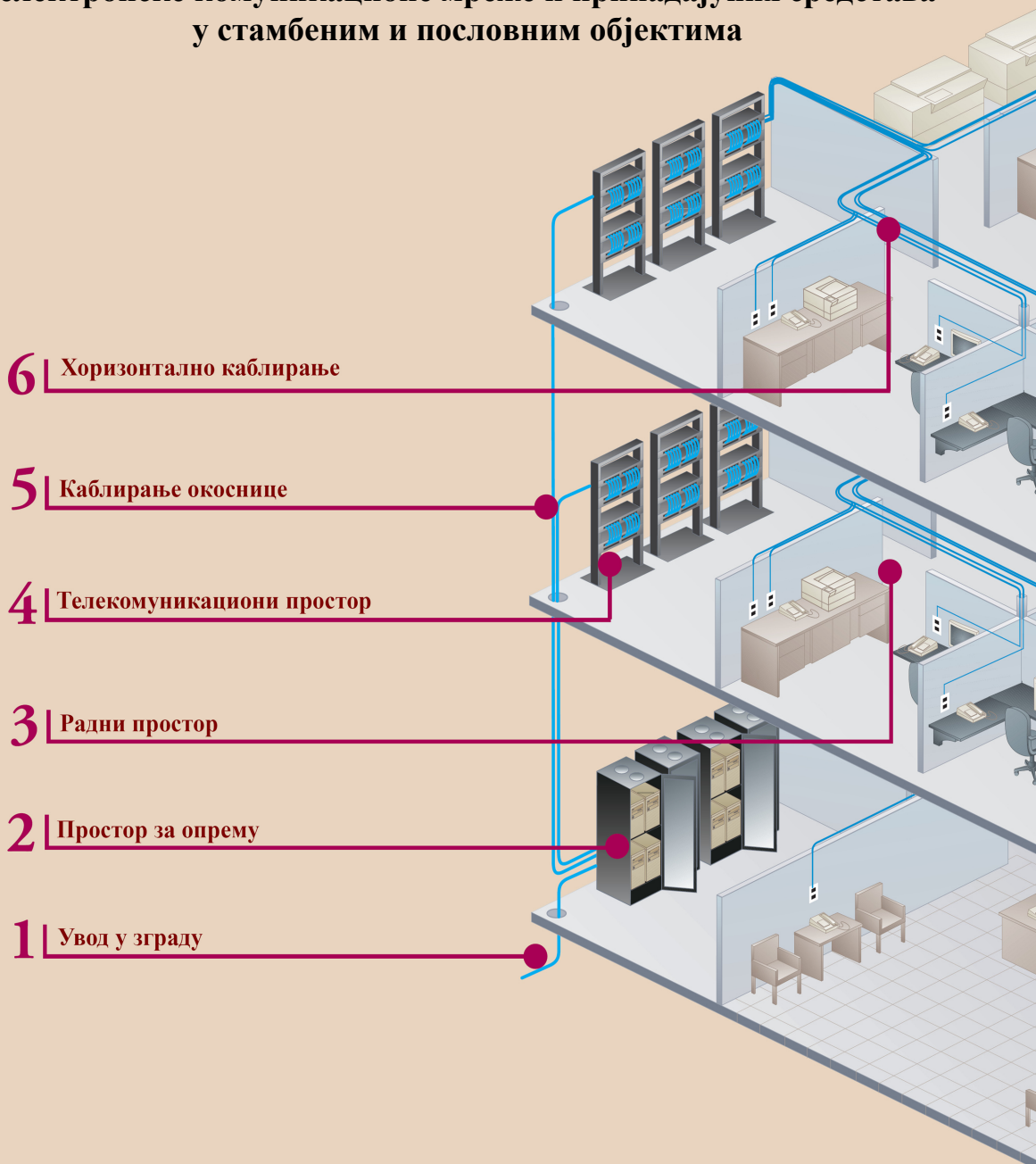




Република Србија
РАТЕЛ
Републичка агенција за
електронске комуникације

УПУТСТВО

о реализацији техничких и других захтева при изградњи
електронске комуникационе мреже и припадајућих средстава
у стамбеним и пословним објектима



Београд, јануар 2013. год



Република Србија
РАТЕЛ
Републичка агенција за
електронске комуникације

На основу члана 8. став 1. тачка 1) Закона о електронским комуникацијама („Службени гласник РС“, бр. 44/10), члана 12. став 1. тачка 1) и члана 16. тачка 4. Статута Републичке агенције за електронске комуникације („Службени гласник РС“, број 59/10),

Управни одбор Републичке агенције за електронске комуникације на седници од 25. јануара 2013. године, донео је

УПУТСТВО

о реализацији техничких и других захтева при изградњи електронске комуникационе мреже и припадајућих средстава у стамбеним и пословним објектима

САДРЖАЈ

	страна
1. УВОД	17
• Предмет	17
• Намена	17
• Циљ Упутства	18
• Примена	18
2. ЗНАЧЕЊЕ ПОЈМОВА	20
3. ЗНАЧЕЊЕ СКРАЋЕНИЦА И СИМБОЛА	42
4. ОПШТИ ЗАХТЕВИ	43
• Основни принципи	43
• Основни подсистеми	43
• Генеричке карактеристике	44
• Примена стандарда	45
5. УМРЕЖАВАЊЕ ЗГРАДЕ	47
• Принципи умрежавања	47
• Разграничење ЕКМ-а и мреже за приступ	49
• Кабловска канализација за приступ зграде	51
6. СИСТЕМИ КАБЛИРАЊА ЗГРАДА	53
• Подручја примене	53
• Системи, делови и функционални елементи ЕКМ-а	54
• Везе и канали	58
• Интерфејси опреме и мерни интерфејси	59
• Димензионисање	59
• Утицаји околине	60
• Пожарне особине каблова	61
• Квалитативне категорије компонената	61
• Квалитативне класе веза и канала	68
• Даљинско напајање терминалне опреме	71

7. ЕКМ СТАМБЕНИХ ЗГРАДА	72
• Структура	72
• Смештај елемената	79
• Димензионисање	80
• Конфигурисање	87
• Избор компонената и перформансе	91
8. ЕКМ ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА	95
• Структура	95
• Смештај елемената	97
• Димензионисање	100
• Конфигурисање	102
• Избор компонената и перформансе	106
9. ЕКМ ПОСЛОВНО-СТАМБЕНИХ ЗГРАДА	109
• Структура, димензионисање, конфигурисање, избор компонената и перформансе	109
• Смештај елемената	109
10. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ПРОСТОРИ	110
• Општи захтеви	110
• Увод у зграду (BEF)	117
• Увод у простор корисника пословног простора (TEF)	120
• Просторија/простор за приступ зграде (ENR)	120
• Простори оператора (APS/SPS)	122
• Просторија за опрему (ER)	123
• Етажне телекомуникационе просторије (TR)	125
• Заједничка просторија за опрему (CER)	127
• Заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR) у пословним и пословно-стамбеним зградама с више корисника простора	129
• Заједнички етажни телекомуникациони простори (CTR) у стамбеним зградама са више корисника простора	130
• Телекомуникациони простори у стану/кући (HEF, HE, PDS, SDS, LDS)	131
• Телекомуникациони орман/кутија (TC)	134
11. СИСТЕМИ ЗА ВОЂЕЊЕ/ПОСТАВЉАЊЕ КАБЛОВА	136
• Општи захтеви	136
• Посебни захтеви	140

12. ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКА КОМПАТИБИЛНОСТ	143
13. ИЗГРАДЊА	150
14. ИСПИТИВАЊЕ/МЕРЕЊЕ	151
• Општи захтеви	151
• Испитивање генеричког ИСТ-каблирања	155
• Испитивање генеричког ВСТ-каблирања	157
• Испитивање ВСТ-мрежа	156
• Испитивање генеричког СССВ-каблирања	158
15. ДОКУМЕНТАЦИЈА	159
• Општи захтеви	159
• Главни пројекат	159
• Пројекат изведеног стања	162
• Гаранције	163
• Техничка документација изведене електронске комуникационе мреже	163
16. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД	165
17. УПРАВЉАЊЕ	166
• Општи захтеви	166
• Идентификација и означавање	167
18. ОДРЖАВАЊЕ	171
19. ОБАВЕЗЕ	174
• Обавезе власника/сувласника зграде	174
• Обавезе корисника простора/услуга	174
• Обавезе оператора	175
20. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ	178

ДОДАЦИ

Додатак Д-1:	Оптичко каблирање зграда	179
Д-1.1:	Увод	179
Д-1.1.1:	Глобални аспект	179
Д-1.1.2:	Изазови изградње	179
Д-1.1.3:	Две основне филозофије у пројектовању и увођењу оптичког каблирања	180
Д-1.1.3.1:	Претходна фабричка израда	180
Д-1.1.3.2:	Израда на локацији	180
Д-1.2:	Основи изградње оптичког каблирања у стамбеним зградама	181
Д-1.2.1:	Увод	181
Д-1.2.2:	Кабловске инсталације за заједничко коришћење	182
Д-1.2.3:	Архитектура са једним влакном	183
Д-1.2.4:	Архитектура са више влакана	183
Д-1.2.5:	Заједничка тачка	183
Д-1.2.6:	Вертикално каблирање и одвод	185
Д-1.2.6.1:	Вертикални (успонски) кабл	185
Д-1.2.6.2:	Одводни кабл	185
Д-1.2.6.3:	Дистрибуциона тачка	186
Д-1.2.6.3.1:	Дистрибуциона кутија	186
Д-1.2.6.3.2:	Изводна кутија	186
Д-1.2.6.3.3:	Дистрибуциони систем	187
Д-1.2.7:	Оптичко терминарање	188
Д-1.2.7.1:	Корисничка прикључница	189
Д-1.2.7.2:	Мерни интерфејс екстерне оптичке мреже	189
Д-1.2.8:	Оптичка влакна	189
Д-1.2.9:	Конектори	189
Д-1.3:	Примери реализације оптичког каблирања у стамбеним зградама	190
Д-1.3.1:	Систем ФТТН каблирања у зградама са слободним приступом (Француска)	191
Д-1.3.1.1:	Увод	191

Д-1.3.1.2:	Концепт слободног приступа	191
Д-1.3.1.3:	Високе зграде	192
Д-1.3.1.3.1:	Успонски каблови	192
Д-1.3.1.3.2:	Етажна кутија за спајсовање	193
Д-1.3.1.3.3:	Секција одграђавања	193
Д-1.3.1.4:	Зграда средње величине са ојачаним влакном 900 μ	194
Д-1.3.1.4.1:	Кабл	195
Д-1.3.1.4.2:	Секција гранања	196
Д-1.3.1.5:	Мале стамбене зграде	196
Д-1.3.2:	Систем FTTH каблирања у новим зградама (Јапан)	198
Д-1.3.2.1:	Увод	198
Д-1.3.2.2:	Проблеми инсталације садашњих типова оптичких каблова	198
Д-1.3.2.3:	Дизајн система ожичавања	199
Д-1.3.2.3.1:	Случај 1: Нове зграде (велике)	199
Д-1.3.2.3.2:	Случај 2: Нове зграде (мале и средње величине)	201
Д-1.3.2.3.3:	Случај 3: Постојећа стамбена зграда	202
Д-1.3.2.3.4:	Естетска димензија оптичког каблирања у становима	203
Д-1.3.2.4:	Карактеристике	203
Д-1.3.2.4.1:	Карактеристике преноса	203
Д-1.3.2.4.2:	Утицај околине на карактеристике	204
Д-1.3.3:	Оптичко каблирање стамбене зграде (Јапан)	205
Д-1.3.3.1:	Увод	205
Д-1.3.3.2:	Систем каблирања за велику стамбену зграду	206
Д-1.3.3.3:	Каблирање мање стамбене зграде	208
Додатак Д-2:	Каналске перформансе каблирања	211
Д-2.1:	Перформансе канала балансираног каблирања	211
Д-2.2:	Перформансе канала коаксијалног каблирања	225
Д-2.3:	Перформансе канала оптичког каблирања	226
Додатак Д-3:	Димензионисање канала ЕКМ-а зграда	227
Д-3.1:	Стамбени простори	227

Д-3.2:	Пословни објекти	229
Д-3.2.1:	Балансирано каблирање	229
Д-3.2.1.1:	Хоризонтално каблирање	229
Д-3.2.1.2:	Каблирање окоснице - референтне имплементације	230
Д-3.2.2:	Оптичко каблирање	232
Додатак Д-4:	Основне апликације подржане генеричким каблирањем	235
Додатак Д-5:	Основне особине различитих категорија оптичких каблова	239
Додатак Д-6:	Поређење бежичних и жичних линкова ЕКМ-а	240
Д-6.1:	Опште	240
Д-6.2:	Бежични линкови	240
Д-6.3:	Кабловски линкови	242
Додатак Д-7:	Одржавање поларитета: спојни елементи оптичких каблова са више оптичких влакана	243
Д-7.1:	Опште	243
Д-7.2:	Интерфејс са дуплексним спојним елементом	243
Д-7.2.1:	Дуплексни конектори, адаптери и кабови	243
Д-7.2.2:	Поларитет инсталираних кабловских сегмената	245
Д-7.2.3:	Метод симетричног позиционирања	245
Д-7.2.4:	Метод обрнутог позиционирања	246
Д-7.3:	Интерфејси спојних елемената <i>array</i> типа (у низу)	247
Д-7.3.1:	Опште	247
Д-7.3.2:	Компоненте <i>array</i> спојних елемената	247
Д-7.3.2.1:	Опште	247
Д-7.3.2.2:	Каблови и печ-кордови са <i>array</i> конектором	248
Д-7.3.2.3:	<i>Array</i> адаптери	248
Д-7.3.2.4:	Склопови за прелаз за дуплексно каблирање	249
Д-7.3.3:	<i>Array</i> метод спајања	250
Д-7.3.3.1:	Дуплексно каблирање	250
Д-7.3.3.2:	<i>Array</i> каблирање	250
Додатак Д-8:	Основни типови конструкција балансираних каблова	252

Додатак Д-9:	Сегрегација металних каблова ЕКМ-а у зградама и каблова мрежног напајања	253
Д-9.1:	Опште	253
Д-9.2:	Захтеви	253
Д-9.2.1:	Општи услови сегрегације	253
Д-9.2.2:	Сегрегација и дистанца раздвајања	253
Д-9.2.3:	Условна релаксација захтева	260
Д-9.2.4:	Препорука	260
Додатак Д-10:	Листа примењивих стандарда	261
Д-10-1:	Европски стандарди и технички извештаји	261
Д-10-2:	Међународни стандарди, препоруке и технички извештаји	269

СЛИКЕ

- у основном тексту -

Слика 5.1:	Умрежавање зграде	47
Слика 5.2:	Повезивање ЕКМ-а зграде и ЕКМ-а оператора	48
Слика 5.3:	Повезивање ЕКМП-а и ЕКМ-а зграде са једним корисником простора	49
Слика 5.4:	Повезивање ЕКМП-а и ЕКМ-а зграде с више корисника простора	49
Слика 5.5:	Примери тачака разграничења (TRG) и прикључних тачака мреже (PTM)	50
Слика 5.6:	Пример кабловске канализације за приступ	52
Слика 6.1:	Елементи генеричког каблирања зграда	54
Слика 6.2:	Повезивање подсистема генеричког каблирања	55
Слика 6.3:	Општа структура генеричког каблирања	56
Слика 6.4:	Пример хијерархијске структуре генеричког каблирања	56
Слика 6.5:	Примери веза, канала и интерфејса при етажном каблирању и каблирању окосница	58
Слика 6.6:	Спајање контаката балансираних конектора (поглед у утичнице с предње стране)	65
Слика 7.1:	Основна структура ICT/ВСТ-каблирање стамбене зграде	73
Слика 7.2:	Примери хијерархијске структуре генеричког ICT/ВСТ-каблирања стана	74

Слика 7.3:	Систем кабловске телевизије (CATV) и његово повезивање с генеричким ВСТ- каблирањем стана	75
Слика 7.4:	Заједнички антенски систем (ZAS, MATV/SMATV) зграде и његово повезивање са генеричким ВСТ-каблирањем стана	76
Слика 7.5:	Примери смештаја интерфејса HNI за различите типове ЕКМ-а стана	76
Слика 7.6:	Основна структура генеричког СССВ-каблирања стана	78
Слика 7.7:	Пример хијерархијске структуре генеричког СССВ-каблирања стана	78
Слика 7.8:	Примери каблирања ЕКМ-а породичних кућа	82
Слика 7.9:	Примери генеричког каблирања ЕКМ-а стамбене зграде с више корисника простора с употребом етажних разделника и заједничких етажних телекомуникационих простора	83
Слика 7.10:	Примери генеричког каблирања ЕКМ-а стамбене зграде с више корисника простора без коришћења етажних разделника и заједничких етажних простора	84
Слика 7.11:	Пример смештаја прикључних места у просторији стана	86
Слика 7.12:	Референтни примери генеричког ICT/ВСТ каблирања стана	88
Слика 7.13:	Референтни примери извођења канала генеричког СССВ-каблирања стана	89
Слика 7.14:	Типични примери генеричког СССВ каблирања стана	90
Слика 8.1:	Основна структура генеричког каблирања пословних простора за ICT- апликације	96
Слика 8.2:	Пример хијерархијске структуре каблирања ЕКМ-а пословних зграда	96
Слика 8.3:	Пример каблирања пословних зграда	98
Слика 8.4:	Пример растера прикључака за приступне тачке бежичне мреже	102
Слика 8.5:	Референтни примери извођења канала генеричког ICT каблирања пословних простора са највећим дозвољеним бројем спојева у каналу	103
Слика 8.6:	Референтни примери комбинованих оптичких канала генеричког ICT каблирања пословних простора са највећим дозвољеним бројем спојева у каналу за комбинацију окоснице и хоризонталног развода	104
Слика 10.1:	Пример телекомуникационих простора у пословној згради с једним корисником простора	111
Слика 10.2:	Пример телекомуникационих простора у пословној згради с више корисника простора	112

