi;
5. **BCT usluge** su usluge prenosa zvuka/slike, interaktivne usluge i usluge kućnog umrežavanja, koje se korisniku isporučuju posredstvom BCT – aplikacija ili ICT – aplikacija;
6. **Blok zgrada** je korisnička nekretnina u vidu kontinuiranog, javnim površinama nepresijecanog zemljišta sa jednom ili više pripadajućih zgrada;
7. **Generičko kabliranje ili generički sistem kabliranja** (GC; *generic cabling*) je strukturni telekomunikacioni sistem kabliranja koji je u stanju da podrži široki spektar aplikacija. Aplikaciono-specifična oprema i pribor ne smatraju se dijelom generičkog kabliranja.  
NAPOMENA 1: Generičko kabliranje se može postaviti bez prethodnog poznavanja aplikacija koje će biti korišćene.  
NAPOMENA 2: U praksi se koriste i pojmovi: sistem strukturnog kabliranja i strukturno kabliranje.
8. **Glavna elektronska komunikaciona mreža operatora** je dio elektronske komunikacione mreže operatora koja obezbjeđuje različite usluge krajnjim korisnicima na način da međusobno povezuje operatorske stanice na koje se mrežom za pristup spajaju krajnji korisnici;
9. **Dvojni stambeni objekat** je stambena građevina u vidu dvije spojene porodične kuće u kojoj porodice dijele pristup zajedničkom pristupnom prostoru kuća;
10. **Elektronski komunikacioni prostor (telekomunikacioni prostor)** je dio elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme u vidu odgovarajuće opremljenog prostora unutar zgrade namijenjenog smještaju komponenata sistema kabliranja i/ili aktivne opreme i upravljanju istima pri njihovom instaliranju, upotrebi i održavanju;
11. **Etažna telekomunikaciona prostorija** zatvoren etažni telekomunikacioni prostor namijenjen smještaju telekomunikacione opreme, etažnih razdjelnika i pratećih sredstava.
12. **Hibridni kabl** je skup dvije ili više različitih vrsta ili kategorija kabla odnosno kablovskih jedinica unutar jednog zajedničkog omotača ili zajedničkog oklopa;
13. **Horizontalni kabl** je kabl koji spratni razdjelnik u okviru generičkog kabliranja poslovnih zgrada povezuje sa priključkom elektronskih komunikacija ili tačkom konsolidacije;
14. **ICT usluge** su usluge stvaranja, slanja/primanja i skladištenja informacija i upravljanja istima, koje se korisniku isporučuju preko ICT – aplikacija ili BCT – aplikacija;
15. **Individualni radni prostor** je prostor unutar poslovne zgrade u kojem je pojedinačni krajnji korisnik usluge u interakciji sa terminalnom opremom;
16. **Interfejs aplikacijski specifične mrežne opreme** (EI; *equipment interface*) je tačka u kojoj se na generičko kabliranje ili kabliranje pristupa mreži može spojiti aplikacijski specifična mrežna oprema;
17. **Interfejs mreže za prenos televizijskog signala stana** (HNI; *home network interface*) je interfejs za pristup mreži za prenos televizijskog signala unutar stana;
18. **Interfejs mreže za prenos televizijskog signala zgrade** (BNI; *building network interface*) je interfejs za pristup mreže za prenos televizijskog signala unutar zgrade sa više korisnika stambenih/poslovnih prostora;

19. **Interfejs spoljne mreže za pristup** (ENI; *external network interface*) je tačka završetka koja određuje granicu između kabliranja spoljne mreže za pristup i kabliranja mreže krajnjeg korisnika usluge;
20. **Jednokorisnički telekomunikacioni priključak (SUTO)** je grupisanje dva priključka u obliku dva balansirana interfejsa, a za opsluživanje individualnog radnog prostora jednog krajnjeg korisnika usluge u prostorima namijenjenim poslovanju;
21. **Kabl konsolidacije** (CPC; *consolidation point cable*) je kabl koji tačku konsolidacije povezuje sa priključkom;
22. **Kabl okosnice bloka zgrada** (CBC; *campus backbone cable*) je kabl koji povezuje razdjelnik bloka zgrada sa razdjelnikom zgrade unutar predmetnog bloka zgrada i izborno razdjelnike zgrada predmetnog bloka zgrada međusobno;
23. **Kabl okosnice zgrade** (BBC; *building backbone cable*) je kabl koji povezuje razdjelnik zgrade sa spratnim razdjelnikom u istoj zgradi i opciono, spratne razdjelnike u istoj zgradi međusobno;
24. **Kabl razvoda stana** (HC; *home cable*) je kabl koji, u okviru generičkog kabliranja stana, povezuje razdjelnik stana sa priključkom elektronskih komunikacija, priključkom mreže za prenos televizijskog signala ili sekundarnim razdjelnikom stana;
25. **Kabl sekundarnog razvoda stana** (SHC; *secondary home cable*) je kabl koji, u okviru generičkog kabliranja stana, povezuje sekundarni razdjelnik stana sa ICT ili priključkom mreže za prenos televizijskog signala;
26. **Kablovska jedinica** je pojedinačni kablovski sklop sastavljen od jednog ili više kablovskih elemenata, najčešće iste vrste i kategorije;
27. **Kablovski element** je najmanja konstrukciona jedinica u kابلu (npr. parica, četvorka, izolovani provodnik sa koaksijalnim oklopom, optičko vlakno);
28. **Kablovska kanalizacija** je dio elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme koji se sastoji od mreže podzemnih cijevi od pogodnog materijala i kablovskih okana, a koja služi za postavljanje i zaštitu elektronskih komunikacionih kablova;
29. **Kabliranje ili sistem kabliranja** je elektronska komunikaciona oprema u vidu sistema elektronskih komunikacionih kablova, (pre)spojnih kablova i spojnih elemenata, koja kao medijum za prenos elektronskih komunikacionih signala podržava rad aktivne mrežne i terminalne opreme;
30. **Kanal** (CH; *channel*) je prenosni put koji povezuje bilo koja dva aplikacijski specifična uređaja u mreži spojena na kabliranje, uključujući i pripadajuće spojne i prespojne kablove;
31. **Konektor** je dio spojnih elemenata;
32. **Kontrolni priključak ili CCCB-priključak** (CO; *control outlet*) je korisnički priključak za CCCB-aplikacije na kome završava kabl obuhvaćenog područja;
33. **Korisnički priključak** je priključna tačka u prostoru krajnjeg korisnika usluge izvedena kao stalno montirani element spajanja, preko kog se upotrebom odgovarajućeg spojnog kabela terminalna oprema krajnjeg korisnika usluge spaja na kabliranje radi podrške određenih aplikacija sa pripadajućim uslugama;
34. **Lokalni razdjelni prostor** je prostor sa elektronskom komunikacionom opremom unutar stana;
35. **Međuveza** je direktni način povezivanja podsistema kabliranja sa drugim sistemom kabliranja i aktivnom mrežnom ili terminalnom opremom unutar stana;
36. **MICE klasifikacija** je sistem klasifikacije koji opisuje uslove neposredne okoline kabliranja;
37. **Mreža za prenos televizijskog signala ili BCT – mreža** je mreža za prenos televizijskog signala, zvučnih signala i signala interaktivnih usluga;
38. **Mreža zgrade** je elektronska komunikaciona mreža poslovne zgrade, stambene zgrade ili stambeno-poslovne zgrade, kao i grupe takvih zgrada unutar bloka zgrada;
39. **Orman elektronskih komunikacija (Telekomunikacioni orman)** (TC; *telecommunication (en)closure*) je kućište opremljeno za smještaj komponenata sistema kabliranja i aplikacijski specifične opreme;
40. **Poslovna zgrada** je zgrada u kojoj je većina prostora namijenjena poslovanju, dok ostatak prostora služi infrastrukturnoj podršci istog;
41. **Prateće instalacije/sistemi** su instalacije/sistemi koji se koriste za podršku elektronske komunikacione mreže na nivou potreba pripadajuće aktivne opreme i elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme;
42. **Priključak mreže za prenos televizijskog signala ili BCT – priključak** (BO; *broadcast outlet*) je korisnički priključak za radiodifuzne aplikacije na kojem se završava kabl razvoda stana ili sekundarnog razvoda stana;
43. **Telekomunikacioni priključak ili ICT priključak** (TO; *telecommunication outlet*) pri kabliranju poslovnog prostora je korisnički priključak za ICT aplikacije na kojem se završava korisnički kabl;
44. **Telekomunikacioni priključak ili ICT priključak** (TO; *telecommunication outlet*) pri kabliranju stana je korisnički priključak za ICT – aplikacije na kojem se završava kabl razvoda stana ili kabl sekundarnog razvoda stana;
45. **Priključna tačka mreže** (PTM) je fizička tačka na kojoj se krajnjem korisniku usluge omogućuje pristup javnoj komunikacionoj mreži;
46. **Primarni razdjelni prostor** je prostor unutar stana namijenjen elektronskoj komunikacionoj opremi, odnosno u okviru generičkog kabliranja sadrži razdjelnik stana i pridruženu opremu;
47. **Pristupna kablovska kanalizacija** je kablovska kanalizacija na relaciji zgrada – pristupna tačka parcele namijenjene polaganju pristupnih vodova zgrade;
48. **Pristupna prostorija / pristupni prostor** (ENR; *entrance room/space*) je prostorija u kojoj se u zgradi združuju sredstva okosnice zgrade/bloka zgrada i spoljašnje mreže za pristup; može sadržati i uvod u zgradu, prostore operatora i služiti za smještaj opreme;
49. **Pristupna tačka bežične mreže** je tačka u kojoj se primopredajnik bežične mreže nekog prostora spaja na kabliranje;

50. **Pristupna tačka parcele** je tačka na granici građevinske parcele u blizini najbliže ili za priključenje najpogodnije tačke postojeće ili planirane javne elektronske komunikacione mreže ili postojećeg priključka na javnu kablovsku kanalizaciju;
51. **Pristupni prostor stana ili kuće** je prostor na granici stana ili kuće koji može sadržati interfejs elektronske komunikacione mreže stana ili kuće i spoljašnje mreže za pristup i tačku razgraničenja;
52. **Pristupni vodovi zgrade** su elektronski komunikacioni vodovi za povezivanje zgrade na spoljašnju elektronsku komunikacionu mrežu za pristup;
53. **Prostor operatora** je telekomunikacioni prostor koji je namijenjen za smještaj opreme operatora.
54. **Prostorija za opremu** je prostorija sa kontrolisanim uslovima okoline i složenijim uređenjem prostora namijenjenim centralizovanom smještaju veće količine aktivne mrežne opreme, kao i većeg broja razdjelnika;
55. **Razdjelnik** je pojam koji opisuje funkciju skupa komponenata generičkog kabliranja koncentrisanih na jednom mjestu namijenjenom završavanju kablova podсистема kabliranja i povezivanju istih međuvezama ili ukrštenim vezama;
56. **Razdjelnik bloka zgrada** (CD; *campus distributor*) je razdjelnik koji se kablovima okosnice bloka zgrada povezuje sa razdjelnicima zgrada unutar bloka zgrada i kablom pristupa spoljnoj mreži za pristup sa interfejsom spoljne mreže za pristup ukoliko se nalaze u istoj zgradi;
57. **Razdjelnik stana** (HD; *home distributor*) je razdjelnik koji se kablovima razvoda stana povezuje sa ICT i radiodifuznim priključcima ili sekundarnim razdjelnicima stana, kablovima dovoda područja sa spojnim tačkama područja, a kablom za pristup spoljnoj mreži, odnosno spratnim razvodom i/ili okosnicom zgrade sa interfejsom spoljne mreže za pristup smještenim u stanu, odnosno zgradi;
58. **Razdjelnik zgrade** (BD; *building distributor*) je razdjelnik koji se kablovima okosnice zgrade povezuje sa spratnim razdjelnicima zgrade, a ako je zgrada unutar mreže bloka zgrada, i kablom okosnice bloka zgrade sa razdjelnikom bloka zgrada;
59. **Sekundarni razdjelni prostor** je prostor unutar stana koji može sadržati sekundarni razdjelnik stana i pridruženu opremu;
60. **Sekundarni razdjelnik stana** je razdjelnik koji se kablom razvoda stana povezuje sa razdjelnikom stana, kablovima sekundarnog razvoda stana sa radiodifuznim i ICT priključcima, a kablovima zone pokrivanja sa spojnim tačkama područja; obezbjeđuje dodatnu prilagodljivost kabliranja;
61. **Sistem kablovske televizije** (CATV; *community antenna television system*) je mreža za prenos televizijskog signala koja posredstvom udaljenih antena za prijem zemaljskog i satelitskog televizijskog signala i/ili lokalnih izvora, omogućava prijem pripadajućih usluga radio i televizijskog programa i interaktivnih usluga i njihovu distribuciju krajnjim korisnicima usluga;
62. **Spoj** je upareni spojni element ili kombinacija spojnih elemenata, a koristi se pri povezivanju kablova i kablovskih elemenata sa drugim kablovima, kablovskim elementima i aktivnom opremom;
63. **Spratni (etažni) razdjelnik** (FD; *floor distributor*) je razdjelnik koji služi povezivanju okosnice zgrade spratnim podсистемima generičkog kabliranja u zgradi;
64. **Spratni razdjelnik u poslovnoj zgradi** je razdjelnik koji se sa kablovima horizontalnog razvoda povezuje sa informaciono komunikacionim priključcima predmetnog sprata i posebno sa priključcima na mrežu informaciono komunikacionih tehnologija susjednog sprata;
65. **Spratni razdjelnik u stambenoj zgradi** je razdjelnik koji se sa kablovima spratnog razvoda povezuje sa razdjelnicima stanova predmetnog sprata ili spratova koji se nalaze iznad ili ispod sprata na kome se nalazi razdjelnik;
66. **Spojni kabl** je kablovska jedinica ili kablovski element sa najmanje jednim zaključenjem;
67. **Spoljašnja mreža za pristup** (EN; *external network*) je spoljašnja javna elektronska komunikaciona mreža za pristup operatora koja se pristupnim vodovima zgrade ili prijemnom antenom dovodi u zgradu;
68. **Stambeno-poslovna zgrada** je zgrada u kojoj su neki prostori namijenjeni poslovanju, a neki stanovanju;
69. **Stambena zgrada** je zgrada u kojoj je većina prostora namijenjena stalnom ili povremenom stanovanju, dok ostatak prostora služi infrastrukturnoj podršci istom;
70. **Tačka konsolidacije** (CP; *consolidation point*) je izborna dodatna tačka spajanja unutar horizontalnog razvoda, a između spratnog razdjelnika i priključaka; primjenjuje se pri kabliranju poslovnih prostora koji radi čestih promjena konfiguracije radnog prostora zahtijevaju stalno prilagođavanje razmještanja priključaka;
71. **Tačka razgraničenja** (TRG) je tačka u elektronskoj komunikacionoj mreži gdje nastupa promjena vlasništva i/ili nadzora rada mreže; može se i ne mora poklapati sa interfejsom spoljašnje pristupne mreže, odnosno priključnom tačkom mreže; razlikujemo tačku razgraničenja na nivou kabliranja i tačku razgraničenja na nivou priključka aktivne mrežne opreme;
72. **Terminalna oprema** (TE; *terminal equipment*) je proizvod odnosno njegova komponenta, koja se, u cjelini ili djelimično, koristi za pružanje elektronskih komunikacionih usluga, a priključuje se direktno ili indirektno, bilo kojim putem, na interfejs javnih elektronskih komunikacionih mreža;
73. **Ukrštena veza** (CC; *cross-connect*) je posredni način povezivanja podсистема kabliranja sa drugim sistemom kabliranja i aktivnom mrežnom opremom upotrebom prespojnog kabla;
74. **Usluge sistema upravljanja, kontrole i komunikacije u zgradi ili CCCB usluge** su usluge upravljanja kućnim uređajima i sistemima koje se korisniku isporučuju posredstvom CCCB-aplikacija, BCT-aplikacija ili ICT-aplikacija;
75. **Veza** je prenosni put između bilo koja dva interfejsa generičkog kabliranja, koji uključuje krajnje spojeve;
76. **Višenamjenski priključak** (MATO; *multi-application (telecommunications) outlet*) je grupisanje ICT i priključaka mreže za prenos televizijskog signala u istoj nosećoj konstrukciji na jednom mjestu;
77. **Višekorisnički telekomunikacioni priključak** (MUTO; *multi-user telecommunication outlet assembly*) je grupisanje više ICT priključaka u istoj nosećoj konstrukciji na jednom mjestu, a za opsluživanje više individualnih radnih prostora;

78. **Zajednička etažna telekomunikaciona prostorija** (TR; *telecommunications room*) je prostor ili prostorija unutar zgrade sa više korisnika poslovnih/stambenih prostora namijenjena smještaju spratnih razdjelnika, aktivne opreme i pratećih sredstava za više od jednog korisnika prostora unutar zgrade;
79. **Zajednička prostorija za opremu** je prostorija unutar zgrade sa više korisnika poslovnih/stambenih prostora namijenjena smještaju aktivne mrežne opreme, a po potrebi i razdjelnika okosnice, za više od jednog korisnika prostora;
80. **Zajednički antenski sistem (ZAS)** je dio elektronske komunikacione mreže stambenih, stambeno-poslovnih i poslovnih zgrada, koji omogućava nezavisan prijem usluga radio i televizijskih programa zemaljskog i satelitskog sistema i njihovu distribuciju krajnjim korisnicima usluge u tim zgradama, uz uslov da se distribucija ne obavlja u komercijalne svrhe tj. uz bilo kakvu naknadu od krajnjih korisnika usluge;
81. **Zajednički antenski sistem za prijem satelitskog televizijskog signala** (SMATV; *satellite master antenna television system*) je mreža za prenos televizijskog signala koja posredstvom antena za prijem satelitskih programa omogućava prijem pripadajućih radio i televizijskih programa i njihovu distribuciju krajnjim korisnicima usluga u zgradi ili bloku zgrada;
82. **Zajednički antenski sistem za prijem terestrijalnog televizijskog signala** (MATV; *master antenna television system*) je mreža za prenos televizijskog signala koja posredstvom antena za prijem terestrijalnog televizijskog signala omogućava prijem pripadajućih usluga radio i televizijskih programa i njihovu distribuciju krajnjim korisnicima u zgradi ili bloku zgrada;
83. **Zgrada sa jednim korisnikom prostora** je poslovna ili stambena zgrada koju kao cjelinu u poslovnim ili stambenim prostorima koristi samo jedan vlasnik, pri čemu pristup pristupnom prostoru zgrade ima samo vlasnik ili osoba ovlašćena od strane vlasnika;
84. **Zgrada sa više korisnika prostora** je poslovna, stambena ili stambeno-poslovna zgrada u kojoj pojedinačne poslovne ili stambene prostore koristi više pojedinačnih (su)vlasnika/zakupaca, pri čemu svaki od pojedinačnih poslovnih/stambenih prostora može imati svoj pristupni prostor, ali na nivou zgrade dijele ista zajednička sredstva uvoda u zgradu i pripadajuće prostorije elektronskih komunikacija;

### Član 3

Skraćenice koje se koriste u ovom pravilniku imaju sljedeće značenje:

|           |                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AO        | aplikacioni/korisnički priključak                                                                              |
| BB        | okosnica zgrade                                                                                                |
| BBC       | kabl okosnice zgrade                                                                                           |
| BCT       | radio-difuzne i komunikacione tehnologije                                                                      |
| BD        | razdjelnik zgrade                                                                                              |
| BEF       | uvod u zgradu                                                                                                  |
| BF        | granski dovod                                                                                                  |
| BN        | BCT-mreža zgrade                                                                                               |
| BNI       | interfejs BCT-mreže zgrade                                                                                     |
| BO        | radio-difuzni priključak ili BCT-priključak                                                                    |
| CB        | okosnica kampusa                                                                                               |
| CBC       | kabl okosnice kampusa                                                                                          |
| CC        | ukrštena veza                                                                                                  |
| CCCB      | upravljanje, kontrola i komunikacije u zgradi                                                                  |
| CD        | razdjelnik kampusa                                                                                             |
| CH        | kanal (komunikacioni)                                                                                          |
| CN        | okosnica elektronske komunikacione mreže operatora                                                             |
| CO        | kontrolni priključak ili CCCB-priključak                                                                       |
| CP        | konsolidaciona tačka                                                                                           |
| CPC       | konsolidacioni kabl                                                                                            |
| CPL       | konsolidaciona veza                                                                                            |
| D         | razdjelnik                                                                                                     |
| DP        | razdjelna tačka                                                                                                |
| EKM       | elektronska komunikaciona mreža                                                                                |
| EKMI      | elektronska komunikaciona mreža s pripadajućom elektronskom komunikacionom infrastrukturom i povezanom opremom |
| EN        | spoljna pristupna mreža                                                                                        |
| ENI       | interfejs spoljne mreže za pristup                                                                             |
| EQP       | aktivna mrežna oprema                                                                                          |
| F         | spratni (etažni) razvod                                                                                        |
| FD        | spratni razdjelnik                                                                                             |
| GC        | generičko kabliranje ili generički sistem kabliranja                                                           |
| GC-H      | generičko kabliranje stambenih prostora                                                                        |
| GC-H-BCT  | generičko BCT-kabliranje stana                                                                                 |
| GC-H-CCCB | generičko CCCB- kabliranje stana                                                                               |



|                 |                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>GC-H-ICT</b> | generičko ICT- kabliranje stana                                   |
| <b>GC-O</b>     | generičko kabliranje poslovnog prostora                           |
| <b>GC-O-BCT</b> | generičko BCT-kabliranje poslovnog prostora                       |
| <b>GC-O-ICT</b> | generičko ICT- kabliranje poslovnog prostora                      |
| <b>H</b>        | razvod stana                                                      |
| <b>HC</b>       | kabl razvoda stana                                                |
| <b>HD</b>       | razdjelnik stana                                                  |
| <b>HN</b>       | BCT-mreža stana                                                   |
| <b>HNI</b>      | interfejs BCT-mreže stana                                         |
| <b>HR</b>       | (spratni) horizontalni razvod                                     |
| <b>HRC</b>      | horizontalni kabl                                                 |
| <b>ICT</b>      | informacione i komunikacione tehnologije                          |
| <b>JMP</b>      | prespajač                                                         |
| <b>KVG</b>      | klima, ventilacija i grijanje                                     |
| <b>L</b>        | veza (komunikaciona)                                              |
| <b>MATO</b>     | višenamjenski priključak                                          |
| <b>MATV</b>     | zajednički antenski sistem za prijem terestrijalne radio-difuzije |
| <b>MUTO</b>     | multikorisnički telekomunikacioni priključak                      |
| <b>NA</b>       | kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup                     |
| <b>NAC</b>      | kabl pristupa spoljnoj mreži za pristup                           |
| <b>PAC</b>      | prespojni kabl                                                    |
| <b>PL</b>       | stalna veza                                                       |
| <b>PP</b>       | (pre)spojni panel/blok                                            |
| <b>PTM</b>      | priključna tačka mreže                                            |
| <b>PW</b>       | sistem za vođenje kablova                                         |
| <b>SBF</b>      | korisnički dovod                                                  |
| <b>SH</b>       | sekundarni razvod stana                                           |
| <b>SHC</b>      | kabl sekundarnog razvoda stana                                    |
| <b>SHD</b>      | sekundarni razdjelnik stana                                       |
| <b>SMATV</b>    | zajednički antenski sistem za prijem satelitske radio-difuzije    |
| <b>SUTO</b>     | jednokorisnički telekomunikacioni priključak                      |
| <b>TC</b>       | elektronski komunikacioni orman                                   |
| <b>TE</b>       | terminalna oprema                                                 |
| <b>TEC</b>      | spojni kabl terminalne opreme                                     |
| <b>TO</b>       | elektronski komunikacioni priključak ili ICT-priključak           |
| <b>TRG</b>      | tačka razgraničenja                                               |
| <b>ZAS</b>      | zajednički antenski sistem                                        |

Simboli koje se koriste u ovam pravilniku imaju sljedeće značenje:



razdjelnik



aplikacioni/korisnički priključak



interfejs elektronske komunikacione mreže



terminalna oprema



aktivna mrežna oprema



(pre)spojni kabl (bez spojnog pribora na krajevima)



spojni pribor, jedna polovina spojnog para (npr. utičnica)



spojni pribor, druga polovina spojnog para (npr. utikač)



upareni spojni pribor (npr. utikač u utičnici)

## **Namjena**

### **Član 4**

Ovaj Pravilnik je namijenjen investitorima stambeno/poslovnih objekata, operatorima elektronskih komunikacionih mreža, organizacijama i pojedincima koji se bave izradom projektne dokumentacije i/ili izgradnjom elektronskih komunikacionih mreža u stambenim i poslovnim objektima.

Ovaj Pravilnik se primjenjuje pri planiranju, projektovanju, izgradnji, rekonstrukciji, dogradnji ili postavljanju, korišćenju i održavanju elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme poslovnih i stambenih zgrada.

Elektronska komunikaciona mreža zgrade sa pripadajućom elektronskom komunikacionom infrastrukturom i povezanom opremom, zajedno sa drugim infrastrukturnim sistemima u zgradi, kao što su vodovodni, kanalizacioni, sistemi elektroinstalacija, itd., obavezni je infrastrukturni sistem zgrade.

## **Cilj pravilnika**

### **Član 5**

Primjenu ovog pravilnika omogućiti:

1. podsticanje cjelishodnog investiranja u infrastrukturu mreža za pristup;
2. podsticanje konkurencije, ekonomičnosti i efikasnosti u obavljanju djelatnosti elektronskih komunikacija;
3. obezbjeđivanje predvidivosti poslovanja i ravnopravnih uslova poslovanja operatora u segmentu mreža za pristup koji ima karakteristike uskog grla;
4. podršku ubrzanom uvođenju širokopojasnih usluga, kao i razvoju novih usluga širokog spektra, koje se zasnivaju na definisanom modelu elektronskih komunikacionih mreža zgrada, bez potrebe da se tokom korišćenja izgrađene infrastrukture, kao posljedica tehnološkog razvoja informacionih i komunikacionih tehnologija, obavljaju česte i obimne rekonstrukcije;
5. postizanje veće pouzdanosti i dužeg korišćenja elektronskih komunikacionih mreža poslovnih i stambenih zgrada.

## **Osnovni uslovi i principi**

### **Član 6**

Prilikom planiranja, projektovanja, instaliranja, korišćenja, upravljanja i održavanja elektronskih komunikacionih mreža zgrada, moraju se poštovati sljedeći principi:

1. svim zainteresovanim operatorima se omogućava pristup zgradama uz ravnopravne i nediskriminatorske uslove na mjestima koja su projektom predviđena za interfejs spoljne mreže za pristup (ENI);
2. svim krajnjim korisnicima usluga u zgradama se omogućava slobodan izbor operatora;
3. svim krajnjim korisnicima usluga u zgradama, nezavisno od medijuma i sistema prenosa u mreži za pristup operatora, omogućava prijem i korišćenje:
  - usluga informacionih i komunikacionih tehnologija (ICT-usluge);
  - usluga radiodifuznih i komunikacionih tehnologija (BCT-usluge), preko CATV sistema i/ili sistema za nezavisan prijem nekodiranih analognih i digitalnih, zemaljskih i satelitskih, radio i televizijskih programa, čiji su signali odgovarajućeg nivoa na mjestu zgrade;
  - usluga upravljanja, nadzora i komunikacije uređajima/sistemima u zgradi (CCCB-usluge), ako je ta opciona usluga predviđena projektom;
4. svim krajnjim korisnicima usluga u zgradama mora da bude omogućeno korišćenje usluga na nivou propisanog kvaliteta.
5. upotreba elektronske komunikacione infrastrukture za pristup i povezane opreme zgrada, kao i zajedničkog dijela elektronske komunikacione mreže zgrada ne može se naplaćivati.
6. elektronska komunikaciona mreža zgrada i elektronska komunikaciona infrastruktura moraju da budu u skladu sa relevantnim propisima, posebno onima iz oblasti izgradnje i prostornog uređenja, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoline.

### **Član 7**

Prema vrsti elektronske komunikacione mreže, razlikuju se osnovne vrste zgrada, i to:

1. prema namjeni:
  - (1) poslovne,
  - (2) stambene, i
  - (3) stambeno-poslovne.
2. prema korisnicima prostora:
  - (1) zgrade sa jednim korisnikom (poslovnog/stambenog) prostora,
  - (2) zgrade sa više korisnika (poslovnog/stambenog) prostora.
3. na osnovu funkcionalne povezanosti elektronskih komunikacionih mreža korisnika prostora:
  - (1) pojedinačne zgrade, i

- (2) blokove zgrada.

## STRUKTURA I SISTEMI EKM-A

### Osnovni podsistemi EKM

#### Član 8

Mreža elektronskih komunikacija zgrade sastoji se od sljedećih cjelina:

1. elektronska komunikaciona oprema:
  - kablovske instalacije ili pasivna mrežna oprema;
  - aktivna mrežna oprema;
  - terminalna oprema.
2. elektronska komunikaciona infrastruktura i povezana oprema:
  - sistemi za vođenje kablova;
  - prostorije za elektronsku komunikacionu opremu.

U poslovnim i stambenim zgradama sa više korisnika prostora razlikuju se:

1. zajednička elektronska komunikaciona mreža, sa pratećom elektronskom komunikacionom infrastrukturom i povezanom opremom, koja se projektuje i gradi/postavlja za potrebe svih korisnika u zgradi;
2. privatna elektronska komunikaciona mreža, sa pratećom elektronskom komunikacionom infrastrukturom i povezanom opremom, koja se gradi za potrebe određenog korisnika prostora u zgradi, a izvodi premošćavanjem zajedničkog dijela.

Pojedinačni korisnik prostora može iz određenih opravdanih razloga (posebni zahtjevi za bezbjednost komunikacije, neodgovarajuće tehničko rješenje zajedničkog dijela elektronske komunikacione mreže i elektronske komunikacione infrastrukture, neodgovarajuće performanse, kapacitet i sl.), premostiti zajedničku elektronsku komunikacionu mrežu od prostora koji koristi do pristupne prostorije zgrade, zajedničke prostorije za opremu ili prostora operatora, odnosno drugih prostora predviđenih za smještaj interfejsa spoljne mreže za pristup, pri čemu predmetno premošćavanje ne smije narušiti funkcionalne performanse zajedničke elektronske komunikacione mreže zgrade.

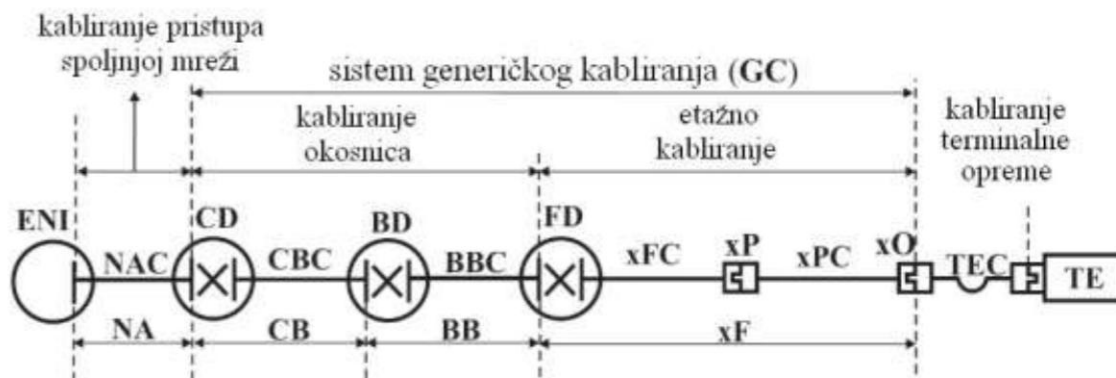
### Kabliranje i elementi sistema/podsistema

#### Član 9

Prilikom postavljanja kablova za elektronske komunikacione mreže u zgradama razlikujemo:

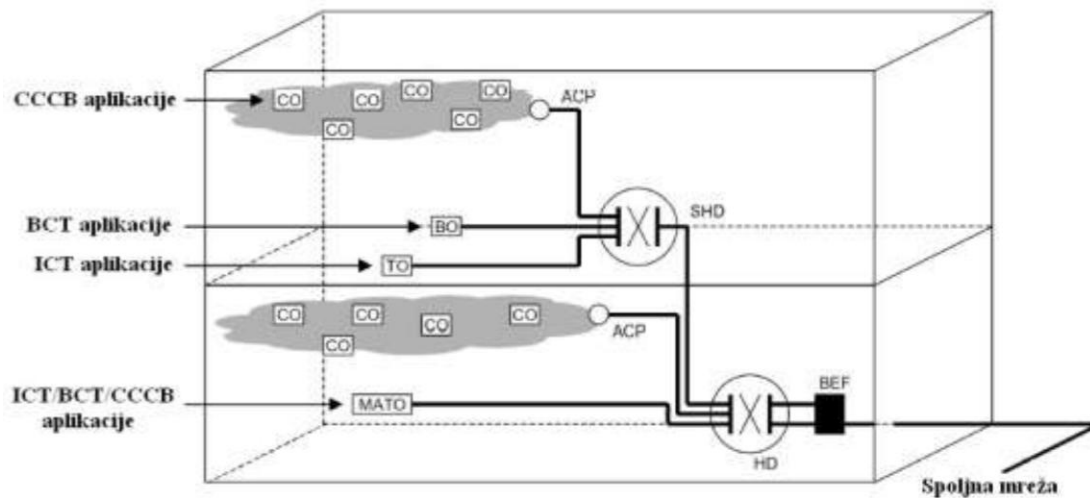
1. kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA);
2. generički sistem kabliranja zgrada (GC);
3. kabliranje terminalne opreme.

Opšta struktura generičkog kabliranja data je na slici 1.



Slika 1: Opšta struktura generičkog kabliranja

Uprošćeni prikaz elemenata generičkog kabliranja u jednoj stambenoj zgradi dat je na slici 2.



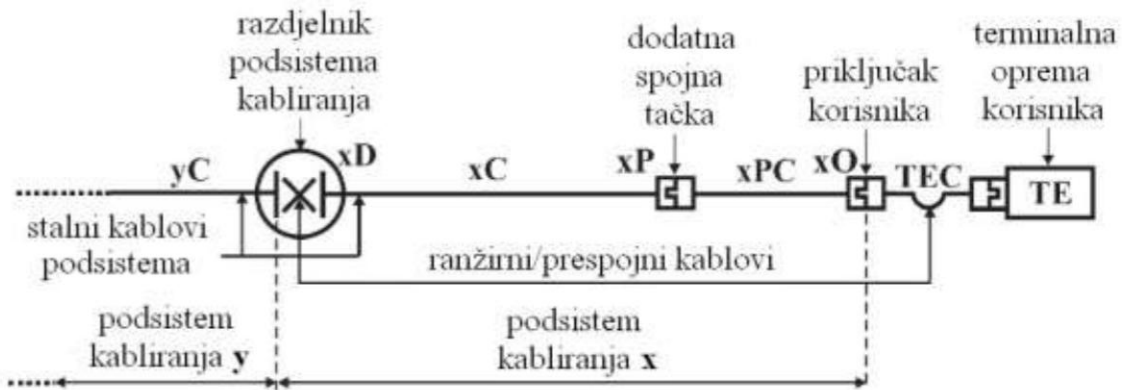
Slika 2: Uprošćen prikaz elemenata generičkog kabliranja stambene zgrade

#### Član 10

Generički sistem kabliranja može da sadrži jedan ili više podsistema kabliranja (x, y itd.) sastavljenih od sljedećih elemenata:

1. razdjelnika xD:
  - razdjelnik kampusa (CD);
  - razdjelnik zgrade (BD);
  - etažni razdjelnik (F).
2. stalnih kablova xC, yC:
  - kabl okosnice kampusa (CBC);
  - kabl okosnice zgrade (BBC).
3. dodatnih spojnih tačaka xP (CP - konsolidaciona tačka);
4. kablova dodatne spojne tačke xPC (CPC – kabl konsolidacione tačke);
5. korisničkih priključaka xO:
  - telekomunikacioni priključak (TO);
  - priključak mreže za prenos televizijskog signala (BO);
  - kontrolni priključak (CO);
  - višekorisnički elektronski komunikacioni priključak (MUTO);
  - višenamjenski priključak (MATO).
6. spojnih/prespojnih elemenata:
  - spojnih kablova aktivne mrežne opreme (EC) (ne spada u generičko kabliranje);
  - prespojnih kablova (PAC) ili prespajача (JMP);
  - spojnih kablova terminalne opreme (TEC) (ne spada u generičko kabliranje).