Слика 10.3:	Димензије просторија за разделнике у пословним и пословно-стамбеним зградама	117
Слика 10.4:	Пример извођења подземног увода у зграду	118
Слика 10.5:	Детаљи извођења подземног продора у зграду	120
Слика 12.1:	Топологије мреже за изједначење потенцијала и уземљење	144
Слика 12.2:	Изглед типичних спојних елемената за повезивање на мрежу за изједначење потенцијала	145
Слика 12.3:	Коришћење металних конструктивних елемената зграде за полагање каблова	145
Слика 12.4:	Повезивање делова металних кабловских носача	146
Слика 12.5:	Повезивање делова металних кабловских носача при проласку кроз противпожарну баријеру	147
Слика 12.6:	Носачи каблова	147
Слика 12.7:	Попуњеност металних кабловских носача и ефикасност оклапања	148
Слика 12.8:	Раздвајање каблова електронске комуникационе мреже и каблова других инсталација/система	148
Слика 12.9:	Потпуно оклапање	149
Слика 14.1:	Испитивање генеричког каблирања и припадајуће генеричке равни	152
Слика 14.2:	Захтеви за ВСТ мреже	157

- у прилозима -

Слика Д-1.1:	Сваки од оператора гради своју сопствену мрежу у згради	181
Слика Д-1.2:	Концепт изградње оптичке инфраструктуре у згради за заједничко коришћење више инфраструктурних оператора	182
Слика Д-1.3:	Илустрација заједничке тачке	184
Слика Д-1.4:	Пример решења каблирања у зградама: успонски и одводни кабл могу да садрже једно или више влакана за сваког корисника, зависно од изабране архитектуре	185
Слика Д-1.5:	Пример дистрибуционог система	187
Слика Д-1.6:	Пример дистрибуционог система и прибора за деривацију у случају иницијалног дељења цеви корисника	188
Слика Д-1.7:	Илустрација типичних конфигурација каблирања на корисничким прикључницама	188
Слика Д-1.8:	Принцип слободног приступа	191

Слика Д-1.9:	Систем каблирања у високој згради	192
Слика Д-1.10:	Приказ снопа оптичких влакана у каблу	193
Слика Д-1.11:	Етажна кутија за сплајсовање	193
Слика Д-1.12:	Изглед и структура корисничког кабла	194
Слика Д-1.13:	Отварање снопа влакана	194
Слика Д-1.14:	Систем каблирања зграде средње величине	194
Слика Д-1.15:	Принцип издвајања влакана на спрату	195
Слика Д-1.16:	Изглед каблова са ојачаним оптичким влакнима 900 μ	195
Слика Д-1.17:	Изглед корисничке цеви	196
Слика Д-1.18:	Оптичко каблирање мале стамбене зграде	196
Слика Д-1.19:	Изглед етажне кутије за сплајсовање (без покривне маске за крајеве кутије)	197
Слика Д-1.20:	Конвенционална метода каблирања	198
Слика Д-1.21:	Систем каблирања велике стамбене зграде	199
Слика Д-1.22:	Структура хоризонталног кабла за унутрашњу примену (трака са 4 влакана)	200
Слика Д-1.23:	Структура унапред фабрички припремљеног кабла	200
Слика Д-1.24:	Изглед унапред припремљеног кабла	201
Слика Д-1.25:	Систем каблирања нове зграде (мале и средње величине)	201
Слика Д-1.26:	Систем каблирање постојеће зграде (мале и средње величине)	202
Слика Д-1.27:	Структура унапред припремљен кабла за спољну употребу	203
Слика Д-1.28:	Температурне карактеристике слабљења примењених оптичких влакана	204
Слика Д-1.29:	Конвенционалан начин извођења оптичких инсталација FTTH (1)	205
Слика Д-1.30:	Конвенционалан начин извођења оптичких инсталација FTTH (2)	206
Слика Д-1.31:	Начин оптичког каблирања велике стамбене зграде	207
Слика Д-1.32:	Конфигурација кабла за велику стамбену зграду	207
Слика Д-1.33:	Каблирање стамбене зграде средње величине	208
Слика Д-1.34:	Извођење оптичког каблирања за мање стамбене зграде	209
Слика Д-1.35:	Конфигурација кабла за мање стамбене зграде	209
Слика Д-3.1:	Референтни примери имплементација ICT и ВСТ канала (HD/SHD - TO/VO)	228

Слика Д-3.2:	Референтни примери имплементација СССРВ канала са HD или SHD	228
Слика Д-3.3:	Референтни примери имплементација СССРВ канала са HD и SHD	228
Слика Д-3.4:	Модели хоризонталног каблирања	230
Слика Д-3.5:	Модел каблирања окоснице	231
Слика Д-3.6:	Модел комбинованих оптичких канала – кабл окоснице/ хоризонтални канал	233
Слика Д-7.1:	Приказ дуплексног утикача (а) и дуплексног спојног адаптера (б)	244
Слика Д-7.2:	Дуплексни печ-корд	244
Слика Д-7.3:	Изглед печ-кордова за проспајање	245
Слика Д-7.6:	Кабл са агау конектором или печ-корд (кључ горе на кључ горе)	246
Слика Д-7.7:	Агау адаптер са поравнатим кључевима	248
Слика Д-7.8:	Прибор за прелаз	249
Слика Д-7.9:	Метод повезивања дуплексног каблирања	250
Слика Д-7.10:	Метод повезивања за агау каблирање	251
Слика Д-8.1:	Основни типови конструкција балансираних каблова	252
Слика Д-9.1:	Дијаграм тока одређивања сепарације кабла	256
Слика Д-9.2:	Раздвајање каблова мрежног напајања и ICT каблова без преграда	257
Слика Д-9.3:	Раздвајање каблова мрежног напајања и ICT каблова са преградама	258
Слика Д-9.4:	Раздвајање каблова електронске комуникационе мреже и каблова других инсталација/система	259

ТАБЕЛЕ

- у основном тексту -

Табела 4.1:	Основни стандарди за ЕКМ зграда и њихова примена у појединим фазама ЕКМ-а	46
Табела 5.1:	Капацитет приступне кабловске канализације (ККП)	52
Табела 6.1:	МІСЕ-класификација утицаја околине на каблирање	60
Табела 6.2:	Распореди спајања контаката балансираних конектора	65
Табела 6.3:	Примењиве класе бакарног генеричког каблирања ЕКМ-а зграда	69

Табела 6.4:	Примењиве класе оптичког генеричког каблирања ЕКМ-а зграда	70
Табела 8.1:	Референтни примери извођења канала окосница	103
Табела 8.2:	Референтни примери извођења канала хоризонталног развода	103
Табела 8.3:	Референтни примери извођења комбинованих оптичких канала генеричког ИСТ-каблирања пословних простора	104
Табела 8.4:	Граничне дужине делова канала балансираног хоризонталног развода генеричког каблирања пословних простора	106
Табела 10.1:	Минималне димензије етажне телекомуникационе просторије (TR)	126
Табела 10.2:	Захтеви и препоруке димензија заједничког етажног телекомуникационог простора (CTR) у стамбеним зградама с више корисника простора	131
Табела 10.3:	Захтеване димензије примарног разделног простора (PDS)	133
Табела 10.4:	Препоручене димензије примарног разделног простора (PDS)	133
Табела 10.5:	Захтеване димензије секундарног разделног простора (SDS)	133
Табела 10.6:	Препоручене димензије секундарног разделног простора (SDS)	133
Табела 11.1:	Висина паковања у кабловски носач у функцији размака између упоришта L	138
Табела 11.2:	Капацитет система за вођење каблова ЕКМ-а зграда	141
Табела 14.1:	Верификација и сертификација балансираног каблирања	156
Табела 14.2:	Верификација и сертификација оптичког каблирања	157

- у прилозима -

Табела Д-1.1:	Карактеристика примењених оптичких каблова	192
Табела Д-1.2:	Карактеристике корисничког кабла	194
Табела Д-1.3:	Карактеристике оптичког кабла 900 μ	195
Табела Д-1.4:	Карактеристике корисничке цеви	196
Табела Д-1.5:	Слабљење оптичких влакана у претходно израђеном каблу	203
Табела Д-2.1.1:	Формуле граничних вредности слабљења рефлексије за канал	211
Табела Д-2.1.2:	Граничне вредности слабљења рефлексије за канал на кључним фреквенцијама	211
Табела Д-2.1.3:	Формуле граничних вредности унетог слабљења за канал	212
Табела Д-2.1.4:	Граничне вредности унетог слабљења канала на кључним фреквенцијама	212
Табела Д-2.1.5:	Формуле граничних вредности NEXT за канал	213

Табела Д-2.1.6:	Граничне вредности NEXT за канал на кључним фреквенцијама	213
Табела Д-2.1.7:	Формуле граничних вредности PSNEXT за канал	214
Табела Д-2.1.8:	Граничне вредности PSNEXT канала на кључним фреквенцијама	214
Табела Д-2.1.9:	Граничне вредности ACR-N канала на кључним фреквенцијама	214
Табела Д-2.1.10:	Граничне вредности PSACR-N канала на кључним фреквенцијама	215
Табела Д-2.1.11:	Формуле граничних вредности ACR-F за канал	215
Табела Д-2.1.12:	Граничне вредности ACR-F канала на кључним фреквенцијама	215
Табела Д-2.1.13:	Формуле граничних вредности PSACR-F за канал	216
Табела Д-2.1.14:	Граничне вредности PSACR-F канала на кључним фреквенцијама	216
Табела Д-2.1.15:	Граничне вредности отпорности петље за једносмерну струју	217
Табела Д-2.1.16:	Граничне вредности несиметрије петље за једносмерну струју	217
Табела Д-2.1.17:	Формуле граничних вредности кашњења сигнала у каналу због пропагације	218
Табела Д-2.1.18:	Граничне вредности кашњења због пропагације канала на кључним фреквенцијама	218
Табела Д-2.1.19:	Граничне вредности несиметричности брзине пропагације	218
Табела Д-2.1.20:	Формуле граничних вредности TCL неекранизованог кабловског канала	219
Табела Д-2.1.21:	Граничне вредности TCL неекранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама	219
Табела Д-2.1.22:	Формуле граничних вредности ELTCTL неекранизованог кабловског канала	220
Табела Д-2.1.23:	Граничне вредности ELTCTL неекранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама	220
Табела Д-2.1.24:	Формуле граничних вредности слабљења спреге екранизованог кабловског канала	221
Табела Д-2.1.25:	Формуле граничних вредности слабљења спреге екранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама	221
Табела Д-2.1.26:	Формуле граничних вредности PSANEXT за канал	222
Табела Д-2.1.27:	Лимити PSANEXT канала на кључним фреквенцијама	222
Табела Д-2.1.28:	Формуле за граничне вредности PSANEXTavg канала	223

Табела Д-2.1.29:	Граничне вредности PSANEXTavg канала на кључним фреквенцијама	223
Табела Д-2.1.30:	Формуле за граничне вредности PSAACR-F канала	224
Табела Д-2.1.31:	Граничне вредности PSAACR-F канала на кључним фреквенцијама	224
Табела Д-2.1.32:	Формуле за граничне вредности PSAACR-Favg канала	224
Табела Д-2.1.33:	Граничне вредности PSAACR-Favg канала на кључним фреквенцијама	224
Табела Д-2.2.1:	Граничне вредности слабљења рефлексије за канал у класи ВСТ-С	225
Табела Д-2.2.2:	Формуле за граничне вредности унетог слабљења канала	225
Табела Д-2.2.3:	Граничне вредности унетог слабљења канала на кључним фреквенцијама	225
Табела Д-2.2.4:	Граничне вредности слабљења екранизације канала	225
Табела Д-2.3.1:	Граничне вредности слабљења канала оптичког каблирања	226
Табела Д-2.3.2:	Захтеване перформансе оптичких каблова	226
Табела Д-3.1:	Дужине канала ЕКМ-а стамбене зграде	227
Табела Д-3.2:	Дужине хоризонталних канала (балансирани каблови)	229
Табела Д-3.3:	Једначине канала окоснице (балансирани каблови)	231
Табела Д-3.4:	Дужине хоризонталних оптичких канала	234
Табела Д-3.5:	Дужине оптичких канала окоснице	234
Табела Д-4.1:	ICT-апликације подржане балансираним каблирањем класе $A \div F_A$	235
Табела Д-4.2:	Придруживање контаката модуларног 8P8C-конектора у подржаним ICT-апликацијама	236
Табела Д-4.3:	ВСТ-апликације подржане балансираним каблирањем класе ВСТ-В	236
Табела Д-4.4:	ВСТ-апликације подржане коаксијалним каблирањем класе ВСТ-С	237
Табела Д-4.5:	ICT-апликације подржане стакленим мономодним (GOF SM) оптичким кабловима	237
Табела Д-4.6:	ICT-апликације подржане стакленим мултимодним (GOF MM) оптичким кабловима	238
Табела Д-5.1:	Категорије мономодних стаклених оптичких каблова (GOF SM)	239
Табела Д-5.2:	Категорије мултимодних стаклених оптичких каблова (GOF MM)	239

Табела Д-5.3:	Категорије пластичних оптичких каблова (POF)	239
Табела Д-6.1:	Максималне удаљености за бежични линк (WLAN) у слободном простору или у стану	241
Табела Д-6.2:	Максимална дужина к. кабла у кућној мрежи	242
Табела Д-7.1:	Означивање оптичких влакана бојама (према EN 60794-2)	243
Табела Д-9.1:	Класификација ICT каблова	254
Табела Д-9.2:	Минимална дистанца раздвајања S	255
Табела Д-9.3:	Фактор снаге каблирања P (према стандарду EN 50174-2)	255
Табела Д-9.4:	Захтеви раздвајања између металних каблова и специфичних ЕМИ извора	259

УПУТСТВО

о реализацији техничких и других захтева при изградњи електронске комуникационе мреже и припадајућих средстава у стамбеним и пословним објектима

1. УВОД

Предмет

Члан 1.

- 1) Упутством о реализацији техничких и других захтева при изградњи електронске комуникационе мреже и припадајућих средстава у стамбеним и пословним објектима (у даљем тексту Упутство) ближе се прописују услови планирања, пројектовања, изградње или постављања, реконструкције, доградње, коришћења и одржавања електронских комуникационих мрежа пословних зграда, стамбених зграда и пословно-стамбених зграда, са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом (ЕКМИ зграде), као и кабловском канализацијом водова за приступ тих зграда.
- 2) Применом овог Упутства стварају се потребни услови да се електронске комуникационе мреже зграда са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом граде са прописаним квалитетом и перформансама, а да се крајњим корисницима пружају услуге минимално прописаног квалитета.

Намена

Члан 2.

- 1) Електронска комуникациона мрежа зграде са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом, заједно са другим инфраструктурним системима у згради, као што су водоводни, канализациони, грејни системи, системи електроинсталација, итд., обавезни је инфраструктурни систем зграде.
- 2) Ово Упутство је намењено инвеститорима у области стамбене изградње, оператерима електронских комуникационих мрежа, као и свим организацијама и појединцима који се баве израдом пројектне документације и/или изградњом електронских комуникационих мрежа.

Члан 3.

- 1) Приликом изградње пословних и стамбених објеката инвеститори имају обавезу да, у складу са пројектом и прописаним техничким и другим захтевима, изграде кабловску канализацију за приступ до објекта корисника и електронску комуникациону инфраструктуру до простора корисника, које морају да подрже пружање јавно доступних електронских комуникационих услуга, независно од медијума и система преноса у мрежи за приступ оператора.

- 2) Изграђена кабловска канализација за приступ и електронска комуникациона инфраструктура и припадајућа опрема морају да се граде тако да се омогући несметан приступ и коришћење свим заинтересованим операторима, а корисницима слободан избор оператора.

Циљ Упутства

Члан 4.

- 1) Примена овог Упутства у функцији је постизања следећих циљева:
1. подстицање целисходног инвестирања у инфраструктуру мрежа за приступ;
 2. подстицање конкуренције, економичности и делотворности у обављању делатности електронских комуникација;
 3. обезбеђивање предвидивости пословања и равноправних услова пословања оператора у сегменту мрежа за приступ који има карактеристике уског грла;
 4. подршка убрзаном увођењу широкопојасних услуга, као и развоју нових услуга широког спектра, које се заснивају на дефинисаном моделу електронских комуникационих мрежа зграда, без потребе да се у животном веку изграђене инфраструктуре, као последица технолошког развоја информационих и комуникационих технологија, обављају честе и обимне реконструкције;
 5. постизање веће поузданости и дужег животног века електронских комуникационих мрежа пословних и стамбених зграда.

Примена

Члан 5.