Elementi generičkog kabliranja zgrada dati su na slici 3.



Slika 3: Elementi generičkog kabliranja zgrada

## Generičke karakteristike

### Član 11

Elektronska komunikaciona mreža i elektronska komunikaciona infrastruktura i povezana oprema su obavezni dijelovi infrastrukture zgrada, pri čemu treba da imaju sljedeće karakteristike:

1. Pasivne elektronske komunikacione mreže zgrada moraju podržavati aplikacije informaciono-komunikacionih tehnologija, radiodifuznih i aplikacija upravljanja, nadzora i komunikacije u zgradi;
2. Kabliranje u zgradama mora biti u najvećoj mogućoj mjeri generičko i mora se planirati, instalirati i održavati u skladu sa vrstom i specifičnostima zgrade, a tako da mogu podržati širok skup aplikacija;
3. U slučaju kada određene mrežne aplikacije nisu podržane generičkim kabliranjem, može se primijeniti i kabliranje prilagođeno specifičnoj aplikaciji, u skladu sa relevantnim crnogorskim, evropskim i međunarodnim standardima kabliranja;
4. Sistem za vođenje kablova mora se planirati, instalirati, koristiti i održavati u skladu sa vrstom i specifičnostima zgrade, zadržavajući u najvećoj mogućoj mjeri generičke karakteristike;
5. Prostorije namijenjene opremi elektronskih komunikacija moraju se planirati, instalirati, koristiti i održavati kao prostorije namijenjene smještanju komponenata generičkog kabliranja, odnosno kabliranja za informacione tehnologije, kao i aktivne i pasivne mrežne i terminalne opreme, a u skladu sa vrstom zgrade;
6. Rješenja infrastrukture elektronskih komunikacija zgrade sa više korisnika, moraju omogućiti svakom korisniku prostora premošćavanje zajedničkog kabliranja zgrade naknadnim postavljanjem dodatnih kablova koji obezbjeđuju premošćavanje.

Aktivna mrežna, kao i terminalna oprema ne posjeduju generičke odlike, jer su prilagođene određenoj specifičnoj aplikaciji. Takvu opremu, izuzev aktivne i pasivne mrežne opreme zajedničkog antenskog sistema (ZAS), nabavljaju, instaliraju i povezuju na EKM zgrade krajnji korisnik usluge i operator, svako u domenu svoje nadležnosti, u skladu sa uslovima propisanim za njeno korišćenje, kao i zahtjevima odgovarajućih aplikacija i mrežnih usluga.

Zajednički antenski sistem mora biti postavljen u okviru stambenih objekata sa više stambenih jedinica, stambenih zgrada sa više korisnika prostora i stambenih dijelova stambeno-poslovnih zgrada.

Zajednički antenski sistem se realizuje kao mreža za prenos televizijskog signala, koja sadrži sve dijelove elektronske komunikacione mreže osim terminalne opreme. Terminalnu opremu nabavlja krajnji korisnik usluge i instalira i spaja na korisnički priključak zajedničkog antenskog sistema u skladu sa odgovarajućim propisanim uslovima. Kao minimum, zajednički antenski sistem mora omogućiti prijem nekodovanih analognih i digitalnih zemaljskih radio i televizijskih signala odgovarajućeg nivoa na mjestu zgrade.

### Član 12

Generički sistem kabliranja (GC) elektronskih komunikacionih mreža u zgradama, mora biti usaglašen sa zahtjevima ovog Pravilnika, kao i crnogorskim (MEST), evropskim (EN) i međunarodnim (ISO/IEC) standardima za generičko kabliranje, odnosno kabliranje za informacione tehnologije.

Aktivna mrežna i terminalna oprema koja se koristi u određenim specifičnim aplikacijama, mora biti usaglašena sa odgovarajućim domaćim, evropskim i međunarodnim propisima za date aplikacije, predmetnu opremu i sigurnost opreme, odnosno korisnika.

Zajednički antenski sistemi (ZAS) i druge vrste BCT-mreže zgrada, kao što su MATV/SMATV i CATV, uključujući i pripadajuću aktivnu opremu, moraju biti usaglašeni sa zahtjevima ovog Pravilnika kao i crnogorskim, evropskim i međunarodnim standardima za kablovske mreže za prenos televizijskih signala, zvučnih signala i signala interaktivnih usluga (Tabela 1), a naročito sa relevantnim standardima serija EN/IEC 60728 i EN 50083, koji čine standardizacionu okosnicu za BCT-mreže.

**Tabela 1: Osnovni standardi EKM-a zgrada i njihova uloga u pojedinim fazama realizacije i eksploatacije**

|    | Referentni standard | Faze realizacije i eksploatacije elektronske komunikacione mreže zgrade |                            |              |             |                                    |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|
|    |                     | Projektovanje                                                           | Planiranje i specifikacija | Instaliranje | Ispitivanje | Upotreba, upravljanje i održavanje |
| 1. | EN 50173-1          | ●                                                                       |                            |              |             |                                    |
| 2. | EN 50173-2          | ●                                                                       |                            |              |             |                                    |
| 3. | EN 50173-4          | ●                                                                       |                            |              |             |                                    |
| 4. | CLC/TR 50173-99-1   | ●                                                                       |                            |              | ●           |                                    |
| 5. | CLC/TR 50173-99-2   | ●                                                                       |                            |              |             |                                    |
| 6. | ISO/IEC/TR 29106    | ▼                                                                       |                            |              |             |                                    |
| 7. | EN 50174-1          |                                                                         | ▼                          |              |             | ▼                                  |
| 8. | EN 50174-2          |                                                                         | ▼                          | ▼            |             |                                    |

|     |                 |   |   |   |   |  |
|-----|-----------------|---|---|---|---|--|
| 9.  | EN 50174-3      |   | ▼ | ▼ |   |  |
| 10. | EN 50310        | ▼ | ▼ | ▼ |   |  |
| 11. | EN 50346        |   |   |   | ● |  |
| 12. | EN 61935-1      |   |   |   | ● |  |
| 13. | ISO/IEC 14763-3 |   |   |   | ● |  |
| 14. | EN 60728-1      | □ |   |   | □ |  |
| 15. | EN 60728-1-1    | □ |   |   | □ |  |
| 16. | EN 60728-1-2    | □ |   |   | □ |  |

- = Naročito primjenjivo na generičko kabliranje  
▼ = Primjenjivo i na generičko i na druge vrste kabliranja EKM-a  
□ = Od posebnog značaja za CATV i druge tipove BCT mreža

Usporedna lista međunarodnih (EN/ISO/IEC) i crnogorskih (MEST) referentnih standarda nalazi se u Prilogu 1 – Usporedna lista međunarodnih i crnogorskih referentnih standarda, ovog pravilnika i čini njegov sastavni dio.

Tehničke karakteristike kablovskih instalacija elektronskih komunikacionih mreža zgrada i njenog podsistema elektronske komunikacione infrastrukture i prateće opreme, koje moraju biti zadovoljene da bi se obezbijedio minimum kvaliteta elektronske komunikacione mreže kao složenog sistema, definisane su primjenjivim standardima koji se nalaze u Prilogu 2 – Lista primjenjivih standarda, ovog pravilnika.

### **Povezivanje pristupne elektronske komunikacione mreže i elektronske komunikacione mreže zgrada**

#### **Član 13**

Elektronska komunikaciona mreža zgrade povezuje se sa pristupnim tačkama u sastavu glavnih sistema elektronske komunikacione mreže operatora putem mreže za pristup operatora. U cilju obezbjeđivanja upotrebe različitih usluga više operatora i/ili radi obezbjeđenja neprekidnog pružanja usluga i u slučaju otkazivanja pojedinih segmenata predmetnih mreža, a primjenom tehnološke višestrukosti, elektronska komunikaciona mreža zgrade, odnosno pojedinačne mreže unutar zgrada sa više korisnika prostora, mogu se povezati sa jednom ili više pristupnih tačaka unutar glavne elektronske komunikacione mreže jednog ili više operatora putem jedne ili više mreža za pristup.

Smještaj interfejsa spoljašnje mreže za pristup je izbran u fazi projektovanja elektronske komunikacione mreže, u okviru skupa mogućnosti koje zavise od vrste zgrade. Konačan smještaj osnovnih i sigurnosnih (redundantnih) interfejsa spoljašnje mreže za pristup, određuje se u tehničkoj dokumentaciji elektronske komunikacione mreže zgrade i nakon toga prestaje biti izbran, odnosno svi operatori pristupaju elektronskoj komunikacionoj mreži zgrade i krajnjim korisnicima usluga samo na ovim određenim mjestima.

#### **Član 14**

Tačka razgraničenja spoljašnje elektronske komunikacione mreže za pristup operatora i elektronske komunikacione mreže zgrade namijenjene korisnicima poslovnog odnosno stambenog prostora, koja predstavlja tačku u kojoj između te dvije mreže dolazi do promjene vlasništva i/ili nadzora rada, određuje se na osnovu smještaja interfejsa spoljašnje mreže za pristup (ENI) i uslova priključenja elektronske komunikacione mreže zgrade na taj interfejs, odnosno na elektronsku komunikacionu mrežu operatora.

Ako operator za pružanje usluge koristi ili daje u najam krajnjem korisniku usluge aplikaciono-specifičnu opremu (ruter, modem, *set-top box* i sl.), određuju se i tačke razgraničenja na nivou priključaka predmetne aplikaciono-specifične opreme, a na osnovu njenog smještaja i uslova priključenja na nju elektronske komunikacione mreže zgrade, odnosno korisnika poslovnog/stambenog prostora.

#### **Član 15**

Pristupni vodovi zgrada polažu se u pristupnu kablovsku kanalizaciju. Pristupna kablovska kanalizacija povezuje zgradu sa pristupnom tačkom elektronske komunikacione mreže operatora.

Pristupna kablovska kanalizacija se planira, koristi i održava u skladu sa:

1. zahtjevima u pogledu:
  - gradnje kablovske kanalizacije,
  - načina i uslova određivanja širine zaštitnih zona elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme i radio koridora u čijoj zoni nije dopušteno planiranje i gradnja drugih objekata,
  - načina i uslova korišćenja pristupa i zajedničkog korišćenja elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme;
2. važećim planskim dokumentom užeg područja.

Minimalne potrebne kapacitete kablovske kanalizacije za pristup prikazuje Tabela 2.

**Tabela 2: Kapacitet pristupne kablovske kanalizacije**

| Vrsta zgrade                                                                                                                                                                                                            |                                    | Minimalni kapacitet                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Zgrada sa razdjelnikom kampusa                                                                                                                                                                                          |                                    | □ 0,0133                             |
| Samostojeća poslovna zgrada                                                                                                                                                                                             |                                    | □ 0,0133                             |
| Samostojeća poslovno-stambena zgrada                                                                                                                                                                                    |                                    | □ 0,0133 za poslovni dio<br>□ 0,0133 |
| Stambena zgrada                                                                                                                                                                                                         | S više korisnika prostora          | □ 0,0066 na svakih 25 stanova        |
|                                                                                                                                                                                                                         | Porodična kuća (za jednu porodicu) | □ 0,0013                             |
|                                                                                                                                                                                                                         | Dvojni stambeni objekat            | □ 0,0026                             |
| □ = unutrašnji presjek ( $m^2$ ) raspoloživog prostora za kablove, izvedenog kao kombinacija cijevi (prečnika usklađenih sa propisima o kablovskoj kanalizaciji) približno jednake ukupne površine unutrašnjeg presjeka |                                    |                                      |

Za poslovne zgrade i zgrade sa korisnicima čije poslovanje bitno zavisi od stalnog pristupa javnim elektronskim komunikacionim mrežama, preporučuje se pristup različitim javnim elektronskim komunikacionim mrežama preko različitih vodova pristupne kablovske kanalizacije i različitih pristupa zgradi.

#### Član 16

Povezivanje kablovskih instalacija poslovne ili stambene zgrade sa interfejsom spoljašnjih elemenata mreže za pristup realizuje se primjenom pasivnih međuveza ili ukrštenih veza. Performanse strukture koja povezuje ove dvije mreže moraju se uzeti u obzir pri planiranju, projektovanju i implementaciji aplikacija.

Interfejs spoljašnje mreže za pristup može se realizovati kao oprema za završavanje pristupnih vodova, prostorno odvojena od razdjelnika elektronske komunikacione mreže zgrade sa kojom se povezuje ili kao jasno izdvojeni panel u sastavu razdjelnika.

U slučaju bloka poslovnih zgrada sa jednim korisnikom prostora:

1. spoljašnji dio mreže za pristup je u zgradi sa razdjelnikom bloka zgrada i povezuje se sa istim ili je u sastavu istog;
2. u opravdanim slučajevima, spoljašnji dio mreže za pristup može biti u nekoj od pripadajućih zgrada samo sa razdjelnikom zgrade i povezuje se sa istim ili je u sastavu istog.

U slučaju jedne zgrade sa jednim korisnikom prostora interfejs spoljašnje mreže je u predmetnoj zgradi i povezuje se sa pripadajućim razdjelnikom u zgradi ili je u sastavu istog.

U slučaju zgrade sa više korisnika prostora:

1. ako postoje odgovarajuće zajedničke okosnice zgrade, odnosno zajednička kablovska instalacija pristupa spoljašnjoj mreži za pristup, koje koriste korisnici prostora i spojeni su na zajednički razdjelnik zgrade ili etaže, interfejs spoljašnjeg dijela mreže za pristup je u zajedničkim prostorima zgrade, povezuje se sa odgovarajućim razdjelnikom zgrade ili etaže ili je u sastavu istog;
2. ako ne postoje odgovarajuće zajedničke okosnice zgrade, odnosno zajednička kablovska instalacija pristupa spoljašnjoj mreži za pristup, koje koriste korisnici prostora, ili isto postoji, ali neki korisnici prostora iz opravdanih razloga žele da ih premoste, pripadajući interfejs spoljašnjeg dijela mreže za pristup se nalazi u prostorijama tih korisnika, povezuje se sa razdjelnicima u tim prostorijama ili je u sastavu tih razdjelnika.

Radi obezbjeđivanja sigurnosti i kontinuiteta pružanja usluga spoljašnje mreže za pristup, više nezavisnih mreža za pristup na različitim mjestima i različitim trasama mogu se povezivati na više razdjelnika elektronske komunikacione mreže zgrada.

#### Član 17

Broj i vrsta podsistema kablovske instalacije zgrada, odnosno pripadajućih razdjelnika određuje se u skladu sa:

1. vrstom zgrade;
2. geografijom i veličinom bloka zgrada;
3. arhitektonsko-građevinskim rješenjima i veličinom zgrade;
4. predvidivim brojem potrebnih korisničkih priključaka;
5. topološkim ograničenjima (dužina, broj spojeva, i slično) i predlogom izvođenja komunikacionih kanala, a radi postizanja potrebnih kvalitativnih razreda kanala;
6. obezbjeđivanjem funkcionalnosti elektronske komunikacione mreže svim korisnicima usluga.

Pri određivanju broja i vrste razdjelnika u sklopu kablovske instalacije zgrada:

1. kapacitet i fizička zapremina razdjelnika određuju se na osnovu veličine i složenosti instalacije, koju opslužuju, uz obezbjeđivanje dodatnih kapaciteta za buduća proširenja u visini od najmanje 50% od broja postojećih priključaka;
2. razdjelnici se smještaju tako da su dužine kablova od razdjelnika do vezanih elemenata sistema, u skladu sa predlozima za izvođenje kanala i njihovim karakteristikama prenosa, po mogućnosti minimalne.

#### Član 18

Komponente kabliranja, odnosno komunikacioni kanali i spojni pribor moraju svojom konstrukcijom i načinom instaliranja biti otporni na moguće štetne uticaje okoline u kojoj se primjenjuju. Kablovi i elementi za spajanje koji se koriste unutar i izvan zgrada moraju biti za isto deklarisani.

#### Član 19

Projektovanje i izgradnja elektronske komunikacione mreže zgrada moraju se sprovoditi u skladu sa zakonima kojima se uređuje oblast izgradnje objekata i oblast elektronskih komunikacija, a izgrađena EKM zgrada treba da ispunjava uslove relevantnih crnogorskih i/ili evropskih/međunarodnih standarda i propisa, posebno onih iz oblasti izgradnje i prostornog uređenja, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoline, kao i zaštite telekomunikacionih vodova od uticaja elektroenergetskih vodova.

### Opšti uslovi projektovanja, izgradnje i korišćenja

#### Član 20

EKM zgrada mora da bude izvedena tako da zbog spoljnih uticaja kao što su vlaga, mehanički, hemijski, električni i drugi uticaji, ne bude ugrožena sigurnost ljudi, predmeta, izgrađene mreže i objekta.

Funkcionalne performanse EKM-a zgrade treba da omoguće svim krajnjim korisnicima korišćenje predviđenih usluga na nivou propisanog kvaliteta usluga.

EKM u zgradama, izgrađena prema ovom pravilniku, treba da omogući priključivanje radio i telekomunikacione terminalne opreme, koja je u skladu sa odgovarajućim posebnim propisima.

EKM poslovnih i stambenih zgrada se održava preventivno i/ili po potrebi, na osnovu (ne)postojanja sigurnosne rezerve i analiza rizika prekida rada, kao i procjene prihvatljivosti pripadajućih troškova održavanja za korisnike zgrade, što se određuje projektom.

Elektronska komunikaciona infrastruktura, kojom su obuhvaćeni prostorije, instalacione cijevi, kanali i druga sredstva za vođenje kablova, ormani za smještaj opreme ili razdjelnika koji služe kao distributivne tačke u objektima, kao i sva druga infrastrukturna sredstva predviđena projektom, treba da su organizovani i izvedeni tako, da omogućavaju istovremeni pristup objektu od strane više operatora.

#### Član 21

Komponente kabliranja, odnosno komunikacioni kanali, moraju svojom konstrukcijom i/ili načinom instaliranja da budu otporni na moguće štetne uticaje okoline u kojoj se primjenjuju. Kablovi i spojni pribor se posebno deklariraju za primjenu u zgradama ili izvan njih. Pri izboru odgovarajuće vrste komponenata i/ili odgovarajućih zaštitnih instalacionih tehnika koristi se MICE-klasifikacija uslova okoline, u skladu sa standardima EN 50173-1 odnosno ISO/IEC/TR 29106.

Različiti mogući uticaji okoline na kabliranje opisuju se MICE- klasama okoline, koje su navedene u tabeli 3. Pripadnost okoline određenoj klasi se određuje sekundarnim MICE-mjerilima klase prema odgovarajućim MICE-tabelama, u skladu sa ISO/IEC/TR 29106. MICE-klasa okoline kanala koji prolazi različito klasifikovanim okolinama određuje se u skladu sa najtežom pojedinačnom klasom svih okolina kojima kanal prolazi. Ako, primjera radi, kabl u sastavu kanala prolazi okolinama M1I2C1E3 i M3I1C2E2, mora se koristiti konstrukcija kabla ili zaštitna instalacijska tehnika primjerena okolini M3I2C2E3.

Uobičajena MICE-klasa neposredne poslovne i stambene okoline je M1I1C1E1. Pošto kanali mogu prolaziti djelovima kampusa odnosno zgrada u kojima bi uslovi okoline mogli da odstupe od te uobičajene klase, neophodno je sljedeće:

1. identifikovati takvu okolinu kanala;
2. odrediti MICE-klasu koja odgovara toj okolini;
3. odabrati i primijeniti odgovarajuće komponente i/ili zaštitne instalacijske
4. tehnike u toj klasi.

Zahtjevima određene klase okoline pokriveni su i zahtjevi niže klase. To znači da će kanali za koje su određeni uslovi okoline, na primjer klase M2, raditi i u uslovima okoline definisanim klasom M1.

**Tabela 3: MICE-klasifikacija uticaja okoline na kabliranje**

| Vrsta uticaja okoline                                                               | Klasa okoline  |                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                                     | 1              | 2              | 3              |
| Mehanički (vibracije, udarci itd.)                                                  | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> |
| Prodor stranih čestica i tečnosti (prašina, kratkotrajno uranjanje u tečnost, itd.) | I <sub>1</sub> | I <sub>2</sub> | I <sub>3</sub> |
| Klimatski i hemijski (temperatura, vlaga, korozija itd.)                            | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | C <sub>3</sub> |
| Elektromagnetski (zračenje i sl.)                                                   | E <sub>1</sub> | E <sub>2</sub> | E <sub>3</sub> |
| <i>Napomena: Veći broj klase znači težu okolinu.</i>                                |                |                |                |



## Požarne osobine kablova

### Član 22

Pri izboru kablova elektronske komunikacione mreže u pogledu njihovog ponašanje u uslovima požara, primjenjuje se standard EN 50290-4-1.

Za unutrašnje, odnosno kombinovano spoljno/unutrašnje polaganje koriste se minimalno samogasivi kablovi (tzv. FR-kablovi) koji:

1. usporavaju širenje plamena po pojedinačnom vertikalnom provodniku/kablu u skladu sa serijom standarda EN/IEC 60332-1 (tzv. *flame retardant* kablovi) i
2. usporavaju širenje požara po vertikalnom snopu kablova u skladu sa serijom standarda EN/IEC 60332-3 odnosno EN 50266 (tzv. *fire retardant* kablovi).

Pri polaganju u zgradama u kojima stalno ili povremeno boravi više od 100 osoba, zgradama sa složenom evakuacijom u slučaju požara (bolnice, hoteli, aerodromi i sl.) i zgradama čija namjenska površina premašuje 350 m<sup>2</sup>, kablovi elektronske komunikacione mreže moraju, pored požarnih osobina navedenih u stavu 2 ovog člana, da imaju minimalno sljedeće dodatne požarne osobine (tzv. LS0H- ili LSZH- osobine):

1. stvaraju dim male gustoće u skladu sa serijom standarda EN/IEC 61034 (tzv. *Low smoke* (LS) kablovi) i
2. sadrže male količine halogenih elemenata i oslobađaju male količine otrovnih i korozivnih gasova u skladu sa serijom standarda EN 50267 odnosno IEC 60754 (tzv. *zero halogen* (OH ili ZH) kablovi).

Kablovi za spoljno polaganje (kablovi okosnica kampusa ili elektronske komunikacione mreže za pristup) koji nisu u skladu sa stavom 2 i stavom 3 ovog člana, moraju nakon prolaska kroz protivpožarnu barijeru (zid, plafon, pod) i ulaska u zgradu:

1. da se završe unutar prostora od 2 m od mjesta ulaska u zgradu, ili
2. da se vode u zgradi kroz kanal/cijev sa svojstvima protivpožarne barijere.

Ako pojedini dijelovi elektronske komunikacione mreže imaju poseban značaj za bitne poslovne aplikacije koje se moraju određeno vrijeme očuvati i za vrijeme požara, pri njihovom izvođenju se koriste vatrootporni kablovi (tzv. *fire resistant* kablovi) usklađeni sa standardima IEC 60331-23 i IEC 60331-25.

Ako se za uduvavanje optičkog kablova u zgradama koriste mikrocijevi, obavezno se primjenjuju samogasive mikrocijevi sa LS0H-osobinama, koje su u skladu sa standardom EN/IEC 61386-1.

## Kvalitativne kategorije komponenata

### Član 23

Pri izboru kvalitativnih kategorija i MICE-klasa komponenata za određeni kanal/vezu generičkog kabliranja elektronskih komunikacionih mreža zgrada, vodi se računa o sljedećem:

1. potrebne klase kanala/veze, odnosno klase aplikacija koje treba da se podrže;
2. potrebne konfiguracije kanala/veze u kojima su propisane granične vrijednosti dužine kablova, definisan broj spojeva, itd.;
3. uslovi neposredne okoline kanala/veze, koji određuju potrebnu MICE-klasu.

Za potrebe izbora komponenata generičkog kabliranja za pojedine vrste elektronskih komunikacionih mreža, daju se u ovom pravilniku, na osnovu relevantnih standarda, rasponi odgovarajućih kvalitativnih kategorija. Osim kvalitativnih kategorija komponenata generičkog kabliranja koje su određene na osnovu zahtjeva za minimumom kvaliteta, mogu se koristiti i više kategorije komponenata usklađene sa EN 50173-1.

Sve komponente generičkog kabliranja zgrada moraju po svojim karakteristikama da budu bolje ili u skladu sa relevantnim zahtjevima EN 50173-1, a naročito sa:

1. opštim konstrukcijskim, mehaničkim, električkim odnosno optičkim zahtjevima;
2. specifikacijama kategorija komponenata definisanim na osnovu klase njihovih parametara neophodnih za formiranje određene klase kvaliteta kanala/veze, u skladu sa klasom podržanih aplikacija;
3. zahtjevima MICE-klase uticaja okoline.

Za komponente generičkog kabliranja, u zavisnosti od namjene zgrada, odnosno njihovih djelova i vrsti aplikacija koje elektronska komunikaciona mreža treba da podrži, mogu se koristiti:

1. metalne (većinom bakarne) komponente koje mogu biti:
  - balansirane, odnosno simetrične (BL);
  - koaksijalne (CX);
2. optičke (OF) komponente koje mogu biti:
  - multimodne (MM);

- monomodne (SM).

## Član 24

Za podršku ICT-aplikacija mogu se koristiti sljedeće kategorije balansiranih (simetričnih) komponenata:

1. kategorija 5 (Cat 5) sa parametrima prenosa specificiranim do 100 MHz;
2. kategorija 6 (Cat 6) sa parametrima prenosa specificiranim do 250 MHz;
3. kategorija 6<sub>A</sub> (Cat 6<sub>A</sub>) sa parametrima prenosa specificiranim do 500 MHz;
4. kategorija 7 (Cat 7) sa parametrima prenosa specificiranim do 600 MHz;
5. kategorija 7<sub>A</sub> (Cat 7<sub>A</sub>) sa parametrima prenosa specificiranim do 1 GHz.

Za podršku BCT-aplikacija mogu se koristiti sljedeće kategorije balansiranih i koaksijalnih komponenata:

1. balansirane komponente kategorije BCT-B (Cat BCT-B) sa parametrima prenosa specificiranim do 1 GHz;
2. koaksijalne komponente kategorije BCT-C (Cat BCT-C) sa parametrima prenosa specificiranim do 3 GHz.

Za podršku CCCB-aplikacija mogu se koristiti balansirane komponente kategorije CCCB (Cat CCCB) sa parametrima prenosa specificiranim do 0,1 MHz.

## Član 25

Pri formiranju bakarnih veza/kanala mogu se, u skladu sa zahtjevima područja primjene, koristiti sljedeći stalni kablovi:

1. balansirani neoklopljeni ili oklopljeni kablovi impedanse 100 Ω - Cat 5, Cat 6, Cat 6<sub>A</sub>, Cat 7 i Cat 7<sub>A</sub> čije su performanse usklađene sa standardima EN 50288 odnosno IEC-61156-5 i Cat BCT-B čije su performanse usklađene sa standardom IEC 61156-7;
2. koaksijalni kablovi impedanse 75 Ω - Cat BCT-C čije su performanse usklađene sa standardima EN 50117-4-1 odnosno IEC 61196, drugi koaksijalni kablovi usklađeni sa standardom EN 50117-2 i koaksijalni kablovi poznati u praksi kao RG6 i RG11;
3. balansirani neoklopljeni ili oklopljeni kablovi Cat CCCB čije su performanse usklađene sa standardom EN 50173-1;
4. balansirani oklopljeni kablovi za širokopolasne digitalne komunikacione sisteme usklađeni sa standardima serije IEC 62255 i sa maksimalnom referentnom frekvencijom 60 MHz i 100 MHz.

Konstrukcije balansiranih kablova opisuju se akronimima oblika XX/YZZ, gdje je:

1. XX: jednoslovna ili dvoslovna oznaka oklapanja skupa kablovskih elemenata sljedećih značenja:  
U - neoklopljeno;  
F - oklapanje metalizovanom folijom;  
S - oklapanje metalnom pletenicom;  
SF - oklapanje metalnom pletenicom i metalizovanom folijom.
2. Y: jednoslovna oznaka oklapanja kablovskog elementa sljedećih značenja:  
U - neoklopljeno;  
F - oklapanje metalizovanom folijom.
3. ZZ: dvoslovna oznaka konstrukcije kablovskog elementa sljedećih značenja:  
TP - upletena parica;  
TQ - upletena četvorka.

Primjeri oznaka najčešćih konstrukcija iz prakse su:

1. U/UTP je neoklopljeni balansirani kabl s pojedinačno neoklopljenim upletenim paricama;
2. F/UTP je balansirani kabl s pojedinačno neoklopljenim upletenim paricama koje su zajedno oklopljene metalizovanom folijom;
3. SF/FTP je balansirani kabl s upletenim paricama koje su pojedinačno oklopljene metalizovanom folijom, a zajedno metalizovanom folijom i metalnom pletenicom.

Bakarni kabl mora da ima na plaštu jasnu oznaku kategorije (npr. Cat 6) i konstrukcije (npr. F/UTP).

Za postizanje boljih prenosnih performansi pri višim brzinama prenosa podataka preporučuje se da se koriste oklopljeni kablovi minimalno F/UTP konstrukcije.

## Član 26

Pri formiranju veza i kanala mogu se, kao bakarni spojni pribor, u skladu sa zahtjevima područja primjene, koristiti konektori sljedećih kvalitativnih kategorija:

1. balansirani (simetrični) konektori;
2. koaksijalni konektori.

Za korisničke priključke bakarnog kabliranja mogu se koristiti sljedeći konektori:

1. balansirani konektori Cat 5, Cat 6 i Cat 6<sub>A</sub> sljedećih performansi: modularni 8-kontakti (8P8C) neoklopljeni ili oklopljeni balansirani konektori (utičnica i utikač), u skladu sa relevantnim uslovima standarda EN/IEC 60603-7 i poznati u praksi kao „RJ45-konektori“ (slika 4.a);
2. balansirani konektori Cat 7, Cat 7<sub>A</sub> i Cat BCT-B performansi:
  - modularni oklopljeni 12/8-kontakti konektori (utičnica i utikač) u skladu sa standardom EN/IEC 60603-7-7 odnosno EN/IEC 61076-3-110, koji su poznati u praksi kao „GG45-konektori“ (slika 4.b) i kompatibilni unazad sa RJ45, tj. mogu se koristiti za spajanje viših (sa GG45-utikačima) i nižih (sa RJ45-utikačima) kategorija spojnih/prespojnih kablova, pri čemu se za niže kategorije koristi 8 kontakata na RJ45-pozicijama (1/2,3/6,4/5,7/8; Slika 4.b), a za više kategorije 8 kvadrantnih kontakata (1/2,3/6',4'/5', 7/8; Slika 4.b);
  - oklopljeni 8-kontakti konektori (utičnica i utikač) u skladu sa standardom EN/IEC 61076-3-104 i poznati u praksi kao „TERA-konektori“ (slika 4.c);
3. balansirani konektori Cat CCCB, čije su performanse u skladu sa standardom EN 50173-1;
4. koaksijalni konektori (utičnica i utikač) Cat BCT-C čije su performanse:
  - u skladu sa EN/IEC 61169-2 (poznati u praksi kao „9,52-konektori“);
  - u skladu sa EN/IEC 61169-24 (poznati u praksi kao „F-konektori“).

Za rastavljive spojeve na razdjelnicima i drugim spojnim tačkama bakarnog kabliranja, pod uslovom da nisu na korisničkim priključcima, može se koristiti i bakarni spojni pribor koji se ne navodi u stavu 2 ovog člana, koji mora biti u skladu sa standardom EN 50173-1 (npr. različiti višeparični spojni IDC-blokovi). Da bi se ostvarilo efikasnije upravljanje i ispitivanje elektronske komunikacione mreže, preporučuje se, pod uslovom da sistem EKM-a drugačije ne zahtijeva, da se u svim spojnim tačkama završetka 4-paričnih kablova koristi spojni pribor (konektori) iz stava 2 ovog člana.

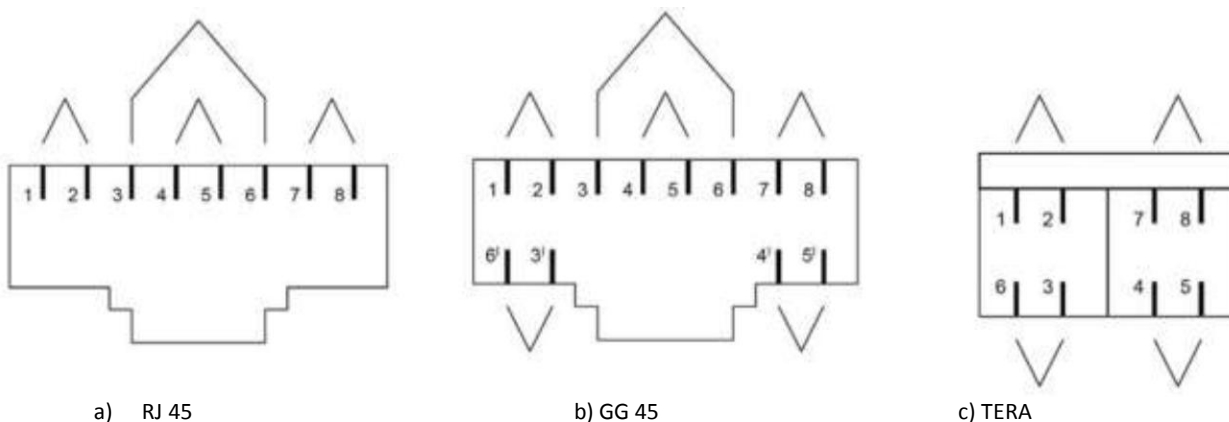
Ako je u predmetnoj okolini moguć prodor vlage, tečnosti, čestica prašine, ili se uslovi okoline po nekom drugom sličnom osnovu označavaju kao teški, potrebno je da se koriste balansirani (simetrični) konektori prema standardu EN/IEC 60603-7 u zaštitnom kućištu verzije 4, u skladu sa EN/IEC 61076-3-106.

Ako se koriste TERA-konektori, za spajanje/prespajanje na prespojne panele i aktivnu mrežnu i terminalnu opremu sa RJ-45-kompatibilnim priključcima, moraju se obezbijediti odgovarajući spojni/prespojni kablovi.

Balansirani spojni pribor (konektor) mora da ima na tijelu jasnu oznaku kategorije (npr. Cat 6).

Spojni pribor (konektor) se mora mehanički kvalitetno pričvrstiti za plašt kabla. Preporučuje se upotreba konektora predviđenih za pričvršćenje na plašt kabla postupkom stezanja poznatim u praksi kao „krimpovanje“.

Provodnici parica balansiranih kablova spajaju se na kontakte balansiranih konektora iz stava 2 ovog člana u skladu sa sljedećom slikom (Slika 4), a prema rasporedu T568B (Tabela 4). Raspored spajanja kontakata T568A može se primjenjivati samo pri dogradnji postojećih sistema kabliranja, čiji su svi spojevi izvedeni kao T568A. U istom sistemu kabliranja ne smiju se na utičnicama primjenjivati i T568A i T568B.



NAPOMENA: Na konektoru GG 45 kontakti 3'/6' i 4'/5' za kablove kategorije Cat 7, Cat 7<sub>A</sub> i CAT BCT-B odgovaraju kontaktima 3/6 i 4/5 za kablove kategorije Cat 5, Cat 6 i Cat 6<sub>A</sub>

Slika 4: Spajanje kontakata balansiranih konektora (pogled u utičnice s prednje strane)

Za postizanje boljih prenosnih performansi pri višim brzinama prenosa preporučuje se korišćenje oklopljenog spojnog pribora.

**Tabela 4: Rasporedi spajanja kontakata balansiranih konektora**

| Parica     |   |                    | Kontakt/raspored |       |
|------------|---|--------------------|------------------|-------|
| redni broj |   | Boja               | T568A            | T568B |
| 1          | a | plavo-bijela       | 5                | 5     |
|            | b | Plava              | 4                | 4     |
| 2          | a | narandžasto-bijela | 3                | 1     |
|            | b | Narandžasta        | 6                | 2     |
| 3          | a | zeleno-bijela      | 1                | 3     |
|            | b | Zelena             | 2                | 6     |
| 4          | a | smeđe-bijela       | 7                | 7     |
|            | b | Smeđa              | 8                | 8     |

#### Član 27

Za potrebe spajanja/prespajanja u podsistemu bakarnog kabliranja, koriste se bakarni spojni/prespojni kablovi izrađeni od odgovarajućih kategorija bakarnih finožičanih kablova, završenih odgovarajućim spojnim priborom, pri čemu posebno važi:

1. balansirani neoklopljeni ili oklopljeni spojni/prespojni kablovi su impedanse 100  $\Omega$  i Cat 5, Cat 6, Cat 6<sub>A</sub>, Cat 7 i Cat 7<sub>A</sub>, čije su performanse u skladu sa odgovarajućim uslovima standarda EN 50288 odnosno IEC-61156-6, kao i Cat BCT-B čije su performanse u skladu sa uslovima standarda IEC-61156-8;
2. koaksijalni kablovi impedanse 75  $\Omega$  i Cat BCT-C, čije su performanse u skladu sa uslovima standarda EN/IEC 60966-2-4÷6.