- 1) У овом Упутству се ближе прописују услови за електронске комуникационе мреже у зградама које се међусобно разликују:
1. према намени:
 - стамбене;
 - пословне;
 - пословно-стамбене.
 2. према корисницима простора:
 - зграде с једним корисником (пословног/стамбеног) простора;
 - зграде с више корисника (пословних/стамбених) простора;
 3. према просторно-функционалној повезаности електронске комуникационе мреже корисника пословног/стамбеног простора:
 - појединачне зграде;
 - група зграда у оквиру кампуса.
- 2) Овим Упутством се дефинишу непосредно или преко референци карактеристике електронске комуникационе мреже, инфраструктуре и повезане опреме које су од

битне важности приликом планирања, пројектовања, изградње или постављања, реконструкције, доградње, коришћења и одржавања, а нарочито:

1. обавезни минимални ниво квалитета електронске комуникационе мреже, који се односи како на њене поједине делове, тако и на електронску мрежу као систем;
 2. структура и минималне конфигурације генеричког каблирања;
 3. интерфејси на прикључницама корисника;
 4. неопходне перформансе кабловских веза и канала;
 5. имплементациони захтеви и опције;
 6. захтеване перформансе кабловских компонената у циљу постизања максималних дужина;
 7. захтеви усаглашености и верификационе процедуре.
- 3) Делови електронске комуникационе мреже који су у Упутству означени као опциони, могу се предвидети пројектом, али и не морају.

2. ЗНАЧЕЊЕ ПОЈМОВА

Члан 6.

Поједини појмови у овом Упутству имају следећа значења:

1. активна мрежна опрема (EQR)

опрема прилагођена специфичној апликацији, за чији је рад неопходно обезбедити напајање електричном енергијом

2. апликација

систем који је заједно са методом преноса подржан одговарајућим каблирањем

3. апликације дифузних и комуникационих технологија (ВСТ- апликације)

скуп апликација који за пренос звука, слике и двосмерни пренос података, као и кућно умрежавање, користи радиофреквенцијске опсеге HF (3÷30 MHz), VHF (30÷300 MHz) и UHF (300÷3 000 MHz)

4. апликације информационих и комуникационих технологија (ICT-апликације)

скуп апликација које користе информационе и комуникационе (телекомуникационе) технологије

5. апликације управљања, контроле и комуникације у згради (СССВ-апликације)

скуп апликација које се користе за управљање уређајима и системима у згради

6. апликациони прикључак или кориснички прикључак (АО)

спојна тачка у којој се за потребе подршке ICT и/или ВСТ апликација остварује повезивање уређаја са генеричким каблирањем зграде

7. апликационо-специфично

прилагођено појединачној апликацији (негенеричко) и способно да подржи само ту апликацију

8. балансирани (симетрични) кабл (BL-кабл)

кабл који се састоји из једног или више симетричних металних кабловских елемената у виду уплетених парица или четворки

9. ВСТ-мрежа

кабловска мрежа за пренос телевизијских сигнала, звучних сигнала и сигнала интерактивних услуга

10. ВСТ-мрежа стана (HN)

ВСТ-мрежа у стану појединачног корисника (у породичној кући, стану у стамбеној згради, стамбеном делу пословно-стамбене зграде, собама хотела, болница итд.)

11. ВСТ-мрежа зграде (BN)

ВСТ-мрежа у згради с више корисника стамбених/пословних простора

12. ВСТ-прикључак: види *дифузни прикључак*

13. *VCT-услуге*

услуге преноса телевизијских сигнала, звучних сигнала и сигнала интерактивних услуга (двосмерни пренос података), укључујући и услуге кућног умрежавања, које се кориснику испоручују посредством VCT- или ICT-апликација (нпр. радио и телевизијски програми)

14. *СССВ-прикључак*: види *контролни прикључак*

15. *СССВ-услуге*

услуге управљања кућним уређајима и системима које се кориснику испоручују посредством СССР-, VCT- или ICT-апликација (нпр. управљање енергијом, осветлом, сигурносним системима, даљинско читавање потрошње, надзор различитих сензора)

16. *главна станица (HED)*

функционална целина опреме, уређаја и софтвера, који се користе за пријем, обраду и припрему сигнала за дистрибуцију преко КДМ-а, а прикључена је између пријемне антене или другог извора сигнала и остатка кабловског дистрибуционог система

17. *суперглавни вод (STF)*

вод који се користи за повезивање главних станица или главне станице и прве дистрибуционе тачке

18. *чворна главна станица (HNE)*

главна станица која напаја сигналом целу VCT-мрежу одређеног сервисног подручја

19. *decibel (dB)*: десетороструки декадски логаритам односа снага два сигнала или двадесетороструки декадски логаритам односа напона два сигнала

20. *дифузни прикључак* или *VCT-прикључак (VO)*

кориснички прикључак за VCT-апликације на коме завршава VCT кабл развода стана; еквивалентно појму *системског прикључка (SO; system outlet)* у EN 60728-1

НАПОМЕНА: VCT-прикључак обезбеђује интерфејс за повезивање терминалне опреме коришћењем одговарајућег негенеричког кабла.

21. *огранак (SF)*

вод који спаја разделник/одводник са излазном прикључницом

22. *дуплексни (оптички) кабл*

кабл који садржи два оптичка влакна при чему једно служи за пријемни (RX) а друго за предајни (TX) оптички сигнал

23. *дуплексни (оптички) конектор*

два механички спојена оптичка конектора на којима завршавају два оптичка влакна

24. *адаптер за два оптичка влакна*

механички склоп који повезује два оптичка конектора у дуплексни тип конектора

25. *двојни стамбени објект*

стамбена грађевина у виду две спојене породичне куће у којој породице деле приступ заједничком приступном простору кућа

26. етажна телекомуникациона просторија (TR)

затворен етажни телекомуникациони простор намењен смештају телекомуникационе опреме, етажних разделника и пратећих средстава

27. етажни (спратни) разделник (FD)

разделник који служи повезивању кабловске окоснице зграде, етажних подсистема генеричког каблирања у згради и активне опреме

- у стамбеној згради с више корисника стамбених простора, кабловима етажног развода повезује се са разделницима станова те етаже или етажама изнад и испод ње;
- у пословној згради кабловима хоризонталног развода повезује се са ICT-прикључцима предметне етаже и изузетно са ICT-прикључцима суседне етаже.

28. функционалне перформансе каблирања:

ниво перформанси преноса каблирања неопходан за подршку жељене класе квалитета апликација

29. генеричко каблирање или генерички систем каблирања (GC)

структурни телекомуникациони систем каблирања који је у стању да подржи широки спектар апликација. Апликационо-специфична опрема и прибор не сматрају се делом генеричког каблирања.

НАПОМЕНА 1: Генеричко каблирање се може поставити без претходног познавања апликација које ће бити коришћене.

НАПОМЕНА 2: У пракси се користе и појмови систем структурног каблирања и структурно каблирање.

30. генеричко каблирање пословних простора (GC-O)

генеричко каблирање за потребе електронске комуникационе мреже пословних зграда и пословних делова пословно-стамбених зграда

31. генеричко каблирање стамбених простора (GC-H)

генеричко каблирање за потребе електронске комуникационе мреже стамбених зграда и стамбених делова пословно-стамбених зграда

32. окосница мреже оператора (CN)

функционални елементи мреже, укључујући опрему и инфраструктуру, који обезбеђују повезивање операторских станица међусобно, са центрима података оператора, као и са дистрибутивним делом мреже, која се преко мреже за приступ повезује са корисницима

33. примарни (главни) вод (TF)

вод који служи за пренос сигнала између главне станице и дистрибуционе тачке или између дистрибуционих тачака

34. грана (BF)

вод који спаја дистрибуциону тачку са оградима

35. слабљење преслушавања на ближем крају (NEXT)

мера изолације ометајуће и ометане парице у истом каналу мерена на ближем крају

36. слабљење преслушавања на даљем крају (FEXT)

мера изолације ометајуће и ометане парице у истом каналу мерена на даљем крају

37. хибридни кабл

скуп две или више различитих врста или категорија кабла односно кабловских јединица под једним заједничким плаштом

38. хоризонтални кабл (HRC)

кабл који повезује етажни разделник са телекомуникационим прикључком или консолидационом тачком

39. ICT-услуге

услуге генерисања, размене и складиштења информација, укључујући и управљања њима, које се кориснику испоручују путем ICT- или VCT-апликација (нпр. приступ Интернету, телефонија, електронска пошта)

40. идентификатор

јединствени податак који се додељује одређеној компоненти електронске комуникационе мреже у циљу њеног једнозначног одређивања (односно разликовања од других компонената)

41. IL-однос

однос унетог слабљења (IL) прилагодног спојног/преспојног кабла и унетог слабљења сталног кабла; користи се у каналским једначинама за бакарно каблирање у EN 50173-1, EN 50173-2 и EN 50173-4 при одређивању остваривих максималних дужина сталног бакарног кабла у саставу одређеног комуникационог канала.

42. индивидуални радни простор (WA)

минимум простора у пословној згради који је намењен појединачном крајњем кориснику услуге

43. мерни кабл (TCR)

спојни кабл који се користи за повезивање мерне опреме са одговарајућим интерфејсом генеричког каблирања, или као део мерног система намењеног референтном мерењу

44. мерни интерфејс (TI)

тачка у којој се на генеричко каблирање може спојити мерна опрема

45. једносмерни отпор петље

једносмерни отпор петље која се остварује кратким спојем проводника парице на једном крају

46. мономодни оптички кабл (SM OF)

оптички кабл који подржава само један начин (мод) распрострањања светлости

47. кабл довода подручја (AFC)

кабл генеричког каблирања стана за подршку СССВ-апликација, који повезује разделник стана (или секундарни разделник стана ако постоји) са спојном тачком подручја

48. кабл окоснице кампуса (CBC)

кабл који повезује разделник кампуса са разделником/разделницима зграде у кампусу. Може се користити и за међусобно повезивање разделника зграда у кампусу.

49. кабл окоснице зграде (ВВС)

кабл који повезује разделник зграде са етажним разделником у згради. Може се такође користити и за међусобно повезивање етажних разделника у истој згради.

50. кабл подручја обухвата (САС)

кабл генеричког каблирања стана за подршку СССВ-апликација, који повезује спојну тачку подручја с контролним прикључком

51. кабл за повезивање на спољну мрежу за приступ (НАС)

кабл који повезује разделник генеричког каблирања са интерфејсом спољне мреже за приступ

52. кабл развода стана (НС)

кабл генеричког каблирања стана, који повезује разделник стана са телекомуникационим прикључком, дифузним прикључком или секундарним разделником стана

53. кабл секундарног развода стана (SHС)

кабл генеричког каблирања стана, који повезује секундарни разделник стана са телекомуникационим или дифузним прикључком

54. кабловска јединица

појединачни кабловски склоп који се састоји од једног или више кабловских елемената, најчешће исте врсте и категорије, који може бити оклопљен (екранизован)

55. кабловска канализација (КК)

део електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме коју чини мрежа подземних цеви од погодног материјала, кабловских окана и/или кабловских галерија, намењених постављању и заштити електронских комуникационих каблова

56. кабловски елемент

најмања конструктивна јединица у каблу. Може бити оклопљена (екранизована)

НАПОМЕНА: Примери кабловских елемената су парица, четворка, изоловани проводник с коаксијалним оклопом, оптичко влакно, итд.

57. кабловско окно (КО)

подземни телекомуникациони простор у саставу кабловске канализације који се поставља уздуж трасе при настављању, укрштању и промени смера трасе, као и испред увода у зграду

58. каблирање или систем каблирања

систем електронских комуникационих каблова, спојних/преспојних каблова и спојног прибора који као медијум за пренос електронских комуникационих сигнала, подржава рад активне мрежне и терминалне опреме

59. кампус

корисничка некретнина у виду континуиране земљишне површине са једном или више припадајућих зграда

60. канал (комуникациони) (СН)

преносни пут који садржи пасивне кабловске компоненте између два апликационо-специфична уређаја или апликационо-специфичног уређаја и интерфејса спољне мреже, укључујући и припадајући спојни/преспојни кабл

НАПОМЕНА: Дефиниције канала које се користе у другим стандардима (као што је то EN 50083) нису применљиве у серији стандарда EN 50173.

61. кашњење простирања

фазно кашњење сигнала пренесеног каблирањем

62. категорија компоненте каблирања

квалитативна карактеризација перформанси преноса компоненти генеричког каблирања сачињена на основу класификације апликационих захтева у погледу минималних функционалних перформанси каблирања

63. категорија бакарне компоненте каблирања (Cat)

квалитативна карактеризација преносних перформанси бакарних балансираних и коаксијалних компонента каблирања сачињена на основу класификације захтева апликација у погледу минималних функционалних перформанси каблирања

64. клизање кашњења

највећа разлика појединачних кашњења простирања више параца у истом комуникационом каналу

65. коаксијални (небалансиран) кабл (СХ-кабл)

кабл који се састоји из два коаксијална проводника

66. конектор: види спојни прибор

67. консолидациона тачка (СР)

опциона додатна спојна тачка у кабловском подсистему хоризонталног развода између етажног разделника и телекомуникационог прикључка;

68. консолидациона веза (СРL)

део генеричког каблирања пословних простора између консолидационе тачке на једном крају и интерфејса на другом крају хоризонталног кабла (етажног разделника), укључујући и упарени спојни прибор (конекторе) на оба краја

69. консолидациони кабл (СРС)

кабл који повезује консолидациону тачку са телекомуникационим прикључком

70. контролни прикључак или СССВ-прикључак (СО)

кориснички прикључак за СССВ-апликације на коме завршава кабл подручја обухвата

71. вод корисника (SBF)

вод који спаја кориснички одводник са излазном прикључницом корисника или, ако се она не користи, директно са корисничким уређајем (пријемником)

НАПОМЕНА: Вод корисника може да садржи и филтере и VALUN трансформатор.

72. кориснички прикључак: види апликациони прикључак

73. завршни кабинет/чвор електронске комуникационе мреже за приступ (LC)

крајња тачка транспортног дела мреже за приступ оператора у којој се остварује веза са дистрибутивним гранама мреже за приступ

74. укрштена веза (CC)

метод повезивања једног подсистема каблирања са активном мрежном опремом или другим подсистемом каблирања коришћењем преспојног/ранжирног кабла или преспајача

75. локална главна станица (LHE)

главна станица која је спојена непосредно на супер главне водове ВСТ-мреже и сигнале даље дистрибуира чворним главним станицама

76. локални разделни простор (LDS)

телекомуникациони простор у стану у оквиру генеричког СССР-каблирања стана, који у складу са стандардом EN 50173-4 може садржавати и спојну тачку подручја

77. међувеза (IC)

метод директног повезивања једног подсистема каблирања са активном опремом или другим подсистемом каблирања, без употребе преспојног/ранжирног кабла или преспајача

78. MICE-класификација (MICE classification)

класификациони систем који описује услове непосредне околине каблирања на основу следећих фактора околине: механичких (**M**; *mechanical*), продора страних честица и течности (**I**; *ingress*), климатских и хемијских (**C**; *climatic & chemical*), као и електромагнетских (**E**; *electromagnetic*)

79. модална ширина опсега (мултимодног оптичког кабла)

величина којом се описује способност мултимодног оптичког кабла да преноси комуникациони сигнал одређене брзине на одређену удаљеност, а исказује се као умножак ширине фреквенцијског опсега оптичког кабла и удаљености

80. мрежа (ЕКМ)

електронска комуникациона мрежа

81. мрежа зграде/зграда или ЕКМ зграде/зграда

електронска комуникациона мрежа пословне зграде, стамбене зграде или пословно-стамбене зграде, као и скупа таквих зграда унутар неког кампуса

82. нагиб (slope)

разлика у појачању или унетом слабљењу каблирања или његове компоненте на две фреквенције између било које две тачке система, обично изражена у децибелима

83. наменска површина

површина простора у стамбеној односно пословној згради која је намењена становању односно канцеларијском пословању

84. нормализација

поступак подешавања референтних нивоа мерног система у циљу постизања декларисане тачности испитивања

85. породична кућа с једном породицом

мања стамбена зграда која служи као пребивалиште једне породице

86. однос слабљења и преслушавања на ближем крају (ACR-N)

разлика између NEXT-а изазваног ометајућом парицом у каналу и PL-а ометане парице у истом каналу, изражена у dB-има

87. однос слабљења и преслушавања на даљем крају (ACR-F)

разлика између FEXT-а изазваног ометајућом парицом у каналу и PL-а ометане парице у истом каналу, изражена у dB-има

88. пасивно

појам којим се у електронској комуникационој мрежи описују компоненте за чије правилно функционисање није потребно да се користи електрично напајање (нпр. каблови, утичнице)

89. пластични оптички кабл (POF)

оптички кабл с језгром и овојницом начињеном од пластичних материјала (типично PMMA - полиметилметакрилат)

90. подручје обухвата (CA)

део стана који се за потребе контроле преко СССВ-апликација (нпр. контрола расвете, климатизације, потрошње енергије), опслужује спојном тачком подручја

91. пословна зграда

зграда у којој је већина простора намењена канцеларијском пословању, док остатак простора служи његовој инфраструктурној подршци; под просторима намењеним канцеларијском пословању подразумевају се сви простори у којима се крајњи корисници спајају на електронску комуникациону мрежу зграде ради коришћења мрежних услуга за потребе пословања, што поред стандардних канцеларија укључује и све друге просторе за подршку пословања (нпр. продајна места у трговинама (POS терминали), складишни терминали, пријем странака, просторије особља обезбеђења и сл.), изузимајући просторе са условима индустријске околине (производни погони и сл.)

92. пословно-стамбена зграда

зграда у којој су поједини простори намењени канцеларијском пословању, а други становању, док остатак служи њиховој инфраструктурној подршци; укључује и зграде исте намене у оквиру делатности повезаних са специфичним изнајмљивањем некретнина (нпр. хотели).

93. слабљење услед рефлексије (RL)

слабљење снаге сигнала настало рефлексијом предајног сигнала од дисконтинуитета у комуникационом каналу; изражава се као однос предајне снаге извора и рефлектоване снаге у dB-има.

94. пратеће инсталације/системи

инсталације/системи који се користе у електронској комуникационој мрежи за подршку потребама припадајуће активне опреме и електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме (нпр. расвета, електрично напајање, климатизација и вентилација, уземљење и изједначење потенцијала, дојава пожара, стабилни системи за гашење пожара и сл. у телекомуникационим просторима)

95. преслушавање

електромагнетска спрега сигнала ометајуће парице у каналу с ометаном парицом у истом каналу (нпр. спрега сигнала парица унутар истог кабла)

96. преспојни кабл (РАС)

спојни кабл који се користи за повезивање на преспојном панелу

97. спојни/преспојни панел/блок (РР)

спојни прибор за формирање укрштених веза коришћењем *преспојних* каблова (нпр. веза прикључка на првом панелу/блоку и прикључка на другом панелу/блоку), односно међувеза коришћењем *спојних* каблова (нпр. веза прикључка на панелу/блоку и прикључка активне мрежне опреме)

98. преспајач (ЈМР)

кабл, кабловска јединица или кабловски елемент без конектора који се користи за укрштено преспајање

99. прикључна кутија

кућиште за смештај спојног прибора апликационих прикључака

100. прикључна тачка мреже (РТМ)

физичка тачка на којој се крајњем кориснику услуге омогућује приступ мрежи оператора; може се и не мора поклапати са интерфејсом спољне мреже

НАПОМЕНА: прикључна тачка мреже је појам еквивалентан појму *терминалне тачке мреже* (NTP; *network termination point*) у ETSI-стандardима намењеним операторима.

101. флексибилни (прилагодни) кабл

кабл чији се смештај и спајање по потреби прилагођавају повремено променљивим потребама крајњег корисника услуге и променљивој структури корисничког простора; примери за флексибилне каблове су консолидациони каблови у канцеларијама отвореног типа и спојни/преспојни каблови; флексибилни бакарни каблови користе махом финожичане водове који имају веће унето слабљење (IL) него водови пуног пресека.

102. примарни простор разделника (PDS)

телекомуникациони простор у стану који у складу са стандардом EN 50173-4 и принципима генеричког каблирања садржи разделник стана и придружену опрему

103. кабловска канализација за приступ (РКК)

кабловска канализација на релацији између зграде и најподесније тачке приступа у кабловској мрежи оператора, која је намењена полагању водова за приступ зграде

104. просторија/ простор за приступ (ENR)

телекомуникациона просторија или простор у којима се у згради спајају средства окосница зграде/кампуса и спољне мреже за приступ; може да садржи увод у зграду, просторе оператора и да се користи за смештај опреме.

105. тачка приступа бежичне мреже (WAP)

тачка у којој се примопредајник бежичне мреже неког простора спаја на каблирање

106. тачка приступа парцеле/кампуса (PTR)

тачка на граници грађевинске парцеле/кампуса у близини најближе или најпогодније тачке за прикључење постојеће или планиране јавне електронске комуникационе мреже/кабловске канализације, или постојећег прикључка на јавну кабловску канализацију, у којој кабловским окном завршава односно започиње кабловска канализација за приступ

107. простор за приступ стана/куће (NE)

телекомуникациони простор на граници стана/куће који може да садржи интерфејсе електронске комуникационе мреже стана/куће и спољне мреже за приступ и да одреди тачку разграничења у погледу управљања и одржавања те мреже

108. водови за приступ зграде (ENC)

електронски комуникациони водови за повезивање зграде на спољну електронску комуникациону мрежу за приступ

109. простор оператора (APS/SPS)

телекомуникациони простор намењен смештају опреме оператора

110. просторија за опрему (ER)

просторија са контролисаним условима околине и сложенијим уређењем простора, намењена централизованом смештају разделника (најчешће разделника кампуса и/или зграде) и активне апликационо-специфичне мрежне опреме

111. дистрибуциона тачка (DP)

тачка у којој се сигнали доведени главним водом ВСТ мреже дистрибуирају у водове грана и/или огранке

112. разделник (D)

појам који се користи за скуп компонената (нпр. спојни/преспојни панели/блокови) генеричког каблирања концентрисаних на једном месту, чија је функција обезбеђивање завршетка каблова подсистема каблирања и њихово повезивање међувезама или укрштеним везама

113. разделник кампуса (CD)

разделник који се кабловима окоснице кампуса повезује са разделницима зграда у кампусу, као и каблом за повезивање на интерфејс спољне мреже за приступ уколико се он налази у истој згради

114. разделник стана (ND)

разделник који се кабловима развода стана повезује са телекомуникационим и дифузним прикључцима или секундарним разделницима стана, кабловима довода подручја са спојним тачкама подручја, а каблом приступа спољној приступној мрежи за приступ односно етажним разводом и/или окосницом зграде са интерфејсом спољне мреже за приступ смештеним у стану односно згради

115. разделник зграде (BD)

разделник који се кабловима окоснице зграде повезује са етажним разделницима зграде, а ако је зграда унутар мреже кампуса, и каблом окоснице кампуса с разделником кампуса; каблом приступа спољној приступној мрежи може се повезивати и са интерфејсом спољне мреже за приступ уколико се он налази у истој згради.

116. класа перформанси преноса везе/канала/каблирања

квалитативна карактеризација перформанси преноса комуникационе везе/комуникационог канала генеричког каблирања на основу класификације апликационих захтева у погледу минималних функционалних перформанси каблирања

117. референтни примери (каблирања)

примери извођења система/подсистема генеричког каблирања којима се остварује њихова усклађеност са релевантним стандардима

118. секундарни простор разделника (SDS)

телекомуникациони простор у стану који у складу са стандардом EN 50173-4 и принципима генеричког каблирања може да садржи секундарни разделник стана и придружену опрему

119. секундарни разделник стана (SHD)

опциони разделник који се каблом развода стана повезује са разделником стана, кабловима секундарног развода стана са дифузним или телекомуникационим прикључцима, а кабловима довода подручја са спојним тачкама подручја; обезбеђује додатну инфраструктурну флексибилност и/или алоцирање опреме за пренос између разделника стана и подручја покривања (нпр. у становима с више етажа).

120. сигнална изолација

однос квадратног корена снаге корисног сигнала на предајној страни ометајуће парице и квадратног корена снаге сигнала сметње на ометаној парици насталог електромагнетском спрегом сигнала ометајуће парице с ометаном парицом; ако се сигнал сметње мери на крају ометане парице који се налази уз предајну страну ометајуће парице, говори се о мерењу *на ближем крају*; ако се сигнал сметње мери на крају ометане парице који се налази насупрот предајне стране (на пријемној страни) ометајуће парице, говори се о мерењу *на даљем крају*; изражава се у dB-има.

121. спој (C)

упарени спојни прибор или комбинација спојног прибора, укључујућу и припадајуће завршетке, који се користи при повезивању кабла или кабловских елемената с другим кабловима, кабловским елементима или апликационо-специфичном опремом

122. спојна тачка подручја (ACP)

тачка у генеричком каблирању стана у којој се за потребе подршке СССРВ-апликација развод подручја обухвата повезује с доводом подручја

123. спојни кабл

кабловска јединица или кабловски елемент с најмање једним завршетком; спојни каблови су по правилу флексибилни каблови

124. спојни кабл (индивидуалног) радног простора (WAC)

спојни кабл којим се за потребе генеричког каблирања пословних простора, терминална опрема корисника у индивидуалном радном простору спаја на припадајући телекомуникациони прикључак

125. спојни кабл мрежне активне опреме (ЕС)

спојни кабл којим се активна мрежна опрема спаја на разделник

126. спојни кабл терминалне опреме (ТЕС)

кабл којим се кориснички прикључак (телекомуникациони, дифузни или контролни) спаја на терминалну опрему

127. спојни прибор

компоненте каблирања које се користе за механички завршетак кабла (нпр. утичнице, утикачи) и међусобно спајање система/подсистема каблирања, као и за спајање на апликационо-специфичну опрему

128. средње збирно слабљење страног преслушавања на ближњем крају ($PS ANEXT_{avg}$)

рачунска средња вредност PS ANEXT-а парица у ометаном каналу

129. средњи збирни однос слабљења и страног преслушавања на даљем крају ($PS AACR-F_{avg}$)

рачунска средња вредност PS AACR-F-а парица у ометаном каналу

130. стаклени оптички кабл (GOF)

оптички кабл са језгром и овојницом начињеним од стаклених материјала (типично силицијум диоксид)

131. стални кабл

кабл стално положен у систем за вођење кабла и стално завршен с једне стране на једном разделнику, а с друге на додатној спојној тачки, корисничком прикључку или другом разделнику; за сталне бакарне каблове користе се водови пуног пресека.

132. стамбена зграда

зграда у којој је већина простора намењена сталном или повременом становању, док се остатак простора користи за инфраструктурну подршку; укључује и зграде исте намене у оквиру делатности које су везане за специфично изнајмљивање некретнина (нпр. туризам).

133. стан

грађевинска структура која служи за стално или повремено становање (нпр. стамбени простори у породичној кући или стамбеној згради с више корисника, апартман, хотелска соба); укључује и грађевинске структуре исте намене које су везане за специфично изнајмљивање некретнина (нпр. туризам).

НАПОМЕНА: Може бити грађевинска структура у облику појединачне зграде, дела веће зграде или садржати више од једне зграде.

134. страног преслушавање (АХТ)

електромагнетска спрега сигнала ометајуће парице у једном каналу с ометаном парицом у другом каналу (нпр. међукабловска спрега парица више каблова у заједничком снопу)

135. интерфејс апликационо-специфичне мрежне опреме (ЕИ)

тачка у којој се апликационо-специфична мрежна опрема може спојити на генеричко каблирање или каблирање приступа мрежи

136. интерфејс ВСТ-мреже стана (HNI)

интерфејс за приступ ВСТ-мрежи у стану; ако нису изведени ВСТ окосница (или је премоштена) и етажни ВСТ-развода зграде, HNI је еквивалентан интерфејсу спољне мреже за приступ (ENI).

НАПОМЕНА 1: HNI је прва доступна тачка након увођења мреже у појединачни стан.

НАПОМЕНА 2: У неким случајевима HNI се поклапа са системском прикључницом. У том случају захтеване перформансе се примењују на системску прикључницу.

137. интерфејс ВСТ-мреже зграде (BNI)

интерфејс за приступ ВСТ-мрежи у згради с више корисника простора

НАПОМЕНА на нивоу зграде BNI је еквивалентан интерфејсу спољне мреже за приступ (ENI)

138. интерфејс спољне мреже за приступ (ENI)

демаркациона тачка између спољне и приватне мреже; у контексту каблирања зграде представља тачку која одређује границу између каблирања спољне (јавне) мреже за приступ и каблирања (приватне) мреже крајњег корисника услуге.

НАПОМЕНА: у ETSI стандардима се користи као еквивалентан појам *интерфејс терминирања спољне мреже* (ENI; *external network termination interface*).

139. систем кабловске телевизије (CATV)

јавна електронска комуникациона мрежа (ВСТ-мрежа) намењена дистрибуцији радио и телевизијских програма по кабловском медијуму (коаксијални каблови, оптички каблови или њихова комбинација), као и пружању других услуга електронских комуникација

140. систем за вођење кабла (PW)

скуп средстава и простора намењених полагању кабла (нпр. канали, цеви, кабловске полице, разводне кутије); системом за вођење кабла повезују се телекомуникациони простори.

141. оптички влакно (OF)

кабловски елемент у облику диелектричког влакна (стакленог, пластичног или стакло-пластичног) састављеног од омотача и језгра, који преноси електронске комуникационе сигнале у облику светлосних импулса; користи се равноправно и појам *оптичка нит*

142. оптички кабл (OF-кабл)

кабл који садржи једно или више оптичких влакана

143. оптички спојни адаптер

спојни прибор који омогућава механичко повезивање конектора којима су завршена оптичка влакна

144. оптички дуплексни спојни адаптер

спојни прибор који омогућава механичко повезивање два конектора којима су завршена оптичка влакна

145. телекомуникациона кутија (ТС)

телекомуникациони простор у облику одговарајуће опремљеног кућишта за смештај компонената система каблирања и апликационо-специфичне опреме; примењује се претежно у мањим зградама односно деловима зграда мале наменске површине и са мањим бројем корисничких прикључака.

146. телекомуникациони прикључак или ICT-прикључак (ТО)

спојни склоп фиксног типа који обезбеђује интерфејс за прикључивање кабла терминалног уређаја ICT апликација

- у оквиру *генеричког каблирања пословних простора* - кориснички прикључак за ICT-апликације на коме завршава хоризонтални кабл;
- у оквиру *генеричког каблирања стана* - кориснички прикључак за ICT-апликације на коме завршава кабл развода стана или кабл секундарног развода стана.

147. телекомуникациони простор

на одговарајући начин опремљен простор у згради који је, као део електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, намењен смештају компонената система каблирања и/или апликационо-специфичне опреме (нпр. етажне телекомуникационе просторије, просторије за опрему, итд.)

148. терминална опрема (телекомуникациона) (ТЕ)

терминална опрема је производ, односно његова компонента, која се, у целини или претежно, користи за пружање електронских комуникационих услуга, а прикључује се, директно или индиректно, на одговарајући кориснички прикључак мреже

149. тачка разграничења (TRG)

тачка у електронској комуникационој мрежи у којој наступа промена власништва и/или надзора над радом мреже (управљање, одржавање и сл.); може се поклапати са интерфејсом спољне мреже за приступ односно прикључном тачком мреже.

НАПОМЕНА: Тачке разграничења се посебно одређују на нивоу каблирања и на нивоу прикључака активне мрежне опреме.

150. тачка уласка (EP)

тачка уласка спољних каблова електронске комуникационе мреже у зграду, који се изводи проласком кроз зид, под или плафон зграде, односно изласком из цеви или канала

151. удаљена главна станица (RHE)

главна станица из које се сигнали примљени преко антена за пријем радио и телевизијских програма земаљске и сателитске радиодифузије, дистрибуирају системима за пренос преко суперглавних водова до локалних главних станица

152. унето слабљење (IL)

за *бакарно каблирање* – слабљење снаге сигнала настало уметањем одређене компоненте у комуникациони канал између извора сигнала и оптерећења једнаких импеданси, при чему сама компонента може имати различиту импедансу; изражава се као однос пријемне снаге на оптерећењу и предајне снаге извора у dB-има;

за *оптичко каблирање* – слабљење оптичке снаге сигнала које је последица распршења светлости на физичкој граници два оптичка кабла, насталој уметањем дискретне компоненте (конектор, спојница и сл.); изражава се као однос излазне и улазне снаге у dB-има.

153. упарен спој или упарени спојни прибор (С)

спој два оптички или електрички и механички компатибилна спојна прибора који су неопходни за остварење споја (нпр. утичница с утикачем за бакарно каблирање, односно два конектора у спојном прилагодном склопу за оптичко каблирање)

154. уплетена четворка (ТQ)

кабловски елемент који се састоји од четири изолована проводника међусобно уплетена на одређени начин, при чему два дијаметрално супротна проводника образују балансирану (симетричну) преносну линију; каблови с четворкама и каблови с парицама међусобно су заменљиви ако њихове електричке карактеристике задовољавају исте спецификације

155. уплетена парица (ТP)

кабловски елемент који се састоји од два изолована проводника међусобно уплетена на одређени начин ради образовања балансиране (симетричне) преносне линије

156. администрирање

поступак документовања електронске комуникационе мреже који се састоји у идентификацији и означавању припадајућих функционалних елемената, бележења премештања, проширења и других промена у њој; обухвата минимално систем идентификације и записе о електронској комуникационој мрежи.