Svi dijelovi spojnog/prespojnog kabla moraju da budu odgovarajuće kategorije i međusobno mehanički i električki kompatibilni.

Dozvoljeno je korišćenje spojnih/prespojnih kablova koji nisu fabrički napravljeni, pod uslovom da su izrađeni u cijelosti, uključujući i završetak oklopa za oklopljene kablove, korišćenjem alata i na osnovu postupaka koje je propisao proizvođač spojnog pribora. Preporučuje se, kao prvi izbor, upotreba fabrički napravljenih spojnih/prespojnih kablova.

Balansirani spojni/prespojni kabl mora da sadrži jasnu oznaku dužine, kategorije kabla, IL-odnosa kabla i načina ožičenja (npr. T568B).

Da bi se ostvarile bolje performanse prenosa balansiranih kabliranja pri višim brzinama prenosa, preporučuje se korišćenje minimalno F/UTP oklopljenih spojnih/prespojnih kablova završenih oklopljenim spojnim priborom (konektorom).

#### Član 28

Kao podrška zahtjevima za ICT- i BCT-aplikacijama u jednom području, mogu se formirati optičke veze i kanali, korišćenjem sljedećih optičkih kablova:

1. stakleni (GOF) multimodni optički kablovi kategorija OM1, OM2, OM3 i OM4 u skladu sa standardom EN 60793-2-10, pri čemu su njihovi parametri prenosa specificirani na talasnim dužinama 850 nm i 1300 nm;
2. stakleni monomodni optički kablovi kategorije OS1 i OS2 u skladu sa standardom EN 60793-2-50, pri čemu su njihovi parametri prenosa specificirani na talasnim dužinama 1310 nm, 1383 nm i 1550 nm;
3. plastični (POF) multimodni optički kablovi kategorije OP1 i OP2, u skladu sa standardom EN 60793-2-40, pri čemu su parametri prenosa za kategoriju OP1 specificirani su na talasnoj dužini 650 nm, a za OP2 na talasnim dužinama 650 nm, 850 nm i 1300 nm.

Optički kablovi moraju biti u skladu sa:

1. standardom EN 60794-2 za unutrašnje polaganje;
2. standardom EN 60794-3 za spoljno polaganje;
3. EN 60794-5 za uduvavanje u mikrocijevi.

U slučaju multimodnih staklenih optičkih kablova, preporučuje se da se za nove instalacije koristi isključivo optički kabl sa prečnikom jezgra 50  $\mu\text{m}$ .

Optički kabl mora da ima na plaštu jasnu oznaku kategorije (npr. OM2) i konstrukcije (npr. 50/125  $\mu\text{m}$  (*multimode*)).

#### Član 29

Pri formiranju optičkih veza i kanala za korisničke priključke se koriste optički LC-konektori, koji su u skladu sa vrstom primijenjenih optičkih kablova (prečnik jezgra, monomodni ili multimodni) i standardima EN 50377-7-1÷4, odnosno EN/IEC 61754-20.

Optički SC-konektori, koji su u skladu sa vrstom primijenjenih optičkih kablova (prečnik jezgra, monomodni ili multimodni) i standardom IEC 60874-19, mogu se primjenjivati za korisničke priključke samo u slučaju dogradnje postojećih sistema kabliranja koji koriste SC-konektore na korisničkim priključcima.

Ako je u predmetnoj okolini moguć prodor vlage, tečnosti, čestica prašine, ili se uslovi okoline po nekom drugom sličnom osnovu označavaju kao teški, potrebno je da se koriste optički konektori u zaštitnom kućištu verzije 4, u skladu sa standardom EN/IEC 61076-3-106.

U razdjelnicima i drugim spojnim tačkama optičkog kabliranja koje nisu korisnički priključci, za rastavljive spojeve se može koristiti i drugi optički spojni pribor, u skladu sa standardom EN 50173-1. U cilju efikasnijeg upravljanja i ispitivanja EKM-a, preporučuje se da se u svim spojnim tačkama koriste LC-konektori.

Optički konektori se uparuju upotrebom odgovarajućeg spojnog adaptera, pod uslovom da su kompatibilni po konstrukciji i profilu/obradi ferule (npr. konektor PC-profila i konektor APC-profila su međusobno nekompatibilni). Ako je potrebno ostvariti superiorna svojstva u pogledu slabljenja optičke refleksije (ORL) preporučuje se korišćenje konektora APC-profila.

Kao stalne spojnice za nerastavljive/neraskidive spojeve optičkog kablova, koriste se zavarene spojnice (npr. spojevi optičkih vlakana ostvareni varenjem u električnom luku - splajsovi), a kao uslovno, ponovno upotrebljive spojnice za uslovno rastavljive spojeve optičkog kablova, koriste se mehaničke spojnice, u skladu sa standardom EN 50173-1.

#### Član 30

Za optičko spajanje/prespajanje koriste se optički spojni/prespojni kablovi u skladu sa standardom EN 50173-1, koji se sastoje od optičkih kablova odgovarajućih kategorija završenih odgovarajućim optičkim konektorima. Svi dijelovi spojnog/prespojnog kablova moraju biti međusobno mehanički i optički kompatibilni.

Dozvoljeno je korišćenje spojnih/prespojnih kablova koji nisu fabrički napravljeni, pod uslovom da su izrađeni korišćenjem alata i na osnovu postupaka koje je propisao proizvođač spojnog pribora. Preporučuje se, kao prvi izbor, upotreba fabrički napravljenih spojnih/prespojnih kablova.

Spojni/prespojni kabl mora da sadrži oznaku dužine, kategorije kablova, prečnika jezgra optičkog vlakna i polariteta (za potrebe dupleksne veze).

#### Član 31

Pri formiranju veza mogu se, u skladu sa zahtjevima područja primjene, koristiti i višestruki i hibridni kablovi koji zadovoljavaju zahtjeve standarda EN 50173-1.

### Kvalitativne klase veza i kanala

#### Član 32

Minimalno potrebne klase kvaliteta veza i kanala generičkog kabliranja elektronske komunikacione mreže zgrada određuju u zavisnosti od vrste zgrade, odnosno podsistema, u skladu se ovim pravilnikom.

Glavnim projektom elektronske komunikacione mreže zgrade određuju se stvarno potrebne kvalitativne klase komunikacionih performansi veza/kanala i definiše specifikacija instalacije generičkog kabliranja elektronske komunikacione mreže zgrade, prvenstveno u odnosu na najzahtjevnije korisničke ICT-aplikacije koju veza/kanal mora da podrži za vrijeme planiranog korišćenja kabliranja. Pritom se, zavisno od područja primjene elektronske komunikacione mreže, preporučuje da se uzme u obzir i sljedeće:

1. Namjena i ciljevi projekta elektronske komunikacione mreže i raspoloživa finansijska sredstva za te potrebe;
2. Potrebno, očekivano odnosno predvidivo vrijeme korišćenja kabliranja sa stanovišta trendova razvoja aplikacija, elektronskih komunikacionih tehnologija, relevantne standardizacije i trajnosti namjene zgrada;
3. Ukupan trošak vlasništva/poslovanja i udio troškova elektronske komunikacione mreže u tome za vrijeme korišćenja kabliranja i period za koji se računa vraćanje investicije;
4. Važnost predmetne nekretnine u sistemu kompanije, odnosno važnost funkcionalnosti i kvaliteta elektronske komunikacione mreže u stvaranju prihoda;
5. Ocjena vjerovatnoće i obima migracije elektronske komunikacione mreže ka aplikacijama većih brzina prenosa za vrijeme korišćenja predmetnog kabliranja, odnosno razvoja poslovanja kompanije, kao i minimalni i preporučeni kvalitet kabliranja koji predmetne aplikacije zahtijevaju za prenos signala;
6. Potrebnu i predvidivu prostornu raspodjelu klasa performansi prenosa po korisnicima, kao što slijedi:
  - prostori sa manje zahtjevnim korisnicima;
  - prostori sa korisnicima čiji su zahtjevi umjereni;

- prostori koji su naseljeni ili se procjenjuje da će biti naseljeni najzahtjevnijim krajnjim korisnicima usluga, za koje je neophodno da se obezbijedi elektronska komunikaciona mreža najviše klase kvaliteta komunikacionih performansi.

### Član 33

Klase kvaliteta komunikacionih veza/kanala generičkog kabliranja elektronskih komunikacionih mreža zgrada moraju po svojim karakteristikama prenosa da budu usaglašene sa zahtjevima standarda EN 50173-1 i tabelama 5 i 6 iz ovog pravilnika, a posebno sa:

1. Specifikacijama klase koje su definisane na osnovu kvalitativne klasifikacije performansi prenosa kabliranja neophodnih za podršku određene klase aplikacija;
2. MICE-klasama uslova okoline.

Specifikacijama određene klase veze/kanala definiše se minimum performansi prenosa kabliranja koje su neophodne za podršku iste aplikacijske klase. Primjera radi, za bakarno kabliranje to znači da kanal klase E podržava aplikacije klase E, a za optičko kabliranje da kanal klase OF-500 podržava pripadajuće aplikacije do dužine kanala od 500 m.

Pod minimumom performansi prenosa podrazumijevaju se granične vrijednosti skupa parametara prenosa za određenu klasu veze/kanala prema standardu EN 50173-1.

**Tabela 5: Primjenjive klase bakarnog generičkog kabliranja EKM-a zgrada**

| Aplikacija |                | Primjenjiva minimalna klasa kanala | Prenosne karakteristike specificirane do | Ostvarivo upotrebom komponenata kategorije * | Primjena u zgradama<br>P = poslovne;<br>S = stambene;<br>[..] = opciono |
|------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| vrsta      | klasa          |                                    |                                          |                                              |                                                                         |
| ICT        | A              | A                                  | 0,1 MHz                                  | Cat 5 ÷ Cat 7 <sub>A</sub>                   | P, S                                                                    |
|            | B              | B                                  | 1 MHz                                    |                                              |                                                                         |
|            | C              | C                                  | 16 MHz                                   |                                              |                                                                         |
|            | D              | D                                  | 100 MHz                                  |                                              |                                                                         |
|            | E              | E                                  | 250 MHz                                  | Cat 6 ÷ Cat 7 <sub>A</sub>                   |                                                                         |
|            | E <sub>A</sub> | E <sub>A</sub>                     | 500 MHz                                  | Cat 6 <sub>A</sub> ÷ Cat 7 <sub>A</sub>      |                                                                         |
|            | F              | F                                  | 600 MHz                                  | Cat 7 ÷ Cat 7 <sub>A</sub>                   |                                                                         |
|            | F <sub>A</sub> | F <sub>A</sub>                     | 1 GHz                                    | Cat 7 <sub>A</sub>                           |                                                                         |
| BCT        | BCT-B          | BCT-B                              | 1 GHz                                    | Cat BCT-B                                    | S, [P]                                                                  |
|            | BCT-C          | BCT-C                              | 3 GHz                                    | Cat BCT-C                                    |                                                                         |
| CCCB       | CCCB           | CCCB                               | 0,1 MHz                                  | Cat CCCB                                     | [S]                                                                     |

\*zavisno od konfiguracije kanala (kategorije korišćenih komponenata i broju spojeva u kanalu, dužine stalnih kablova, dužine i IL-odnosi (pre)spojnih kablova, kao i temperature okoline)

**Tabela 6: Primjenjive klase optičkog generičkog kabliranja EKM-a zgrada**

| Podrška aplikacija najmanje do dužine kanala od | Primjenjiva klasa kanala | Primjenjive kategorije optičkog kablova |                   |
|-------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
|                                                 |                          | poslovne primjene                       | stambene primjene |
| 25 m                                            | OF - 25                  | -                                       | OP1 ÷ OP2         |
| 50 m                                            | OF – 50                  | -                                       |                   |
| 100 m                                           | OF – 100                 | OM1 ÷ OM4                               | OP2               |
| 300 m                                           | OF - 300                 | OM1 ÷ OM4, OS1 ÷ OS4                    |                   |
| 500 m                                           | OF – 500                 |                                         |                   |
| 2000 m                                          | OF – 2000                |                                         |                   |
| 5000 m <sup>*1</sup>                            | OF – 5000 <sup>*1</sup>  | OS2 (kampus) <sup>*1</sup>              |                   |
| 10000 m <sup>*1</sup>                           | OF – 10000 <sup>*1</sup> |                                         |                   |

<sup>\*1</sup>primjenljivo u opravdanim slučajevima (EN 50173-2 ne predviđa primjenu ovih klasa jer prevazilaze propisanu maksimalnu dužinu kanala od 2000 m)

### Član 34

Kanal se svrstava u određenu klasu, što znači da će pravilno izvedena instalacija zadovoljiti na nivou kanalskih parametara prenosa specifikaciju te klase i podržavati aplikacije te klase:

1. Ako je, zavisno od namjene EKM-a i podsistema kabliranja, struktura kanala u skladu sa referentnim primjerima izvođenja prema standardima EN 50173-1, EN 50173-2 i EN 50173-4 u pogledu:
  - topologije;
  - maksimalnih dužina kablova;
  - broja spojeva;
2. Ako je kanal:
  - sastavljen od komponenata odgovarajućih kategorija;
  - sastavljen od komponenata usklađenih sa MICE-klasom uticaja okoline kanala, ili se primjenjuju zaštitne instalacije tehnike za osiguranje neposredne okoline kanala, usklađene sa MICE-klasom primijenjenih komponenata.

Klasa balansirane (simetrične) veze/kanala koja sadrži različite kategorije komponenata, određuje se komponentom najniže kategorije u sastavu veze/kanala (Tabela 5) i s tim u vezi naročito važi:

1. Za kanale koji su u skladu sa referentnim primjerima izvođenja, ne preporučuje se miješanje komponenata različitih kategorija unutar stalne veze kanala;
2. Klasa kanala koji je u skladu sa referentnim primjerom izvođenja, određuje se klasom stalne veze/ kanala dodatne spojne tačke i kategorijom primijenjenih spojnih/prespojnih kablova;
3. Za manje zahtjevnu aplikaciju može se koristiti spojni/prespojni kabl čija kategorija odgovara toj aplikaciji, iako je niže kategorije od kategorije koju bi trebalo koristiti da bi kanal bio iste klase kao i pripadajuća stalna veza (npr. pri spajanju analognog telefonskog uređaja na stalnu vezu klase E koristi se spojni kabl niže kategorije, jer je za ovu aplikaciju dovoljna niža klasa);
4. Balansirani (simetrični) spojni/prespojni kablovi performansi nižih od Cat 5 mogu da se koriste samo za podršku ICT-aplikacija u klasama A÷C, ali na kraju koji se spaja na korisnički priključak, odnosno priključak na prespojnom panelu, moraju da budu završeni spojnim priborom (konektorom) čija konstrukcija mehanički i električki odgovara tom priključku, ili da se na iste spoje upotrebom odgovarajućeg umetka (npr. RJ11 na RJ45).

Optički kablovi koji se međusobno povezuju neposrednim pasivnim povezivanjem (bez korišćenja aktivne opreme/pretvarača), moraju da budu međusobno kompatibilni.

### **Daljinsko napajanje terminalne opreme**

#### **Član 35**

Ako se za daljinsko jednosmjerno napajanje terminalne opreme u zgradi, kao što su IP-kamere, VoIP-telefoni, primopredajnici bežične mreže (WAP), koriste komunikacioni kanali generičkog kabliranja, instalacija i vrsta korišćene opreme moraju da budu u skladu sa standardima ISO/IEC TR 24746, ISO/IEC TR 29125 i odgovarajućim aplikacionim standardom za napajanje (kakav je, npr. IEEE 802.3af *Power over Ethernet* (PoE)).

Radni parametri opreme za napajanje i napajane terminalne opreme ne smiju da premaše dozvoljeni radni napon i dozvoljenu struju opterećenja (u skladu sa predmetnim zahtjevima EN 50173-1 i podacima proizvođača) korišćenih komponenata kanala.

Smanjenje performansi prenosa (npr. porast unesenog slabljenja) kanala zbog zagrijavanja provodnika, odnosno povećanja temperature okoline kanala, treba da se uzme u obzir pri projektovanju predmetnih kanala. U tu svrhu, za proračune treba koristiti odgovarajuće kanalske jednačine koje se nalaze u standardima EN 50173-1, EN 50173-2 i EN 50173-4.

Mogući porast temperature okoline kanala na koji se može uticati, treba smanjiti odgovarajućim projektantskim i instalacionim zahvatima, kao što su:

1. Upotreba kablova viših kategorija, većeg presjeka provodnika i veće toplotne provodljivosti;
2. Smanjenje broja parica sa napajanjem;
3. Smanjenje broja kablova u snopu i izbjegavanje njihovog tijesnog grupisanja;
4. Izbor terminalne opreme manje potrošnje i sl.

### **EKM STAMBENIH ZGRADA**

#### **Struktura EKM stambene zgrade**

#### **Član 36**

Postavljanjem elektronske komunikacione mreže stambene zgrade, obezbjeđuju se tehničke pretpostavke za uspostavljanje veze između jednog ili više operatora i jednog ili više korisnika stambenog prostora.

U hijerarhijskoj strukturi kabliranja elektronske komunikacione mreže stambene zgrade, razlikuju se funkcionalne cjeline, koje su prikazane na slici 4:

1. ICT/BCT-kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA);
2. Generičko kabliranje stana (GC-H):
  - generičko ICT-kabliranje stana (GC-H-ICT);
  - generičko BCT-kabliranje stana (GC-H-BCT);
  - opciono generičko CCCB-kabliranje stana (GC-H-CCCB).
3. Kabliranje terminalne opreme.

Pri kabliranju elektronske komunikacione mreže stambene zgrade sa više korisnika stambenih prostora, u zavisnosti od namjene i strukture elektronske komunikacione mreže i elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme, mogući su sljedeći podsistemi:

1. za informaciono komunikacione usluge:
  - okosnica zgrade za pružanje informaciono komunikacionih usluga,
  - spratno kabliranje za potrebe informaciono komunikacionih usluga;
2. za radiodifuzne usluge (u sklopu zajedničkog antenskog sistema zgrade, odnosno sistema kablovske televizije u zgradi):
  - okosnice zgrade za potrebe pružanja radiodifuznih usluga,
  - spratno kabliranje za potrebe radiodifuznih usluga.

Pri realizaciji pristupa podsistema za informaciono komunikacione usluge, odnosno podsistema za radiodifuzne usluge (ICT/BCT podsistema) spoljnoj mreži za pristup (NA) stambenih zgrada sa više korisnika stambenih prostora, mogu se koristiti sljedeći interfejsi:

1. interfejs za pristup spoljnoj mreži za pristup (ENI)/interfejs BCT-mreže stana (HNI), koji se nalazi u stanu (u zgradi);
2. interfejs za pristup spoljnoj mreži za pristup (ENI)/interfejs BCT-mreže zgrade (BNI), koji se nalazi izvan stana, u zajedničkoj prostoriji za opremu..

#### Član 37

Generičko kabliranje stana za potrebe mreža za pružanje informaciono komunikacionih i radiodifuznih aplikacija sa pripadajućim uslugama (GC-H-ICT/BCT), može da sadrži pod sisteme, koji su dati na slici 4:

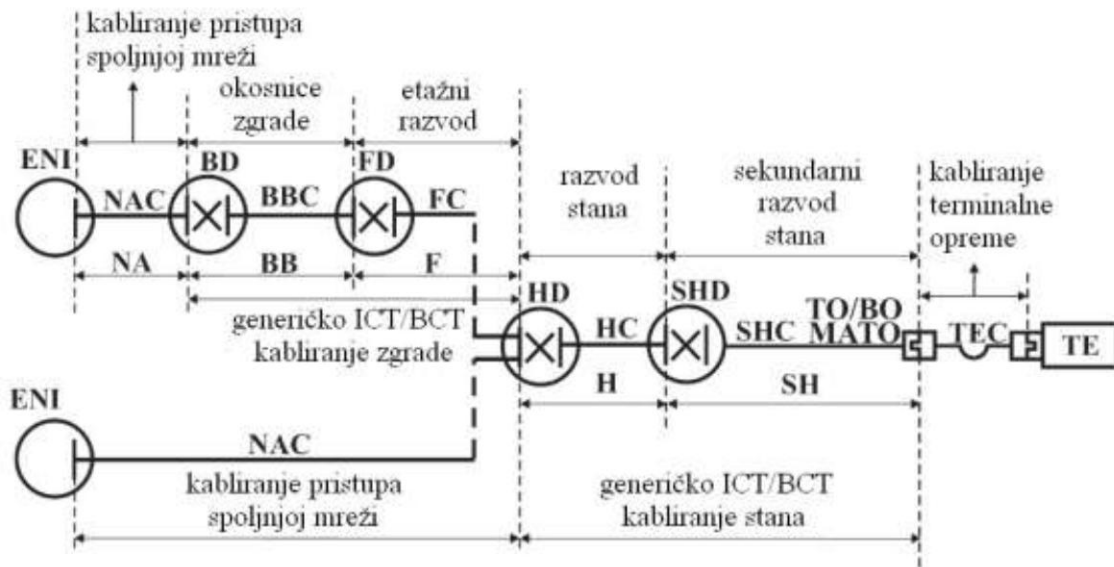
1. razvod stana (H);
2. izorno, sekundarni razvod stana (SH).

Funkcionalni elementi i interfejsi sistema i podsistema iz stava 1. ovog člana su:

1. razdjelnik stana (HD);
2. kabl razvoda stana (HC);
3. sekundarni razdjelnik stana (SHD) –izorno;
4. kabl sekundarnog razvoda stana (SHC) – izorno;
5. aplikacioni priključci:
  - telekomunikacioni priključak (TO),
  - radiodifuzni priključak (BO),
  - višenamjenski priključak (MATO).

U razvodu stana (H) i sekundarnom razvodu stana (SH) nije dozvoljeno postavljanje dodatne rastavne/spojne tačke. Kablovi razvoda stana (HC) i sekundarnog razvoda stana (SHC) moraju se izvesti bez prekidne tačke.

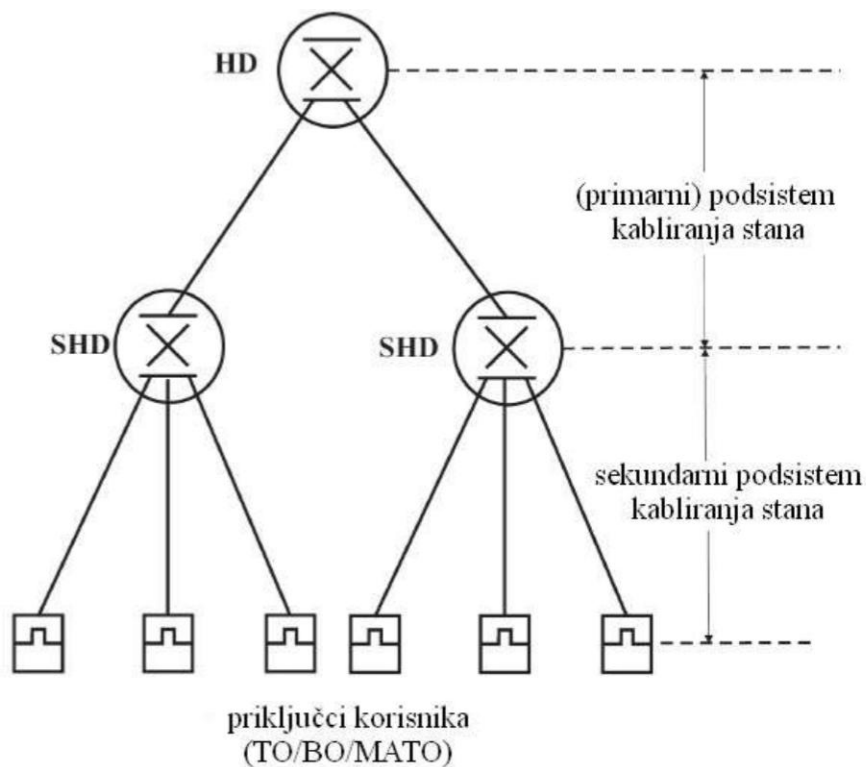
Kabliranje terminalne opreme za pružanje informaciono komunikacionih i radiodifuznih usluga, kojim se vrši povezivanje radiodifuznog priključka (BO), kao i telekomunikacionog priključka (TO) sa terminalnom opremom (TE), ne smatra se dijelom generičkog kabliranja stambenih prostora, jer je po pravilu prilagođeno odgovarajućoj specifičnoj terminalnoj opremi.



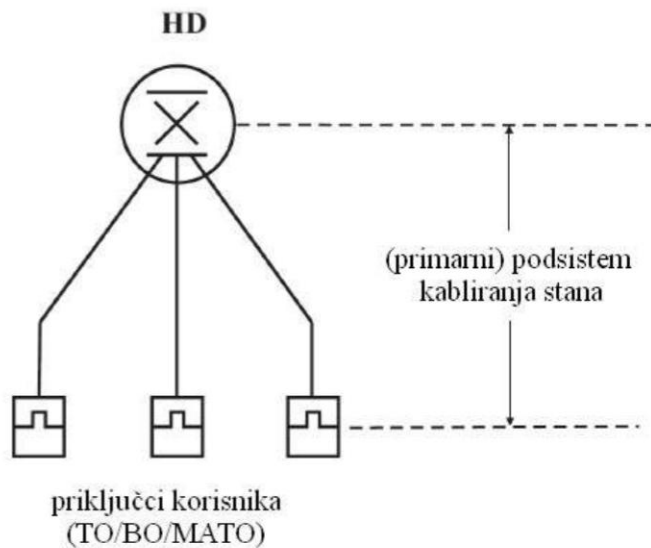
Slika 4: Osnovna struktura ICT/BCT-kabliranje stambene zgrade



Generičko ICT/BCT- kabliranje stana se realizuje povezivanjem elemenata podsistema u hijerarhijsku zvjezdastu razgranatu strukturu (Slika 5).



a) struktura sa razdjelnikom stana i sekundarnim razdjelnikom stana



b) struktura sa razdjelnikom stana

Slika 5: Primjeri hijerarhijske strukture generičkog ICT/BCT-kabliranja stana

Pri određivanju broja razdjelnika kampusa (CD) i broja razdjelnika zgrade (BD) koriste se sljedeća pravila:

1. U slučaju stambene zgrade s više korisnika prostora predviđa se najmanje jedan razdjelnik u zgradi; razdjelnik zgrade u sebi može integrisati funkcije etažnog razdjelnika, ako to dopušta struktura elektronske komunikacione mreže, odnosno performanse koje su tom strukturom ostvarive;
2. Velika stambena zgrada s više korisnika prostora može se opsluživati s više međusobno povezanih razdjelnika zgrade.

Pri procjenjivanju potrebe za etažnim razdjelnicima, kao i njihovog broja, posebno važi sljedeće:

1. U stambenoj zgradi sa više korisnika prostora sa zajedničkim okosnicama zgrade, minimalno jedan etažni razdjelnik opslužuje svaku etažu, ili se nalazi minimalno na svakoj trećoj etaži opslužujući nju i po jednu etažu ispod i iznad; ovo se rešenje u načelu koristi:
  - ako se zahtijeva spajanje/prespajanje, odnosno fleksibilnost u spajanju na svakoj etaži/grupi etaža;
  - ako potrebne performanse prenosa elektronske komunikacione mreže mogu da se postignu samo ako svaku etažu ili grupu etaža opslužuje okosnica sa posebnom opremom, koja mora da se nalazi na etaži (zbog uslova za bilans snage signala ili njegovog oblikovanja), ili u blizini etažnih ogranaka (npr. BCT-okosnice sistema ZAS/MATV/SMATV/CATV sa etažnim/granskim pojačavačima);
  - za veće, odnosno visoke zgrade s većim brojem etaža i stanova, kao i za zgrade u kojima stanovi nisu u stogu (jedan iznad drugog);
2. U stambenoj zgradi sa više korisnika prostora bez zajedničkih okosnica zgrade, odnosno sa pojedinačnim kabliranjem pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA) do stanova, izostavljaju se etažni razdjelnici; ovo rešenje se u načelu koristi:
  - ako se ne zahtijeva spajanje/prespajanje odnosno fleksibilnost spajanja na svakoj etaži/grupi etaža;
  - ako potrebne performanse prenosa elektronske komunikacione mreže mogu da se postignu bez posebne opreme (npr. pojačavača), koja se po pravilu smješta u etažne razdjelnike;
  - za manje, odnosno niske zgrade sa manjim brojem etaža i stanova, kao i zgrade u kojima su stanovi u stogu (jedan iznad drugog).

Pri određivanju broja razdjelnika stana (HD) i sekundarnog razdjelnika stana (SHD) posebno važi sljedeće:

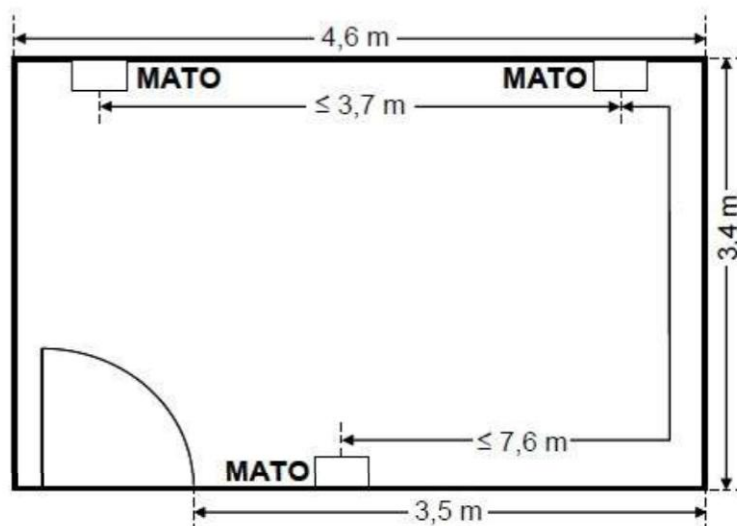
1. Pojedinačnim razdjelnikom stana opslužuje se:
  - svaka porodična kuća sa jednom porodicom i porodična kuća u sastavu dvojnog stambenog objekta;
  - svaki stan u stambenoj zgradi sa više korisnika prostora.
2. U slučaju porodičnog imanja sa više zgrada, istim razdjelnikom stana mogu se opsluživati sve zgrade, pod uslovom da se ne premaše maksimalne dozvoljene dužine kanala;
3. sekundarni razdjelnici se predviđaju:
  - ako udaljenost priključaka od razdjelnika stana premašuje maksimalno dozvoljene dužine kanala;
  - u slučaju kabliranja porodične kuće ili stana sa više etaža ili porodičnog imanja sa više zgrada, kada je potrebno ostvariti dodatnu fleksibilnost kabliranja.

## Član 40

Pri određivanju broja i opremanju ICT- i BCT-priključaka važi sljedeće:

1. ICT- i BCT-aplikacije s pripadajućim uslugama uvode se obavezno u sljedeće prostorije:
  - sve radne sobe;
  - sve spavaće sobe;
  - sve dječije sobe;
  - dnevni boravak;
  - trpezarija.
2. Prostorije iz tačke 1 ovog stava opremaју se priključnim mjestima, koja minimalno imaju konfiguracije koje se sastoje od sljedećih kombinacija:
  - 2 telekomunikaciona priključka (TO);
  - 1 BCT priključak (BO), ili
  - 1 odgovarajući višenamjenski priključak (MATO), koji po funkcijama i kapacitetu zamjenjuje navedene TO i BO priključke i sam predstavlja priključno mjesto.
3. Pri opremanju prostorija priključnim mjestima važe pravila, kako je prikazano na slici 6:
  - svaku prostoriju treba opremiti bar sa jednim priključnim mjestom i jednim potencijalnim priključnim mjestom u vidu instalacione kutije povezane na primarni razdjelni prostor preko instalacione cijevi (za budući dovod optičkog kabla i povezivanje sa opremom korisnika koja je dizajnirana za priključivanje neposredno preko optičkog interfejsa);
  - prostorije širine/dužine 3,7 m i više opremaју se dodatnim priključnim mjestom unutar najviše 3,7 m neprekinutog zida prostorije;

- pozicije daljih priključaka tipa BO, TO ili MATO određuju se tako da udaljenost od bilo koje tačke na perimetru prostorije do priključka u toj prostoriji, mjereno uzduž perimetra uz pod, ne premašuje 7,6 m.
4. Preporučuje se da se obezbijedi po jedan telekomunikacioni priključak i u sljedećim prostorijama:
    - kuhinja;
    - pretsoblje/ulazni hodnik stana;
    - garaža;
    - razne pomoćne prostorije.
  5. U građevinskim strukturama za povremeno stanovanje, koje se koriste u okviru djelatnosti povezanih s iznajmljivanjem nekretnina (apartmani, hotelske sobe i sl.), treba obezbijediti minimalno jedno priključno mjesto unutar predmetne strukture;
  6. Na telekomunikacionom priključku se završava balansirani 4-parični kabl na balansiranoj utičnici;
  7. Na priključku tipa BO se završava:
    - koaksijalni kabl na jednoj ili više koaksijalnih utičnica (tipično po jedan muški i ženski 9,52-konektor i jedan ženski F-konektor) ili
    - u posebnim slučajevima, balansirani minimalno 1-parični kabl na balansiranoj utičnici;
  8. Na priključku tipa MATO se mora obezbijediti završetak:
    - za podršku ICT-aplikacija: minimalno 2 balansirana 4-parična kabla, svaki na zasebnoj balansiranoj utičnici i
    - za podršku BCT-aplikacija: minimalno jednog koaksijalnog kabla na koaksijalnoj utičnici/utičnicama, ili u posebnim slučajevima balansiranog minimalno 1-paričnog kabla na balansiranoj utičnici.
  9. U slučaju balansiranog BCT-kabliranja treba na strani priključka BO i razdjelnika stana, odnosno sekundarnog razdjelnika stana, za svaki BCT-B kanal obezbijediti transformator impedanse balansirano-nebalansirano odnosno  $100 \Omega / 75 \Omega$  (BALUN); prilagođenje impedanse se izvodi u vidu umetaka za utičnice, ili spojnih kablova (EC, TEC) sa integrisanim transformatorom impedanse, koji na strani aktivne mrežne opreme (EQP) ili BCT-interfejsa mreže stana (HNI), odnosno terminalne opreme (TE), imaju odgovarajući koaksijalni utikač (9,52 ili F), a na strani prespojnog panela odnosno priključka tipa BO, utikač u skladu sa primijenjenom utičnicom (TERA ili GG45);
  10. Sve parice balansiranog kabla razvoda stana (HC) odnosno sekundarnog razvoda stana (SHC), moraju da se završe na priključcima tipa TO, BO ili MATO, na odgovarajućim kontaktima pripadajuće balansirane utičnice;
  11. Razne dodatne naprave, npr. za transformaciju vrste prenosne linije ili impedanse, odnosno pojedinačno korišćenje predmetnih parica završenih na utičnici tipa TO/BO/MATO, smatraju se aplikaciono-specifičnim i mogu se koristiti samo izvan utičnica/priključaka tipa TO/BO/MATO, u vidu posebnih umetaka za predmetne utičnice;
  12. Broj i raspored telekomunikacionih priključaka za spajanje tačaka pristupa bežične mreže (WAP) stana određuje se u skladu sa standardom ISO/IEC/TR 24704 na osnovu pokrivanja stana signalima bežične mreže sa lokacija tačaka pristupa;
  13. U slučaju dodatnog opcionog optičkog kabliranja razvoda/sekundarnog razvoda stana (H/SH), na korisničkim priključcima se na odgovarajućim optičkim konektorima završava dupleksni optički kabl odgovarajuće kategorije, neophodne za podršku potrebne klase kanala.



Slika 6: Primjer smještaja priključnih mjesta u prostoriji stana

## Konfigurisanje EKM stambene zgrade

### Član 41

Konfiguracije kanala koje se koriste za generičko kabliranje stambenih zgrada moraju da budu u skladu sa referentnim primjerima izvođenja prema standardima EN 50173-1 za pripadajuće ICT-okosnice, EN 60728-1 za pripadajuće BCT-okosnice i EN 50173-4 i CLC/TR 50173-99-2 za kabliranje stana.

### Član 42

Performanse prenosa generičkog ICT/BCT-kabliranja stana definišu se za:

1. kanal (CH);
2. stalnu vezu (PL).