157. услуга

електронска комуникациона услуга која се испоручује крајњем кориснику посредством одговарајуће мрежне апликације која користи одговарајуће каблирање, активну мрежну опрему и терминалну опрему

158. увод у кућу/стан (НЕF)

простор и средства који се користе за обезбеђивање механичке и друге неопходне подршке за улазак кабла електронске комуникационе мреже у породичну кућу или стан, обухватајући тачку уласка у кућу или стан и наставак до приступног простора куће односно стана

159. увод у простор корисника пословног простора (ТЕF)

простор и средства који се користе за осигурање потребне механичке и друге неопходне подршке за улазак кабла електронске комуникационе мреже у простор појединачног корисника пословног простора у згради с више корисника пословних простора, обухватајући тачку уласка у простор и наставак до релевантне телекомуникационе просторије у том простору

160. увод у зграду (ВЕF)

простор и средства за осигурање потребне механичке и друге подршке за улазак кабла електронске комуникационе мреже у зграду, обухватајући тачку уласка у зграду и наставак до просторије/простора за приступ зграде

161. спољна мрежа за приступ (ЕN)

јавна спољна електронска комуникациона мрежа оператора за приступ, која се водовима за приступ зграде или пријемном антеном доводи до зграде

162. веза (L)

пут преноса између два интерфејса генеричког каблирања који укључује и крајње спојеве

163. мултикориснички телекомуникациони прикључак (MUTO)

више телекомуникационих прикључака груписаних у истој носећој конструкцији на једном месту (нпр. више утичника/конектора у истој прикључној кутији), који се користи за опслуживање више индивидуалних радних простора

164. мултимодни оптички кабл (MM OF)

оптички кабл који подржава више начина (модова) распрострањавања светлости

165. мултиапликациони (вишенаменски) телекомуникациони прикључак (MATO)

више телекомуникационих и дифузних прикључака груписаних у истој носећој конструкцији на једном месту (нпр. више утичника у истој прикључној кутији)

НАПОМЕНА може садржавати и контролни прикључак

166. заједничка етажна телекомуникациона просторија/заједнички етажни телекомуникациони простор (CTR)

простор/просторија у згради са више корисника пословних или стамбених простора намењених смештају етажних разделника, апликационо специфичне мрежне опреме и пратећих средстава за више од једног корисника простора у згради

167. заједничка просторија за опрему (CER)

просторија унутар зграде са више корисника пословних или стамбених простора намењена централизованом смештају апликационо-специфичне мрежне опреме, а по потреби и разделника окосница, за више од једног корисника простора

168. заједнички антенски систем (ZAS)

део електронске комуникационе мреже стамбених, пословно-стамбених и опционо пословних зграда, који омогућава пријем услуга радио и телевизијских програма земаљске и сателитске радиодифузије и њихову дистрибуцију крајњим корисницима услуге у тим зградама

НАПОМЕНА: Услуга дистрибуције коришћењем заједничког антенског система се обавља у некомерцијалне сврхе, односно корисници за њу не плаћају никакву надокнаду.

169. заједнички антенски систем за пријем сателитске дифузије (SMATV)

ВСТ-мрежа која посредством антена за пријем сателитске дифузије омогућава пријем припадајућих услуга радио и телевизијских програма и њихову дистрибуцију крајњим корисницима услуга у згради или групи зграда; Према стандарду EN 300 473 постоје две основне конфигурације SMATV система:

- SMATV систем А, базиран на транспарентној трансмодулацији сателитских QPSK сигнала у QAM сигнале ради дистрибуције до корисника
- SMATV систем В, базиран на директној дистрибуцији QPSK сигнала до корисника, и то у две опције:
 - SMATV-IF дистрибуција у међуфреквентном сателитском опсегу (изнад 950 MHz);
 - SMATV-S дистрибуција у VHF/UHF опсегу, на пример у проширеном S – опсегу (230-470 MHz).

170. заједнички антенски систем за пријем земаљске дифузије (MATV)

ВСТ-мрежа која посредством антена за пријем земаљске дифузије омогућава пријем услуга радио и телевизијских програма и њихову дистрибуцију крајњим корисницима услуга у згради или групи зграда

171. залиха оптичке снаге (OPB)

прорачун расположиве оптичке снаге унете оптичким предајником у оптички кабл који је у саставу оптичког комуникационог канала, узимајући у обзир сва слабљења у каналу (слабљење оптичког кабла, слабљења унета спојним прибором итд.), с циљем да се осигура ниво оптичке снаге на улазу у оптички пријемнику који неопходан за обезбеђивање функционалности апликација које користе тај оптички канал

172. записи о електронској комуникационој мрежи

скуп релевантних података (у писаном и/или електронском облику) о компонентама и стању електронске комуникационе мреже зграде, који се прикупљају и одлажу и користе у оквиру система за управљање а у склопу система управљања електронском комуникационом мрежом зграде

173. збирно слабљење преслушавања на ближем крају (PS NEXT)

збир слабљења преслушавања више ометајућих парица у каналу и ометане парице у истом каналу, мерено на ближем крају и изражено у dB-има

174. збирно слабљење преслушавања на даљем крају (PS FEXT)

збир слабљења преслушавања више ометајућих парица у каналу и ометане парице у истом каналу, мерено на даљем крају и изражено у dB-има

175. збирно слабљење страног преслушавања на ближем крају (PS ANEXT)

збир слабљења преслушавања више ометајућих парица у једном или више канала и ометане парице у другом каналу, мерено на ближем крају и изражено у dB-има

176. збирно слабљење страног преслушавања на даљем крају (PS AFEXT)

збир слабљења преслушавања више ометајућих парица у једном или више канала и ометане парице у другом каналу, мерено на даљем крају и изражено у dB-има

177. збирни однос слабљења и преслушавања на ближем крају (PS ACR-N)

разлика између PS NEXT-а насталог са више ометајућих парица у каналу и унетог слабљења ометане парице у истом каналу, изражена у dB-има

178. збирни однос слабљења и преслушавања на даљем крају (PS ACR-F)

разлика између PS FEXT-а насталог са више ометајућих парица у каналу и унетог слабљења ометане парице у истом каналу, изражена у dB-има

179. збирни однос слабљења и страног преслушавања на даљем крају (PS AACR-F)

разлика између PS AFEXT-а насталог с више ометајућих парица у једном или више канала и унетог слабљења ометане парице у другом каналу, изражена у dB-има

180. зграда с једним корисником простора

пословна или стамбена зграда коју као целину са пословним или стамбеним просторима користи само један корисник, при чему улаз у простор за приступ зграде има само власник или особа овлашћена од стране власника

181. зграда с више корисника простора

пословна, стамбена или пословно-стамбена зграда у којој појединачне пословне или стамбене просторе користи више појединачних корисника, при чему сваки од појединачних пословних односно стамбених простора може имати и властити улаз у приступни простор; корисници простора у згради са више корисника простора на нивоу зграде деле заједничка средства увода у зграду и припадајуће телекомуникационе просторе до којих приступ имају само власник зграде или особе овлашћене од стране власника; под зградом са више корисника простора подразумева се и зграда у власништву једног власника, који као закуподавац даје просторе у закуп другим правним или физичким особама.

3. ЗНАЧЕЊЕ СКРАЋЕНИЦА И СИМБОЛА

Члан 7.

У овом Упутству се користе скраћенице и графички симболи следећих значења:

ACP	спојна тачка подручја
ACR-F	однос слабљења и преслушавања на даљем крају
ACR-N	однос слабљења и преслушавања на ближем крају
AF	довод подручја
AFC	кабл довода подручја
AFEXT	збирно слабљење страног преслушавања на даљем крају
ANEXT	збирно слабљење страног преслушавања на ближем крају
AO	апликациони/кориснички прикључак
APS/SPS	простор оператора
AXT	страно преслушавање
BB	окосница зграде
BBC	кабл окоснице зграде
BCT	(радио)дифузне и комуникационе технологије
BD	разделник зграде
BEF	увод у зграду
BF	грански довод
BL	балансирано (симетрично)
BN	ВСТ-мрежа зграде
BNI	интерфејс ВСТ-мреже зграде
BO	дифузни прикључак или ВСТ-прикључак
C	спој остварен упареним спојним прибором
CA	у контексту <i>подсистема каблирања</i> : развод подручја обухвата у контексту <i>описа простора</i> : подручје обухвата
CAC	кабл подручја обухвата
Cat	категорија бакарне компоненте каблирања
CATV	систем кабловске телевизије
CB	окосница кампуса
CBC	кабл окоснице кампуса
CC	укрштена веза
CCCB	управљање, контрола и комуникације у згради
CD	разделник кампуса
CER	заједничка просторија за опрему
CH	канал (комуникациони)
CN	главна електронска комуникациона мрежа оператора
CO	контролни прикључак или CCCB-прикључак

CP	консолидациона тачка
CPC	консолидациони кабл
CPL	консолидациона веза
CSM	централни растеретни елемент
CTR	заједничка етажна телекомуникациона просторија/простор
Cu	метално (типично бакарно)
CX	коаксијално
D	разделник
dB	децибел
DC	центар података
DP	дистрибуциона тачка
EB	спољне ВСТ-окоснице
EC	спојни кабл активне мрежне опреме
EI	интерфејс апликационо-специфичне мрежне опреме
EKI	електронска комуникациона инфраструктура и повезана опрема
EKM	електронска комуникациона мрежа
EKMI	електронска комуникациона мрежа с припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом
EN	спољна мрежа за приступ
ENC	водови приступа зграде
ENI	интерфејс спољне мреже за приступ
ENR	просторија/ простор за приступ
EP	тачка уласка
EQP	активна мрежна опрема
ER	просторија за опрему
F	у контексту <i>подсистема каблирања</i> : етажни развод у контексту <i>ознаке врсте кабла</i> : оклапање (екранизација) метализованом фолијом
FD	етажни (спратни) разделник
FEXT	слабљење преслушавања на даљем крају
GC	генеричко каблирање или генерички систем каблирања
GC-H	генеричко каблирање стамбених простора
GC-H-VCT	генеричко ВСТ-каблирање стана
GC-H-CCSB	генеричко СССВ-каблирање стана
GC-H-ICT	генеричко ICT-каблирање стана
GC-O	генеричко каблирање пословних простора
GC-O-VCT	генеричко ВСТ-каблирање пословних простора
GC-O-ICT	генеричко ICT-каблирање пословних простора
GOF	стаклени оптички кабл
H	развод стана
HV	окоснице чворне главне станице

НС	кабл развода стана
НД	разделник стана
НЕ	простор за приступ стана/куће
НED	главна станица
НEF	увод у кућу/стан
НHE	чворна главна станица
НID	пражњење високог интензитета
НН	ВСТ-мрежа стана
НNI	интерфејс ВСТ -мреже стана
НR	(етажни) хоризонтални развод
НRC	(етажни) хоризонтални кабл
IC	међувеза
ICT	информационе и комуникационе технологије
IL	унесено слабљење
IOR	индекс преламања оптичког кабла
JMP	преспајач
KK	кабловска канализација
KKП	кабловска канализација за приступ
KVG	клима, вентилација и грејање
КО	кабловско окно
L	веза (комуникациона)
LA	локалне антене
LC	крајњи орман/чвор
LDS	локални разделни простор
LHE	локална главна станица
МАТО	вишенаменски прикључак
МАTV	заједнички антенски систем за пријем земаљске (радио)дифузије
MICE	класификација утицаја околине на примењено каблирање
MM	мултимодно
MUTO	мултикориснички телекомуникациони прикључак
NA	каблирање приступа спољној мрежи за приступ
NAC	кабл приступа спољној мрежи за приступ
NDC	мрежни центар података
NEXT	слабљење преслушавања на ближем крају
NVP	номинална брзина простирања сигнала у металном воду
OF	оптички кабл
ONT	завршетак оптичке мреже
OPB	залиха оптичке снаге
OS	операторска станица
OTO	оптички телекомуникациони прикључак

PAC	преспојни кабл
PDS	примарни разделни простор
PL	стална веза
POF	пластични оптички кабл
PON	пасивна оптичка мрежа
PP	спојни/преспојни панел/блок
PS	уређај за напајање
PS AACR-F	збирни однос слабљења и страног преслушавања на даљем крају
PS AACR-F_{avg}	средњи збирни однос слабљења и страног преслушавања на даљем крају
PS ACR-F	збирни однос слабљења и преслушавања на даљем крају
PS ACR-N	збирни однос слабљења и преслушавања на ближем крају
PS AFEXT	збирно слабљење страног преслушавања на даљем крају
PS ANEXT	збирно слабљење страног преслушавања на ближем крају
PS ANEXT_{avg}	средње збирно слабљење страног преслушавања на ближем крају
PS FEXT	збирно слабљење преслушавања на даљем крају
PS NEXT	збирно слабљење преслушавања на ближем крају
PTM/ПТМ	прикључна тачка мреже
PTP/ПТП	тачка приступа парцеле/кампуса
PW	систем за вођење кабла
QoS	квалитет услуге
RA	удаљене антене
RHE	удаљена главна станица
RL	слабљење рефлексије
S	у контексту <i>ознаке врсте кабла</i> : оклапање (екранизација) металном плетеницом
SBF	кориснички (до)вод
SDS	секундарни разделни простор
SF	у контексту <i>подсистема каблирања</i> : (до)вод (етажног) огранка у контексту <i>ознаке врсте кабла</i> : оклапање (екранизација) плетеницом и фолијом
SH	секундарни развод стана
SHC	кабл секундарног развода стана
SHD	секундарни разделник стана
SM	мономодно
SMATV	заједнички антенски систем за пријем сателитске дифузије
SP	оптичка спојница
STF	супер главни довод
SUTO	једнокориснички телекомуникациони прикључак
T1	средишњи примопредајни или предајни испитни уређај
T2	удаљени примопредајни или пријемни испитни уређај

ТС	телекомуникациони орман, телекомуникациона кутија
ТСR	испитни спојни кабл
TE	терминална опрема
TEC	спојни кабл терминалне опреме
TEF	увод у простор корисника пословног простора
TF	главни (до)вод
TI	мерни интерфејс
TO	телекомуникациони прикључак или ICT-прикључак
TP	уплетена парица
TQ	уплетена четворка
TR	етажна телекомуникациона просторија
TRG/TPГ	тачка разграничења
U	у контексту <i>ознаке врсте кабла</i> : неоклопљено (неекранизовано)
UPS	непрекидни извор напајања
WA	индивидуални радни простор
WAC	спојни кабл (индивидуалног) радног простора
WAP	приступна тачка бежичне мреже
ZAS	заједнички антенски систем
ЗГД	зграда



разделник



разделник



интерфејс електронске комуникационе мреже



апликациони/кориснички прикључак



активна мрежна опрема



терминална опрема



спојни прибор, једна половина спојног пара (нпр. утичница)



спојни прибор, друга половина спојног пара (нпр. утикач)



упарени спојни прибор (нпр. утикач у утичници)



(пре)спојни кабл (без спојног прибора на крајевима)



кабл(ови) (унутар система за вођење кабла)



антена за пријем земаљских програма



испитни уређај



сателитска антена

4. ОПШТИ ЗАХТЕВИ

Основни принципи

Члан 8.

- 1) Приликом планирања, пројектовања, инсталирања, коришћења, управљања и одржавања електронских комуникационих мрежа (ЕКМ) зграда, морају се поштовати следећи принципи:
 1. свим заинтересованим операторима се омогућава приступ зградама уз равноправне и недискриминаторске услове на местима која су пројектом предвиђена за интерфејс спољне мреже за приступ (ENI);
 2. свим крајњим корисницима услуга у зградама се омогућава слободан избор оператора;
 3. свим крајњим корисницима услуга у зградама омогућава пријем и коришћење:
 - услуга информационих и комуникационих технологија (ICT-услуге);
 - услуга радиодифузних и комуникационих технологија (VST-услуге), преко SATV система и/или система за независан пријем некодираних аналогних и дигиталних, земаљских и сателитских, радио и телевизијских програма, чији су сигнали одговарајућег нивоа на месту зграде;
 - услуга управљања, надзора и комуникације уређајима/системима у згради (СССВ-услуге), ако је та опциона услуга предвиђена пројектом;
 4. свим крајњим корисницима услуга у зградама мора да буде омогућено коришћење услуга на нивоу прописаног квалитета;
 5. употреба електронске комуникационе инфраструктуре за приступ и повезане опреме зграда, као и заједничког дела електронске комуникационе мреже зграда не може се наплаћивати;
 6. електронска комуникациона мрежа зграда и припадајућа инфраструктура морају да буду у складу са релевантним српским прописима, посебно онима из области изградње и просторног уређења, заштите на раду, заштите од пожара и заштите околине.

Основни подсистеми

Члан 9.

- 1) Електронска комуникациона мрежа, као сложен систем, садржи следеће основне подсистеме:
 1. електронска комуникациона опрема (ЕКО):
 - кабловске инсталације;
 - активна мрежна опрема;
 - терминална опрема.

2. електронска комуникациона инфраструктура и повезана опрема (ЕКИП):
 - системи за вођење каблова;
 - телекомуникациони простори/просторије.
- 2) У општем случају, у систему електронске комуникационе мреже зграде разликујемо:
 1. *заједничку* електронску комуникациону мрежу, која се пројектује и гради/поставља за потребе свих корисника у згради;
 2. *приватну* електронску комуникациону мрежу, која се гради за потребе одређеног корисника простора у згради, а изводи премошћавањем заједничког дела. Појединачни корисник може из одређених оправданих разлога, као што су посебни захтеви за безбедност комуникације, неодговарајуће техничко решење заједничког дела електронске комуникационе мреже и електронске комуникационе инфраструктуре, неодговарајуће перформансе, капацитет и сл., да премости заједнички део електронске комуникационе мреже и инфраструктуре од свог простора до простора/просторије у којој се налази интерфејс према спољној мрежи за приступ. Како се не би угрозиле функционалне перформансе електронске комуникационе мреже и инфраструктуре зграде, приватни део се изводи искључиво на начин предвиђен пројектом за предметну зграду.

Генеричке карактеристике

Члан 10.