Za generičko ICT/BCT-kabliranje stana, uz upotrebu komponenata ICT, BCT-B i BCT-C usklađenih sa standardom EN 50173-1, mogu se postići sljedeće maksimalne dužine kanala:

1. ICT-kabliranje: 100 m;
2. BCT-kabliranje:
  - BCT-B: 50 m;
  - BCT-C: 100 m.

U zavisnosti od nivoa signala na interfejsu BCT-mreže stana (HNI), amplitudsko-frekvencijske karakteristike/nagiba i konfiguracije BCT-mreže stana, maksimalne dužine BCT-kanala navedene u stavu 2 ovog člana se ne mogu uvijek ostvariti, pa ih treba odrediti odgovarajućim proračunima prema standardima EN 50173-4, CLC/TR 50173-99-2, EN 60728-1 i EN 60728-1-1, ili primijeniti druga rješenja (pojačavače i sl.). Ako je nivo BCT-signala kritičan, što je čest slučaj, preporučuje se da se na razdjelniku stana, odnosno sekundarnom razdjelniku stana, izvede direktan spoj kabla razvoda/sekundarnog razvoda stana na priključak predmetne BCT-opreme (bez spojnog kabla opreme).

Generičko ICT/BCT-kabliranje stana mora biti u skladu sa referentnim primjerima izvođenja prema standardu EN 50173-4.

Pod uslovom da se zadovolje performanse kanala u skladu sa standardom EN 50173-1, dozvoljeno je da se izvede i kanal kao kombinacija razvoda stana i sekundarnog razvoda stana korišćenjem ukrštene veze (CC), odnosno ranžiranjem na sekundarnom razdjelniku stana.

### Član 43

Maksimalna dozvoljena dužina stalnog kabla pri kojoj se za pojedinačni balansirani kanal tipa ICT, BCT ili CCCB u sastavu generičkog kabliranja stana još postiže potrebna klasa, određuje se upotrebom kanalskih jednačina u skladu sa standardom EN 50173-4, u zavisnosti od pripadajućeg modela kanala, koji se zasniva na broju spojeva u kanalu, dužinama i IL-odnosima spojnih/prespoinih kablova, kao i temperaturi okoline kanala.

Ostvarive dužine kanala za postizanje potrebne klase opcionih optičkih kanala u sastavu generičkog kabliranja stana, određuju se upotrebom kanalskih jednačina za optičke kanale u skladu sa standardima EN 50173-1 i EN 50173-2 (GOF-optički kablovi OM-kategorija) odnosno EN 50173-3 (POF-optički kablovi OP-kategorija), u zavisnosti od potrebne klase, kategorije upotrijebljenih optičkih kablova, talasnoj dužini, broju uparenih optičkih spojeva i broju optičkih spojnica.

## Izbor komponenata i performanse EKM stambene zgrade

### Član 44

Generičko ICT/BCT-kabliranje stana se izvodi minimalno bakarnim kabliranjem.

Za razvod (H) i sekundarni razvod (SH) za podršku ICT-aplikacija koristi se balansirano kabliranje, pri čemu važi sljedeće:

1. Koriste se 4-parični neoklopljeni ili oklopljeni balansirani kablovi Cat 5÷Cat 7<sub>A</sub> završeni na priključcima tipa TO neoklopljenim ili oklopljenim
  - Cat 5÷Cat 6<sub>A</sub> RJ45-utičnicama, odnosno
  - Cat 7÷Cat 7<sub>A</sub> GG45- ili TERA-utičnicama,

pri čemu za referentne primjere izvođenja kanala i pri upotrebi jednake kategorije za sve komponente kanala važi:

- Cat 5 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase D;
  - Cat 6 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase E;
  - Cat 6<sub>A</sub> komponente obezbjeđuju performanse kanala klase E<sub>A</sub>;
  - Cat 7 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase F;
  - Cat 7<sub>A</sub> komponente obezbjeđuju performanse kanala klase F<sub>A</sub>.
2. Moraju se obezbijediti performanse prenosa minimalno klase D korišćenjem minimalno Cat 5 komponenata; preporučuje se korišćenje viših kategorija/klasa kao i F/UTP kablova i oklopljenog spojnog pribora.

Za razvod (H) i sekundarni razvod (SH) za podršku BCT-aplikacija koristi se koaksijalno kabliranje ili u posebnim slučajevima balansirano kabliranje, pri čemu važi:

1. Za koaksijalno kabliranje:
  - koriste se Cat BCT-C koaksijalni kablovi završeni na priključcima tipa BO Cat BCT-C 9,52 i/ili F-utičnicama, pri čemu za referentne primjere izvođenja kanala i pri upotrebi jednake kategorije za sve komponente kanala, Cat BCT-C komponente mogu da daju kanalske performanse klase BCT-C;
  - moraju da se obezbijede performanse prenosa minimalno klase BCT-C uz upotrebu minimalno Cat BCT-C komponentata;
  - na priključcima tipa BO moraju da se obezbijede relevantne performanse prenosa u skladu sa zahtjevima standarda EN 60728-1.
2. Za balansirano kabliranje:
  - zbog slabijih performansi prenosa u odnosu na koaksijalno kabliranje, (npr. uži propusni opseg), i budući da terminalna oprema mahom koristi koaksijalne priključke, balansirano kabliranje za podršku BCT-aplikacija se ne preporučuje za opštu upotrebu; balansirano kabliranje za podršku BCT-aplikacija se može koristiti u posebnim slučajevima:
    - o kada njegove performanse zadovoljavaju potrebe;
    - o kada se želi iskoristiti potencijal TERA-utičnica u primjeni više vrsta aplikacija na različitim kontaktima iste utičnice, odnosno različitim paricama u istom kابلu i sl.
  - koriste se Cat BCT-B balansirani kablovi s minimalno jednom paricom završeni na utičnicama tipa BO, TERA ili GG45, pri čemu za referentne primjere izvođenja kanala i pri upotrebi jednake kategorije za sve komponente kanala, Cat BCT-B komponente mogu da daju kanalske performanse klase BCT-B;
  - moraju da se obezbijede performanse prenosa minimalno klase BCT-B uz upotrebu minimalno Cat BCT-B komponentata; ako se za BCT-kanal koristi balansirani kabl s više od jedne parice, njegove performanse prenosa moraju da omoguće obrazovanje kanala klase F ili FA;
  - na utičnici tipa BO se moraju obezbijediti relevantne performanse prenosa u skladu sa zahtjevima standarda EN 60728-1.

Optičko kabliranje za podršku aplikacija tipa ICT i BCT u razvodu stana (H) i sekundarnom razvodu stana (SH) je opciono, a izvodi se dupleksnim kablovima završenim na utičnicama tipa TO odgovarajućim optičkim konektorima. Preporučuje se upotreba optičkog kabla minimalno kategorije OP2 i dupleksnih LC-konektora.

#### Član 45

ICT-okosnice (BB), etažni ICT-razvod (F) odnosno ICT-kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA) u stambenim zgradama s više korisnika prostora, izvode se minimalno kao optičko kabliranje za koje važi:

1. Koriste se kablovi za unutrašnje ili spoljno i unutrašnje polaganje, sa optičkim kablovima minimalno kategorije OS1 i punog spektra talasnih dužina (tzv. *full spectrum low/zero water peak SM OF*), tip prema standardu EN 60793-2-50 B1.3 odnosno preporuci ITU-T.G652.D; preporučuje se da se isti koriste u verziji za male radijuse savijanja (tzv. *bending loss insensitive SM OF*), tip prema standardu EN 60793-2-50 odnosno preporuci ITU-T.G657.A;
2. Mora da se obezbijedi dovod minimalno 4 optička vlakna do svakog stana;
3. Preporučuje se da se optički kablovi završe konektorima tipa LC-APC.

Za balansirane ICT-okosnice zgrada (BB), balansirani etažni ICT-razvod (F) odnosno balansirano ICT-kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA) u stambenim zgradama s više korisnika prostora važi:

1. U načelu su opcioni, ali se izvode kao obavezno dodatno kabliranje (uz optičko) ako je zgrada u blizini postojeće ili planirane javne mreže koja koristi ili će koristiti balansirane kablove, odnosno ako to zahtijevaju predviđene aplikacije elektronske komunikacione mreže zgrade, struktura/način rada sistema ili aktivna mrežna/terminalna oprema, spoljna mreža za pristup i sl., a naročito:
  - ako se planira korišćenje aplikacija koje preko kablovskih instalacija elektronske komunikacione mreže napajaju električnom energijom korisničku terminalnu opremu daljinski iz centralnog izvora u zgradi, ili na strani spoljne mreže za pristup (npr. direktne bakarne telefonske, faksimilske ili modemske linije, sigurnosne bakarne telefonske linije za dojavu opasnosti odnosno komunikaciju u vanrednim okolnostima, telefonski i drugi uređaji koji se napajaju preko kablovskih instalacija elektronske komunikacione mreže);
  - ako zgrade nemaju ili je vjerovatno da neće u razumnom roku imati implementirane kanale za govornu i drugu komunikaciju preko optičkog kabla (npr. telefonske centrale zgrade/područja s korisničkim interfejsima za bakarne vodove, ruralna područja i sl.);
  - ako je to neophodno zbog planiranog/postojećeg interfejsa spoljne mreže za pristup zgrade.
2. Mogu se koristiti neoklopljeni i oklopljeni balansirani kablovi i balansirani spojni pribor Cat 5÷Cat 7<sub>A</sub> performansi;
3. Performanse prenosa su minimalno klase C uz upotrebu minimalno Cat 5 komponentata;

4. Mora da se obezbijedi dovod minimalno jednog 4-paričnog kabla do svakog stana, pri čemu način završetka vodova kabla mora da omogući jednostavnu upotrebu pojedinačnih parica pojedinačnih kablova (npr. IDC-blok/regleta); preporučuje se minimalno F/UTP kabl.

#### Član 46

U stambenim zgradama s više korisnika prostora, BCT-okosnice (BB), etažni BCT-razvod (F) i odgovarajuće BCT-kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA), mogu se kao elementi BCT-mreža (ZAS/MATV/SMATV, CATV) izvesti:

1. U skladu sa normama standardizacionog niza EN 60728, kao koaksijalno kabliranje koje koristi kablove za unutrašnje, ili spoljno i unutrašnje polaganje Cat BCT-C performansi, kablove u skladu sa relevantnim normama standardizacionog niza EN 50117-2 ili kablove poznate kao RG6 i RG11, kao i F-konektore Cat BCT-C performansi; preporučuje se korišćenje četverostruko oklopljenih RG6 kablova;
2. Kao optičko kabliranje od pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA) preko okosnice (BB) i etažnog razvoda (F) do interfejsa BCT-mreže stana (HNI); ovo rešenje odgovara operatorima čije su mreže migrirale ka optičkim mrežama do zgrade/korisnika;

Na interfejsu BCT-mreže svakog stana (HNI) moraju da se obezbijede relevantne performanse prenosa u skladu sa zahtjevima standarda EN 60728-1.

### EKM POSLOVNIH ZGRADA

#### Struktura EKM poslovnih zgrada

#### Član 47

U hijerarhijskoj strukturi kabliranja elektronske komunikacione mreže poslovne zgrade, razlikuju se funkcionalne cjeline, koje su prikazane na slici 7:

1. kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA)
2. generičko kabliranje poslovnih prostora (GC-O):
  - generičko ICT-kabliranje poslovnih prostora (GC-O-ICT);
  - opciono generičko BCT-kabliranje poslovnih prostora (GC-O-BCT);
3. kabliranje individualnog radnog prostora (WA).

#### Član 48

Generičko ICT-kabliranje poslovnih prostora (GC-O-ICT) služi za podršku ICT-aplikacija sa pripadajućim uslugama, a može da sadrži podsisteme, koji su prikazani na slici 7:

1. Okosnice:
  - okosnica bloka zgrada (kampusa) (CB);
  - okosnica zgrade (BB);
2. Horizontalni (etažni) razvod (HR).

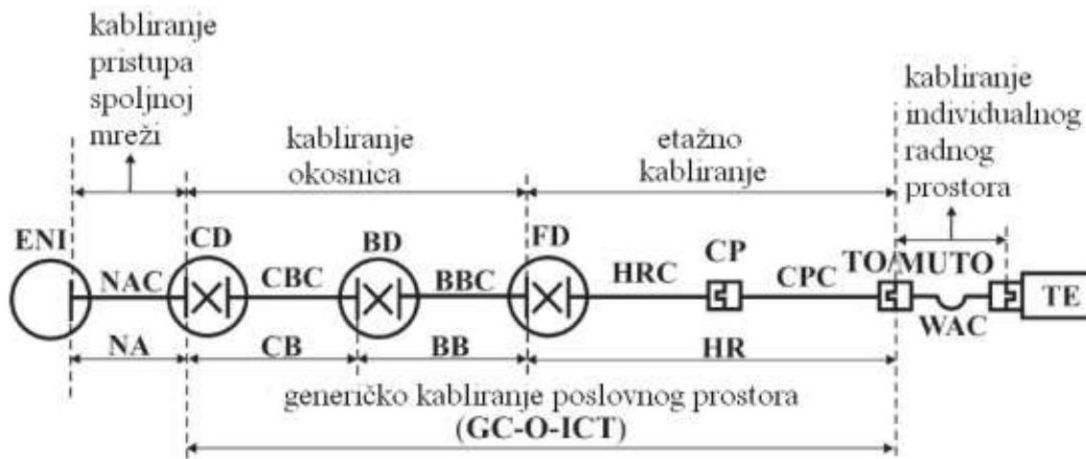
Funkcionalni elementi i interfejsi podsistema iz stava 1. ovog člana mogu biti:

1. Razdjelnik bloka zgrada (CD);
2. Kabl okosnice bloka zgrada (kampusa) (CBC);
3. Razdjelnik zgrade (BD);
4. Kabl okosnice zgrade (BBC);
5. Etažni razdjelnik (FD);
6. Horizontalni kabl (HRC);
7. Tačka konsolidacije (CP)- izborna dodatna spojna tačka;
8. Konsolidacioni kabl (CPC)- kabl izborne dodatne spojne tačke;
9. Telekomunikacioni priključak (TO) ili višekorisnički telekomunikacioni priključak (MUTO).

Tačka konsolidacije (CP), kao opcionalna dodatna spojna tačka unutar horizontalnog razvoda, koja služi za postizanje fleksibilnosti u instalacijama u poslovnoj okolini sa čestim promjenama, može se izvesti kao međuveza. Osim opcione tačke konsolidacije, ne dozvoljavaju se dodatne spojne tačke, odnosno kabl okosnice bloka zgrada (CBC), kabl okosnice zgrade (BBC), horizontalni kabl (HRC) i konsolidacioni kabl (CPC) moraju biti neprekidni.

Kabliranje individualnog radnog prostora ne smatra se dijelom generičkog kabliranja poslovnog prostora, jer može biti postavljeno radi pružanja specifične aplikacije.

Elementi podsistema generičkog kabliranja elektronskih komunikacionih mreža poslovnih zgrada se povezuju u hijerarhijsku zvjezdasto razgranatu strukturu.



Slika 7: Osnovna struktura generičkog kabliranja poslovnih prostora za ICT-aplikacije

#### Član 49

U slučaju poslovne zgrade sa više korisnika prostora važi i:

- Okosnice zgrade (BB) i pristup spoljnoj mreži (NA) koji se ostvaruje preko kablovske instalacije za povezivanje na interfejs spoljne mreže za pristup (ENI) mogu biti u pogledu korišćenja i vlasništva::
  - zajednički za više korisnika prostora sa raspodelom pristupnih kapaciteta okosnice etaže, odnosno pristupnih kapaciteta po jednom korisniku prostora u zavisnosti od njegovih predvidivih potreba, a na nivou zajedničkog razdjelnika zgrade, zajedničkih kablova okosnice zgrade, odnosno kabla mreže za pristup,
  - privatni za pojedinačnog korisnika prostora, sa privatnim razdjelnicima i kablovima, pri čemu se za premošćenje zajedničkog kabliranja koristi premostivi sistem za vođenje kablova,
  - kombinovanog vlasništva pojedinih komponentata (kao što su zajednički razdjelnik zgrade, a privatni kablovi);
- Pri odluci o realizaciji zajedničkih, privatnih i kombinovanih okosnica zgrade, odnosno kabliranja pristupa spoljnoj mreži za pristup, potrebno je razmotriti zahtjeve korisnika prostora u pogledu sigurnosti elektronskih komunikacionih mreža, mogućnosti jasnog razgraničenja elektronskih komunikacionih mreža pojedinih korisnika prostora i javnih elektronskih komunikacionih mreža operatora, odnosno elektronskih komunikacionih mreža pojedinih korisnika prostora međusobno, mogućnosti nadzora i upravljanja elektronskim komunikacionim mrežama, kao i mogućnosti podjele i određivanja odgovornosti nad radom date mreže.

#### Član 50

Generičko BCT-kabliranje poslovnih prostora, koje se realizuje kao opcioni dio elektronske komunikacione mreže poslovnih zgrada, izvodi se u formi zajedničkog antenskog sistema (ZAS, MATV/SMATV) i/ili sistema kablovske televizije (CATV) i planira se, projektuje, instalira, koristi, upravlja i održava kao ZAS/MATV/SMATV/CATV u sastavu elektronske komunikacione mreže poslovno- stambene zgrade.

### Dimenzionisanje EKM poslovnih zgrada

#### Član 51

Pri određivanju broja razdjelnika kampusa (CD) i razdjelnika zgrade (BD) naročito važi sljedeće:

- Predviđa se po kampusu najmanje jedan razdjelnik kampusa i po zgradi jedan razdjelnik zgrade;
- Ukoliko kampus sadrži samo jednu zgradu koja se može opsluživati jednim razdjelnikom zgrade, razdjelnici kampusa i zgrade se mogu funkcionalno integrisati/sažeti u razdjelnik zgrade;
- Velike zgrade se mogu opsluživati sa više razdjelnika zgrade povezanih na razdjelnik kampusa.

Pri određivanju broja etažnih razdjelnika (FD) naročito važi sljedeće:

- Najmanje jedan etažni razdjelnik opslužuje svaku etažu namijenjenu poslovanju;
- Dodatni etažni razdjelnici, po jedan na svakih 1000 m<sup>2</sup> etažnog namjenskog prostora, predviđaju se ako:
  - površina koju etažni razdjelnik treba da opsluži premašuje 1000 m<sup>2</sup>, ili
  - horizontalna udaljenost između prvog etažnog razdjelnika i radnog prostora (WA) premašuje 90 m.
- slabo naseljena etaža (npr.pretsoblje, prijem stranaka i sl.) može se opsluživati etažnim razdjelnikom susjedne etaže.

#### Član 52

Minimalno potreban broj korisničkih priključaka namijenjenih standardnom kancelarijskom poslovanju (pod kojim se podrazumijeva upotreba do dva terminalna uređaja, npr. računara i telefonskog uređaja) određuje se na osnovu broja individualnih radnih prostora (WA) koji su mu namijenjeni, pri čemu važi sljedeće:

1. Ako je poznat broj krajnjih korisnika usluge/zaposlenih (neposredno - na osnovu rasporeda zaposlenih po radnim prostorijama, ili posredno - na osnovu rasporeda namještaja) podrazumijeva se da jednom krajnjem korisniku usluge odgovara jedan radni prostor;
2. Ako je poznata samo površina namijenjena kancelarijskom poslovanju, jednom krajnjem korisniku usluge pripada jedan radni prostor površine:
  - do 6 m<sup>2</sup> u klasičnim kancelarijama;
  - do 4 m<sup>2</sup> u otvorenim kancelarijama zasnovanim na klasterima namještaja.

Pri određivanju broja konsolidacionih tačaka (CP) važi:

1. Između etažnog razdjelnika i nekog telekomunikacionog priključka može se nalaziti samo jedna konsolidaciona tačka;
2. Najmanje jedna konsolidaciona tačka opslužuje svaku grupu radnih prostora (npr. svaki klaster namještaja u otvorenoj kancelariji);
3. Jedna konsolidaciona tačka opslužuje najviše 12 radnih prostora.

Pri određivanju broja telekomunikacionih priključaka za više korisnika (MUTO) važi:

1. Najmanje jedan MUTO opslužuje svaku grupu radnih prostora (npr. svaki klaster namještaja u otvorenoj kancelariji);
2. Jedan MUTO opslužuje najviše 12 radnih prostora.

Pri određivanju broja, vrste i rasporeda telekomunikacionih priključaka (TO) važi sljedeće:

1. Svaki individualni radni prostor oprema se minimalno bakarnim priključkom za jednog korisnika (SUTO) koji sadrži 2 telekomunikaciona priključka, pri čemu svaki telekomunikacioni priključak sadrži balansiranu utičnicu na kojoj je završen 4-parični balansirani kabl etažnog horizontalnog razvoda; preporučuje se da se svaki individualni radni prostor opremi s minimalno 2 SUTO-a (ukupno 4 telekomunikaciona priključka, npr. za stoni računar, prenosni računar, telefonske uređaje i rezervu);
2. Preporučuje se da se radni prostori za potrebe prodajnih mjesta opreme sa 2 SUTO-a ukupno 4 telekomunikaciona priključka, npr. za POS-blagajnu, terminal za odobrenje transakcije pri kartičnom poslovanju, telefonski uređaj i rezervu);
3. Radni prostori namijenjeni obavljanju poslova s posebnim zahtjevima u pogledu povezivanja na mrežne usluge (kakve su prostorije sekretarice, informatičkog osoblja, prijema stranaka, osoblja obezbjeđenja i sl.) opremaju se većim brojem priključaka; preporučuje se opremanje takvog prostora sa minimalno 3 SUTO-a po jednom radnom prostoru;
4. Broj i raspored telekomunikacionih priključaka za spajanje tačaka pristupa bežične mreže (WAP), koji su obično smješteni na međuspratu, određuje se u skladu sa standardom ISO/IEC/TR 24704, na osnovu pokrivanja kancelarijskog prostora signalima mreže bežične mreže;
5. Broj i raspored telekomunikacionih priključaka za potrebe posebnih sigurnosnih sistema (razni senzori, IP-kamere video-nadzora, terminali kontrole pristupa i sl.), kao i upravljačkih/kontrolnih, energetskih i drugih sistema u poslovnoj zgradi koji koriste ICT-kablanje za podršku ICT-, BCT- ili CCCB-usluga, određuje se u skladu sa zahtjevima predmetnih sistema;
6. Sve 4 parice balansiranog kabla moraju se završiti na odgovarajućim kontaktima utičnice telekomunikacionog priključka;
7. Posebna dodatna oprema, npr. za transformaciju vrste medijuma za prenos ili impedanse (BALUN), odnosno pojedinačno korišćenje predmetnih parica završenih na utičnici telekomunikacionog priključka (adapteri za izvođenje 4 parice na 4 x jedna parica ili 4 parice na 2 x 2 parice), smatraju se aplikaciono-specifičnim i mogu se koristiti samo izvan telekomunikacionog priključka u vidu posebnih umetaka za utičnicu telekomunikacionog priključka;
8. U slučaju dodatnog optičkog kabliranja, koje se primjenjuje kao opcija, pripadajući telekomunikacioni priključak sadrži dupleksni adapter sa optičkim konektorima na kojima je završen dupleksni optički kabl, pri čemu su optički kabl i konektor odgovarajuće vrste, a optički kabl je kategorije koja je neophodna za podršku potrebne klase kanala.

## Konfigurisanje EKM poslovnih zgrada

### Član 53

Performanse prenosa generičkog ICT-kabliranja poslovnih prostora definišu se za:

1. Kanal (CH);
2. Stalnu vezu (PL);
3. Konsolidacionu vezu (CPL) - vezu opcione konsolidacione tačke (CP) kao dodatne spojne tačke etažnog kabliranja.

Za generičko kabliranje poslovnih zgrada važe sljedeća osnovna ograničenja:

1. Dužina kanala horizontalnog razvoda (HR) ne smije premašiti 100 m;
2. Dužina kanala sastavljenog od okosnice kampusa (CB), okosnice zgrade (BB) i horizontalnog razvoda (HR) ne smije premašiti 2000 m.

Konfiguracije komunikacionih kanala okosnica i horizontalnog razvoda koje se koriste za generičko kabliranje poslovnih zgrada moraju biti u skladu sa referentnim primjerima izvođenja prema standardima EN 50173-1 i EN 50713-2, koji se međusobno razlikuju po načinu povezivanja u razdjelnicima (ukrštena veza ili međuveza), eventualnoj upotrebi konsolidacione tačke (CP), odnosno broju uparenih spojeva/konektora u kanalu, koji zavise od toga.

Pri optičkom kabliranju dodatno se mogu koristiti referentni primjeri izvođenja u vidu kombinovanih optičkih kanala.



Za optičko kabliranje mogu se koristiti i konfiguracije sa većim brojem rastavljivih i nerastavljivih spojeva (npr. kombinovani optički kanali sve do razdjelnika kampusa), pod uslovom da je to izvodljivo sa stanovišta aplikacione rezerve optičke snage.

Član 54

- Za potrebe ovog pravilnika, balansirane okosnice se dijele, u skladu sa grupama klasa aplikacija koje podržavaju, na:
- 1. Balansirane okosnice za prenos podataka koje su namijenjene prvenstveno podršci aplikacija u grupi klasa D÷FA i ne premašuju dužinu kanala od 100 m;
  - 2. balansirane okosnice za prenos govora koje su namijenjene samo podršci aplikacija u grupi klasa A÷C (npr. analogna telefonija, ISDN i sl.), mogu biti duže od 100 m i ograničene su ukupnom dužinom sistema od 2000 m.

Maksimalna dozvoljena dužina stalnih kablova (CBC/BBC), odnosno pripadajućih stalnih veza (PL), kojom se postiže potrebna klasa, određuje se za referentne primjere izvođenja balansiranih okosnica proračunom koji se izvodi korišćenjem kanalskih jednačina balansiranih okosnica u skladu sa EN 50173-1, a zavisno od:

- 1. Potrebne klase (A÷FA);
- 2. Broja spojeva u kanalu;
- 3. Kategorije korišćenih komponenata (Cat 5÷Cat 7A);
- 4. Dužine i IL-odnosa spojnih/prespojnih kablova (PAC,WAC, EC), kao i
- 5. Temperature okoline kanala.

U slučaju balansiranih okosnica zgrada za prenos podataka u konfiguraciji sa 4 spoja, u cilju izbjegavanja uticaja višestrukih bliskih spojeva na performanse prenosa pripadajućeg kanala, minimalna dužina pripadajućeg stalnog kabla, odnosno stalne veze je 15 m.

Dužine kanala koje se mogu postići u referentnim primjerima izvođenja optičkih kanala, određuju se na osnovu proračuna u skladu sa EN 50173-1 i EN 50173-2, u zavisnosti od:

- 1. Potrebne klase (OF-100÷OF-2000);
- 2. Kategorije upotrijebljenih optičkih kablova (OM1÷OM4, OS1÷OS2);
- 3. Talasne dužine;
- 4. Broja uparenih optičkih spojeva/konektora i broja optičkih spojnika.

Član 55

Za referentne primjere izvođenja balansiranog horizontalnog razvoda (HR) važi:

- 1. Maksimalna dozvoljena fizička dužina kanala je 100 m;
- 2. Dužine pojedinih dijelova kanala trebaju u načelu da budu u okviru područja određenog graničnim dužinama, kao što je dato u tabeli 7;
- 3. U slučaju potrebe (dužine spojnih/prespojnih kablova veće od graničnih, upotreba konsolidacionog kabla većeg IL-a i sl.), maksimalna dozvoljena dužina horizontalnog kabla (HRC) pri kojoj se za pripadajući kanal još postiže potrebna klasa, određuje se upotrebom kanalskih jednačina horizontalnog razvoda u skladu sa EN 50173-2, u zavisnosti od:
  - potrebne klase (D÷FA);
  - broja spojeva u kanalu;
  - dužina i IL-odnosa spojnih/prespojnih kablova (PAC,WAC, EC), odnosno konsolidacionog kabla (CPC);
  - temperature okoline kanala.

Instalirana konsolidaciona tačka (CP) mora da ima na sebi oznaku maksimalne dužine konsolidacionog kabla koji se spaja između konsolidacione tačke i telekomunikacionog priključka.

Instalirani priključak za više korisnika (MUTO) mora da ima na sebi oznaku maksimalne dužine spojnog kabla radnog prostora (WAC) koji se priključuje na njega.

Tabela 7: Granične dužine dijelova kanala balansiranog horizontalnog razvoda generičkog kabliranja poslovnih prostora

| Dijelovi kanala                                  | Dužina        |                |
|--------------------------------------------------|---------------|----------------|
|                                                  | Minimalno (m) | Maksimalno (m) |
| FD - CP                                          | 15            | 85             |
| CP – TO                                          | 5             | -              |
| FD - TO                                          | 15            | 90             |
| WAC                                              | 2 (1)         | 5 {20}         |
| EC                                               | 2 [1]         | 5              |
| PAC                                              | 2             | -              |
| WAC+PAC+EC                                       | -             | 10             |
| (..)= bez CP; [..] = bez CC-a; {..} = sa MUTO-om |               |                |

Horizontalni razvod (HR) se izvodi minimalno balansiranim kabliranjem, pri čemu važi sljedeće:

1. Mogu se koristiti 4-parični neoklopljeni/oklopljeni balansirani kablovi Cat 5÷Cat 7<sub>A</sub> završeni na telekomunikacionim priključcima (TO) neoklopljenim/oklopljenim Cat 5÷Cat 6<sub>A</sub> RJ45-utičnicama, odnosno Cat 7 ÷ Cat 7<sub>A</sub> GG45- ili TERA-utičnicama, pri čemu za konfiguracije usklađene sa pripadajućim referentnim primjerima izvođenja i upotrebi jednake kategorije za sve komponente kanala važi:
  - Cat 5 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase D;
  - Cat 6 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase E;
  - Cat 6<sub>A</sub> komponente obezbjeđuju performanse kanala klase E<sub>A</sub>;
  - Cat 7 komponente obezbjeđuju performanse kanala klase F;
  - Cat 7<sub>A</sub> komponente obezbjeđuju performanse kanala klase F<sub>A</sub>.
2. Moraju se obezbijediti performanse prenosa minimalno klase D uz upotrebu minimalno Cat 5 komponenata; preporučuje se da se obezbijedi najmanje klasa E<sub>A</sub> koja koristi F/UTP kablove i oklopljeni spojni pribor najmanje Cat 6<sub>A</sub> performansi.

Optičko kabliranje u horizontalnom razvodu je opciono, a izvodi se dupleksnim kablovima minimalno s multimodnim optičkim kablovima kategorije OM1 završenim na telekomunikacionim priključcima dupleksnim LC-konektorima. Preporučuje se upotreba multimodnih optičkih kablova kategorije OM3.

#### Član 57

Okosnice poslovnih kampusa (CB) i zgrada (BB) moraju se izvesti minimalno kao optičke kablovske okosnice za koje važi:

1. U slučaju planiranog pasivnog spajanja/prespajanja optičke kablovske mreže za pristup na optičku kablovsku okosnicu kampusa/zgrade: pošto mreže za pristup koriste monomodne optičke kablove, predmetnu okosnicu treba izvesti optičkim kablovima minimalno kategorije OS1 i punog spektra talasnih dužina (full spectrum low/zero water peak SM OF), tip EN 60793-2-50 B1.3 odnosno ITU-T.G652.D;
2. Za optičke kablovske okosnice zgrade važi:
  - izvode se kablovima za unutrašnje ili spoljno i unutrašnje polaganje sa optičkim kablovima minimalno kategorije OM3;
  - preporučuje se upotreba optičkog kabla kategorije OS1;
  - preporučuje se da se obezbijedi minimalno 4 optička vlakna na svakih 24 radna prostora (WA) na etaži, ali ne manje od 6 vlakana po etažnom razdjelniku (FD);
3. Za optičke kablovske okosnice kampusa važi:
  - u načelu se izvode kablovima za spoljno ili spoljno i unutrašnje polaganje sa optičkim kablovima minimalno kategorije OS1;
  - izuzetno, uz odgovarajuću modalnu širinu opsega i rezervu optičke snage, za okosnice kampusa dužine do 300 m mogu se koristiti OM3, a za dužine do 500 m OM4 optički kablovi;
  - preporučuje se da se obezbijedi da broj optičkih vlakana bude četiri puta veći od broj etaža zgrade po razdjelniku zgrade koji ih opslužuje, ali ne manji od 12 vlakana po razdjelniku zgrade;
4. U slučaju planiranih kombinovanih optičkih kanala: u svim dijelovima kombinovanih kanala treba koristiti međusobno kompatibilne optičke kablove; za takve kanale dužine preko 300 m i za brzine prenosa  $\geq 1$  Gbit/s preporučuje se korišćenje optičkih kablova minimalno kategorije OS1.

#### Član 58

Za balansirane okosnice za prenos govora važi:

1. U načelu su opcione, ali se izvode kao obavezne dodatne okosnice (uz optičke kablove), ako to zahtijevaju predviđene aplikacije elektronske komunikacione mreže zgrade, struktura ili način rada sistema ili aktivna mrežna/terminalna oprema za njihovu podršku, spoljna mreža za pristup, organizacija kampusa/zgrade i sl., a naročito:
  - ako se planira korišćenje aplikacija u kojima se preko kabliranja elektronske komunikacione mreže električnom energijom daljinski napajaju korisnička terminalna oprema iz centralnog izvora u zgradi, kampusu ili na strani spoljne mreže za pristup (npr. direktne bakarne telefonske, faks- ili modemske linije, sigurnosne bakarne telefonske linije za dojavu opasnosti odnosno komunikaciju u vanrednim okolnostima, telefonski i drugi uređaji koji se napajaju preko kablovskih instalacija elektronske komunikacione mreže iz centrale kampusa);
  - Ako zgrade nemaju podržane kanale za govornu komunikaciju na nivou odgovarajuće etažne opreme koja bi se mogla povezati optičkim kablovima (npr. centrala kampusa/zgrade ne podržava takvu izdvojenu aktivnu opremu na nivou zgrade/etaža, ili se takva oprema ne predviđa), već se koristi centrala kampusa/zgrade sa interfejsima za bakarne vodove;
  - ako je to nužno zbog interfejsa spoljne mreže za pristup.
2. Balansirane okosnice zgrada za prenos govora moraju obezbijediti performanse prenosa minimalno klase B uz upotrebu minimalno Cat 5 komponenata; preporučuje se minimalno klasa C i kapacitet parica koji je jednak dvostrukom predvidivom broju etažnih individualnih radnih prostora (WA) koji se prespajaju na vodove predmetne okosnice (npr. na telefonsku centralu zgrade), ali ne manji od 20 parica po etaži;

3. Balansirane okosnice kampusa za prenos govora izvode se oklopljenim kablovima za spoljno ili spoljno i unutrašnje polaganje uz performanse prenosa minimalno klase A i upotrebu Cat 5 kabla, ili kabla za širokopojasne digitalne komunikacije s maksimalnom referentnom frekvencijom 60 MHz (preporuka: 100 MHz) u skladu sa standardom IEC 62255; preporučuje se minimalno klasa B i parični kapacitet po razdjelniku zgrade jednak dvostrukom predviđivom broju individualnih radnih prostora (WA) koji se u predmetnoj zgradi prespajaju na vodove predmetne okosnice kampusa (npr. na telefonsku centralu kampusa) preko tog razdjelnika zgrade, ali ne manji od 20 parica puta broj etaža pripadajuće zgrade.

Balansirane okosnice zgrada za prenos podataka se izvode kao opciono rješenje. Ako udaljenost razdjelnika zgrade i etažnog razdjelnika ne premašuje 100 m, mogu se, uz optičko kabliranje okosnice, izvesti kao dodatno rezervno kabliranje koje, npr. obezbjeđuje povezivanje u okosnici aktivne mrežne opreme koja nema optički interfejs, odnosno može se koristiti za potrebe urgentnih funkcionalnih ispitivanja aplikacija. Po konstrukciji i performansama moraju minimalno da zadovolje uslove koji važe za horizontalni razvod. Preporuka je da se obezbijede minimalno 2 kanala na svakih 24 radna prostora na etaži, ali ne manje od 4 kanala do svakog etažnog razdjelnika i performansi minimalno klase E<sub>A</sub>, uz upotrebu F/UTP kabla i oklopljenog spojnog pribora Cat 6<sub>A</sub>.