- 1) Кабловске инсталације електронске комуникационе мреже и њена инфраструктура су обавезни делови инфраструктуре зграда, који имају следеће одлике:
 1. кабловски систем електронске комуникационе мреже зграде мора бити у највећој могућој мери генерички у погледу скупа подржаних мрежних апликација и независан од врсте и произвођача активне и мрежне опреме, као и оператора;
 2. кабловски систем електронске комуникационе мреже зграде се планира, пројектује, инсталира, испитује, користи, одржава и њиме управља у складу са врстом и специфичностима зграде, задржавајући у највећој могућој мери генеричке одлике;
 3. у изузетним случајевима, ако одређене мрежне апликације нису подржане генеричким каблирањем, може се користити и каблирање прилагођено специфичној апликацији, у складу са одговарајућем релевантним српским и/или европским/међународним стандардима каблирања;
 4. систем за вођење каблова се планира, пројектује, инсталира, испитује, користи, одржава и њиме управља у складу са врстом и специфичностима зграде, задржавајући у највећој могућој мери генеричке одлике;
 5. телекомуникациони простори/просторије планирају се, пројектују, изводе, опремају, користе, одржавају и њима управља, као просторима намењеним смештају компонената генеричког каблирања, односно каблирања за информационе технологије, као и активне и пасивне мрежне и терминалне опреме, у складу са врстом зграде;

6. пројектована и изведена решења електронске комуникационе инфраструктуре зграде с више корисника простора морају омогућавати сваком закупцу/станару премоштење заједничког каблирања зграде накнадним постављањем приватног каблирања (нпр. извођење посебног приступа спољној мрежи).
- 2) Активна мрежна и терминална опрема не поседују генеричке одлике, јер су прилагођене одређеној специфичној апликацији. Такву опрему, изузев активне и пасивне мрежне опреме заједничког антенског система (ZAS), набављају, инсталирају и повезују на електронску комуникациону мрежу зграде крајњи корисник услуге и оператор, свако у домену своје надлежности, у складу са условима прописаним за њено коришћење, као и захтевима одговарајућих апликација и мрежних услуга.
- 3) Заједнички антенски систем се реализује као ВСТ мрежа која садржи све делове електронске комуникационе мреже зграде, осим терминалне опреме. Терминалну опрему набавља крајњи корисник услуге и инсталира и спаја на кориснички прикључак (системску прикључницу корисника) ZAS-а у складу са одговарајућим условима. ZAS мора минимално да омогући пријем некодираних аналогних и дигиталних, земаљских и сателитских, радио и телевизијских дифузних сигнала одговарајућег нивоа на месту зграде.

Примена стандарда

Члан 11.

- 1) Пројектовање и изградња електронских комуникационих мрежа зграда морају да буду у складу са релевантним законима, а нарочито са Законом о планирању и изградњи и Законом о електронским комуникацијама.
- 2) Изграђена електронска комуникациона мрежа зграде треба да испуњава услове релевантних српских и/или европских/међународних стандарда и прописа; посебан значај имају српски прописи из области изградње и просторног уређења, заштите на раду, заштите од пожара и заштите околине, као и заштите телекомуникационих водова од утицаја електроенергетских водова.
- 3) Каблирање електронских комуникационих мрежа зграда, а посебно генерички систем каблирања (GC), морају бити усаглашени са захтевима овог Упутства, као и српским, европским и међународним стандардима за генеричко каблирање, односно каблирање за информационе технологије. (Табела 4.1).
- 4) Активна мрежна и терминална опрема која се користи у одређеним специфичним апликацијама, мора бити усаглашена са одговарајућим српским прописима, као и са српским, европским и међународним стандардима за предметне апликације, предметну врсту опреме и сигурност опреме корисника.
- 5) Заједнички антенски системи и друге врсте ВСТ-мреже зграда, као што су MATV/SMATV и CATV, укључујући и припадајућу активну опрему, морају бити усаглашени са захтевима овог Упутства као и српским, европским и међународним стандардима за кабловске мреже за пренос телевизијских сигнала, звучних сигнала и сигнала интерактивних услуга (Табела 4.1), а нарочито са релевантним стандардима серија EN/IEC 60728 и EN 50083, који чине стандардизациону окосницу за ВСТ-мреже.

Табела 4.1: Основни стандарди за ЕКМ зграда и њихова примена у појединим фазама ЕКМ-а

Основни референтни стандарди	Фазе ЕКМ-а зграде				
	Пројектовање	Планирање и спецификација	Инсталирање	Испитивање	Употреба, управљање и одржавање
EN 50173-1 (ISO/IEC 11801)	●				
EN 50173-2 (ISO/IEC 11801)	●				
EN 50173-4 (ISO/IEC 15018)	●				
CLC/TR 50173-99-1 (ISO/IEC/TR 24750)	●			●	
CLC/TR 50173-99-2	●				
ISO/IEC/TR 29106	▼				
ISO/IEC/TR 24704	▼				
EN 50174-1 (ISO/IEC 14763-1, ISO/IEC 14763-2)		▼			▼
EN 50174-2 (ISO/IEC 14763-2)		▼	▼		
EN 50174-3 (ISO/IEC 14763-2)		▼	▼		
EN 50310	▼	▼	▼		
EN 50346				●	
EN 61935-1 (IEC 61935-1)				●	
ISO/IEC 14763-3				●	
EN 60728-1 (IEC 60728-1)	○			○	
EN 60728-1-1 (IEC 60728-1-1)	○			○	
EN 60728-1-2 (IEC 60728-1-2)	○			○	

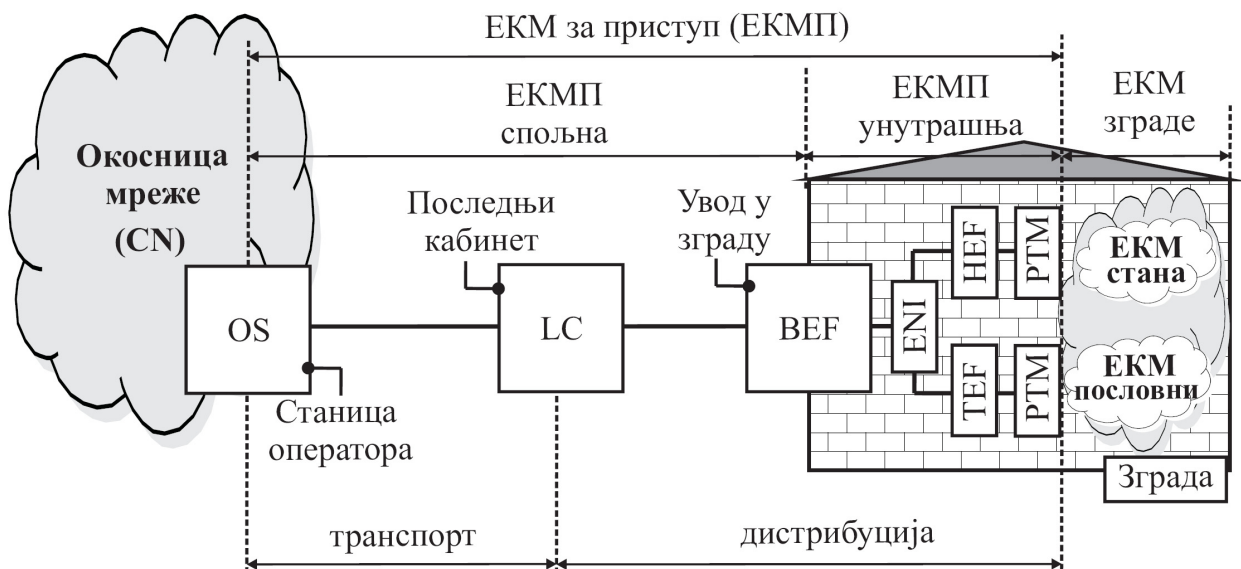
● = нарочито примењиво на генеричко каблирање;
○ = нарочито примењиво на заједнички антенски систем и друге ВСТ-мреже;
▼ = примењиво на генеричко каблирање и друго каблирање електронске комуникационе мреже;
(..) = међународни стандард који је у целости или делом еквивалентан или приближно еквивалентан наведеном европском стандарду;

5. УМРЕЖАВАЊЕ ЗГРАДЕ

Принципи умрежавања

Члан 12.

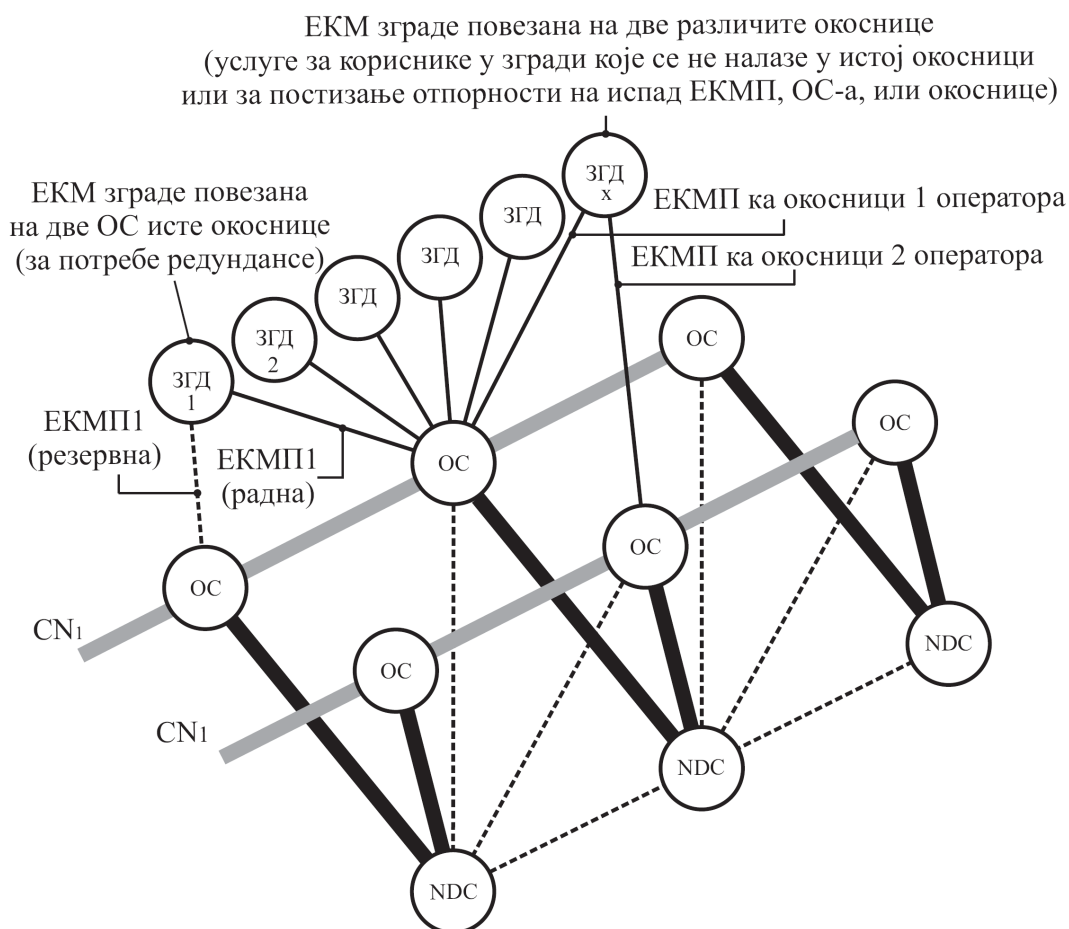
- 1) Електронска комуникациона мрежа (ЕКМ) зграде је терминални сегмент у мрежи који се повезује на електронску комуникациону мрежу за приступ (ЕКМП, Слика 5.1). У контексту повезивања на зграду, електронска комуникациона мрежа за приступ се може означити као:
 1. према окружењу:
 - спољна ЕКМП;
 - унутрашња ЕКМП.
 2. према функцији:
 - ЕКМП за транспорт;
 - ЕКМП за дистрибуцију.



Слика 5.1: Умрежавање зграде

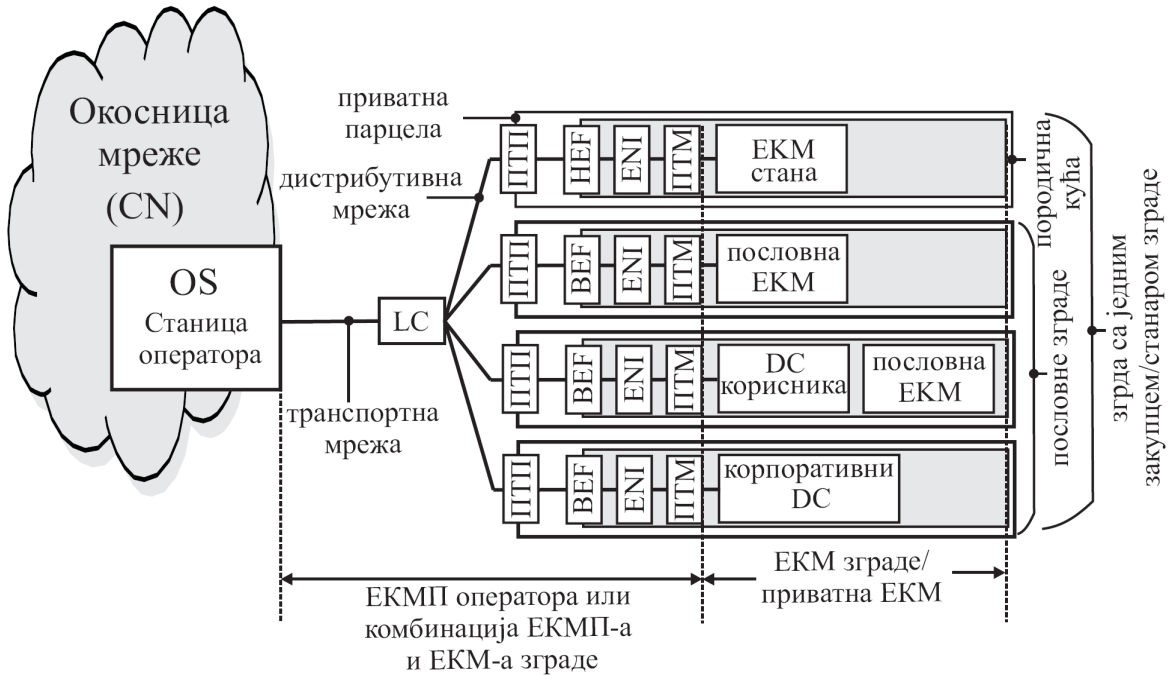
- 2) Електронска комуникациона мрежа зграде се може повезати са електронском комуникационом мрежом за приступ једног или више оператора, у циљу успостављања везе са различитим станицама оператора у окосницама мрежа једног или више оператора (Слика 5.2). Повезивањем зграде различитим путевима на различите окоснице једног или више оператора постиже се више циљева:
 1. остварује се редунданса и унапређује укупна расположивост мреже подизањем њене отпорности на испаде електронске мреже за приступ, окоснице и станице оператора;
 2. повезивањем зграде на различите окоснице истог оператора стварају се услови за пружање различитих сервиса;

3. повезивањем зграде на окоснице различитих оператора унапређује се конкурентност на тржишту у сегменту који има карактер уског грла и пружа корисницима могућност избора.

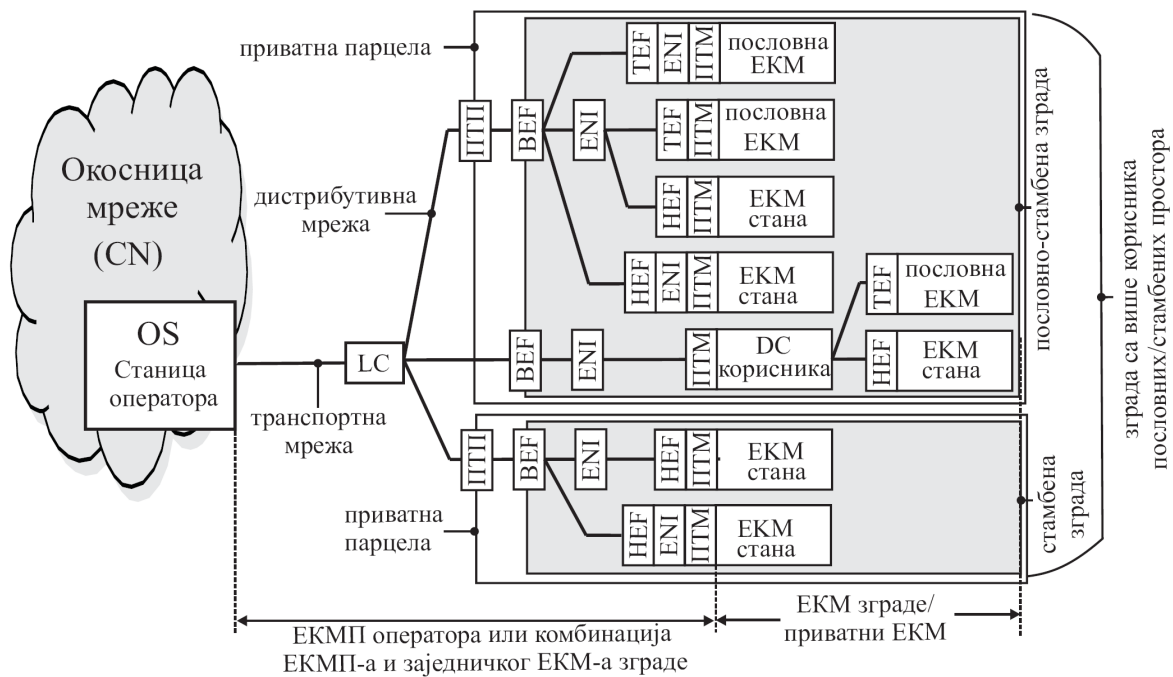


Слика 5.2: Повезивање ЕКМ-а зграде и ЕКМ-а оператора

- 3) У зависности од смештаја интерфејса спољне мреже за приступ (ENI) и прикључне тачке мреже (ПТМ) у односу на приступну тачку парцеле (ПТП), увод у зграду (BEF), увод у (породичну) кућу/стан (HEF; ЕКМ стана), увод у простор (пословног) закупца (TEF; ЕКМ корисника простора) и кориснички/корпорацијски центар података (DC), приказане су основне могућности повезивања електронске комуникационе мреже за приступ (ЕКМП) и електронске комуникационе мреже зграде на слици 5.3 (зграда са једним корисником пословног/стамбеног простора) и 5.4 (зграда са више корисника пословних/стамбених простора). Електронска комуникациона мрежа зграде повезује се дистрибутивном мрежом на крајњи кабинет/чвор (LC) оператора.
- 4) Смештај интерфејса спољне мреже за приступ (ENI), укључујући радни и редундантни интерфејс, одређује се главним пројектом електронске комуникационе мреже у зависности од врсте зграде, као и корисника и њихових захтева, у складу са овим Упутством.
- 5) Оператори се прикључују на електронску комуникациону мрежу зграде искључиво на местима која су предвиђена главним пројектом.



Слика 5.3: Повезивање ЕКМП-а и ЕКМ-а зграде са једним корисником простора



Слика 5.4: Повезивање ЕКМП-а и ЕКМ-а зграде с више корисника простора

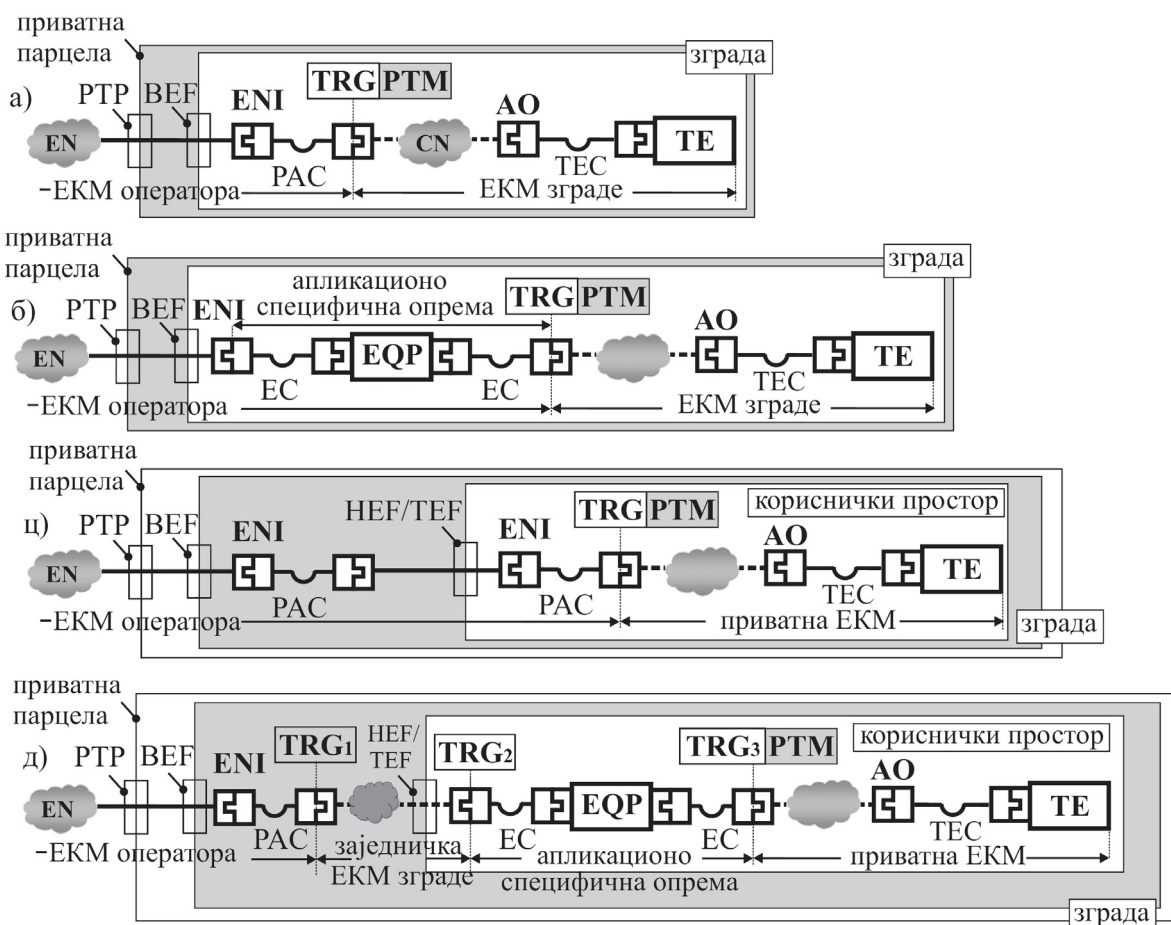
Разграничење ЕКМ-а и мреже за приступ

Члан 13.

- 1) Тачка разграничења (ТРГ) спољне електронске комуникационе мреже за приступ оператора (ЕКМП) и електронске комуникационе мреже зграде (ЕКМ) намењене корисницима пословног односно стамбеног простора, која представља тачку у којој

између те две мреже долази до промене власништва и/или надзора рада, одређује се на основу смештаја интерфејса спољне мреже за приступ (ENI) и услова прикључења електронске комуникационе мреже зграде на тај интерфејс, односно на електронску комуникациону мрежу оператора.

- 2) Ако оператор за испоруку услуге користи или даје у најам крајњем кориснику услуге апликационо-специфичну опрему (рутер, модем, *set-top box* и сл.), одређују се и тачке разграничења на нивоу прикључака предметне апликационо-специфичне опреме, а на основу њеног смештаја и услова прикључења на њу ЕКМ-а зграде, односно корисника пословног/стамбеног простора.
- 3) Прикључном тачком мреже (ПТМ) сматра се одговарајућа тачка разграничења (ТРГ) (Слика 5.5).
- 4) Спојевима на свим интерфејсима спољне мреже за приступ (ENI), тачкама разграничења (ТРГ) и прикључним тачкама мреже (ПТМ) морају бити растављиви (утикач/утичнаца, оптички конектори, прикључци IDC-реглете/блока и сл.). У зависности од расположивог нивоа сигнала, за повезивање електронских комуникационих мрежа оператора и корисника могу се користити укрштене везе, односно везе са ранжирањем/преспајањем (Слика 5.5, Слика 6.2б) и међувезе (Слика 6.2а). Ако ниво сигнала није критичан, користе се везе са преспајањем.



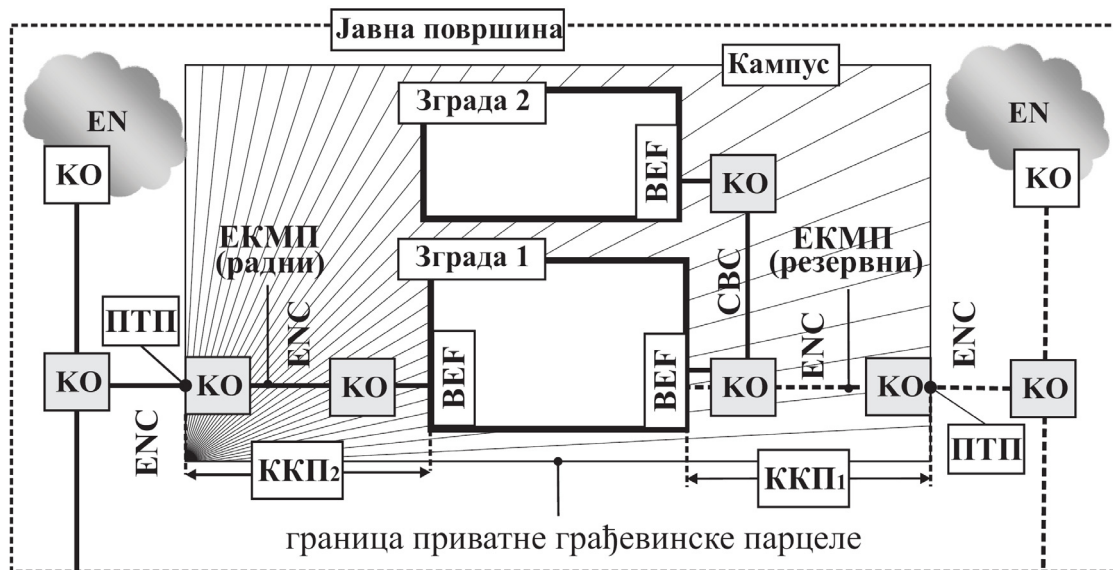
Слика 5.5: Примери тачака разграничења (TRG) и прикључних тачака мреже (PTM)

- 5) Условно растављиви оптички спојеви (нпр. механичке спојнице оптичких каблова) или нерастављиви спојеви (на пример, спојеви оптичких влакана остварени варењем у електричном луку - сплајсови) не могу се користити на интерфејсима спољне мреже за приступ (ENI), тачкама разграничења (TRG) и прикључним тачкама мреже (PTM). Њихова примена је у начелу могућа у делу електронске комуникационе мреже оператора, примера ради, ако је потребно остварити побољшање биланса снаге сигнала при спајању спољњег и унутрашњег кабла, када се може заменити преспојни кабл (PAC) нерастављивим спојем.

Кабловска канализација за приступ зграде

Члан 14.

- 1) Водови за приступ зграде (ENC) полажу се у кабловску канализацију за приступ (KKP).
- 2) Кабловска канализација за приступ повезује зграду с тачком приступа парцеле/кампуса (ППП; Слика 5.6).
- 3) Кабловска канализација за приступ се планира, пројектује, гради, користи и одржава у складу са:
 1. важећим прописима о:
 - изградњи кабловске канализације;
 - начину и условима одређивања зоне електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, заштитне зоне и радио коридора;
 - начину и условима приступа и заједничког коришћења електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме.
 2. важећим просторним планом уређења ужег подручја.
- 4) Минималне потребне капацитете кабловске канализације за приступ приказује Табела 5.1.
- 5) За прелаз водова из кабловске канализације за приступ у зграду користи се одговарајући увод у зграду (BEF/HEF; члан 81. и члан 102.), при чему се препоручује да се кабловска канализација за приступ непосредно пре самог увода заврши уводним окном (КО).
- 6) Ако зграду/кампус користе пословни корисници чије пословање битно зависи од непрекинутог функционисања електронске комуникационе мреже зграде, препоручује се да се у таквим случајевима, поред кабловске канализације за приступ радног смера и одговарајућег увода у зграду, изведе различитим путем и кабловска канализација за приступ редундантног смера са уводом на другом месту зграде.



Слика 5.6: Пример кабловске канализације за приступ

Табела 5.1: Капацитет приступне кабловске канализације (ККП)

Врста зграде	Минимални капацитет	
зграда са разделником кампуса	□ 0,0133	
самостојећа пословна зграда	□ 0,0133	
самостојећа пословно-стамбена зграда	□ 0,0133 за пословни део □ 0,0066 на сваких 25 станова	
стамбена зграда	с више корисника простора	□ 0,0066 на сваких 25 станова
	породична кућа (за једну породицу)	□ 0,0013
	двојни стамбени објект	□ 0,0026
□ = светли пресек (m ²) расположивог простора за каблове, изведеног као комбинација цеви (пречника усклађених са прописима о кабловској канализацији) приближно једнаке укупне површине светлог пресека		

6. СИСТЕМИ КАБЛИРАЊА ЗГРАДА

Подручја примене

Члан 15.

- 1) У овом Упутству се ближе прописују услови за електронске комуникационе мреже у зградама, које према намени могу бити:
 1. стамбене;
 2. пословне;
 3. пословно-стамбене.
- 2) На кабловске инсталације електронских комуникационих мрежа зграда намењених ICT, ВСТ и опционо СССРВ апликацијама и одговарајућим услугама, као основни систем каблирања примењује се генеричко каблирање (GC).
- 3) Каблирање окосница електронских комуникационих мрежа зграда реализује се:
 1. за ICT-апликације у складу са стандардом EN 50173-1;
 2. за ВСТ - апликације у складу са стандардом EN 60728-1.
- 4) Каблирање електронских комуникационих мрежа пословних зграда реализује се као генеричко каблирање канцеларијских простора за ICT-апликације у складу са стандардом EN 50173-2.
- 5) Каблирање електронских комуникационих мрежа стамбених зграда реализује се као генеричко каблирање стамбених простора за ICT, ВСТ и опционо СССРВ-апликације, у складу са стандардима EN 50173-4 и CLC/TR 50173-99-2.
- 6) Каблирање електронских комуникационих мрежа пословно-стамбених зграда реализује се:
 1. у деловима зграде намењеним канцеларијском пословању: као генеричко каблирање канцеларијских простора за ICT апликације у складу са стандардом EN 50173-2;
 2. у деловима зграде намењеним становању: као генеричко каблирање стамбених простора за ICT, ВСТ и опционо СССРВ-апликације, у складу са стандардима EN 50173-4 и CLC/TR 50173-99-2.
- 7) Заједнички антенски систем реализује се у стамбеним зградама, у стамбеним деловима пословно-стамбених зграда и опционо у пословним зградама и пословним деловима пословно-стамбених зграда као:
 1. ВСТ мрежа која користи окоснице и етажни развод у складу са стандардом EN 60728-1 и
 2. генеричко каблирање стана за ВСТ-апликације у складу са стандардима EN 50173-4, CLC/TR 50173-99-2 и EN 60728-1-1.
- 8) Део ЕКМ-а зграде за потребе кабловске телевизије реализује се опционо као:
 1. ВСТ-мрежа која користи окоснице и етажни развод у складу са стандардом EN 60728-1 и
 2. генеричко каблирање стана за ВСТ-апликације у складу са стандардима EN 50173-4, CLC/TR 50173-99-2 и EN 60728-1-1.

Системи, делови и функционални елементи ЕКМ-а

Члан 16.

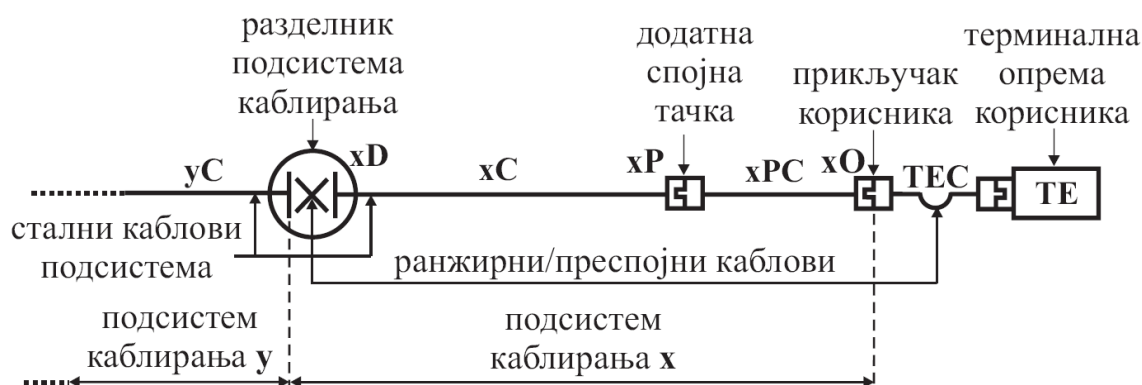
Електронска комуникациона мрежа зграде се реализује изградњом и повезивањем следећих делова:

1. каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA);
2. генерички систем каблирања зграде (GC);
3. каблирање терминалне опреме.

Члан 17.

У зависности од величине и структуре зграде, као и врсте и броја корисника, генерички систем каблирања може да садржи (Слика 6.1) један или више подсистема каблирања (x, у итд.) састављених од следећих елемената:

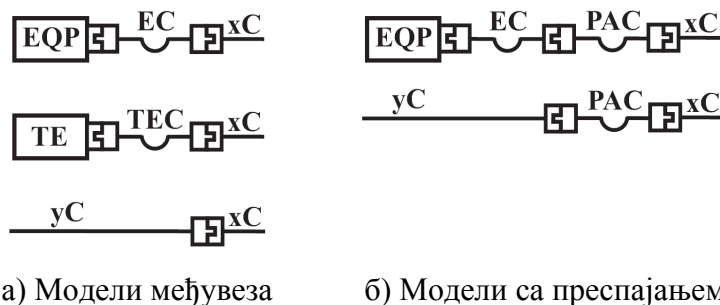
1. разделника xD:
 - разделник кампуса (CD);
 - разделник зграде (BD);
 - етажни разделник (F).
2. сталних каблова xC, yC:
 - кабл окоснице кампуса (CBC);
 - кабл окоснице зграде (BBC)
3. додатних спојних тачака xP (CP - консолидациона тачка);
4. каблова додатне спојне тачке xPC (CPC – кабл консолидационе тачке);
5. корисничких прикључака xO:
 - телекомуникациони прикључак (TO);
 - радиодифузни прикључак (VO);
 - контролни прикључак (CO);
 - мултикориснички прикључак (MUTO);
 - вишенаменски прикључак (MATO).
6. спојних/прespoјних елемената:
 - спојних каблова активне мрежне опреме (EC) (не спада у генеричко кабл.);
 - прespoјних каблова (PAC) или прespoјача (JMP);
 - спојних каблова терминалне опреме (TEC) (не спада у генеричко кабл.).