## **EKM POSLOVNO-STAMBENIH ZGRADA**

### **Struktura, dimenzionisanje, konfigurisanje, izbor komponentata i performanse EKM poslovno -stambenih zgrada**

#### **Član 59**

U pogledu strukture, dimenzionisanja, konfigurisanja, izbora komponentata i performansi elektronske komunikacione mreže dijelova poslovno-stambene zgrade namijenjenih poslovanju, kao i pripadajućih okosnica i kabliranja pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA), primjenjuju se odredbe ovog pravilnika koje se odnose na poslovne zgrade.

U pogledu strukture, dimenzionisanja, konfigurisanja, izbora komponentata i performansi elektronske komunikacione mreže dijelova poslovno-stambene zgrade namijenjenih stanovanju, kao i pripadajućih okosnica, etažnog razvoda i kabliranja pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA), primjenjuju se odredbe ovog pravilnika koje se odnose na stambene zgrade.

## **PROSTORI ZA SISTEME ELEKTRONSKIH KOMUNIKACIJA**

#### **Član 60**

Potrebne karakteristike telekomunikacionih prostora u pogledu:

1. Namjene;
2. Građevinsko-arhitektonskih osobina;
3. Potrebnih uslova okoline;
4. Pratećih instalacija/sistema.

određuju se glavnim projektom elektronske komunikacione mreže zgrade, pripadajuće elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme, vodeći računa o minimalnim vrijednostima definisanim ovim pravilnikom.

Preporučuje da se u projektu iz stava 1. ovog člana vodi računa o:

1. Relevantnim karakteristikama zgrade;
2. Strukturi pripadajuće elektronske komunikacione mreže zgrade;
3. Planiranom inicijalnom i predviđivom budućem sadržaju predmetnih prostora;
4. Relevantnim zahtjevima projekata drugih sistema za predmetnu zgradu.

Telekomunikacioni prostori i pripadajuće instalacije moraju biti u skladu sa relevantnim crnogorskim propisima, a naročito u pogledu sigurnosti ljudi i zgrade, evakuacionih puteva, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite od neovlašćenog pristupa.

#### **Član 61**

Potreban broj i vrste prostora određuju se u skladu sa potrebama elektronske komunikacione mreže predmetne zgrade i odredbama ovog pravilnika za pojedine vrste zgrada.

Združivanje pojedinačnih vrsta prostora, odnosno nekih ili svih njihovih funkcija na istoj etaži, u okviru jednog multifunkcionalnog prostora, dozvoljeno je pod uslovima:

- da postoje opravdani razlozi;
- da je izvodljivo je na osnovu arhitektonsko-građevinske i logističke strukture zgrade;
- da takvim tehničkim rješenjem ne narušava se potrebna funkcionalnost elektronske komunikacione mreže;
- da multifunkcionalni prostor mora da se izvede i opremi tako da se zadovolje relevantni zahtjevi Pravilnika u pogledu pojedinih prostora i očuvaju njihove funkcije nakon združivanja.

U slučaju da se telekomunikacioni prostori čije se funkcije ne mogu izostaviti ne izvode kao posebni prostori, njihove funkcije se obavezno združuju sa funkcijama prostora koji se izvode. To su sljedeći telekomunikacioni prostori:

1. Uvod u zgradu (BEF) u poslovnoj, stambenoj i poslovno-stambenoj zgradi;
2. Uvod u kuću/stan (HEF) u porodičnoj kući s jednom porodicom, dvojnog stambenom objektu i stanu u stambenoj i poslovno-stambenoj zgradi s više korisnika prostora;
3. Uvod u prostor korisnika poslovnog prostora (TEF) u poslovnoj i poslovno-stambenoj zgradi s više korisnika prostora;
4. Prostorija/prostor za pristup zgradi (ENR) u poslovnoj zgradi, poslovno-stambenoj zgradi i stambenoj zgradi s više korisnika prostora;
5. Prostor za pristup stana/kuće (HE) u stanu, porodičnoj kući s jednom porodicom i dvojnog stambenom objektu;
6. Etažne telekomunikacione prostorije (TR) u poslovnoj i poslovno-stambenoj zgradi s jednim korisnikom prostora i u prostoru pojedinog korisnika u poslovnoj i poslovno-stambenoj zgradi s više korisnika prostora;
7. Zajedničke etažne telekomunikacione prostorije (CTR) u poslovnoj i poslovno-stambenoj zgradi s više korisnika prostora;
8. Primarni razdjelni prostor (PDS) u stanu.

## Član 62

Za stan važi:

1. Interfejs spoljašnje mreže za pristup smješta se u pristupni prostor stana, koji se povezuje sa interfejsom u stanu ili se isti u njemu završava;
2. Priključak na elektronsku komunikacionu mrežu, priključak na mrežu koja pruža radiodifuzne usluge, višenamjenski priključak i kontrolni priključak se smještaju u prostorije stana u skladu sa građevinsko-arhitektonskim rješenjem stambenog prostora, tako da su uvijek dostupni krajnjim korisnicima usluga.

Za porodične kuće sa jednom porodicom i dvojne stambene objekte dodatno važi da se interfejs spoljašnje mreže za pristup i interfejs mreže za radiodifuzne usluge, mogu nalaziti u pristupnom prostoru kuće, pri čemu u slučaju dvojnog stambenog prostora jedan pristupni prostor kuće opslužuje obje kuće u sastavu objekta. Uvod vodova spoljašnje mreže za pristup i antenskih vodova, u kuću ili objekat, izvodi se kao zaseban prostor sa dovodom do pristupnog prostora kuće ili neposrednim završetkom u pristupnom prostoru kuće.

Za stambene zgrade sa više korisnika prostora dodatno važi:

1. Za združivanje zajedničkih sredstava okosnica informaciono komunikacione mreže i mreže za pružanje radiodifuznih usluga i spoljašnje mreže za pristup može se koristiti pristupni prostor ili prostorija zgrade, koja može preuzeti funkcije pristupnog prostora zgrade ili kuće, na nivou zgrade sa više korisnika prostora, a po potrebi u njoj se mogu nalaziti i završeci interfejsa u zgradu, prostor operatora, razdjelnik bloka zgrada, razdjelnik zgrade, kao i zajedničke prostorije za opremu;
2. Centralna pasivna i aktivna mrežna oprema, odnosno oprema koja zahtijeva posebno kontrolisanu okolinu i/ili složenije uređenje prostora, a za potrebe zajedničke elektronske komunikacione mreže zgrade sa pripadajućom infrastrukturom i povezanom opremom, smješta se u zajedničku prostoriju za opremu, koja po potrebi može sadržati razdjelnik bloka zgrada, razdjelnik zgrade, razdjelnik sprata, prostor operatora, interfejs spoljašnje mreže za pristup i interfejs mreže za pružanje radiodifuznih usluga, završetak interfejsa u zgradu i opremu drugih zajedničkih sistema zgrade;
3. Potrebna oprema operatora smješta se u prostor operatora.

Priključci za radiodifuzne i usluge elektronskih komunikacija u stanu se smještaju u skladu sa građevinsko-arhitektonskim rješenjem za taj stan, a tako da su uvijek dostupni korisnicima.

## Član 63

Za smještaj elemenata elektronske komunikacione mreže stambeno-poslovnih zgrada koriste se sljedeći ICT prostori:

1. Uvod u zgradu;
2. Pristupna prostorija/prostor zgrade;
3. Prostor operatora;
4. Zajednička prostorija za opremu;
5. Zajedničke etažne ICT prostorije;
6. ICT prostori unutar prostorija pojedinačnih korisnika poslovnog prostora:
  - uvod u prostor korisnika poslovnog prostora,
  - prostorija za opremu,
  - etažne telekomunikacione prostorije,
  - etažni telekomunikacioni ormani.
7. ICT prostori unutar pojedinačnog stana:
  - uvod u stan,
  - pristupni prostor stana,
  - primarni razdjelni prostor,
  - sekundarni razdjelni prostor,
  - lokalni razdjelni prostor.

#### Član 64

ICT prostori koji se moraju obezbijediti, odnosno čije se funkcije, ako se isti ne izvode kao zasebni prostori, moraju združiti u ICT prostorima su:

1. Uvod u zgradu u poslovnoj, stambenoj i stambeno-poslovnoj zgradi;
2. Uvod u kuću/stan u porodičnoj kući sa jednom porodicom, dvojnog stambenom objektu i stan u stambenoj i stambeno-poslovnoj zgradi sa više korisnika prostora;
3. Uvod u prostor korisnika poslovnog prostora u poslovnoj i stambeno-poslovnoj zgradi sa više korisnika prostora;
4. Pristupna prostorija/pristupni prostor zgrade u poslovnoj zgradi, stambeno-poslovnoj zgradi i stambenoj zgradi sa više korisnika prostora;
5. Pristupni prostor stana/kuće u stanu, porodičnoj kući sa jednom porodicom i dvojnog stambenom objektu;
6. Etažne ICT prostorije u poslovnoj i stambeno-poslovnoj zgradi sa jednim korisnikom prostora i u prostoru pojedinog korisnika u stambeno-poslovnoj zgradi sa više korisnika prostora;
7. Zajedničke etažne ICT prostorije u poslovnoj i stambeno-poslovnoj zgradi sa više korisnika;
8. Primarni prostor podjele.

#### Član 65

Za prostore za sisteme elektronskih komunikacija uopšteno važi:

1. Smještaj:
  - moraju se smjestiti tako da se ne premaše maksimalne dozvoljene dužine kanala generičkog kabliranja elektronskih komunikacionih mreža, odnosno maksimalne dozvoljene dužine kabliranja pristupa spoljašnjoj mreži za pristup ili drugog kabliranja elektronskih komunikacionih mreža za potrebe informacionih tehnologija u zgradama,
  - moraju se smjestiti što dalje od mogućih izvora elektromagnetskih smetnji (transformatori, motori, generatori, rendgenski uređaji, radio stanice i slično) kao i drugih instalacija (plin, voda, grijanje i slično) koje mogu loše uticati na performanse i/ili sigurnost,
  - ne smiju se smjestiti ispod nivoa podzemnih voda ukoliko nisu predviđene odgovarajuće mjere protiv prodora vode,
  - za prostore koji imaju mogućnost proširenja potrebno je izbjegavati lokacije na kojima se planirano proširenje ograničava komponentama zgrade koje se ne mogu pomjerati, kao što su okna liftova, noseći zidovi i slično,
  - preporučuje se smještaj u dostupnom području zgrade na način kojim se ne narušava funkcionalnost puteva za evakuaciju;
2. Namjena:
  - predmetni prostori smiju da sadrže samo sisteme čijem su smještaju inicijalno namijenjeni, kao i sisteme i/ili uređaje namijenjene podršci tih sistema,
  - oprema i dijelovi sistema koji nisu namijenjeni direktnoj podršci funkcija predmetnih prostora, ne smiju se instalirati u istima, prolaziti kroz ili ulaziti u iste;
3. Nadzor pristupa:
  - prostori se moraju na odgovarajući način zaštititi od neovlašćenog pristupa,
  - odobrenje za pristup prostorima zgrade daje vlasnik ili predstavnik vlasnika zgrade,
  - odobrenje za pristup prostorima operatora daju vlasnik ili predstavnik vlasnika zgrade i operator;
4. Međusobno povezivanje: predmetni prostori moraju se međusobno povezati odgovarajućim sistemom za vođenje kablova, odgovarajućeg kapaciteta, koji uključuje početne i predvidive buduće potrebe, odnosno određenu rezervu;
5. Obrada i osobine površina:
  - obrada površina poda, plafona i zidova predmetnih prostorija mora sprječavati stvaranje i taloženje prašine,
  - radi povećanja efikasnosti rasvjete moraju se koristiti svijetle boje,
  - pod treba da ima antistatička svojstva;
6. Rasvjeta:
  - primarna rasvjeta napaja se iz posebnog napajanja iz kojeg se napaja aktivna oprema u predmetnom prostoru, a njom se upravlja putem prekidača u predmetnom prostoru u blizini ulaznih vrata,
  - mora se predvidjeti sigurnosna rasvjeta i odgovarajući znaci u skladu sa propisima, kako bi se, po potrebi, omogućio brz izlazak iz predmetnog prostora u slučaju izostanka primarne rasvjete;
7. Električna instalacija napajanja:
  - napajanja i priključci dimenzioniraju se, uz odgovarajuću redundansu, u skladu sa relevantnim podacima planirane i predvidive buduće aktivne opreme,
  - poziciju utičnica bi trebalo usaglasiti sa projektom infrastrukture elektronske komunikacione mreže, odnosno rasporedom opreme,
  - ako je u zgradi raspoloživ rezervni izvor napajanja, sistem napajanja predmetnog prostora bi trebalo pri prekidu rada glavnog napajanja automatski prebaciti na rezervni izvor;

8. U slučaju zahtjeva korisnika za neprekidnom uslugom, kao i za aktivnu opremu za koju gubitak napajanja može uzrokovati kritičan gubitak podataka i/ili kvar, mora se predvidjeti napajanje preko odgovarajućeg besprekidnog izvora napajanja (UPS);
9. Izjednačenje potencijala i uzemljenje:
  - mora biti u skladu sa relevantnim crnogorskim propisima i EN 50310,
  - predmetni prostori moraju sadržati odgovarajući sistem za izjednačenje potencijala i uzemljenje;
10. Uslovi okoline:
  - potrebno je obezbijediti uslove koji omogućavaju neometan i pouzdan rad pripadajuće opreme,
  - o strukturi i parametrima sistema klimatizacije, ventilacije i grijanja ili posebnih klimatizacionih i ventilacionih uređaja za predmetne prostore, odlučuje se na osnovu planiranog i budućeg sadržaja istih, posebno na osnovu procjene ukupne toplotne disipacije inicijalne i predviđene aktivne opreme, a u skladu sa relevantnim podacima proizvođača, proizvođačkih podataka o potrebnim uslovima okoline za predmetnu opremu i mogućnosti održavanja potrebnih uslova okoline drugim mjerama,
  - radi eliminacije toplotnih opterećenja, izazvanih sunčevim zračenjem i/ili neodgovarajućom toplotnom izolacijom preporučuje se da se prostorije sa značajnom količinom aktivne opreme planiraju bez prozora,
  - ako je u zgradi predviđen rezervni izvor napajanja, za prostorije koje zahtijevaju neprekidan rad sistema za klimatizaciju i grijanje, ili posebnih ventilacionih ili sistema klimatizacije, potrebno je po prestanku napajanja omogućiti direktan prelaz ovih sistema na rezervni izvor napajanja,
  - ako se u prostoriju smješta baterijski neprekidni izvor napajanja, potrebno je razmotriti i odgovarajuću ventilaciju za isti;
11. Predmetni prostori se moraju na odgovarajući način zaštititi od mogućih zagađivača koji mogu uticati na pogonska svojstva materijala i funkcionalnost komponenata;
12. Zaštita od požara:
  - mora se u predmetnim prostorima izvesti u skladu sa projektom zaštite od požara za predmetnu zgradu, odnosno relevantnim domaćim propisima,
  - ako je za zgradu predviđen sistem za dojavu požara, predmetni prostori se moraju nadzirati automatskim detektorima požara u sastavu istog,
  - ako za zgradu nije predviđen sistem za dojavu požara, a predmetni prostor sadrži aktivnu opremu, potrebno je razmotriti potrebu nadzora prostora zasebnim automatskim detektorima požara sa dojavom njihove aktivnosti odgovarajućem osoblju,
  - sve otvore i opremu u predmetnim prostorijama potrebno je protivpožarno zaštititi odgovarajućim protivpožarnim materijalom;
13. Označavanje: predmetni prostori moraju se označiti pripadajućim oznakama iz plana zgrade, pripadajuće tehničke dokumentacije, odnosno sistema upravljanja infrastrukturom elektronskih komunikacionih mreža, i drugim oznakama u skladu sa relevantnim domaćim propisima, posebno onima u vezi sa planiranjem bezbjednosti zgrade.

## Član 66

Za uvod u zgradu (BEF) elektronske komunikacione mreže važi:

1. Namjena:
  - koristi se za ulazak u zgradu kablova privatne i/ili javne kablovske elektronske komunikacione mreže za pristup, kao i antenskih kablova bežične elektronske komunikacione mreže, preko odgovarajuće tačke ulaska (EP) i njihov dovod u prostoriju/prostor za pristup zgrade (ENR);
2. Smještaj:
  - razmak između komponenti drugih sistema (vodovod, gasovod, toplovod, elektroenergetska instalacija, kanalizacija, druge predajne antene i slično) mora biti u skladu sa važećim propisima o načinu i uslovima određivanja zone elektronske komunikacione infrastrukture i pripadajuće opreme, zaštitne zone i radio koridora i načinu izvođenja radova prilikom izgradnje objekata u zaštitnoj zoni;
  - kako bi se obezbijedilo neprekidno pružanje usluga uz primjenu tehnološke neutralnosti, više interfejsa se smješta na međusobno prostorno razdvojenim pozicijama, odnosno u nastavku pripadajuće pristupne kanalizacije;
3. Vrste uvoda:
  - podzemni uvod u zgradu u nastavku kablovske kanalizacije;
  - uvod sa prelaskom iz kablovske kanalizacije na nadzemni fasadni ili uzidni ormarić sa nadzemnim interfejsom u zgradu, a koristi se za zemaljsku kablovsku elektronsku komunikacionu mrežu u posebnim slučajevima ili kada je troškovno neprihvatljivo izvesti podzemni interfejs kroz temelje zgrade;
  - nadzemni uvod koji se koristi za antenske kablove bežične elektronske komunikacione mreže.

Uvod sa upotrebom kablovske kanalizacije:

- nastavlja se na ili je dio pristupne kanalizacije, koristi odgovarajuće cijevi, uvodno okno i odgovarajuću tačku ulaska.
- mora se izvesti u skladu sa zahtjevima u pogledu gradnje kablovske kanalizacije;

Pri projektovanju uvoda sa upotrebom kablovske kanalizacije unutar pristupnog koridora zgrade uzimaju se u obzir najmanja topografska ograničenja terena, predvidiva na okolnom i predmetnom zemljištu na koje se može uticati, profil sastava tla, potreba

ili mogućnost drenaže, postojeće i predviđene trase i interfejsi drugih instalacija, uticaji okoline (prodor vode, korozivnih tečnosti, gasa i slično) i promet vozila (dubina polaganja, potrebno ojačanje betonom, potrebna nosivost poklopca uvodnog okna).

Za nadzemni uvod koji se koristi za antenske kablove bežične elektronske komunikacione mreže primjenjuju se važeći propisi za antenske instalacije.

Za tačke ulaska (EP) važi:

1. Za podzemne tačke ulaska koriste se uvodne cijevi u skladu sa odredbama propisa o načinu i uslovima pristupa i zajedničkog korišćenja elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme i propisa o gradnji kablovske kanalizacije;
2. Za spajanje se koriste cijevi sa nastavcima ili odgovarajuće spojnice, pri čemu se pripadajući spojevi zatvaraju na način koji onemogućuje prodor tečnosti, gasova i slično;
3. Sve uvodne cijevi moraju imati nagib od zgrade ka spolja;
4. Mjesta prolaska cijevi kroz zid, odnosno njihove završetke na spoljnim i unutrašnjim stranama zida, potrebno je zatvoriti kako bi se onemogućio prodor tečnosti, gasova i slično;
5. Mjesta završetka cijevi na tački ulaska na unutrašnjoj strani zida moraju biti bez oštih rubova, pa se preporučuje da se ista izvedu kao odgovarajuća proširenja sa glatkom obradom površina.

Kapacitet uvida za zemaljsku elektronsku komunikacionu mrežu je jednak zbirnom kapacitetu svih ogranaka kablovske kanalizacije koji se na zgradu spajaju preko predmetnog uvida.

#### Član 67

Uvodi u prostorije korisnika poslovnog prostora izvode se u poslovnim i stambeno-poslovnim zgradama sa više korisnika prostora, pri čemu važi:

1. Izvode se kao odgovarajuće opremljeni prodori odgovarajućih nosača kablova unutar sistema za vođenje kablova u zgradi u predmetni prostor odnosno pripadajuće prostorije elektronskih komunikacija;
2. Minimalni kapacitet uvida se određuje na osnovu potreba dijela zajedničke elektronske komunikacione mreže zgrade koji odgovara tom prostoru, uvećanih za potrebe premoštenja zajedničke elektronske komunikacione mreže zgrade;
3. Dostupni su za potrebe održavanja i izvedeni su na način koji omogućuje naknadno uvlačenje kabla.

#### Član 68

Za prostoriju/prostor za pristup zgrade (ENR) važi:

1. Namjena:
  - koristi se u poslovnim zgradama sa jednim korisnikom prostora, u poslovnim, stambeno-poslovnim i stambenim zgradama sa više korisnika prostora, a služi za združivanje sredstava okosnica zgrade i spoljašnje pristupne mreže (zaključenje kabla, prelaz sa kablova koji se polažu van zgrade na kablove koji se polažu unutar zgrade i slično);
  - u zavisnosti od vrste zgrade i arhitektonsko-građevinskog rješenja zgrade, prostorija/prostor za pristup zgrade (ENR) može da sadrži neposredni završetak uvida u zgradu, interfejs spoljne pristupne mreže, funkcije prostora za pristup stana ili kuće, razdjelnik zgrade ili blokova zgrada (kampus), međusobno podijeljene prostorije operatora, kao i funkcije prostorije za opremu;
2. Smještaj:
  - u suvom dijelu zgrade što je moguće bliže uvodu u zgradu i uzemljenju i to tako da ga je moguće proširiti;
  - prostorija operatora za bežičnu mrežu za pristup bi trebalo da se nalazi što bliže antenskom sistemu, odnosno pripadajućim bežičnim uređajima,
  - izabrani prostor i pristupni putevi do istog moraju omogućavati dostavu velike i teške opreme;
3. Dimenzije:
  - odluka da se prostorija/prostor za pristup zgrade realizuje kao otvoreni prostor ili prostorija trebalo bi da se zasniva na predviđenom sadržaju i potrebnoj funkcionalnosti, arhitektonsko-građevinskom i logističkom rješenju zgrade i sigurnosnim zahtjevima; ako prostorija/prostor za pristup zgrade sadrži samostojeću opremu, aktivnu opremu, funkcije prostora operatora ili zajedničke prostorije za opremu, izvodi se kao prostorija;
  - dimenzije prostorija/prostor za pristup zgrade određuju se prvenstveno na osnovu prostora potrebnog za razdjelnike u zavisnosti od predviđene količine i kapaciteta kablova okosnice zgrade ili bloka zgrada i spoljašnje mreže koja se završava u prostoriji operatora, kao i predviđene zaštitne opreme pripadajućih vodova;
  - ako prostorija/prostor za pristup zgrade sadrži i neposredni završetak mreže za pristup i funkcije prostorije za opremu, veličinu prostorije operatora bi trebalo odrediti u skladu sa relevantnim zahtjevima za veličinu prostorija;
4. Količina:
  - u zavisnosti od arhitektonsko-građevinskog i logističkog rješenja zgrade, može postojati potreba za više prostorija/prostora za pristup zgrade u različitim dijelovima zgrade.

## Član 69

Za prostore operatora važi:

1. Namjena:
  - koriste se u poslovnim zgradama sa jednim korisnikom prostora i u poslovnim, stambeno-poslovnim i stambenim zgradama sa više korisnika prostora, a služe za smještaj opreme operatora namijenjene povezivanju elektronske komunikacione mreže zgrade na spoljnu mrežu za pristup i isporuku mrežnih usluga korisnicima u zgradi i pratećih sredstava operatora potrebnih za funkcionalnost istog;
2. Smještaj:
  - u blizini prostorija za opremu tako da je u slučaju potrebe moguće proširenje; preporučuje se pozicioniranje prostora operatora i prostorije za opremu tako da one čine jedan kontinuirani prostorni blok; prostor operatora se kao odgovarajuće izdvojeni prostor može nalaziti i unutar prostorija/prostora za pristup zgrade;
  - prostori operatora za bežični pristup, trebalo bi da se nalaze što je moguće bliže pripadajućim bežičnim uređajima,
  - ako više operatora dijele zajednički prostor, trebalo bi međusobno odvojiti njihove pojedinačne prostore ili postaviti ormane sa ključem,
  - na lokaciji pogodnoj za povezivanje na kanale klimatizacije i ventilacije zgrade.
3. Dimenzije:
  - pri određivanju dimenzija prostora operatora, obavezno se vodi računa o tome da on bude dovoljan za smještaj opreme više operatora; preporučuju se da minimalne dimenzije prostora budu 1,5 m x 2,5 m.

## Član 70

Za prostoriju za opremu važi sljedeće:

1. Namjena:
  - koristi se u poslovnim zgradama sa jednim korisnikom prostora i u poslovnim prostorima pojedinačnih korisnika unutar poslovne ili stambeno-poslovne zgrade sa više korisnika prostora, a služi za centralizovani smještaj aktivne mrežne i prateće opreme elektronske komunikacione mreže zgrade ili korisnika prostora koji zahtijeva kontrolisane uslove okoline i složenije uređenje i pratećih potrebnih funkcionalnosti zgrade/korisnika prostora,
  - u zavisnosti od arhitektonsko-građevinskog i logističkog rješenja zgrade, prostorija za opremu kao multifunkcionalni prostor može sadržati i neke ili sve funkcije prostorije/prostora za pristup zgrade i/ili etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija, neposredni završetak uvoda u zgradu, odgovarajuće odjeljenje prostora operatora i interfejsa spoljašnje mreže za pristup;
2. Smještaj:
  - u dijelu zgrade koji nije ugrožen u slučaju poplave, omogućuje proširenja i blizu je sistema za vođenje kablova okosnice elektronske komunikacione mreže u etažnoj prostoriji za sisteme elektronskih komunikacija; preporučuje se pozicioniranje prostorija za opremu i prostorija operatora tako da one zajedno čine jedan kontinuirani prostorni blok,
  - izabrani prostor i pristupni putevi do istog moraju omogućavati dostavu velike i teške opreme,
  - na lokaciji pogodnoj za povezivanje na klimatizaciju i ventilaciju zgrade.
3. Dimenzije:
  - površina prostorije za opremu se određuje na osnovu potrebne aktivne opreme i to kao minimalno 0,07 m<sup>2</sup> površine prostorije za opremu na svakih 6 m<sup>2</sup> namjenske površine zgrade, ali ne manje od 14 m<sup>2</sup>;
  - ako prostorija za opremu sadrži neposredni završetak uvoda u zgradu (BEF) i funkcije etažne telekomunikacione prostorije i/ili prostora operatora njenu veličinu treba odrediti vodeći računa o relevantnim zahtjevima u pogledu veličine tih prostora.

## Član 71

Za etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija važi sljedeće:

1. Namjena:
  - koriste se u poslovnim zgradama sa jednim korisnikom prostora, u poslovnim prostorima pojedinačnih korisnika unutar poslovne ili stambeno-poslovne zgrade sa više korisnika prostora, i kao etažna tačka pristupa okosnicama elektronske komunikacione mreže zgrade i tačka završetka etažnog kabliranja,
  - služe za smještaj etažnih razdjelnika i razdjelnika zgrade, etažne aktivne opreme i pratećih sredstava neophodnih za obezbjeđenje pune funkcionalnosti etažne elektronske komunikacione mreže;
2. Smještaj:
  - na svakoj etaži zgrade, po mogućnosti u nizu jedna iznad druge,
  - što je moguće bliže središtu područja koje opslužuje (radi što manjih dužina kablova i što manjeg broja prostorija za sisteme elektronskih komunikacija potrebnih za opsluživanje etaže), odnosno u blizini glavnih instalacija zgrade uz direktan pristup sistemu za vođenje kablova okosnice;
3. Dimenzije:
  - minimalne dimenzije određuju se u odnosu na opsluživanu površinu, koja po jednoj etažnoj telekomunikacionoj prostoriji ne smije da premaši 1000 m<sup>2</sup>, a u skladu sa tabelom 8.



Tabela 8: Minimalne dimenzije etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija

| Opisluživana namjenska površina<br>$E \text{ (m}^2\text{)}$ | Dimenzije prostorije<br>$(\text{m})$ |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| $E \leq 500$                                                | 3 x 2,2                              |
| $500 < E \leq 800$                                          | 3 x 2,8                              |
| $800 < E \leq 1000$                                         | 3 x 3,4                              |

## Član 72

Za zajedničku prostoriju za opremu važi sljedeće:

## 1. Namjena:

- koristi se u poslovnim, stambeno-poslovnim i stambenim zgradama sa više korisnika prostora, a služi za centralizovani smještaj zajedničkih sredstava, aktivne mrežne i prateće opreme elektronske komunikacione mreže zgrade koja zahtijeva kontrolisane uslove okoline i složenije uređenje prostora i pratećih sredstava potrebnih za funkcionalnost elektronske komunikacione mreže zgrade,
- u zavisnosti od arhitektonsko-građevinskog i logističkog rješenja zgrade zajednička prostorija za opremu, kao multifunkcionalni prostor može sadržati i neke ili sve funkcije prostora za pristup zgrade i/ili zajedničke etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija, neposredni završetak uvoda u zgradu, odgovarajuće podijeljene prostore operatora i interfejsne spoljne mreže za pristup,
- može služiti i za smještaj zajedničkih sredstava i opreme drugih elektronskih sistema u zgradi sa više korisnika prostora,
- u načelu bi trebalo da sadrži samo zajedničku opremu namijenjenu opsluživanju više korisnika prostora i sisteme i/ili uređaje održavanju potrebnih uslova za funkcionisanje zajedničke prostorije za opremu;

## 2. Smještaj:

- u dijelu zgrade sa više korisnika prostora koji nije ugrožen u slučaju poplave, ima uslova za proširenje u budućnosti i blizu je sistema za vođenje kablova okosnice elektronske komunikacione mreže u zajedničku etažnu telekomunikacionu prostoriju,
- preporučuje se da se zajednička prostorija za opremu i prostor operatora razmjesti tako da čine jedan kontinuirani prostorni blok; za veće zgrade može se predvidjeti i više od jedne zajedničke etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija,
- izabrani prostor i pristupni putevi do istog moraju omogućavati dostavu velike i teške opreme,
- na lokaciji pogodnoj za povezivanje na kanale klimatizacije i ventilacije zgrade.

## 3. Dimenzije:

- u zgradama sa više korisnika prostora ukupne površine do 50000 m<sup>2</sup> minimalna površina zajedničke prostorije za opremu treba da bude 12 m<sup>2</sup>, pri čemu se preporučuju dimenzije 3 m x 4 m;
- za zgrade sa ukupnom površinom preko 50000 m<sup>2</sup>, površinu zajedničke prostorije za opremu treba povećavati u koracima od 1 m<sup>2</sup> na svakih 10000 m<sup>2</sup> preko 50000 m<sup>2</sup>;
- širina zajedničke prostorije za opremu ne bi trebalo da bude manja od 3 m;
- ako zajednička prostorija za opremu sadrži neposredni završetak uvoda u zgradu i funkcije zajedničke etažne telekomunikacione prostorije/prostora i/ili prostora operatora, veličinu prostorije potrebnu za osnovne funkcije zajedničke prostorije za opremu treba uvećati u skladu sa zahtjevima u pogledu veličine tih pojedinačnih prostora.

## Član 73

Za zajedničke etažne prostorije za sisteme elektronskih komunikacija u poslovnim i stambeno-poslovnim zgradama sa više korisnika prostora važi:

## 1. Namjena:

- kao etažna tačka pristupa zajedničkim okosnicama elektronske komunikacione mreže zgrade sa više korisnika prostora; za smještaj zajedničkih spratnih razdjelnika, pripadajuće aktivne mrežne opreme i pratećih sredstava potrebnih za obezbjeđivanje pune funkcionalnosti zajedničkih okosnica i etažnog razvoda te etaže,
- može služiti i za smještaj zajedničkih sredstava i opreme drugih elektronskih sistema u zgradi sa više korisnika prostora (npr. sistemi za dojavu požara, automatizaciju zgrade, video-nadzor, kontrola pristupa i sl.),
- u načelu, potrebno je da sadrži samo zajednička sredstva i zajedničku opremu namijenjenu opsluživanju više korisnika prostora i sisteme i/ili uređaje održavanju potrebnih uslova okoline u zajedničkoj prostoriji;

## 2. Smještaj:

- na svakoj etaži zgrade, po mogućnosti u nizu (jedna iznad druge),
- što je moguće bliže središtu područja koje opslužuje, odnosno u blizini glavnih instalacija zgrade uz direktan pristup sistemu za vođenje kablova okosnica.

3. Dimenzije:
  - minimalna površina zajedničke etažne telekomunikacione prostorije je  $6 \text{ m}^2$ , pri čemu se preporučuju dimenzije  $3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ ;
  - širina zajedničke etažne telekomunikacione prostorije ne smije biti manja od 3 m.

#### Član 74

Za zajedničke etažne prostore za sisteme elektronskih komunikacija u stambenim zgradama sa više korisnika važi sljedeće:

1. Namjena:
  - koriste se za smještaj etažnih razdjelnika na kojima su završene okosnice zgrade i izveden etažni razvod prema razdjelnicima pojedinačnih stanova, pripadajućih komponentata kabliranja i aktivne opreme;
2. Količina i smještaj:
  - o potrebi za zajedničkim etažnim prostorom, kao i o njihovom broju odlučuje se na osnovu pravila dimenzionisanja (o potrebi za etažnim razdjelnicima i njihovom broju),
  - ako je potrebno, zajednički etažni prostor za opremu se u zavisnosti od potrebnih performansi smješta na svaku etažu ili minimalno na svaku treću etažu opslužujući nju, kao i etaže ispod i iznad; zajedničke prostorije za opremu pojedinih etaža bi, po mogućnosti, trebalo smještati u nizu (jednu iznad druge).
3. Dimenzije:
  - minimalne potrebne i preporučene dimenzije prikazane su u tabeli 9.

**Tabela 9: Zahtjevi i preporuke dimenzija zajedničkog etažnog prostora (CTR) za sisteme elektronskih komunikacija u stambenim zgradama s više korisnika prostora**

| Potreban prostor                          |                            | Zahtjev (minimalno) | Preporuka |
|-------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|
| za prvih 5 stanova                        | visina (mm)                | 550                 | 800       |
|                                           | širina (mm)                | 550                 | 550       |
| Dodatni prostor po svakom sljedećem stanu | Površina ( $\text{mm}^2$ ) | 45400               | 66000     |

#### Telekomunikacioni prostori u stanu/kući

#### Član 75

Smještanje i dimenzije prostora za sisteme elektronskih komunikacija u stanu ili kući moraju obezbijediti:

1. Dovoljan prostor za potrebno odvajanje kabliranja elektronske komunikacione mreže od električnih instalacija napajanja, kao i drugih instalacija;
2. Sprječavanje širenja buke i vibracija pripadajućih aktivnih uređaja u druge prostore.

#### Član 76

Za uvod u kuću ili stan važi:

1. U slučaju porodične kuće sa jednom porodicom i dvojnim stambenim objektom: izvodi se u načelu prema zahtjevima za uvod u zgradu;
2. U slučaju stana u zgradi sa više korisnika prostora:
  - izvodi se kao odgovarajuće opremljen prodor odgovarajućih nosača kablova iz sistema za vođenje kablova u zgradu u stan, prostor za pristup stana odnosno primarni razdjelni prostor,
  - minimalni kapacitet uvida se određuje na osnovu potreba odgovarajućeg etažnog ICT/BCT razvoda, odnosno ICT/BCT kabliranja pristupa spoljnoj mreži za pristup, uvećanog za potrebe premošćavanja zajedničke infrastrukture elektronske komunikacione mreže zgrade,
  - mora biti dostupan za potrebe održavanja i izveden je na način koji omogućava naknadno uvlačenje kabla.

#### Član 77

Za pristupni prostor stana ili kuće važi:

1. Namjena:
  - koristi se za smještaj interfejsa spoljne elektronske komunikacione mreže za pristup, odnosno mreže za pružanje radiodifuznih usluga zgrade ili kuće i pripadajuće aktivne opreme,
  - u slučaju porodične kuće sa jednom porodicom i dvojnog stambenog objekta može sadržati neposredne završetke uvida vodova spoljne mreže za pristup i antenskih vodova u kuću ili objekat, a u porodičnoj kući sa jednom porodicom može se združiti i sa primarnim razdjelnikom prostora; ako se za pristupne vodove koristi zaštita od atmosferskih pražnjenja ili prenapona, ista bi trebalo da se nalazi u pristupnom prostoru stana,
  - u slučaju stambene zgrade sa više korisnika prostora neke ili sve funkcije prostora za pristup zgrade, pri čemu zaseban pristupni prostor na nivou pojedinačnog stana nije potreban ako su preostale funkcije na nivou stana združene u primarnom razdjelnom prostoru;

2. Napajanje:

- u slučaju realizacije pristupnog prostora stana ili kuće kao zasebnog prostora potrebno je predvidjeti jedan dvostruki priključak sa posebnim napajanjem od 230V/50Hz/16A;

3. Preporuke za smještaj i izvođenje:

- pristupni prostor se može izvesti kao orman na ulazu u stan ili kuću, kao fasadni orman na kući ili kao manja zasebna prostorija.

Član 78

Za primarni i sekundarni razdjelni prostor stana ili kuće važi:

1. Namjena:

- koristi za smještaj primarnog razdjelnika stana (HD), sekundarnog razdjelnika stana (SHD), - interfejsa BCT-mreže stana i pripadajućih komponenata kabliranja i aktivne opreme za podršku primijenjenih ICT-aplikacija, BCT-aplikacija, CCCB-aplikacija (opciono),
- primarni razdjelni prostor, kao multifunkcionalni prostor, može da sadrži neposredni završetak uvoda u stan/kuću i interfejs spoljne mreže za pristup, odnosno interfejs BCT mreže zgrade, kao funkcije prostora za pristup stana/kuće.

2. Dimenzije:

- u tabelama 10 ÷ 13 navedene su kao minimalno potrebne i preporučene dimenzije primarnih i sekundarnih razdjelnih prostora;
- za jednosobne stanove mogu se koristiti razdjelni prostori manje površine;

**Tabela 10: Zahtijevane dimenzije primarnog razdjelnog prostora (PDS)**

| Površina koju opslužuje primarni razdjelni prostor PDS<br>P (m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                                             | Minimalno          |             |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                           | Visina (mm)        | Širina (mm) | Dubina (mm) |
| P<50                                                                                                                                                                                                                                                                      | 550                | 450         | 150         |
| P<150                                                                                                                                                                                                                                                                     | 550                | 550         | 150         |
| 150 ≤ P < 200                                                                                                                                                                                                                                                             | 700                | 550         | 150         |
| 200 ≤ P < 250                                                                                                                                                                                                                                                             | 900                | 550         | 150         |
| 250 ≤ P ≤ 300                                                                                                                                                                                                                                                             | 1100               | 550         | 150         |
| P > 300                                                                                                                                                                                                                                                                   | (vidjeti Napomene) |             |             |
| Napomene:                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |             |             |
| 1. Za P > 300 m <sup>2</sup> potrebne dimenzije mogu da se odrede na osnovu potrebne površine, npr. Za 600 m <sup>2</sup> stana, potrebna površina PDS-a je (600/300) x (1100 x 550) m <sup>2</sup> , što se može postići sa npr. 2200 mm x 550 mm, ili 1500 mm x 800 mm. |                    |             |             |
| 2. Ako se koristi prostor širine 800 mm, preporučuje se da se i dubina poveća na 800 mm, kako bi u njega mogao da se smjesti standardni 19''-ni orman koji omogućava smještajšijeg spektra opreme povezane s razdjelnikom.                                                |                    |             |             |

**Tabela 11: Preporučene dimenzije primarnog razdjelnog prostora (PDS)**

| Površina koju opslužuje primarni razdjelni prostor PDS<br>P (m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                       | Minimalno          |             |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                     | Visina (mm)        | Širina (mm) | Dubina (mm) |
| P<75                                                                                                                                                                                                                                                | 550                | 550         | 150         |
| 75 ≤ P < 100                                                                                                                                                                                                                                        | 800                | 550         | 150         |
| 100 ≤ P < 150                                                                                                                                                                                                                                       | 1000               | 550         | 150         |
| 150 ≤ P < 200                                                                                                                                                                                                                                       | 1200               | 550         | 150         |
| 200 ≤ P < 250                                                                                                                                                                                                                                       | 1400               | 550         | 150         |
| 250 ≤ P ≤ 300                                                                                                                                                                                                                                       | 1600               | 550         | 150         |
| P > 300                                                                                                                                                                                                                                             | (vidjeti Napomene) |             |             |
| Napomene:                                                                                                                                                                                                                                           |                    |             |             |
| 1. Za P > 300 m <sup>2</sup> potrebne dimenzije mogu da se odrede na osnovu potrebne površine, npr. Za 600 m <sup>2</sup> stana, potrebna površina PDS-a je (600/300) x (1600 x 550) m <sup>2</sup> , što se može postići sa npr. 2200 mm x 800 mm. |                    |             |             |
| 2. Ako se koristi prostor širine 800 mm, preporučuje se da se i dubina poveća na 800 mm, kako bi u njega mogao da se smjesti standardni 19''-ni orman koji omogućava smještajšijeg spektra opreme povezane s razdjelnikom.                          |                    |             |             |

**Tabela 12: Zahtijevane dimenzije sekundarnog razdjelnog prostora (SDS)**

| Površina koju opslužuje sekundarni razdjelni prostor SDS<br>$S \text{ (m}^2\text{)}$ | Minimalno      |                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                                      | Visina<br>(mm) | Širina<br>(mm) | Dubina<br>(mm) |
| $S < 50$                                                                             | 550            | 450            | 150            |
| $50 \leq S < 150$                                                                    | 550            | 550            | 150            |

**Tabela 13: Preporučene dimenzije sekundarnog razdjelnog prostora (SDS)**

| Površina koju opslužuje sekundarni razdjelni prostor SDS<br>$S \text{ (m}^2\text{)}$ | Minimalno      |                |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                                      | Visina<br>(mm) | Širina<br>(mm) | Dubina<br>(mm) |
| $S < 75$                                                                             | 550            | 550            | 150            |
| $75 \leq S < 100$                                                                    | 800            | 550            | 150            |
| $100 \leq S < 150$                                                                   | 1100           | 550            | 150            |

#### Član 79

Za telekomunikacioni orman važi:

1. Namjena:
  - kao etažna tačka za pristup okosnicama elektronske komunikacione mreže, za distribuciju etažnog kabliranja elektronske komunikacione mreže opsluživanog područja i za pristup pripadajućim sistemima za vođenje kablova u manjim poslovnim i stambeno-poslovnim zgradama ukupne površine do  $350 \text{ m}^2$ , odnosno u većim zgradama za osnovno ili dodatno opsluživanje namjenskih etažnih površina ili njihovih dijelova do  $100 \text{ m}^2$ ,
  - kao povezana oprema unutar drugih prostora za sisteme elektronskih komunikacija u poslovnim i stambenim zgradama,
  - za smještaj razdjelnika, aktivne mrežne opreme i pratećih sredstava potrebnih za obezbjeđenje pune funkcionalnosti dijela elektronske komunikacione mreže koju opslužuju;
2. Smještaj:
  - što je moguće bliže središtu područja koje opslužuje, u blizini glavnih instalacija zgrade i uz direktan pristup sistemu za vođenje kablova okosnica, odnosno kao povezana oprema unutar drugih prostora za sisteme elektronskih komunikacija,
  - u načelu se ne smješta u radne prostorije ako prostor za telekomunikacioni ormarić nije odvojen od ostatka radnog prostora i ako nisu preduzete mjere kojima se sprječava ometanje radnih procesa (npr. širenje buke ventilatora pripadajuće aktivne opreme, zagrijavanje i slično);
3. Uslovi okoline:
  - ako telekomunikacioni orman sadrži aktivnu opremu, potrebno je obezbijediti uslove za njen pouzdan rad (odgovarajuće rješenje za odvođenje generisane toplote i slično);
4. Napajanje: ako telekomunikacioni orman sadrži aktivnu opremu, potrebno je predvidjeti najmanje jedan dvostruki priključak sa posebnim napajanjem 230V/50Hz/16A;
5. Izvođenje: mora se obezbijediti najmanje:
  - dostupnost kablova i prespojenih panela,
  - zadovoljenje potrebnih minimalnih poluprečnika savijanja kablova,
  - odvojeni ulaz kablâ instalacije napajanja i kabliranja elektronske komunikacione mreže, i potrebno je odvajanje/razmak istih unutar telekomunikacionog ormana,
  - pribor za uzemljenje i izjednačenje potencijala.

### SISTEMI ZA VOĐENJE/POSTAVLJANJE KABLOVA

#### Opšti zahtjevi

#### Član 80

Sistem za vođenje kablova, kojim se uspostavljaju instalacioni putevi za postavljanje kablova elektronske komunikacione mreže u zgradi, sastoji se od:

1. nosača kablova (cijevi, kablovske police, kablovske lestvice, kanalice, uzidni /perimetarski /parapetni /podni kanali, predinstalirani kanali u namještaju, montažnim zidovima i pregradnim zidovima i sl.);
2. manipulativnih prostora i pomoćnih sredstava (kablovska okna/galerije; razvodne kutije, kutije za povlačenje kablâ; revizijska/servisna okna, suspenzije, konzole i sl.);
3. završnih elemenata, kao što su instalacione kutije za utičnice (zidne, podne itd.).

Na sisteme za vođenje kablova se primjenjuju:

1. Generalno: odredbe standarda EN 50085-1, EN 61386-1, EN 61537, EN 60423, kao i EN 50085-2 i EN 61386-2;
2. U zgradama: odgovarajuće odredbe standarda EN 50174-1, EN 50174-2 i EN 50310;
3. Izvan zgrada: odgovarajuće odredbe
  - propisa o načinu i uslovima određivanja zone elektronske komunikacione infrastrukture i pripadajuće opreme, zaštitne zone i radio koridora;
  - propisa o izgradnji kablovske kanalizacije;
  - propisa o načinu i uslovima pristupa i zajedničkog korišćenja elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme;
  - standarda EN 50174-3.

Pri određivanju kapaciteta, vrste, topologije i trasa sistema za vođenje kablova uzimaju se u obzir:

1. Vrsta zgrade u skladu sa ovim pravilnikom;
2. Odgovarajuća arhitektonsko-građevinska rešenja i ograničenja;
3. Vrsta, broj, veličina i smještaj telekomunikacionih prostora, kao i raspored opreme u istima;
4. Mogućnost proširenja sistema za vođenje kablova i dodavanja novih kablova u budućnosti;
5. Vrsta, prečnik, dužina, količina i težina kablova koji će se polagati u sistem za vođenje kablova, kao i predvidiva potrebna rezerva u kapacitetu i nosivosti tog sistema;
6. Zahtjevi u pogledu minimalnih poluprečnika savijanja kablova;
7. Trase drugih instalacija u zgradi;
8. Kvalitet i način izvođenja uzemljenja i izjednačenja potencijala zgrade;
9. Zahtjevi u pogledu potrebnih zaštitnih udaljenosti u odnosu na druge instalacije;
10. Potreban prostor u svrhu održavanja;
11. Jačina elektromagnetskog polja duž trase sistema za vođenje kablova (blizina izvora ometajućeg elektromagnetskog zračenja);
12. MICE-klasa uslova okoline.

Tehničko rješenje sistema za vođenje kablova mora za potrebe održavanja da omogući jednostavan pristup nosačima kablova, kablovima, demontažu položenih kablova i polaganje, odnosno uvlačenje dodatnih (prolazna/čvorna/uvodna okna, okna na skretanju trase, demontažne ploče spušteneog plafona/podignutog poda, revizijska/servisna okna, prolazne/čvorne/uvodne razvodne kutije, razvodne kutije na skretanju trase; uzidni kablovski kanali s mogućnošću skidanja poklopca i sl.).

Za sisteme za vođenje kablova posebno važi:

1. Mora najvećim dijelom da prolazi prostorima koji za nosače kablova i kablove ne predstavljaju opasnu okolinu, a u dijelu gdje to nije moguće, primjenjuju se zaštitne instalacione tehnike u skladu sa MICE-klasom uslova predmetne okoline;
2. Mogu se koristiti samo instalaciona okna namijenjena isključivo kabliranju, odnosno nije dozvoljeno korišćenje okana drugih sistema (npr. liftova i sl.);
3. Ako se cijevi sistema za vođenje kablova zalivaju betonom, moraju biti odgovarajuće konstrukcije;
4. Mora se voditi računa o propisanim minimalnim poluprečnicima savijanja kablova; ako se po istom nosaču vodi grupa različitih kablova koji imaju različite poluprečnike savijanja, granične uslove savijanja u sve tri dimenzije određuje kabl sa najvećim minimalnim poluprečnikom savijanja; ako nijesu raspoloživi podaci proizvođača, primjenjuju se sljedeći minimalni poluprečnici savijanja:
  - 4-parični balansirani kabl: 50 mm;
  - drugi balansirani kablovi: 8 x prečnik kablova;
  - optički kablovi u skladu sa EN 60794-2-21 do 4 vlakna: 50 mm;
  - drugi optički kablovi: 10 x prečnik kablova, ali ne manje od 30 mm;
  - koaksijalni kablovi: 10 x prečnik kablova.
5. Maksimalnu visinu zauzimanja prostora za polaganje u sistemima za vođenje kablova propisuje proizvođač. Ako proizvođač u svojoj dokumentaciji nije odredio tu visinu, primjenjuje se sljedeće pravilo:
  - Za sisteme za vođenje kablova koji su sa kontinualnom podrškom (cijelom dužinom učvršćeni), visina zauzimanja prostora (visina pakovanja) ne smije preći vrijednost od 150 mm;
  - Za sisteme bez kontinualne podrške (rešetke, lestvice, kuke) važi sljedeće:
    - o maksimalna dozvoljena distanca između nosećih uporišta sistema za vođenje kablova iznosi 1 500 mm;
    - o maksimalna visina zauzimanja u sistemu za vođenje kablova može se odrediti računskim putem korišćenjem sljedeće formule:
$$h = 150 / (1 + L \times 0,0007)$$
gdje je:
      - $h$  - maksimalna visina pakovanja u kablovski nosač (mm);
      - $L$  - razmak između tačaka uporišta (mm).
6. Preporučuje se korišćenje kablovskih nosača punog dna, jer upotreba rešetkastih polica ili lestvica može da naruši performanse:

- optičkih kablova, u pogledu dodatnih mehaničkih naprezanja, zakrivljenja i povećanja slabljenja;
  - balansiranih kablova, u pogledu narušavanja geometrijskih odnosa među paricama i povećanja preslušavanja i refleksija.
7. Pri upotrebi cijevi, na svakom skretanju, odvajanju, račvanju, kao i minimalno na svakih 15 m duž trase, obavezno se koriste razvodne kutije odnosno kutije za povlačenje kablova odgovarajućeg kapaciteta;
  8. Prodori sistema za vođenje kablova kroz barijere (zidovi i sl.) moraju da budu zaptiveni na odgovarajući način.

### **Posebni zahtjevi**

#### **Član 81**

Za povezivanje zgrada sa spoljnom mrežom za pristup i međusobno unutar kampusa, u načelu se koristi kablovska kanalizacija. Izuzetno, ako su neodgovarajući konfiguracija ili teren, u ruralnim područjima i pri realizaciji privremenih rješenja, zgrade se mogu povezivati i samonosivim kablovima ili direktnim polaganjem, u skladu sa standardom EN 50174-3.

U poslovnom kampusu, zgrade se povezuju sistemom za vođenje kablova na sljedeći način:

1. Zgrade kampusa se povezuju minimalno u topologiji sabirnice (magistrala) sa ograncima i/ili topologiji stabla;
2. U slučaju da je neophodno da se poslovnim korisnicima u kampusu obezbijedi funkcionisanje usluga elektronske komunikacione mreže sa visokom raspoloživošću, preporučuje se da se ključne zgrade povežu i u prstenastoj topologiji.

Za poslovne kampuse se preporučuje kapacitet kablovske kanalizacije od minimalno:

1. 0,0133 m<sup>2</sup> unutrašnjeg presjeka raspoloživog prostora za kablove na magistrali (kombinacija cijevi čiji su prečnici usklađeni sa propisima o kablovskoj kanalizaciji, a približno jednake ukupne površine unutrašnjeg presjeka);
2. 0,0066 m<sup>2</sup> na završnim ograncima.

#### **Član 82**

Sistem za vođenje kablova elektronske komunikacione mreže u poslovnim i poslovno-stambenim zgradama povezuje pripadajuće telekomunikacione prostore minimalno na sljedeći način:

1. Prostorija ili prostor za pristup zgrade (ENR) povezuje se sa uvidima u zgradu (BEF);
2. Prostorija za opremu, odnosno zajednička prostorija za opremu, povezuje se sa prostorima operatora i prostorijom/prostorom za pristup zgrade (ENR), kao i etažnim telekomunikacionim prostorima (TR)/zajedničkim etažnim telekomunikacionim prostorima (CTR), pri čemu se povezivanje sa TR/CTR u stogu po mogućnosti realizuje međuetažno;
3. Ako se prostori TR/CTR nalaze na istoj etaži, povezuju se međusobno, a u slučaju zgrade sa više korisnika prostora i sa:
  - uvidima u prostore poslovnih korisnika prostora (TEF);
  - uvidima u stanove (HEF).
4. TEF se povezuje sa pripadajućim ER/TR-om predmetnog korisnika poslovnog prostora;
5. Prostori TR/CTR se povezuju sa telekomunikacionim priključcima (TO) u individualnim radnim prostorima (WA) područja koje opslužuju;
6. Etažni dijelovi (zajedničkog) sistema za vođenje kablova moraju završavati u prostorima TR/CTR na toj etaži.

Sistem za vođenje kablova elektronske komunikacione mreže u zgradama sa stambenim prostorima povezuje pripadajuće telekomunikacione prostore na sljedeći način:

1. U porodičnim kućama s jednom porodicom i dvojnim stambenim objektima: prostor za pristup stana/kuće (HE) se povezuje sa uvidima u kuću (HEF) i primarnim razdjelnim prostorom (PDS);
2. U stambenim zgradama s više korisnika prostora:
  - prostorije/prostori za pristup zgrade (ENR) se povezuju sa zajedničkom prostorijom za opremu (CER);
  - ako se realizuju ICT/BCT-okosnice i etažni ICT/BCT-razvod zgrade, ENR/CER se povezuje sa zajedničkim etažnim telekomunikacionim prostorima (CTR) (ako su CTR-i u stogu, isto realizuje po mogućnosti njihovim međusobnim međuetažnim povezivanjem), a CTR-i se povezuju sa uvidima u stanove (HEF) na etažama koje opslužuju;
  - ako se realizuju ICT/BCT-okosnice zgrade bez etažnog ICT/BCT-razvoda, ENR/CER se direktno povezuje sa uvidima u stanove.
3. U stanovima, (u porodičnim kućama s jednom porodicom, dvojnim stambenim objektima, poslovno-stambenim zgradama i stambenim zgradama s više korisnika prostora):
  - uvodi u kuću/stan (HEF) se povezuju sa prostorom za pristup kuće/stana (HE);
  - prostor za pristup stana/kuće (HE) se povezuje sa primarnim razdjelnim prostorom (PDS);
  - primarni razdjelni prostor (PDS) se povezuje sa sekundarnim razdjelnim prostorima (SDS) i korisničkim telekomunikacionim/radiodifuznim priključcima (TO/BO) područja koje opslužuje, kao i lokalnim razdjelnim prostorima (LDS);
  - sekundarni razdjelni prostori (SDS) se povezuju sa telekomunikacionim/radiodifuznim priključcima (TO/BO) i lokalnim razdjelnim prostorima (LDS) područja koje opslužuju;
  - lokalni razdjelni prostori (LDS) se povezuju sa kontrolnim priključcima (CO) područja obuhvata (CA) koga opslužuju.

Ako u zgradama sa više korisnika prostora treba realizovati premošćenje zajedničke elektronske komunikacione infrastrukture, treba voditi računa o sljedećem:

1. Premošćenje se izvodi:
  - postavljanjem zasebnog sistema za polaganje kablova po posebnim trasama;
  - polaganjem kablova u zajedničkim trasama/nosačima kroz zajedničke telekomunikacione prostore/prostorije, pod uslovom da se za to obezbijedi jasno označen i izdvojen slobodan prostor;
  - izabrano rješenje mora da omogućiti pristup pripadajućim kablovskim nosačima minimalno na svakoj etaži (kutije za uvlačenje kabla i sl.).
2. Sistem za polaganje kablova koji je funkciji premošćenja, povezuje ENR/APS/SPS/CER ili druge prostore predviđene za smještaj interfejsa spoljne mreže za pristup (ENI):
  - sa uvodima u prostor korisnika poslovnog prostora (TEF), prostorijama za opremu (ER) i etažnim telekomunikacionim prostorijama (TR) u slučaju korisnika poslovnih prostora;
  - sa uvodima u kuću/stan (HEF), prostorima za pristup kuće/stana (HE) i primarnim razdjelnim prostorima (PDS) u slučaju korisnika stambenih prostora.

U slučaju da se neki od prostora ne izvodi, ili se združuje u multifunkcionalni prostor, mora se za prostore koji se izvode obezbijediti funkcionalna povezanost i kapaciteti sistema za vođenje kablova prema stavovima 1, 2, 3 i 5. ovog člana; primjera radi, ako se ne izvodi zajednička prostorija za opremu (CER), njenu ulogu funkcionalnog povezivanja na nivou zgrade preuzima prostorija/prostor za pristup (ENR) ili zajednička telekomunikaciona prostorija tog sprata (CTR), u zavisnosti od smještaja razdjelnika zgrade (BD) i/ili interfejsa spojne mreže za pristup (ENI).

U pogledu kapaciteta sistema za vođenje kablova važi sljedeće:

1. Kapaciteti sistema za vođenje kablova se određuju u skladu sa relevantnim osobinama elektronske komunikacione mreže i zgrade, kao što su:
  - struktura zgrade;
  - struktura elektronske komunikacione mreže;
  - namjenska površina;
  - broj priključaka;
  - vrsta i konstrukcija kablova;
  - mogući faktor ispunjenosti sistema za vođenje kablova.
2. Preporučuje se rezerva u kapacitetu nosača kabla od minimalno 40%;
3. Preporučene i obavezne minimalne kapacitete sistema za vođenje kabla u zgradama prikazuje Tabela 14;
4. Ukoliko je zgrada do 3 etaže i do 500 m<sup>2</sup> namjenske površine, za povezivanje prostorije/prostora za pristup (ENR) i etažne telekomunikacione prostorije (TR)/zajedničke etažne telekomunikacione prostorije (CTR), kao i etažno/međuetažno povezivanje zajedničkih telekomunikacionih prostorija, može se koristiti sistema za vođenje kablova manjeg kapaciteta.

Da bi se, u slučaju povećanja kapaciteta ili dogradnje elektronske komunikacione mreže, što efikasnije iskoristio prostor i ostvarila fleksibilnost pri instaliranju, preporučuje se da se u poslovnim zgradama, kao i poslovno-stambenim i stambenim zgradama s više korisnika prostora, minimalno za usponske dijelove zajedničkog dijela elektronske komunikacione mreže umjesto pojedinačnih cijevi koriste odgovarajuće dimenzionisani i opremljeni vertikalni kablovski kanali/okna, sa otvorima za pristup odgovarajućim nosačima kabla/kablovima minimalno na svakoj etaži.

**Tabela 14: Kapacitet sistema za vođenje kablova EKM-a zgrada**

| Vrsta zgrade/prostora                                                                                                                     | Trasa                        | Kapacitet (minimalno) | Opis       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
| Poslovne i poslovno-stambene zgrade (s jednim ili više korisnika prostora)                                                                | ENR-APS/SPS-(C)ER            | 1,25 x BEF            | *8         |
|                                                                                                                                           | (C)ER-(C)TR                  | □ 0,02                | *1         |
|                                                                                                                                           | (C)TR-(C)TR (međuetažno)     | □ 0,02                |            |
|                                                                                                                                           | (C)TR-(C)TR (na istoj etaži) | □ 0,01                |            |
|                                                                                                                                           | CTR-TEF-ER/TR                | □ 0,01                | *2         |
|                                                                                                                                           | CTR-HEF-HE-PDS               | 2 x Ø 32              | *3, *9     |
| Stambene zgrade s više korisnika prostora                                                                                                 | ENR-APS/SPS-CER              | □ 0,01                | *4         |
|                                                                                                                                           | CER-CTR                      | □ 0,01                | *4         |
|                                                                                                                                           | C(E)(T)R-HEF-HE-PDS          | 2 x Ø 32              | *3, *5, *9 |
| Porodične kuće i dvojni stambeni objekti                                                                                                  | HE-PDS                       | 2 x Ø 32 ^            | *6, *9     |
| Stanovi (u porodičnim kućama, dvojn timer stambenim objektima, stambenim zgradama s više korisnika prostora, poslovno-stambenim zgradama) | HE-PDS                       | 2 x Ø 32 ^            | *9         |
|                                                                                                                                           | PDS-SDS                      | 2 x Ø 32 ^            | *9         |
|                                                                                                                                           | PDS/SDS-LDS                  | 1 x Ø 32              |            |
|                                                                                                                                           | PDS/SDS-TO/BO                | 1 x Ø 25 ^            | *7         |
|                                                                                                                                           | LDS-CO                       | 1 x Ø 25              |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |            |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------|
| Premošćenje u zgradama s više korisnika prostora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ENR-TEF-ER/TR  | □ 0,005 ^  | *2, *10     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ENR-HEF-HE-PDS | 2 x Ø 32 ^ | *3, *9, *10 |
| ^ = označava obavezne minimalne kapacitete; posebno neoznačeni kapaciteti su preporučeni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |             |
| □ = svijetli prsjek nosača kabla (m <sup>2</sup> );<br>Ø = spoljni prečnik cijevi (mm) ili približno jednaki svijetli presjek (m <sup>2</sup> ) druge vrste nosača kabla;<br>1,25 x BEF = svijetli presjek (m <sup>2</sup> ) nosača kabla jednak 1,25 kapaciteta (m <sup>2</sup> ) uvoda u zgradu (BEF);<br>*1 = za svakih 2000 m <sup>2</sup> namjenskog etažnog prostora opsluživanog predmetnim okosnicama;<br>*2 = po svakom korisniku poslovnog prostora;<br>*3 = po svakom stanu;<br>*4 = za svakih 25 stanova u slučaju postojanja ICT/BCT – okosnica i etažnog ICT/BCT razvoda;<br>*5 = iz CER-a ili CTR-a zavisno od (ne)postojanja etažnog ICT/BCT razvoda;<br>*6 = po porodičnoj kući;<br>*7 = po jedna cijev po korišćenom mediju (balansirani, koaksijalni, optički);<br>*8 = uzeti u obzir uvodne kapacitete kablovske kanalizacije za pristup za poslovni odnosno poslovni i stambeni dio, kao i uvodne kapacitete za povezivanje predmetne zgrade sa drugim zgradama unutar predmetnog kampusa;<br>*9 = balansirani/koaksijalni i optički kablovi polažu se u zasebne cijevi/nosače kablova;<br>*10 = iz ENR/APS/SPS/CER-a ili drugog prostora predviđenog za smještaj ENI-a/pristup zgradi. |                |            |             |

### Identifikacija i označavanje

#### Član 83

Svaki dio elektronske komunikacione mreže i elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme zgrade, mora da ima identifikator za koji važi:

1. Jedinstven je u predmetnom sistemu;
2. Eksplicitno definiše element na koji se odnosi (npr. kabl, spojni/prespojni panel);
3. Način kreiranja identifikacije dosljedno se primjenjuje na sve komponente predmetne vrste u periodu korišćenja elektronske komunikacione mreže;
4. Upotrebljava se u tehničkoj dokumentaciji izvedenog stanja mreže ili se, u protivnom, koristi odgovarajuća krosreferentna tabela identifikatora.

Da bi se ostvarilo potpuno praćenje bilo kog kanala/veze u mreži, neophodno je da se obezbijedi identifikacija, označavanje i referenciranje svake pojedinačne komponente, svih pripadajućih tačaka završetaka i kablova koji ih povezuju.

Odgovarajućim oznakama s pripadajućim identifikatorima označavaju se sljedeći dijelovi elektronske komunikacione mreže i pratećih sistema:

1. dijelovi i sadržaj kablovske kanalizacije (cijevi, kablovska okna, spojnice/kasete, kablovi, grupe mikrocijevi i sl.) u skladu sa predmetnim odredbama:
  - propisa o izgradnji kablovske kanalizacije;
  - propisa o načinu i uslovima pristupa i zajedničkog korišćenja elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme.
2. dijelovi antenske instalacije (antenski stubovi, antene, aktivna primopredajna oprema u sastavu antena ili neposredno uz njih, kablovi i sl.) u skladu sa odgovarajućim odredbama propisa o antenskim instalacijama;
3. telekomunikacioni prostori/prostorije: sa spoljne i unutrašnje strane svih ulaza, odnosno uz pripadajuća vrata;
4. redovi sa ormanima/kabinetima/ramovima: na obje strane reda (npr. na bočnim stranama krajnjih ormara/kabineta/ramova);
5. razdjelnici, tj. pripadajući kutije/kabineti/ramovi: na vrhu i dnu s prednje i zadnje strane (ukoliko se ne naslanjaju na zid);
6. kutije: sa spoljne strane i unutar kutije;
7. konsolidacione tačke (CP), multikorisnički priključci (MUTO) i spojne tačke područja (ACP): na spoljnoj površini pribora; smještaj konsolidacione tačke (CP) u spušenom plafonu/podignutom podu, ukoliko to ne narušava izgled prostora, označava se njenim identifikatorom na pripadajućoj plafonskoj/podnoj ploči;
8. spojni/prespojni paneli/blokovi u razdjelnicima/CP-ima/ACP-ima: identifikatorom panela/bloka na spoljnoj površini;
9. priključci na spojnim/prespojnim panelima/blokovima u razdjelnicima/CP-ima//MUTO-ima/ACP-ima:
  - identifikatorom priključka/tačke završetka na tom panelu/bloku;
  - po mogućnosti i identifikatorom odredišnog razdjelnika/CP-a/MUTO-a/ACP-a, pripadajućeg panela/bloka i pripadajućeg priključka/tačke završetka ili odredišnog korisničkog priključka (TO/BO/CO/MATO) pripadajućeg kabla;
10. korisnički priključci (TO/BO/CO/MATO):
  - identifikatorom korisničkog priključka na spoljnoj površini priključne kutije neposredno uz predmetni korisnički priključak (npr. utičnicu);
  - po mogućnosti i identifikatorom odredišnog razdjelnika/CP-a/MUTO-a/ACP-a, pripadajućeg panela/bloka i pripadajućeg priključka/tačke završetka pripadajućeg kabla;
11. trase/nosači kablova (dostupni za potrebe održavanja/dogradnje):



- na krajnjim tačkama;
- na svakoj strani prolaska kroz barijeru (npr. zid, protivpožarno zaptivanje, uvod u zgradu);
- na čvornim tačkama (grananje i sl.);
- po mogućnosti svakih 30 m duž trase;

12. kablovi:

- na svim mjestima završetaka, a prije uvoda u pribor za završetak;
- na svakoj strani međuspoja (npr. optička spojnica);
- na svakoj strani prolaska kroz neku barijeru (npr. zid, protivpožarno zaptivanje, uvod u zgradu);
- na čvornim tačkama sistema za vođenje kabla (kablovska okna, instalacione/razvodne kutije; kutije za povlačenje kabla i sl.);
- po mogućnosti na svakih 30 m pri polaganju u sistem za vođenje kabla, gdje je moguć naknadni pristup kablovima za potrebe održavanja (npr. kablovske police);

13. aktivna mrežna oprema: na kućištu s prednje i zadnje strane;

14. relevantni dijelovi instalacije električnog napajanja, rasvete, kao i uzemljenja i izjednačenja potencijala (sabitnice, tačke uzemljenja, stezaljke, strujna kola, osigurači i sl.), u skladu sa odgovarajućim propisima;

15. relevantni dijelovi drugih pratećih sistema (klimatizacija, ventilacija i sl.), u skladu sa odgovarajućim propisima;

U stanovima se iz estetskih razloga mogu izostaviti spoljne vidljive oznake, ali u primarnom/sekundarnom razdjelnom prostoru (PDS/SDS) mora da se nalazi plan osnove EKM-a stana sa unesenim identifikatorima korišćenim u pripadajućim planovima povezivanja.

U slučaju velikog broja aktivnih priključaka, preporučuje se da se i spojni/prespojni kablovi između razdjelnika i aktivne mrežne opreme označe na svakom kraju identifikatorom priključka, koji je spojen na suprotnom kraju.

Za oznake elektronske komunikacione mreže i elektronske komunikacione infrastrukture i povezane opreme važi sljedeće:

1. Mogu se koristiti naljepnice, pločice za označavanje, privesci i aplikacije u sastavu komponentata; preporučuje se da se naljepnice koriste za većinu potrebnih označavanja, privesci za kablove većeg prečnika, snopove kablova i veću opremu u težim uslovima okoline (npr. u oknu kablovske kanalizacije), a pločice za telekomunikacione prostore;
2. Trajno su pričvršćene na komponentu, na način koji onemogućava njihovo oštećenje ili slučajno uklanjanje, ili su u njenom sastavu;
3. Materijal i tekstualni ispis su otporni na uticaje okoline (vlaga, buđ, temperatura, ultraljubičasto zračenje i sl.) i treba da budu, po mogućnosti, dužeg deklarisanog trajanja, nego komponente koje označavaju;
4. Veličina oznake i pripadajućeg fonta prilagođeni su veličini prostora raspoloživog za označavanje, ali uvijek tako da identifikator bude jasno čitljiv; preporučuje se da se koristi jednostavan font veličine pogodne za očitavanje u uslovima loše rasvjete;
5. Tekst je štampan i mašinski generisan ili proizveden kao dio komponente; nisu prihvatljive ručno pisane oznake;
6. Koristi se trajni ispis na neprozirnoj podlozi odgovarajuće boje i kontrasta; za označavanje optičkih kablova/trasa koristi se narandžasta podloga; za jednostavno i brzo razlikovanje pripadnosti određenom razdjelniku, vrsti (npr. monomodno ili multimodno) ili namjeni, preporučuje se da se koristi i kodiranje bojom;
7. orijentacija teksta na naljepnicama podudara se sa smjerom kabla/trase pri čemu se polaznom tačkom trase smatra tačka završetka višeg nivoa (npr. smjer trase je od razdjelnika zgrade ka etažnom razdjelniku, ili od etažnog razdjelnika ka telekomunikacionoj priključnici).

## ISPITIVANJE I MJERENJE EKM ZGRADE

### Opšti zahtjevi

#### Član 84

Ispitivanjem izvedenih elektronskih komunikacionih mreža zgrada utvrđuje se, na osnovu standardima definisanih mjernih procedura, čiji su rezultati relevantni, ponovljivi i vjerodostojni, da li su ispunjeni zahtjevi predviđeni odgovarajućim propisima i standardima.

Ispitivanje elektronskih komunikacionih mreža zgrada obuhvata ispitivanje svih izgrađenih segmenata mreže:

1. pristupa spoljnoj mreži za pristup (NA);
2. generičkog sistema kabliranja zgrade (GC);
3. kabliranja terminalne opreme.

U zavisnosti od projektovanog rješenja i podržanih aplikacija, ispitivanje elektronskih komunikacionih mreža zgrada obuhvata ispitivanje:

1. ICT-kabliranja, čime je obuhvaćeno:
  - generičko ICT kabliranje poslovnih prostora i odgovarajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup;
  - generičko ICT-kabliranje stanova, pripadajuće etažne ICT-razvode i pripadajuće ICT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup.
2. BCT-kabliranja, čime je obuhvaćeno:

- generičko BCT-kabliranje stanova, pripadajuće etažne BCT-razvode i pripadajuće BCT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup;
  - opciono generičko BCT-kabliranje poslovnih prostora, pripadajuće etažne BCT-razvode i pripadajuće BCT-okosnice, odnosno pripadajuće kabliranje pristupa spoljnoj mreži za pristup.
3. BCT-mreža - zajedničkih antenskih sistema (ZAS, MATV/SMATV) i sistema kablovske televizije (CATV);
  4. opcionog generičkog CCCB-kabliranja stanova;
  5. dodatnog aplikaciono-specifičnog kabliranja za potrebe aplikacija koje nisu podržane generičkim kabliranjem;
  6. instalacija električnog napajanja i uzemljenja i izjednačenja potencijala za potrebe elektronske komunikacione mreže zgrade.

Za ispitivanje generičkog kabliranja zgrada važi:

1. obavezno se ispituju stalne veze (PL) i konsolidacione veze (CPL), ako nije instaliran konsolidacioni kabl (CPC) i formiran pripadajući PL ( ako PL sadrži i prilagodni kabl (npr. konsolidacioni kabl - CPC), svi rezultati ispitivanja važe samo za PL u toj konfiguraciji i s tim CPC-om);
2. ispitivanje kanala (CH) je opciono; ako se ispituje kanal, moraju se spojiti svi spojni/prespojni kablovi koji će se koristiti u sastavu tog kanala, a svi rezultati ispitivanja važe samo za CH u toj konfiguraciji i s tim spojnim/prespojnim kablovima;
3. ispitivanje, tačnost mjerenja i povezivanje definišu se u odgovarajućim referentnim ravni; povezivanje ispitnih uređaja, koji mogu biti centralni primopredajni ili predajni (T1) i udaljeni primopredajni ili prijemni (T2), zavisi od konfiguracije i predmeta ispitivanja – povezivanje ispitnim spojnim kablovima (TCR) i/ili spojnim kablovima opreme EC; konkretne ravni PL/CH-a definisane su referentnim primjerom, prema kome je izvedeno kabliranje koje je predmet ispitivanja; krajnje tačke na prespojnim panelima PP1 i PP2 ili dodatna spojna tačka/korisnički priključak - xO);
4. ispitni uzorak:
  - u načelu se ispituje 100% instaliranih veza/kanala;
  - izuzetno, za balansirano ICT-kabliranje pri ispitivanju parametara spoljnih uticaja (AXT; strano preslušavanje) ispituje se reprezentativni uzorak od najmanje 3% (ali ne manje od 15) ometanih veza/kanala, pri čemu se koristi postupak selekcije ometanih veza/kanala prema standardu EN/IEC 61935-1 sa opcijom redukcije potrebnog broja ispitivanja, ako mjerni rezultati pokazuju odgovarajuću marginu prema graničnoj vrijednosti ispitivanog parametra;
  - pripadajući ukupni rezultat ispitivanja predmetnih parametara iskazuju se za svaku vezu/kanal/HNI/BO kao "zadovoljava/ne zadovoljava".
5. ako neke veze/kanali/HNI/BO ne zadovoljavaju, treba dijagnostikovati i otkloniti uzroke istog i ponoviti ispitivanja; ako uzroke nije moguće dijagnostikovati i/ili otkloniti, predmetne veze/kanale/HNI/BO treba jasno označiti kao neispravne.

Aplikaciono-specifično kabliranje za potrebe aplikacija koje nisu podržane generičkim kabliranjem, ispituje se za 100% veza/kanala u skladu sa odgovarajućim važećim propisima i standardima predmetnih aplikacija, odnosno relevantnim evropskim, međunarodnim i crnogorskim standardima kabliranja za informacione tehnologije.

BCT-mreže zgrade (ZAS/MATV/SMATV, CATV) ispituju se na interfejsu BCT- mreže svakog stana (HNI) i na svim pripadajućim difuznim priključcima (BO).

Instalacije električnog napajanja, uzemljenja i izjednačenja potencijala za potrebe EKM-a zgrada, ispituju se u skladu sa odgovarajućim propisima.

## Član 85

Prije ispitivanja kabliranja mora se obaviti vizuelni pregled instalacije kojim se utvrđuju i otklanjaju vidljive neispravnosti (npr. oštećenja kabla i/ili spojnog pribora, poremećaji potrebnih geometrijskih odnosa među paricama kabla (nagnječenje kabla, rasplitanje i sl.), neodgovarajući poluprečnici savijanja, predugački kablovi, neodgovarajući razmak od izvora elektromagnetskih smetnji.

Prilikom ispitivanja kabliranja zgrade treba sprovesti sljedeće postupke:

1. verifikaciju;
2. sertifikaciju;
3. kvalifikaciju.

Verifikacija se odnosi isključivo na verifikovanje konektivnosti (test konektivnosti). Obavezna je za sve vrste kabliranja, a obuhvata ispitivanje osnovnih preduslova funkcionalnosti kabliranja (npr. kratkih spojeva metalnih vodova/oklopa). Preporučuje se da se verifikacija obavi prije završnih građevinskih radova (npr. instalacije izolacije, gipsanih ploča i sl.), kao i nakon njih.

Sertifikacija obuhvata potvrđivanje usklađenosti izvedene instalacije kabliranja sa određenim standardom. Ispituje se da li performanse prenosa kabliranja zadovoljavaju zahtjeve određene klase kvaliteta odgovarajućeg standarda. Sertifikacija je obavezna za generičko kabliranje, kao i za aplikaciono-specifično kabliranje, ako za isto postoje posebni standardi sa definisanim zahtjevima u pogledu njegovih prenosnih parametara.

Kvalifikacija obuhvata ispitivanje kabliranja u cilju neposrednog dokazivanja mogućnosti podrške specifične mrežne aplikacije (npr. 100BASE-T, IEEE802.3 1000BASE-T). Kvalifikacija je opciona za generičko kabliranje i za aplikaciono- specifično kabliranje, za koje postoji poseban standard u skladu sa kojim se obavlja sertifikacija, a obavezna za aplikaciono-specifično kabliranje, za koje ne postoji poseban standard koji bi se koristio za sertifikaciju.

#### Član 86

Elektronske komunikacione mreže zgrade mogu ispitivati isključivo fizička/pravna lica koja su za to ovlašćena na osnovu odgovarajućih propisa.

Prije ispitivanja ispitivač mora:

1. da predstavniku investitora da na uvid kalibracijske listove ispitnih uređaja, kao dokaz o njihovoj kalibraciji u okviru rokova koje je propisao proizvođač uređaja, ali ne dužih od jedne godine;
2. da sprovede normalizaciju mjernog sistema u skladu sa odgovarajućim standardom, odnosno uputstvima proizvođača mjernog uređaja.

Za svako od ispitivanja (član 85 stav 2) ispitivač mora da preda izvještaj o sprovedenom ispitivanju, koje mora da ima sljedeći sadržaj:

1. podaci o projektu (oznaka projekta i sl.);
2. podaci o objektu (kampus, zgrada, etaža i sl.);
3. podaci o ispitivaču (ime i prezime, pravna osoba);
4. datum i vrijeme ispitivanja;
5. relevantni uslovi okoline (temperatura i sl.);
6. podaci o ispitnim uređajima:
  - tip, proizvođač i serijski broj;
  - verzija softvera operativnog sistema;
  - verzija baze podataka s graničnim vrijednostima parametara prenosa;
  - klasa mjerenja;
  - stanje kalibracije.
7. podaci o mjernim adapterima, referentnim konektorima, mjernim spojnim kablovima, završnim elementima i drugom relevantnom ispitnom priboru:
  - tip, proizvođač i referentni broj;
  - relevantne performanse.
8. podaci o ispitivanom kabliranju:
  - identifikaciona oznaka kanala/veze (CH/PL) pri ispitivanju kabliranja, odnosno interfejsa BCT-mreže stana (HNI) i difuzne utičnice (BO) pri ispitivanju zajedničkog antenskog sistema (ZAS), u skladu sa oznakama u tehničkoj dokumentaciji izvedenog stanja;
  - vrsta, konstrukcija i kategorija kabla (npr. BL-F/UTP-Cat 6; OF-50/125-OM3;CX-BCT-C) i eventualni pripadajući parametri čije se vrijednosti unose u mjerni instrument za potrebe proračuna (npr. pri izračunavanju dužine – za bakarno kabliranje: nominalna brzina prostiranja - (NVP), za optičko kabliranje: efektivni grupni indeks prelamanja (IOR));
  - vrsta, konstrukcija i kategorija spojnog pribora pri ispitivanju kabliranja (npr. BL-GG45/Cat 7; OF-MM-LC, CX-BCT-C-F) i dodatnih elemenata i opreme pri ispitivanju ZAS-a;
  - proizvođači kabla, spojnog pribora i druge opreme u sklopu ispitivanog sistema.
9. detalji mjernog sistema:
  - konfiguracija mjernog postupka, kao i konfiguracija i podešavanje mjernog uređaja;
  - konfiguracija/mjerni interfejsi predmeta ispitivanja (kanal, stalna veza, konsolidaciona veza, okosnica, horizontalni razvod, HNI, BO itd.);
  - klasa kanala/veze, frekvencijsko područje, talasne dužine;
  - korišćenje elemenata terminiranja kao i njihova lokacija (završne impedanse i sl.);
  - naziv, izdanje i datum izdanja standarda koji definiše postupak mjerenja po kome se ispitivanje izvodi;
  - naziv, izdanje i datum izdanja standarda u kome su propisane granične vrijednosti, koje se koriste za upoređivanje sa rezultatima mjerenja;
  - specifikacija programiranog *auto-test* postupka (ako se koristi).
10. tačnost mjerenja;
11. detalji parametra mjerenja;
12. granične vrijednosti ispitivanih parametara, odnosno zahtijevani rezultati;

13. rezultati ispitivanja za svaki pojedinačni parametar; ukoliko instrument ima mogućnost štampanja rezultata direktno na štampač ili u datoteku koja se može štampati, rezultati se prilažu u izvornom formatu ispisa;
14. ukupni rezultat za pojedinačnu ispitivanu vezu/kanal izražen kao "zadovoljava/ne zadovoljava";
15. komentari u vezi s ispitivanjem, funkcionalnošću i sigurnošću instalacije.

Svaki izvještaj o sprovedenom ispitivanju treba da bude ovjeren potpisom ispitivača, pečatom i potpisom odgovornog lica/pravnog lica koje odgovara za tačnost ispitivanja.

Rezultati ispitivanja se uz pisane izvještaje predaju i na elektronskom medijumu u nativnom formatu proizvođača mjernog uređaja, uključujući i softver za njihov pregled, ili u nekom od standardizovanih formata za dokumente (npr. \*.pdf), ali tako da nije moguće mijenjati sadržaj dokumenta.

### Ispitivanje generičkog ICT-kabliranja

#### Član 87

Balansirano kabliranje za potrebe ICT-aplikacija ispituje se prema EN 50346 upotrebom postupaka mjerenja, uređaja i pribora u skladu sa EN/IEC 61935-1. Izuzetno, za ispitivanje klasa A, B i C mogu da se koriste i postupci mjerenja, uređaji i pribor koji nisu u skladu sa EN/IEC 61935-1.

Potrebna ispitivanja za pojedine klase kabliranja prikazana su u tabela 15. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa ICT-kabliranja moraju da zadovolje zahtjeve EN 50173-1 za predmetnu klasu.

Dužina veze/kanala je informativna, tj. ne predstavlja kriterijum ispitivanja za ocjenu "zadovoljava/ne zadovoljava", a može da se odredi kao fizička (npr. na osnovu oznaka na kابلu) ili električka (proračunom, na osnovu izmjenjenog kašnjenja prostiranja i unesenog podatka o nominalnoj brzini prostiranja signala za predmetni kabl).

Sertifikacija zadovoljenja parametara spoljnih stranih uticaja se primjenjuje, ako ono ne proističe automatski kao posljedica kvaliteta konstrukcije pripadajućih komponenata, na osnovu odgovarajućeg kriterijuma iz standarda EN 50173-1 (iznos parametra *slabljenje sprege -coupling attenuation*).

**Tabela 15: Verifikacija i sertifikacija balansirano kabliranja**

| Vrsta Ispitivanja                                           | Parametar koji se ispituje | Ispituju se za klasu |   |   |   |     |                |   |                |       |      |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|---|---|---|-----|----------------|---|----------------|-------|------|
|                                                             |                            | A                    | B | C | D | E   | E <sub>A</sub> | F | F <sub>A</sub> | BCT-B | CCCB |
| Verifikacija:<br><i>Osnovni parametri</i>                   | Neprekinutost *            | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              | •     | •    |
|                                                             | Ispravnost spajanja *      | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              | •     | •    |
|                                                             | Dužina                     | x                    | x | x | x | x   | x              | x | x              | x     | x    |
| Sertifikacija:<br><i>Parametri unutrašnjeg prenosa</i>      | Jednosmjerni otpor petlje  | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              |       | •    |
|                                                             | Kašnjenje prostiranja      | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              | •     | •    |
|                                                             | Klizanje kašnjenja         |                      |   | • | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | IL                         | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              | •     | •    |
|                                                             | RL                         |                      |   | • | • | •   | •              | • | •              | •     |      |
|                                                             | NEXT                       | •                    | • | • | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | PS NEXT                    |                      |   |   | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | ACR – N                    |                      |   |   | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | PS ACR – N                 |                      |   |   | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | ACR - F                    |                      |   |   | • | •   | •              | • | •              |       |      |
|                                                             | PS ACR - F                 |                      |   |   | • | •   | •              | • | •              |       |      |
| Sertifikacija:<br><i>Parametri spoljnih stranih uticaja</i> | PS ANEXT                   |                      |   |   |   | (o) | o              | o | o              |       |      |
|                                                             | PS ANEXT <sub>avg</sub>    |                      |   |   |   | (o) | o              | o | o              |       |      |
|                                                             | PS AACR - F                |                      |   |   |   | (o) | o              | o |                |       |      |
|                                                             | PS AACR - F <sub>avg</sub> |                      |   |   |   | (o) | o              | o |                |       |      |

• = 100% veza/kanala;

o = uzorak od minimalno 3 % (ali ne manje od 15) veza/kanala; izbor uzorka prema EN/IEC 61935-1

() = samo u slučaju da je potrebna podrška aplikacijama sa brzinama prenosa do 10 Gb/s;

x = dužina je informativni, a ne ispitni kriterijum na osnovu koga se odlučuje;

\* obuhvata ispitivanje prekida i kratkih spojeva pripadajućih vodova/oklopa i ispravnosti spajanja provodnika na odgovarajuće kontaktespojnih pribora (razdvojene, obrnute i ukrštene parice)

## Član 88

Optičko kabliranje za potrebe ICT-aplikacija ispituje se prema standardu EN 50346, korišćenjem ispitnih postupaka, uređaja i pribora u skladu sa standardom ISO/IEC 14763-3.

Potrebna ispitivanja koja treba izvršiti prikazana su u tabeli 16. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa moraju da zadovolje zahtjeve standarda EN 50173-1, odnosno zahtjeve rezerve optičke snage (OPB) predmetne veze/kanala na osnovu odgovarajućeg proračuna iz projektne dokumentacije.

Dužina se može odrediti kao fizička (npr. na osnovu oznaka na kablju) ili optička (proračunom na osnovu izmjenjenog kašnjenja prostiranja i podatka proizvođača o efektivnom grupnom indeksu prelamanja (IOR) predmetnog optičkog kablja).

**Tabela 16: Verifikacija i sertifikacija optičkog kabliranja**

| Vrsta Ispitivanja                          | Parametar koji se ispituje     | Ispituje se      |
|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Verifikacija:<br><i>Osnovni parametri</i>  | Neprekinutost                  | 100% veza/kanala |
|                                            | Polaritet                      |                  |
| Sertifikacija:<br><i>Parametri prenosa</i> | Slabljenje                     |                  |
|                                            | Dužina (kašnjenje prostiranja) |                  |

## Ispitivanje generičkog BCT-kabliranja

## Član 89

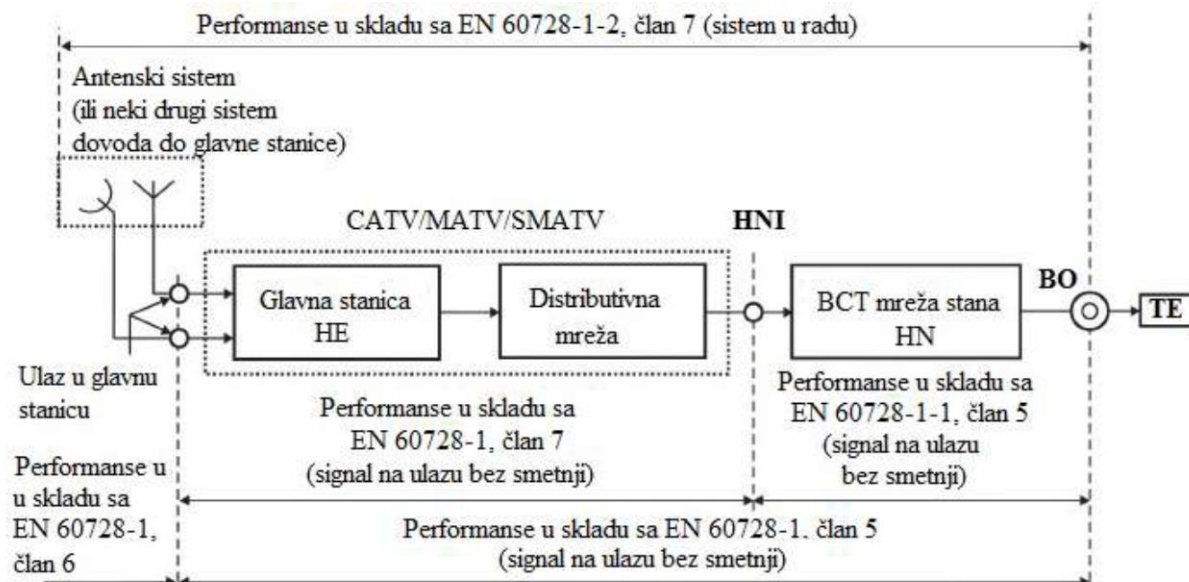
Potrebna ispitivanja za balansirano BCT-kabliranje (BCT-B klasa) prikazana su u tabeli 15. Rezultati ispitivanja za navedene parametre prenosa moraju da zadovolje zahtjeve standarda EN 50173-1 za predmetnu klasu.

Koaksijalno BCT-kabliranje se verifikuje u pogledu neprekinutosti, kratkih spojeva i ispravnosti spajanja provodnika/oklopa.

## Ispitivanje BCT-mreža

## Član 90

BCT-mreže zgrade (ZAS/MATV/SMATV, CATV) sertifikuju se upotrebom postupaka ispitivanja, uređaja i pribora u skladu sa standardom EN 60728-1. Pritom se ispituje skup parametara kvaliteta signala propisanih relevantnim standardima serije standarda EN 60728-1. Rezultati ispitivanja za interfejs mreže svakog stana (HNI) i pripadajuće difuzne priključke (BO) moraju biti u granicama propisanim relevantnim standardima serije standarda EN 60728-1, kao što je prikazano na slici 8.



**Slika 8: Zahtjevi za BCT mreže**

## DOKUMENTACIJA

### Opšti zahtjevi

#### Član 91

Pravilno funkcionisanje elektronske komunikacione mreže zgrade u periodu njenog životnog vijeka, od posebnog značaja je za ostvarivanje prava korisnika u pogledu vrste, dostupnosti, raspoloživosti i ukupnog kvaliteta ugovorenih usluga.

Na ostvarivanje i očuvanje potrebnih performansi elektronske komunikacione mreže u periodu njenog životnog vijeka, poseban uticaj ima adekvatna tehnička dokumentacija u svim fazama njene izrade i korišćenja, počev od planiranja, preko projektovanja, do njenog korišćenja i čuvanja.

Imajući u vidu značaj koji ima dokumentacija o elektronskoj komunikacionoj mreži zgrada, na njenu izradu, korišćenje, osnovni sadržaj, format, označavanje, opremanje, ovjeru i čuvanje, striktno se primjenjuju odgovarajuće odredbe relevantnih propisa, naročito onih iz oblasti izgradnje i prostornog uređenja, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoline.

Projektna dokumentacija elektronske komunikacione mreže zgrada se u načelu sastoji od osnovnih elektrotehničkih projekata i povezanih projekata iste i drugih struka (kojima se obrađuju prateće instalacije/sistemi i obrađuju, kao dijelovi elektronske komunikacione infrastrukture, kablovska kanalizacija, antenski stubovi, arhitektonsko-građevinsko opremanje telekomunikacionih prostora, i sl.). Ako se neke instalacije/sistemi za potrebe elektronske komunikacione mreže zgrada (npr. električne instalacije napajanja, rasvjete, uzemljenja i izjednačenja potencijala, klimatizacija) obrađuju zasebnim projektima, ti dijelovi u projektu elektronske komunikacione mreže zgrade se izostavljaju. U svim navedenim slučajevima, u projektu mora da se uspostavi veza sa relevantnom dokumentacijom povezanih projekata i da osvrn na odgovarajuća tehnička rešenja s stanovišta potreba elektronske komunikacione mreže zgrade.

### Glavni projekat

#### Član 92

Glavni projekat elektronske komunikacione mreže zgrade sa pripadajućom elektronskom komunikacionom infrastrukturom i pratećom opremom radi se u skladu sa relevantnim odredbama zakona kojima se uređuju prostorno planiranje, izgradnja i elektronske komunikacije, kao i relevantnim propisima iz oblasti zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoline.

Glavni projekat elektronske komunikacione mreže zgrade treba da sadrži sljedeća poglavlja i dijelove:

1. naslovna strana;
2. sadržaj projekta;
3. opšta dokumenta;
4. projektni zadatak;
5. spisak primijenjenih zakona i normativnih dokumenata;
6. tehnički opis;
7. tehničko rješenje i proračuni;
8. investiciona vrijednost;
9. predmjer i predračun;
10. mjere zaštite od požara, bezbjednosne mjere na radu i mjere zaštite životne sredine;
11. opis radova izgradnje, ispitivanja i umjeravanja;
12. održavanje;
13. grafička dokumentacija.

#### Član 93

Većina poglavlja i dijelova navedenih u stavu 2 člana 92 imaju isti sadržaj za gotovo sve projekte elektronskih komunikacionih mreža, elektronske komunikacione infrastrukture i prateće opreme. Ovim Pravilnikom se dodatno razrađuju samo ona poglavlja koja su specifična za EKMI zgrada.

1. Projektni zadatak izdaje i ovjerava investitor, a sadrži između ostalog sljedeće:
  - podatke o lokaciji/lokacijama na kojima se gradi EKMI, njenoj namjeni, kapacitetu, vezama sa okruženjem i drugo;
  - podatke iz arhitektonsko-građevinskog projekta zgrade/kampusu, koji su neophodni za postavljanje EKMI do svih stambenih/poslovnih prostora;
  - podatke o uslugama koje treba da se realizuju preko EKM-a (ICT-, BCT-, CCCB-usluge);
  - zahtijevani kvalitet usluge;
  - zahtijevanu raspoloživost EKM-a i usluga, kao i
  - sve druge podatke koji su neophodni pri izradi projekta.
2. Tehnički opis sadrži, između ostalog, sljedeće:
  - tehnički opis mora da sadrži dovoljan broj podataka neophodnih za projektovanje, izgradnju i korišćenje EKMI ili njegovog dijela;

- tehničkim opisom se obuhvata EKM kao funkcionalna cjelina, ili njen dio, u zavisnosti od predmeta projekta, kao i sva primijenjena aktivna i pasivna oprema, uključujući optičke i bakarne kablove, konektore, elektronska komunikaciona infrastruktura i povezana oprema i drugo;
  - tehnički opis sadrži i tehničke karakteristike elektronske komunikacione mreže zgrade, uključujući i tehničke karakteristike za sve primijenjene uređaje i opremu, optičke i bakarne kablove, konektore i drugo;
  - u posebnom dijelu tehničkog opisa obrađuju se uslovi okoline, kategorije kvaliteta i druge potrebne osobine komponenata i materijala koji se koriste pri izgradnji elektronske komunikacione mreže;
  - tehnički opis sadrži i opšte tehničke uslove izgradnje, osiguranje i kontrolu kvaliteta mreže, kao tehničke uslove priključenja operatora na mrežu zgrade (smještaj ENI-a, načini povezivanja s mrežom zgrade i sl.).
3. Tehničko rješenje i proračuni sadrži, između ostalog, sljedeće:
- relevantni podaci o građevini (vrsta, namjena, struktura i sl.);
  - svrha i koncepcija projekta (novogradnja, dogradnja, rekonstrukcija i sl.);
  - u slučaju rekonstrukcije/dogradnje postojeće EKMI, njen opis i opis uklapanja novih dijelova u njenu strukturu;
  - namjena i potrebne performanse mreže;
  - MICE-klase uslova okoline kabliranja i odgovarajuća rješenja;
  - topologija/struktura mreže;
  - vrste i smještaj interfejsa spoljne mreže za pristup (ENI) odnosno interfejsa BCT-mreže zgrade/stana (BNI/HNI);
  - vrste medijuma prenosa, klase i kapaciteti kabliranja pristupa spoljnoj mreži za pristup, okosnica kampusa/zgrada i etažnog kabliranja;
  - vrste, smještaj i kapaciteti razdjelnika;
  - vrste, smještaj, sadržaj, funkcije i opremanje telekomunikacionih prostora/prostorija, uključujući relevantne podatke ključne za osobine građevine (npr. izvođenje uvoda u zgradu, potrebna nosivost podova, potrebne dimenzije vrata, zahtjevi u pogledu KVG-a (procjena toplotne disipacije pripadajuće aktivne mrežne opreme i sl.), glavnog i rezervnog strujnog napajanja, sistema za dojavu požara, stabilnog sistema za gašenje požara);
  - vrste i okvirni kapaciteti sistema za vođenje kablova, uključujući relevantne podatke ključne za osobine građevine (npr. veći proboji u strukturi zgrade neophodni za magistralne trase sistema za vođenje kablova);
  - kablovska kanalizacija za pristup i kablovska kanalizacija za povezivanje zgrada unutar kampusa, u skladu sa važećim propisima o izgradnji kablovske kanalizacije;
  - antenska instalacija (okvirni smještaj antena, osnovni zahtjevi za antenske stubove, antenski uvod u zgradu i sl.), uključujući sadržaj tehničkog opisa propisan važećim propisima o antenskim instalacijama;
  - instalacija napajanja, uzemljenja i izjednačenja potencijala;
  - aktivna oprema;
  - proračuni – tehničko rješenje sadrži i proračune, koji se rade u zavisnosti od strukture i vrste mreže, a naročito:
    - proračun maksimalne dozvoljene dužine stalnog kabla za postizanje potrebne klase pripadajućeg kanala;
    - proračun rezerve optičke snage;
    - proračun nivoa signala zajedničkog antenskog sistema na interfejsu BCT-mreže stana (HNI) i difuznom priključku (BO);
    - proračun antenske instalacije u skladu sa predmetnim propisima (statičko i dinamičko opterećenje antenskog stuba i sl.);
    - proračuni instalacija napajanja, rasvjete, kao i uzemljenja i izjednačenja potencijala prema važećim relevantnim propisima;
  - drugi potrebni proračuni u skladu sa relevantnim propisima;
4. Grafička dokumentacija sadrži, između ostalog, sljedeće:
- blok-dijagrami, usponske i etažne šeme topologije/strukture mreže na svim primjenjivim nivoima (kampus, zgrada, etaža, stan i sl.);
  - blok-dijagrami i šeme spajanja aktivne mrežne opreme (zajedničkog antenskog sistema i druge aktivne mrežne opreme, ukoliko je to predviđeno projektom);
  - šeme razvođenja električnog napajanja, rasvjete, kao i instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala (za telekomunikacione prostore/prostorije i druge relevantne dijelove elektronske komunikacione mreže);
  - postavni planovi opreme (razdjelnika, ramova/kabineta/kutija/okvira u telekomunikacionim prostorima/prostorijama, korisničkih priključaka, konsolidacionih tačaka (CP), spojnih tačaka područja (ACP), aktivne mrežne opreme, itd.);
  - planovi popune u ramovima/kabinetima/kutijama/okvirima;
  - planovi polaganja/trase sistema za vođenje kablova;
  - grafički prilozi vezani za kablovsku kanalizaciju (geodetski planovi, planovi okana, presjek rova kablovske kanalizacije, prikaz kablovskog okna, itd.) u skladu sa propisima o izgradnji;
  - grafički prilozi u vezi s antenskom instalacijom (raspored antena, postavljanje antenskih stubova, montaža antenskih nosača itd.) u skladu sa propisima o izgradnji;
  - posebni detalji elektronske komunikacione infrastrukture ključni za osobine građevine na nivou glavnog projekta (npr. veći proboji u strukturi zgrade neophodni za magistralne trase sistema za vođenje kabla, izvođenje uvoda u zgradu, protivpožarno zaptivanje i sl.);

## **Projekat izvedenog stanja**

### **Član 94**

Projekat izvedenog stanja elektronske komunikacione mreže kampusa, zgrade ili njenog dijela izrađuje se za potrebe pribavljanja upotrebne dozvole, korišćenja i održavanja.

Projekat izvedenog stanja je glavni projekat sa izmjenama nastalim u toku građenja, koje su u saglasnosti sa izdatim odobrenjem za izgradnju.

Ako postoji projekat izvedenog stanja ili postoji potreba za izradu projekta izvedenog stanja, isti je preduslov za izdavanje pozitivnog izveštaja o tehničkom pregledu.

## **Tehnička dokumentacija izvedene elektronske komunikacione mreže, elektronske komunikacione infrastrukture i prateće opreme**

### **Član 95**

Komplet tehničke dokumentacije izvedene elektronske komunikacione mreže obuhvata najmanje:

1. ovjereni primjerak glavnog projekta EKMI;
2. projekat izvedenog stanja EKMI sa svim unesenim izmjenama i dopunama koje su nastale u toku realizacije projekta;
3. glavne projekte i projekte izvedenog stanja pratećih instalacija za potrebe elektronske komunikacione mreže (npr. instalacije električnog napajanja, rasvjete, uzemljenja i izjednačenja potencijala, KVG-a);
4. izdvojene izvedene planove spajanja svih razdelnika (CD, BD, FD, HD, SHD) i dodatnih spojnih tačaka (CP, ACP);
5. krosreferentnu tabelu identifikatora elektronske komunikacione mreže i pripadajuće infrastrukture;
6. ateste, sertifikate i potvrde o usklađenosti komponenata mreže i ugrađene opreme pratećih instalacija/sistema (električno napajanje, rasveta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, KVG itd.) i materijala sa odgovarajućim propisima;
7. tehničke listove komponenata elektronske komunikacione mreže i ugrađene opreme pratećih instalacija/sistema;
8. garancije kvaliteta elektronske komunikacione mreže;
9. izveštaje o sprovedenim ispitivanjima elektronske komunikacione mreže sa rezultatima ispitivanja u elektronskom obliku;
10. mjerne protokole/izveštaje i sertifikate o ispravnosti pratećih instalacija (električno napajanje, rasvjeta, uzemljenje i izjednačenje potencijala, zaštita od atmosferskih pražnjenja/prenapona, KVG itd.), u skladu sa odgovarajućim propisima;
11. priručnike za instalaciju, upotrebu, održavanje i servis pasivne i aktivne mrežne i terminalne opreme u sastavu elektronske komunikacione mreže, kao i opreme pratećih instalacija/sistema (npr. KVG), uključujući i potreban softver i druge elektronske zapise na izvornom elektronskom mediju proizvođača.

Komplet tehničke dokumentacije izvedene elektronske komunikacione mreže je preduslov za preuzimanje izvedene mreže ili njenih dijelova od strane investitora, odnosno njegovih pravnih sljedbenika (npr. pri prodaji zgrada ili prostora unutar istih).

Komplet tehničke dokumentacije izvedene elektronske komunikacione mreže se koristi kao osnovna polazna dokumentacija pri upravljanju, kao i upotrebi, održavanju, izmjenama, dogradnjama i rekonstrukcijama predmetne mreže. Čuva se u periodu životnog vijeka mreže. Pojedini dijelovi kompleta ne smiju trajno da se izdvajaju, a svako privremeno izdvajanje mora da se evidentira u zapisima o mreži, u okviru upravljanja elektronskom komunikacionom mrežom.

## **Tehnički pregled**

### **Član 96**

Podobnost elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture za upotrebu utvrđuje se tehničkim pregledom.

Tehnički pregled elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture obavlja Komisija za tehnički pregled nakon završetka izgradnje, u skladu sa propisima o tehničkim pregledima.

Tehnički pregled obuhvata kontrolu usklađenosti izvedene elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture sa glavnim projektom, ovim pravilnikom, kao i drugim relevantnim tehničkim propisima i standardima.

Izveštaji o sprovedenim mjerenjima elektronske komunikacione mreže zgrade koriste se pri tehničkom pregledu kao dokaz kvaliteta elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture.

Ako se tehničkim pregledom utvrdi da nisu ispunjeni svi propisani tehnički uslovi, Komisija će, u zavisnosti od nedostatka, dati u Izveštaju o izvršenom tehničkom pregledu rok u kome će se isti otkloniti.

Ako se i nakon ostavljenog roka iz stava 5. ovog člana utvrdi da nisu otklonjeni nedostaci navedeni u Izveštaju, za elektronsku komunikacionu mrežu zgrade se neće izdati upotrebna dozvola, što će se konstatovati u Zapisniku.



## KORIŠĆENJE EKM ZGRADE

### Obaveze vlasnika, suvlasnika i korisnika prostora zgrade

#### Član 97

Vlasnik, suvlasnik zgrade, odnosno predstavnik vlasnika zgrade dužan je da

1. Omogući svim operatorima, uz ravnopravne i nediskriminatorne uslove pristup zgradama na mjestima predviđenim za interfejs spoljašnje mreže za pristup;
2. Omogući uvođenje i korišćenja odgovarajućeg sistema upravljanja elektronskom komunikacionom mrežom;
3. Obezbedi čuvanje kompleta tehničke dokumentacije postojeće elektronske komunikacione mreže i zapise o kontroli i održavanju pomenute mreže;
4. Obezbedi održavanje elektronske komunikacione mreže, kao i prateće instalacije i sisteme, koji obezbeđuju potpunu funkcionalnost elektronske komunikacione mreže;
5. Obezbedi zaštitu prostorije namijenjenih za smještanje pasivne i aktivne opreme elektronske komunikacione mreže od neautorizovanog pristupa i vođenje evidencije ko, kada i sa kojom svrhom je pristupao istim;
6. Omogući pristup zgradi na osnovu blagovremeno dostavljenog zahtjeva operatora koji ima opremu u zgradi;
7. Prijavi smetnju u pružanju ugovorene usluge operatoru.

Ako zgrada ima više korisnika poslovnih ili stambenih prostora, korisnik prostora obavještava vlasnika zgrade o planiranom premošćavanju zajedničke elektronske komunikacione mreže. U slučaju prostora u zakupu premošćenje elektronske komunikacione mreže ne može se obaviti bez saglasnosti vlasnika prostora.

Krajnji korisnik, koji nije vlasnik zgrade, ima pravo slobodnog izbora operatora, a vlasnik, suvlasnik, odnosno predstavnik vlasnika zgrade dužan je da omogući izabranom operatoru pristup do tog krajnjeg korisnika, ako je priključenje moguće prema opštim uslovima poslovanja operatora.

Krajnji korisnika usluge dužan je da:

1. Priključi terminalnu opremu kompatibilnu sa mrežom izabranog operatora i aplikacijom koja tu uslugu isporučuje, a u skladu sa tehničkim uslovima priključenja na elektronsku komunikacionu mrežu zgrade;
2. Operatoru prijavi smetnju u pružanju ugovorene usluge.

### Obaveze operatora

#### Član 98

Operator je dužan da:

1. Primjeni tehnička rješenja pristupa koja:
  - su optimalna za elektronske komunikacione mreže predmetne zgrade,
  - koriste postojeću zajedničku elektronsku komunikacionu mrežu samo u skladu sa njenom predviđenom namjenom,
  - ne sprječavaju pristup drugim operatorima,
  - ne narušavaju performanse i funkcionalnost elektronske komunikacione mreže zgrade, odnosno pripadajućih aplikacija i usluga, koje drugi operatori isporučuju krajnjim korisnicima usluga unutar predmetne elektronske komunikacione mreže i pripadajuće opreme,
  - ne narušavaju sigurnost komunikacije,
  - odgovaraju tehničkim i drugim uslovima koje je postavio vlasnik,
  - ne narušavaju sigurnost ljudi i dobara u zgradi, odnosno same zgrade, posebno sa aspekta stabilnosti građevine i njenih dijelova, zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite od neovlašćenog pristupa,
  - ne narušavaju spoljašnji i unutrašnji izgled zgrade;
2. Koristi postojeću elektronsku komunikacionu infrastrukturu i povezanu opremu i kablovske instalacije optimalno i na način na koji se drugim operatorima ne sprječava pristup, posebno:
  - za polaganje kablova u pristupnu kablovsku kanalizaciju i pristup sistemu za vođenje kablova u zgradi samo za kablove kapaciteta primjerenog potrebama korisnika ili usluga,
  - obezbijediti vođenje kablova korišćenjem isključivo sistema za vođenje kablova u zgradi,
  - za ugovorenu uslugu koristiti samo potrebne priključke na predmetnim panelima,
  - u pogledu racionalnog korišćenja prostorija namijenjenih za elektronsku komunikacionu opremu operatora, u mjeri potrebnoj za opsluživanje ugovorenog broja krajnjih korisnika usluga;
3. Definiše sistem označavanja i brojanja završetaka na interfejsu spoljne mreže za pristup i iste u skladu sa tim i označi;
4. Definiše postupak kojim korisnik usluge prijavljuje smetnju u pružanju ugovorene usluge i rok u kojem se obavezuje da ukloni smetnju;
5. Obezbedi punu funkcionalnost i nivo ugovorenih performansi mreže za pristup, pripadajućeg interfejsa zgradi i pripadajuće aktivne opreme korisnika.

#### Član 99

U vezi sa radovima koje obavlja u zgradi, operator je dužan da:

1. Vlasnika zgrade ili predstavnika vlasnika zgrade pravovremeno u pisanom obliku obavještava o terminu obavljanja radova u zgradi i isti po potrebi usaglasa sa vlasnikom;
2. Radove izvodi na način kojim se ne ometaju svakodnevni radni i drugi procesi u zgradi, odnosno ne narušava postojeća funkcionalnost elektronske komunikacione mreže zgrade;
3. Nakon završetka radova sanira sva pritom nastala oštećenja i ukloni ostatke korišćenih materijala kao i nečistoću;
4. Na postojećim panelima koristi samo priključke potrebne za obavljanje ugovorene usluge.

Pribor potreban za povezivanje i kablove za formiranje interfejsa mreže za pristup i priključenje elektronske komunikacione mreže zgrade ili korisnika na spoljašnju mrežu za pristup i potrebnu aktivnu mrežnu opremu, obezbjeđuje operator.

#### Član 100

Ako su u zgradi predviđene prostorije operatora, onda važi:

1. Odgovornost za opremanje i stalnu funkcionalnost prostora operatora u zgradi, pripadajuće troškove opremanja, kao i pripadajuće troškove puštanja u rad i održavanja snose ili u istom učestvuju operatori;
2. Prostorije operatora sadrže samo opremu i prateća sredstva namijenjena elektronskoj komunikacionoj mreži predmetne zgrade; operator uslove smještanja dodatne opreme posebno ugovora sa vlasnikom ili predstavnikom vlasnika zgrade;

Ako je operator za potrebe isporuke usluge položio prenosni medijum u sklopu sistema za vođenje kablova u zgradi, po prestanku ugovora o isporuci predmetne usluge, u roku od dva mjeseca isti uklanja i dovodi predmetni dio elektronske komunikacione mreže u prvobitno stanje i sanira sva pritom nastala oštećenja.

Ako operator investira u gradnju ili rekonstrukciju sistema za vođenje kablova elektronske komunikacione mreže ili pristupne kablovske kanalizacije zgrade, međusobni odnos tog operatora i vlasnika zgrade mora se urediti na način koji omogućava ostvarivanje prava i obaveza iz člana 41. Zakona o elektronskim komunikacijama. Ova odredba se ne odnosi na prenosni medijum iz stava 2. ovog člana.

### **Održavanje elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture**

#### Član 101

Primjenom odgovarajućeg pristupa održavanju, obezbjeđuju se uslovi za očuvanje usklađenosti izvedene elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture, ovim pravilnikom, kao i relevantnim standardima, u periodu njenog životnog vijeka.

Mogući su sljedeći pristupi održavanju elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture:

1. Preventivno održavanje: redovna periodična provjera stanja mreže;
2. Održavanje po potrebi: potrebne provjere i popravke obavljaju se kad nastupe smetnje ili nepravilnosti u radu mreže, nakon radova na mreži ili uočavanja stanja koja mogu izazvati probleme (spojni pribor ili kablovi u lošem stanju i slično);
3. Održavanje zasnovano na prethodno utvrđenim uslovima: stalni nadzor performansi mreže na nivou statistike njenih vitalnih funkcija i postavljanje kritičnih granica performansi, pri čijem premašenju započinju potrebne provjere i popravke. Efikasnost ovog pristupa održavanju oslanja se na precizno definisanim graničnim vrijednostima, koje su rezultat prethodnog bogatog iskustva.

Pristup održavanju se bira uzimajući u obzir:

1. Procjenu pripadajućih prihvatljivih troškova održavanja;
2. Zahtjeve korisnika u pogledu raspoloživosti usluga;
3. Primijenjene sigurnosne mjere i rezerve u mreži od operatora do krajnjeg korisnika;
4. Analizu rizika prekida rada mreže, odnosno pružanja usluga (posebno za zahtijevne poslovne korisnike u kampusu, kojima treba obezbijediti pružanje usluga elektronske komunikacione mreže sa visokom raspoloživošću);
5. Procjenu štete i vezanih troškova koji nastaju nemogućnošću obavljanja poslova zbog prekida u pružanju usluga elektronske komunikacione mreže kampusa/zgrade.

Za elektronsku komunikacionu mrežu i pripadajuću infrastrukturu poslovnih i poslovno-stambenih zgrada primjenjuje se minimalno preventivno održavanje.

Za zajedničke dijelove elektronske komunikacione mreže stambenih zgrada s više korisnika prostora, primjenjuje se preventivno održavanje. Za elektronske komunikacione mreže stanova, kao i dvojnih stambenih objekata i porodičnih kuća, primjenjuje se održavanje po potrebi.

#### Član 102

Pri preventivnom održavanju elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture definiše se minimalno sljedeće:

1. Potrebne aktivnosti;
2. Potrebna učestalost provjera;
3. Predmet provjere za vrijeme svake provjere; preporučuje se da se minimalno provjerava:
  - kabliranje u upotrebi,

- ključno rezervno kabliranje,
- kvalitet spojeva,
- elektromagnetska kompatibilnost instalacija,
- sistem za vođenje kablova,
- električno napajanje, kao i uzemljenje i izjednačenje potencijala,
- ventilacija/hlađenje i temperatura kućišta aktivne opreme,
- protivpožarno zaptivanje;
- 4. Količina instaliranog kabliranja i aktivne mrežne opreme koja se provjerava;
- 5. Planirani periodi zamjene komponenata.

U sklopu preventivnog održavanja treba se naročito pridržavati:

1. Vizuelne provjere:
  - fizička oštećenja, zaprljanost i degradacija materijala komponenata (npr. stanje opružnih kontakata RJ45 utičnica, zaprljanost/izgrebanost optičkih konektora, nagnječenja balansiranih/optičkih kablova, stanje spojeva konektora na spojnim/prespojnim kablovima, korozija na spojevima za uzemljenje i izjednačenje potencijala i slično),
  - kvalitet spajanja kablovskih elemenata u tačkama završetaka,
  - kvalitet spajanja komponenata uzemljenja,
  - nedostajuće, neodgovarajuće ili nečitljive oznake,
  - promjene uslova okoline;
2. Razdjelnici se moraju održavati u preglednom i urednom stanju; spojni/prespojni kablovi moraju da se na odgovarajući način oblikuju i vode u odgovarajućim vođicama, a one koji nisu u upotrebi treba ukloniti, odnosno spremiti za buduću upotrebu; preporučuje se da se kablovi i spojni pribor koji više nijesu u upotrebi jer su zastareli, oštećeni ili neodgovarajućih performansi, uklone, ukoliko to ne predstavlja opasnost za funkcionalnost okolnog kabliranja;
3. Bakarne utičnice i optičke konektore koji nijesu u upotrebi zaštititi od prašine i slučajnog oštećenja odgovarajućim zaštitnim kavicama; u slučaju optičkih konektora zaštitne kapice imaju i bezbjednosnu ulogu, jer štite osoblje održavanja od slučajnog pogleda u lasersko svjetlo;
4. Posebnu pažnju posvetiti čistoći, temperaturi i vlažnosti telekomunikacionih prostora/prostorija uz periodični pregled skrivenih područja (npr. podignuti pod); u prostorima/prostorijama s aktivnom opremom treba paziti na moguće pregrijavanje opreme;
5. Periodično provjeravati stanje nosećih struktura sistema za vođenje kablova (konzole, opšte stanje polica, njihovo opuštanje, popuštanje tiplova, korozija i slično);
6. periodično izvršiti pregled uvoda u zgradu i provjeriti stanje kablovskih okana (npr. stanje i zaptivenost poklopaca, i slično); ako se u njima nakupila voda, ista se ispumpa, utvrdi razlog njenog prodora u okno i preduzmu odgovarajuće mjere za njeno ponovno prodiranje;
7. periodično treba provjeravati performanse prenosa glavnih i rezervnih veza/kanala ključnih za očuvanje poslovne sposobnosti korisnika usluga.

Postupak detekcije i otklanjanja kvarova treba da se dokumentuje opisujući najmanje:

1. Postupke koji se koriste za prepoznavanje prirode i mjesta greške;
2. Sigurnosne postupke koji se koriste za otklanjanje opasnosti pri detekciji i popravci (npr. Zaštita od električne struje isključenjem napajanja, zaštita od laserskog zračenja isključenjem/odspajanjem optičkih priključaka aktivne opreme i slično);
3. Postupke koji se koriste za sprječavanje oštećenja opreme zbog elektrostatičkog pražnjenja (ako se interveniše na, ili u blizini osjetljive aktivne opreme);
4. Postupak eliminacije pri detekciji neispravnih komponenata kabliranja ili aktivne mrežne opreme;
5. Neophodne akcije ako popravka nije moguća (označavanje neispravne komponente, veze/kanala i slično).

Sve akcije i posljedice koje proističu iz održavanja, odnosno otklanjanja kvarova, bilježe se i unose u zapise o elektronskoj komunikacionoj mreži zgrade i pripadajućoj infrastrukturi.

U skladu sa izmjenama, ako do njih dođe u postupku održavanja, ažurira se dokumentacija izvedenog stanja elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture.

Radove na održavanju elektronske komunikacione mreže zgrade i pripadajuće infrastrukture mogu izvoditi samo fizička/pravna lica koja su za to ovlašćena na osnovu odgovarajućih propisa.

### **Stupanje na snagu i početak primjene**

#### **Član 103**

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službenom listu Crne Gore“, a primjenjivaće se od 01.01.2016. godine.

Broj: 0402 - 4627/1

Podgorica, 23.07.2015. godine

Predsjednik Savjeta,  
dr **Šaleta Đurović**, s.r.

**PRILOG 1**

**Uporedna lista međunarodnih referentnih standarda**

|     | <b>Evropski i međunarodni standardi (EN/ISO/IEC)</b> |                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <b>oznaka</b>                                        | <b>naslov</b>                                                                                                                                                   |
| 1.  | EN 50173-1:2007+A1                                   | Information technology. Generic cabling systems. General requirements                                                                                           |
| 2.  | EN 50173-2                                           | Information technology. Generic cabling systems. Office premises                                                                                                |
| 3.  | EN 50173-4                                           | Information technology. Generic cabling systems. Homes                                                                                                          |
| 4.  | CLC/TR 50173-99-1                                    | Cabling guidelines in support of 10 GBASE-T                                                                                                                     |
| 5.  | CLC/TR 50173-99-2                                    | Information technology. Implementation of BCT applications using cabling in accordance with EN 50173-4                                                          |
| 6.  | ISO/IEC/TR 29106                                     | Information technology. Generic cabling. Introduction to the MICE environmental classification                                                                  |
| 7.  | EN 50174-1                                           | Information technology. Cabling installation. Installation specification and quality assurance                                                                  |
| 8.  | EN 50174-2                                           | Information technology. Cabling installation. Installation planning and practices inside buildings                                                              |
| 9.  | EN 50174-3                                           | Installation technology. Cabling installation. Installation planning and practices outside buildings                                                            |
| 10. | EN 50310                                             | Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment                                                            |
| 11. | EN 50346:<br>2002+A2:2009                            | Information technology. Cabling installation. Testing of installed cabling                                                                                      |
| 12. | EN 61935-1                                           | Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling. Installed balanced cabling as specified in the standards series EN 50173  |
| 13. | ISO/IEC 14763-3:<br>2006+A1:2009                     | Information technology. Implementation and operation of customer premises cabling. Testing of optical fibre cabling                                             |
| 14. | EN 60728-1                                           | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. System performance of forward paths                                              |
| 15. | EN 60728-1-1                                         | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. RF cabling for two way home networks                                             |
| 16. | EN 60728-1-2                                         | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Performance requirements for signals delivered at the system outlet in operation |

## 1.Evropski standardi i tehnički izvještaji

|     | oznaka            | Naslov                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | CLC/TR 50173-99-1 | Cabling guidelines in support of 10GBASE-T                                                                                                                                                                            |
| 2.  | CLC TR 50173-99-2 | Information technology - Implementation of BCT applications using cabling in accordance with EN 50173-4                                                                                                               |
| 3.  | EN 41003          | Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunication networks and/or a cable distribution system                                                                                         |
| 4.  | EN 50083          | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services (standardizacioni niz)                                                                                                                  |
| 5.  | EN 50083-2        | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment                                                                                  |
| 6.  | EN 50083-8        | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 8: Electromagnetic compatibility for networks                                                                                   |
| 7.  | EN 50085-1        | Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations – Part 1: General requirements                                                                                                          |
| 8.  | EN 50085-2        | Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations (standardizacioni niz)                                                                                                                  |
| 9.  | EN 50090          | Home and Building Electronic Systems (HBES) (standardizacioni niz)                                                                                                                                                    |
| 10. | EN 50098-1        | Customer premises cabling for information technology – ISDN basic access                                                                                                                                              |
| 11. | EN 50098-2        | Customer premises cabling for information technology – 2048 kbit/s ISDN primary access and leased line network interface                                                                                              |
| 12. | EN 50117-2        | Coaxial cables - Part 2: Sectional specification for cables used in cabled distribution networks (standardizacioni niz)                                                                                               |
| 13. | EN 50117-4-1      | Coaxial cables – Part 4-1: Sectional specification for cables for BCT cabling in accordance with EN 50173 – Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz – 3 000 MHz                                             |
| 14. | EN 50173-1        | Information technology - Generic cabling systems -- Part 1: General requirements                                                                                                                                      |
| 15. | EN 50173-2        | Information technology - Generic cabling systems -- Part 2: Office premises                                                                                                                                           |
| 16. | EN 50173-3        | Information technology - Generic cabling systems -- Part 3: Industrial premises                                                                                                                                       |
| 17. | EN 50173-4        | Information technology - Generic cabling systems -- Part 4: Homes                                                                                                                                                     |
| 18. | EN 50173-5        | Information technology - Generic cabling systems -- Part 5: Data centres                                                                                                                                              |
| 19. | EN 50174-1        | Information technology - Cabling installation -- Part 1: Specification and quality assurance                                                                                                                          |
| 20. | EN 50174-2        | Information technology - Cabling installation -- Part 2: Installation planning and practices inside buildings                                                                                                         |
| 21. | EN 50174-3        | Information technology - Cabling installation -- Part 3: Installation planning and practices outside buildings                                                                                                        |
| 22. | EN 50266          | Common test methods for cables under fire conditions - Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables (standardizacioni niz)                                                            |
| 23. | EN 50267          | Common test methods for cables under fire conditions - Tests on gases evolved during combustion of materials from cables (standardizacioni niz)                                                                       |
| 24. | EN 50288-1        | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 1: Generic specification                                                                                                 |
| 25. | EN 50288-10-1     | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control - Part 10-1: Sectional specification for screened cables characterized up to 500 MHz - Horizontal and building backbone cables   |
| 26. | EN 50288-10-2     | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 10-2: Sectional specification for screened cables characterized up to 500 MHz - Work area and patch cord cables          |
| 27. | EN 50288-13-1     | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control - Part 13-1: Sectional specification for unscreened cables characterized up to 500 MHz - Horizontal and building backbone cables |
| 28. | EN 50288-13-2     | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 13-                                                                                                                      |

|     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |              | 2: Sectional specification for unscreened cables characterized up to 500 MHz - Work area and patch cord cables                                                                                                                                                                             |
| 29. | EN 50288-2-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 2-1: Sectional specification for screened cables characterised up to 100 MHz - Horizontal and building backbone cables                                                                        |
| 30. | EN 50288-2-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 2-2: Sectional specification for screened cables characterised up to 100 MHz - Work area and patch cord cables                                                                                |
| 31. | EN 50288-3-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 3-1: Sectional specification for unscreened cables characterised up to 100 MHz - Horizontal and building backbone cables                                                                      |
| 32. | EN 50288-3-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 3-2: Sectional specification for unscreened cables characterised up to 100 MHz - Work area and patch cord cables                                                                              |
| 33. | EN 50288-4-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 4-1: Sectional specification for screened cables characterised up to 600 MHz - Horizontal and building backbone cables                                                                        |
| 34. | EN 50288-4-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 4-2: Sectional specification for screened cables characterised up to 600 MHz - Work area and patch cord cables                                                                                |
| 35. | EN 50288-5-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 5-1: Sectional specification for screened cables characterized up to 250 MHz - Horizontal and building backbone cables                                                                        |
| 36. | EN 50288-5-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 5-2: Sectional specification for screened cables characterized up to 250 MHz - Work area and patch cord cables                                                                                |
| 37. | EN 50288-6-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 6-1: Sectional specification for unscreened cables characterised up to 250 MHz - Horizontal and building backbone cables                                                                      |
| 38. | EN 50288-6-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control -- Part 6-2: Sectional specification for unscreened cables characterised up to 250 MHz - Work area and patch cord cables                                                                              |
| 39. | EN 50288-9-1 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communications and control – Part 9.1: Sectional specification for screened cables characterised up to 1000 MHz, to be used in horizontal floor and building backbone wiring for information technology generic cabling systems |
| 40. | EN 50288-9-2 | Multi-element metallic cables used in analogue and digital communications and control - Part 9-2: Sectional specification for screened cables characterised up to 1000 MHz - Work area and patch cord cables                                                                               |
| 41. | EN 50290-4-1 | Communication cables -- Part 4-1: General considerations for the use of cables - Environmental conditions and safety aspects                                                                                                                                                               |
| 42. | EN 50310     | Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment                                                                                                                                                                                       |
| 43. | EN 50346     | Information technology – Cabling installation – Testing of installed cabling                                                                                                                                                                                                               |
| 44. | EN 50377-7-1 | Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems - Product specifications -- Part 7-1: Type LC-PC duplex terminated on IEC 60793-2 category A1a and A1b multimode fibre                                                                        |
| 45. | EN 50377-7-2 | Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems - Product specifications -- Part 7-2: LC-PC duplex terminated on IEC 60793-2 category B1.1 singlemode fibre                                                                                   |
| 46. | EN 50377-7-3 | Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems - Product specifications -- Part 7-3: Type LC-APC duplex terminated on IEC 60793-2 category B1.1 singlemode fibre                                                                             |
| 47. | EN 50377-7-4 | Connector sets and interconnect components to be used in optical fibre communication systems - Product specifications -- Part 7-4: LC-PC simplex terminated on IEC 60793-2 category B1.1                                                                                                   |

|     |               |                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |               | singlemode fibre                                                                                                                                                                |
| 48. | EN 50491      | General requirements for Home and Building Electronic Systems (HBES) and Building Automation and Control Systems (BACS) (standardizazioni niz)                                  |
| 49. | EN 60332-1    | Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions -- Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable (standardizazioni niz)     |
| 50. | EN 60332-3    | Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions -- Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables (standardizazioni niz) |
| 51. | EN 60423      | Conduit systems for cable management - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings                                         |
| 52. | EN 60603-7    | Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors                                                             |
| 53. | EN 60603-7-1  | Connectors for electronic equipment – Part 7-1: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors                                                             |
| 54. | EN 60603-7-2  | Connectors for electronic equipment - Part 7-2: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 100 MHz     |
| 55. | EN 60603-7-3  | Connectors for electronic equipment - Part 7-3: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 100 MHz       |
| 56. | EN 60603-7-4  | Connectors for electronic equipment - Part 7-4: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz    |
| 57. | EN 60603-7-41 | Connectors for electronic equipment - Part 7-41: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 500 MHz   |
| 58. | EN 60603-7-5  | Connectors for electronic equipment - Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz      |
| 59. | EN 60603-7-51 | Connectors for electronic equipment - Part 7-51: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 500 MHz     |
| 60. | EN 60603-7-7  | Connectors for electronic equipment -- Part 7-7: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 600 MHz       |
| 61. | EN 60603-7-71 | Connectors for electronic equipment -- Part 7-71: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 1000 MHz    |
| 62. | EN 60728-1    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services (standardizazioni niz)                                                                            |
| 63. | EN 60728-1    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1: System performance of forward paths                                                    |
| 64. | EN 60728-11   | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 11: Safety                                                                                |
| 65. | EN 60728-1-1  | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1-1: RF cabling for two way home networks                                                 |
| 66. | EN 60728-1-2  | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1-2: Performance requirements for signals derived at the system outlet in operation       |
| 67. | EN 60728-5    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 5: Headend equipment                                                                      |
| 68. | EN 60728-11   | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 11: Safety                                                                                |
| 69. | EN 60793-2    | Optical fibres -- Part 2: Product specifications - General                                                                                                                      |
| 70. | EN 60793-2-10 | Optical fibres -- Part 2-10: Product specifications - Sectional specification for category A1 multimode fibres                                                                  |
| 71. | EN 60793-2-40 | Optical fibres - Part 2-40: Product specifications - Sectional specification for category A4 multimode fibres                                                                   |
| 72. | EN 60793-2-50 | Optical fibres -- Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres                                                                    |
| 73. | EN 60794-2-10 | Optical fibre cables -- Part 2-10: Indoor cables - Family specification for simplex and duplex cables                                                                           |
| 74. | EN 60794-2-11 | Optical fibre cables -- Part 2-11: Indoor cables - Detailed specification for simplex and duplex cables for use in premises cabling                                             |
| 75. | EN 60794-2-20 | Optical fibre cables -- Part 2-20: Indoor cables - Family specification for multi-fibre optical                                                                                 |

|      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                | distribution cables                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 76.  | EN 60794-2-21  | Optical fibre cables -- Part 2-21: Indoor cables - Detailed specification for multi-fibre optical distribution cables for use in premises cabling                                                                                                                               |
| 77.  | EN 60794-2-30  | Optical fibre cables -- Part 2-30: Indoor cables - Family specification for ribbon cables                                                                                                                                                                                       |
| 78.  | EN 60794-2-31  | Optical fibre cables -- Part 2-31: Indoor cables - Detailed specification for optical fibre ribbon cables for use in premises cabling                                                                                                                                           |
| 79.  | EN 60794-3-10  | Optical fibre cables -- Part 3-10: Outdoor cables - Family specification for duct, directly buried and lashed aerial optical telecommunication cables                                                                                                                           |
| 80.  | EN 60794-3-12  | Optical fibre cables -- Part 3-12: Outdoor cables - Detailed specification for duct and directly buried optical telecommunication cables for use in premises cabling                                                                                                            |
| 81.  | EN 60794-3-20  | Optical fibre cables -- Part 3-20: Outdoor cables - Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables                                                                                                                                                    |
| 82.  | EN 60794-3-21  | Optical fibre cables -- Part 3-21: Outdoor cables - Detailed specification for optical self-supporting aerial telecommunication cables for use in premises cabling                                                                                                              |
| 83.  | EN 60794-5     | Optical fibre cables -- Part 5: Sectional specification - Microduct cabling for installation by blowing                                                                                                                                                                         |
| 84.  | EN 60825       | Safety of laser products (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                                                                 |
| 85.  | EN 60950       | Information technology equipment – Safety (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                                                |
| 86.  | EN 60966-2-4   | Radio frequency and coaxial cables assemblies -- Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors                                                                                        |
| 87.  | EN 60966-2-5   | Radio frequency and coaxial cable assemblies -- Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors                                                                                         |
| 88.  | EN 60966-2-6   | Radio frequency and coaxial cable assemblies -- Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-24 connectors                                                                                        |
| 89.  | EN 61000-6-1   | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments                                                                                                                                      |
| 90.  | EN 61000-6-3   | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments                                                                                                                             |
| 91.  | EN 61034-1     | Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                  |
| 92.  | EN 61076-3-104 | Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 1000 MHz                                                                              |
| 93.  | EN 61076-3-106 | Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 3-106: Rectangular connectors - Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface |
| 94.  | EN 61140       | Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment                                                                                                                                                                                               |
| 95.  | EN 61169-2     | Radio-frequency connectors -- Part 2: Sectional specification - Radio frequency coaxial connectors of type 9,52                                                                                                                                                                 |
| 96.  | EN 61169-24    | Radio-frequency connectors -- Part 24: Sectional specification - Radio frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable networks (type F)                                                                                                    |
| 97.  | EN 61386-1     | Conduit systems for cable management -- Part 1: General requirements                                                                                                                                                                                                            |
| 98.  | EN 61386-2     | Conduit systems for cable management – Part 2: Particular requirements (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                   |
| 99.  | EN 61537       | Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems                                                                                                                                                                                                                  |
| 100. | EN 61558-1     | Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests                                                                                                                                                            |
| 101. | EN 61643,      | Low voltage surge protective devices (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                                                     |
| 102. | EN 61754-20    | Fibre Optic Connector Interfaces - Part 20: Type LC connector family                                                                                                                                                                                                            |
| 103. | EN 61935-1     | Testing of balanced communication cabling in accordance with standards series EN 50173 -- Part 1: Installed cabling                                                                                                                                                             |
| 104. | EN 62305       | Protection against lightning                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 105. | EN 62368       | Audio/video, information and communication technology equipment – Safety – Requirements                                                                                                                                                                                         |



|      |                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 106. | ETSI EN 300     | Equipment Engineering (EE) – Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres                                                                                                                               |
| 107. | HD 384/HD 60364 | Low-voltage electrical installations (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                 |
| 108. | HD 384.3 S2     | Electrical installations of buildings – Part 3: Assessment of general characteristics                                                                                                                                                       |
| 109. | HD 384.5        | Electrical installation of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment (standardizazioni niz)                                                                                                                        |
| 110. | HD 384.5.52 S1  | Electrical installations of buildings – Part 5: Selection and erection of electrical equipment – Chapter 52: Wiring systems                                                                                                                 |
| 111. | HD 60364-1      | Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions                                                                                                                   |
| 112. | HD 60364-4-41   | Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock                                                                                                                                 |
| 113. | HD 60364-4-443  | Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances – Clause 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching |
| 114. | HD 60364-4-444  | Low-voltage electrical installations – Part 4-444: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances                                                                                         |
| 115. | HD 60364-5-54   | Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors                                                           |
| 116. | HD 60364-5-534  | Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control – Clause 534: Devices for protection against overvoltages                                               |

## 2.Međunarodni standardi, preporuke i tehnički izvještaji

|     | oznaka           | naslov                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | ISO/IEC 11801    | Information technology - Generic cabling for customer premises                                                                                                              |
| 2.  | ISO/IEC 14709-1  | Information technology - Configuration of Customer Premises Cabling (CPC) for applications - Part 1: Integrated Services Digital Network (ISDN) basic access                |
| 3.  | ISO/IEC 14709-2  | Information technology - Configuration of Customer Premises Cabling (CPC) for applications - Part 2: Integrated services digital network (ISDN) primary rate                |
| 4.  | ISO/IEC 15018    | Information technology - Generic cabling for homes                                                                                                                          |
| 5.  | ISO/IEC/TR 29106 | Information technology - Generic cabling - Introduction to the MICE environmental classification                                                                            |
| 6.  | ISO/IEC 14763-1  | Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 1: Administration                                                                |
| 7.  | ISO/IEC 14763-2  | Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 2: Planning and installation                                                     |
| 8.  | ISO/IEC 14763-3  | Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 3: Testing of optical fibre cabling                                              |
| 9.  | ISO/IEC 24702    | Information technology – Generic cabling for industrial premises                                                                                                            |
| 10. | ISO/IEC/TR 24704 | Information technology – Customer premises cabling for wireless access points                                                                                               |
| 11. | ISO/IEC/TR 24746 | Information technology - Generic cabling for customer premises - Mid-span DTE power insertion                                                                               |
| 12. | ISO/IEC/TR 24750 | Information technology - Assessment and mitigation of installed balanced cabling channels in order to support 10GBASE-T                                                     |
| 13. | ISO/IEC 24764    | Information technology – Generic cabling systems for data centres                                                                                                           |
| 14. | ISO/IEC/TR 29125 | Information technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment                                                                  |
| 15. | IEC 60331-23     | Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 23: Procedures and requirements - Electric data cables                                           |
| 16. | IEC 60331-25     | Tests for electric cables under fire conditions - Circuit integrity - Part 25: Procedures and requirements - Optical fibre cables                                           |
| 17. | IEC 60332-1      | Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions -- Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable (standardizazioni niz) |

|     |                |                                                                                                                                                                                 |
|-----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | IEC 60332-3    | Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions -- Part 3: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables (standardizacioni niz) |
| 19. | IEC 60423      | Conduit systems for cable management - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings                                         |
| 20. | IEC 60603-7    | Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors                                                             |
| 21. | IEC 60603-7-1  | Connectors for electronic equipment – Part 7-1: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors                                                             |
| 22. | IEC 60603-7-2  | Connectors for electronic equipment - Part 7-2: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 100 MHz     |
| 23. | IEC 60603-7-3  | Connectors for electronic equipment - Part 7-3: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 100 MHz       |
| 24. | IEC 60603-7-4  | Connectors for electronic equipment - Part 7-4: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz    |
| 25. | IEC 60603-7-41 | Connectors for electronic equipment - Part 7-41: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 500 MHz   |
| 26. | IEC 60603-7-5  | Connectors for electronic equipment - Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz      |
| 27. | IEC 60603-7-51 | Connectors for electronic equipment - Part 7-51: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 500 MHz     |
| 28. | IEC 60603-7-7  | Connectors for electronic equipment -- Part 7-7: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 600 MHz       |
| 29. | IEC 60603-7-71 | Connectors for electronic equipment -- Part 7-71: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 1000 MHz    |
| 30. | IEC 60728-1    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services (standardizacioni niz)                                                                            |
| 31. | IEC 60728-1    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1: System performance of forward paths                                                    |
| 32. | IEC 60728-1-1  | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1-1: RF cabling for two way home networks                                                 |
| 33. | IEC 60728-1-2  | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 1-2: Performance requirements for signals derived at the system outlet in operation       |
| 34. | IEC 60728-5    | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 5: Headend equipment                                                                      |
| 35. | IEC 60728-11   | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services -- Part 11: Safety                                                                                |
| 36. | IEC 60754      | Test on gases evolved during combustion of materials from cables (standardizacioni niz)                                                                                         |
| 37. | IEC 60793-2    | Optical fibres -- Part 2: Product specifications - General                                                                                                                      |
| 38. | IEC 60793-2-10 | Optical fibres -- Part 2-10: Product specifications - Sectional specification for category A1 multimode fibres                                                                  |
| 39. | IEC 60793-2-40 | Optical fibres - Part 2-40: Product specifications - Sectional specification for category A4 multimode fibres                                                                   |
| 40. | IEC 60793-2-50 | Optical fibres -- Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres                                                                    |
| 41. | IEC 60794-2-10 | Optical fibre cables -- Part 2-10: Indoor cables - Family specification for simplex and duplex cables                                                                           |
| 42. | IEC 60794-2-11 | Optical fibre cables -- Part 2-11: Indoor cables - Detailed specification for simplex and duplex cables for use in premises cabling                                             |
| 43. | IEC 60794-2-20 | Optical fibre cables -- Part 2-20: Indoor cables - Family specification for multi-fibre optical distribution cables                                                             |
| 44. | IEC 60794-2-21 | Optical fibre cables -- Part 2-21: Indoor cables - Detailed specification for multi-fibre optical distribution cables for use in premises cabling                               |
| 45. | IEC 60794-2-30 | Optical fibre cables -- Part 2-30: Indoor cables - Family specification for ribbon cables                                                                                       |
| 46. | IEC 60794-2-31 | Optical fibre cables -- Part 2-31: Indoor cables - Detailed specification for optical fibre ribbon cables for use in premises cabling                                           |
| 47. | IEC 60794-3-10 | Optical fibre cables -- Part 3-10: Outdoor cables - Family specification for duct, directly buried                                                                              |

|     |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                  | and lashed aerial optical telecommunication cables                                                                                                                                                                                                                              |
| 48. | IEC 60794-3-12   | Optical fibre cables -- Part 3-12: Outdoor cables - Detailed specification for duct and directly buried optical telecommunication cables for use in premises cabling                                                                                                            |
| 49. | IEC 60794-3-20   | Optical fibre cables -- Part 3-20: Outdoor cables - Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables                                                                                                                                                    |
| 50. | IEC 60794-3-21   | Optical fibre cables -- Part 3-21: Outdoor cables - Detailed specification for optical self-supporting aerial telecommunication cables for use in premises cabling                                                                                                              |
| 51. | IEC 60794-5      | Optical fibre cables -- Part 5: Sectional specification - Microduct cabling for installation by blowing                                                                                                                                                                         |
| 52. | IEC 60825        | Safety of laser products (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                                                                 |
| 53. | IEC 60874-19     | Connectors for optical fibres and cables -- Part 19: Sectional specification for fibre optic connector -- Type SC-D (duplex)                                                                                                                                                    |
| 54. | IEC 60950        | Information technology equipment -- Safety (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                                               |
| 55. | IEC 60966-2-4    | Radio frequency and coaxial cables assemblies -- Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors                                                                                        |
| 56. | IEC 60966-2-5    | Radio frequency and coaxial cable assemblies -- Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors                                                                                         |
| 57. | IEC 60966-2-6    | Radio frequency and coaxial cable assemblies -- Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers - Frequency range 0 to 3 000 MHz, IEC 61169-24 connectors                                                                                        |
| 58. | IEC/TR 61000-5   | Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 5: Installation and mitigation guidelines (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                    |
| 59. | IEC/TR 61000-5-2 | Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 5: Installation and mitigation guidelines -- Section 2: Earthing and cabling                                                                                                                                                        |
| 60. | IEC 61000-6-1    | Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-1: Generic standards -- Immunity for residential, commercial and light-industrial environments                                                                                                                                    |
| 61. | IEC 61034        | Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                  |
| 62. | IEC 61076-3-104  | Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 1000 MHz                                                                              |
| 63. | IEC 61076-3-106  | Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 3-106: Rectangular connectors - Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface |
| 64. | IEC 61076-3-110  | Connectors for electronic equipment -- Product requirements -- Part 3-110: Rectangular connectors -- Detail specification for shielded, free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 1000 MHz                                                         |
| 65. | IEC 61140        | Protection against electric shock -- Common aspects for installation and equipment                                                                                                                                                                                              |
| 66. | IEC 61156-1      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                    |
| 67. | IEC 61156-1      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications - Part 1: Generic specification                                                                                                                                                                           |
| 68. | IEC 61156-5      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications -- Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz -- Horizontal floor wiring -- Sectional specification                                                           |
| 69. | IEC 61156-6      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications -- Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz -- Work area wiring -- Sectional specification                                                                  |
| 70. | IEC 61156-7      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications -- Part 7: Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz -- Sectional specification for digital and analog communication cables                                               |
| 71. | IEC 61156-8      | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications -- Part 8: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz -- Work area wiring -- Sectional specification                                                                  |
| 72. | IEC 61386-1      | Conduit systems for cable management -- Part 1: General requirements                                                                                                                                                                                                            |
| 73. | IEC 61386-2      | Conduit systems for cable management -- Part 2: Particular requirements (standardizazioni niz)                                                                                                                                                                                  |

|     |              |                                                                                                                                                                                         |
|-----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 74. | IEC 61537    | Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems                                                                                                                          |
| 75. | IEC 61558-1  | Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests                                                                    |
| 76. | IEC 61643    | Low voltage surge protective devices (standardizazioni niz)                                                                                                                             |
| 77. | IEC 61754-20 | Fibre Optic Connector Interfaces - Part 20: Type LC connector family                                                                                                                    |
| 78. | IEC 61935-1  | Testing of balanced and coaxial information technology cabling -- Part 1: Installed cabling in accordance with ISO/IEC 11801 and related standards                                      |
| 79. | IEC 61935-3  | Testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 3: Installed cabling as specified in ISO/IEC 15018 and related standards                                          |
| 80. | IEC 62255    | Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications (high bit rate digital access telecommunication networks) - Outside plant cables (standardizazioni niz) |
| 81. | IEC 62305-4  | Protection against lightning                                                                                                                                                            |
| 82. | IEC 62368,   | Audio/video, information and communication technology equipment – Safety – Requirements                                                                                                 |
| 83. | ITU-T K.21   | Resistibility of telecommunication equipment installed in customer premises to overvoltages and overcurrents                                                                            |
| 84. | ITU-T K.27   | Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building                                                                                                                 |
| 85. | ITU-T K.47   | Protection of telecommunication lines using metallic conductors against direct lightning discharges                                                                                     |
| 86. | ITU-T K.56   | Protection of radio base stations against lightning discharges                                                                                                                          |
| 87. | ITU-T K.66   | Protection of customer premises from overvoltages                                                                                                                                       |
| 88. | ITU-T K.71   | Protection of customer antenna installations                                                                                                                                            |
| 89. | ITU-T K.73   | Shielding and bonding for cables between buildings                                                                                                                                      |