Слика 6.1: Елементи генеричког каблирања зграда

Члан 18.

- 1) Системи/подсистеми генеричког каблирања могу се међусобно повезивати употребом само пасивних компонената каблирања или употребом комбинације пасивних компонената каблирања и активне апликационо-специфичне мрежне опреме.
- 2) Повезивање система/подсистема на активну мрежну опрему, односно међусобно, може користити међувезе (IC; Слика 6.2а) или укрштене везе (CC; Слика 6.2б).
- 3) Терминална опрема се повезује на систем/подсистем каблирања међувезом (Слика 6.2а).
- 4) За међувезе односно спајање на активну мрежну и терминалну опрему, користе се спојни каблови мрежне опреме (EC) и терминалне опреме (TEC). Ови спојни каблови не сматрају се делом генеричког каблирања јер могу бити апликационо-специфични.
- 5) За укрштене везе користе се преспојни каблови (PAC) или преспајачи (JMP).

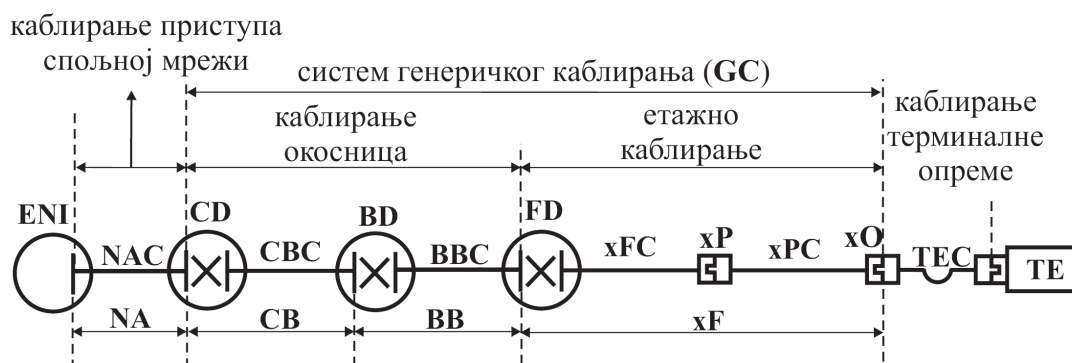


Слика 6.2: Повезивање подсистема генеричког каблирања

Члан 19.

- 1) Систем генеричког каблирања (GC) могу чинити следећи подсистеми:
 1. окоснице:
 - окосница кампуса (CB);
 - окосница зграде (BB);
 2. етажно каблирање (xF) у зависности од намене зграде, етажне и/или делова етажне.
- 2) Кабловски подсистеми се међусобно повезују како би се креирао генерички кабловски систем, чија је општа структура приказана на слици 6.3. Разделници представљају средства за конфигурирање каблирања које подржава основне топологије као што су бас, звезда или прстен, или њихова комбинација.
- 3) Функционални елементи и интерфејси система/подсистема из става 1. овог члана су:
 1. разделник кампуса (CD);
 2. кабл окоснице кампуса (CBC);
 3. разделник зграде (BD);
 4. кабл окоснице зграде (BBC);
 5. етажни разделник (FD);
 6. елементи етажног каблирања који зависи од намене зграде, односно етажне или делова етажне у случају вишенаменске зграде.

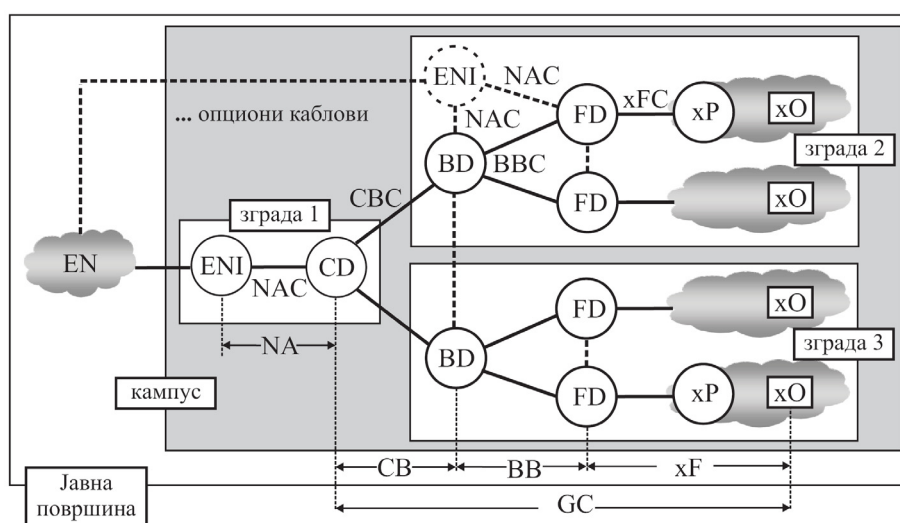
- 4) Окосница не сме да садржи додатну спојну тачку, тј. каблови окоснице су непрекинути од разделника до разделника.



Слика 6.3: Општа структура генеричког каблирања

Члан 20.

- 1) Елементи подсистема генеричког каблирања се повезују у хијерархијску звездасто разгранату структуру (Слика 6.4).
- 2) У зависности од конфигурације, броја, величине и врсте зграде, функције разделника могу се здружити (CD и BD; BD и FD; CD, BD и FD). У том случају, подсистеми који повезују здружене разделнике се сажимају.
- 3) Директно међусобно повезивање разделника зграде попречним кабловима окосница кампуса је опција и може се користити само као додатно каблирање (нпр. за потребе редундансе) уз обавезно звездасто каблирање окосница, које повезује разделник кампуса и разделнике зграде.
- 4) Директно међусобно повезивање етажних разделника (FD) попречним кабловима окосница зграде је опција и може се користити само као додатно каблирање (нпр. за потребе редундансе) уз обавезно звездасто каблирање окосница, које повезује разделник зграде и етажне разделнике.



Слика 6.4: Пример хијерархијске структуре генеричког каблирања

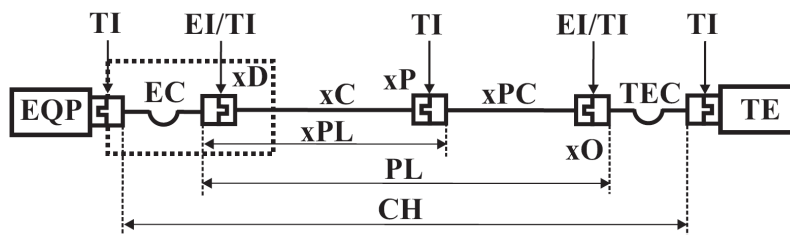
Члан 21.

- 1) Генерички систем каблирања електронске комуникационе мреже зграде повезује се преко интерфејса спољне мреже за приступ (ENI) са спољном мрежом за приступ оператора, извођењем тзв. приступа спољној мрежи (NA, део електронске комуникационе мреже на слици 6.4 којим се повезују CD-ENI). О перформансама приступа спољној мрежи за приступ (NA) мора се водити рачуна при пројектовању и имплементацији корисничких апликација.
- 2) За повезивање спољне електронске комуникационе мреже за приступ и корисничке мреже могу се користити међувезе (IC) или укрштене везе (CC), односно везе са преспајањем/ранжирањем.
- 3) У погледу интерфејса за приступ спољној мрежи (ENI) важи:
 1. интерфејс за приступ спољној мрежи се може реализовати као:
 - опрема за терминирање водова за приступ просторно одвојена од разделника електронске комуникационе мреже зграде с којим се повезује;
 - као јасно издвојен спојни/преспојни панел/блок у саставу тог разделника.
 2. у случају кампуса са пословним зградама једног корисника простора:
 - интерфејс за приступ спољној мрежи је у згради са разделником кампуса и повезује се с њим, или је у његовом саставу;
 - у појединим случајевима (на пример, ако је положај зграде са разделником кампуса неповољан за прикључење на спољну електронску мрежу за приступ) интерфејс за приступ спољној мрежи (ENI) може бити у некој другој згради у кампусу са повољнијим положајем која поседује разделник зграде (BD), са којим се ENI повезује или је у његовом саставу.
 3. у случају једне зграде с једним корисником простора, интерфејс за приступ спољној мрежи је у предметној згради, у начелу се повезује с припадајућим разделником зграде или је у његовом саставу;
 4. у случају зграде с више корисника простора:
 - ако постоје одговарајуће заједничке окоснице зграде, односно заједничко каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA) које користе корисници простора у згради спојени на заједничке етажне разделике и разделник зграде, интерфејс за приступ спољној мрежи је у заједничким просторима зграде, повезује се са одговарајућим разделником зграде/етажним разделником, или је у његовом саставу;
 - ако не постоје одговарајуће заједничке окоснице зграде, односно заједничко каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA) које користе корисници простора, или исто постоји, али их неки корисници простора из оправданих разлога желе премостити, припадајући интерфејси спољној мрежи (ENI) се у начелу налазе у просторима тих корисника, повезују се с разделницима у тим просторима или су у саставу тих разделника.
 5. ако је неопходно да се обезбеди сигурност и/или непрекидност услуга спољне мреже за приступ, више независних интерфејса за приступ спољној мрежи, изведених на различитим местима, повезују се различитим трасама са више разделника електронске комуникационе мреже зграда.

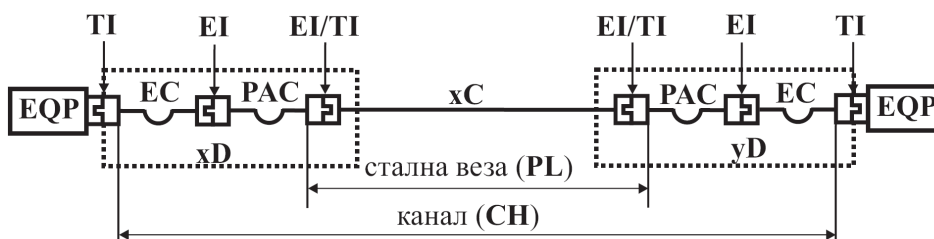
Везе и канали

Члан 22.

- 1) Перформансе преноса генеричког каблирања дефинишу се на нивоу следећих елемената система/подсистема каблирања:
 1. канала (CH);
 2. сталне везе (PL);
 3. везе додатне спојне тачке (xPL).
- 2) Канал (CH; Слика 6.5) је преносни пут који повезује било која два апликационо-специфична уређаја (EQP, TE) у мрежи и има следеће одлике:
 1. садржи, у зависности од потребне конфигурације:
 - сталне каблове (xC) са припадајућим завршним спојним прибором;
 - додатну спојну тачку (xP) са припадајућим прилагодним каблом (xPC) и спојним прибором;
 - припадајуће спојне/преспојне каблове (EC, PAC, TEC).
 2. крајњи спојеви спојних каблова (EC, TEC) на прикључке апликационо-специфичне опреме не узимају се у обзир при одређивању преносних перформанси канала.



б) етажно каблирање са додатном спојном тачком коришћењем међувеза у разделнику



а) каблирање окоснице коришћењем преспајања у разделнику (ранжирањем)

Слика 6.5: Примери веза, канала и интерфејса при етажном каблирању и каблирању окосница

- 3) Веза је преносни пут између било која два интерфејса генеричког каблирања укључујући и крајње спојеве, а без спојних каблова прикључених на те интерфејсе. Појављује се као:

1. *стална веза (PL)*: преносни пут између два интерфејса генеричког каблирања, са упареним спојним прибором на крајевима припадајућих каблова (xС, Слика 6.5а; xС и xРС, Слика 6.5б) спојених на те интерфејсе, а без спојних/преспојних каблова (ЕС, PАС, ТЕС) спојених на те интерфејсе;
 2. *веза додатне спојне тачке (xPL)*: преносни пут између интерфејса додатне спојне тачке (xP) и интерфејса на другом крају припадајућег сталног кабла (xС), са упареним спојним прибором на крајевима припадајућег сталног кабла (xС, Слика 6.5б) спојеног на те интерфејсе, а без спојних/преспојних каблова (ЕС, PАС, xРС) спојених на те интерфејсе.
- 4) Перформансе преноса свих саставних делова канала/везе морају се узети у обзир при одређивању преносних перформанси канала/везе.

Интерфејси опреме и мерни интерфејси

Члан 23.

- 1) Активна мрежна опрема, односно терминална опрема спаја се употребом спојних/преспојних каблова у тачкама интерфејса опреме (ЕI), а мерна опрема у тачкама испитних интерфејса (ТI) (Слика 6.5).
- 2) Додатна спојна тачка (xP) не може се користити као интерфејс опреме (ЕI).
- 3) Мерни интерфејси (ТI) се налазе у крајњим тачкама система/подсистема генеричког каблирања и у додатној спојној тачки.
- 4) Разделници кампуса (CD), зграде (BD), као и етажни разделници (FD), могу на припадајућим спојним/преспојним панелима/блоковима (PP) имати интерфејсе опреме (ЕI) и према опреми спољне мреже за приступ, при чему се могу користити међувезе (IC) или укрштене везе (CC).

Димензионисање

Члан 24.

- 1) Број и врста подсистема генеричког каблирања зграда одређује се пре свега у складу са:
 1. врстом зграде;
 2. географским карактеристикама и величином кампуса;
 3. архитектонско-грађевинским решењима и величини зграде;
 4. предвидивом броју потребних корисничких прикључака;
 5. тополошким ограничењима (дужина, број спојева и сл.) референтних примера извођења комуникационих канала, везаним за постизање потребних квалитативних класа канала;
 6. стратегијом сигурности крајњег корисника услуге у погледу функционалности електронске комуникационе мреже зграда (редундантност путева и опреме).
- 2) Број разделника генеричког каблирања зграда, као и њихово опремање, одређује се узимајући у обзир следеће:
 1. капацитет разделника и његов физички волумен одређују се:
 - на основу величине и сложености инсталације коју опслужују;

- на основу обавезне просторне резерве за будућа проширења; препоручује се да иницијална просторна резерва буде минимално 50%.
2. разделници се смештају тако да дужине каблова од разделника до одговарајућих елемената система буду минималне и у складу са референтним примерима извођења канала и захтевима за њихове перформансе преноса.

Утицаји околине

Члан 25.

- 1) Компоненте каблирања, односно комуникациони канали, морају својом конструкцијом и/или начином инсталирања да буду отпорни на могуће штетне утицаја околине у којој се примењују. Каблови и спојни прибор се посебно декларишу за примену у зградама или изван њих. При избору одговарајуће врсте компонената и/или одговарајућих заштитних инсталационих техника користи се MICE-класификација услова околине, у складу са стандардима EN 50173-1 односно ISO/IEC/TR 29106.
- 2) Различити могући утицаји околине на каблирање описују се MICE- класама околине (Табела 6.1). Припадност околине одређеној класи се одређује секундарним MICE-мерилима класе према одговарајућим MICE-табелама, у складу са ISO/IEC/TR 29106. MICE-класа околине канала који пролази различито класифицираним околима одређује се у складу са најтежом појединачном класом свих околина којима канал пролази. Ако, примера ради, кабл у саставу канала пролази околима $M_1I_2C_1E_3$ и $M_3I_1C_2E_2$, мора се користити конструкција кабла или заштитна инсталацијска техника примерена околини $M_3I_2C_2E_3$.
- 3) Уобичајена MICE-класа непосредне пословне и стамбене околине је $M_1I_1C_1E_1$. Пошто канали могу пролазити деловима кампуса односно зграда у којима би услови околине могли да одступе од те уобичајене класе, неопходно је следеће:
1. идентификовати такву околину канала;
 2. одредити MICE-класу која одговара тој околини;
 3. одабрати и применити одговарајуће компоненте и/или заштитне инсталацијске технике у тој класи.
- 4) Захтевима одређене класе околине покривени су и захтеви ниже класе. То значи да ће канали за које су одређени услови околине, на пример класе M_2 , радити и у условима околине дефинисаним класом M_1 .

Табела 6.1: MICE-класификација утицаја околине на каблирање

Врста утицаја околине	Класа околине		
	1	2	3
Механички (вибрације, ударци итд.)	M_1	M_2	M_3
Продор страних честица и течности (прашина, краткотрајно урањање у течност, итд.)	I_1	I_2	I_3
Климатски и хемијски (температура, влага, корозија итд.)	C_1	C_2	C_3
Електромагнетски (зрачење и сл.)	E_1	E_2	E_3
<i>Напомена:</i> Већи број класе значи тежу околину.			

Пожарне особине каблова

Члан 26.

- 1) При избору каблова електронске комуникационе мреже у погледу њиховог понашање у условима пожара, примењује се стандард EN 50290-4-1.
- 2) За унутрашње, односно комбиновано спољно/унутрашње полагање користе се минимално самогасиви каблови (тзв. FR-каблови) који:
 1. успоравају ширење пламена по појединачном вертикалном проводнику/каблу у складу са серијом стандарда EN/IEC 60332-1 (тзв. *flame retardant* каблови) и
 2. успоравају ширење пожара по вертикалном снопу кабла у складу са серијом стандарда EN/IEC 60332-3 односно EN 50266 (тзв. *fire retardant* каблови);
- 3) При полагању у зградама у којима стално или повремено борави више од 100 особа, зградама са сложеном евакуацијом у случају пожара (болнице, хотели, аеродроми и сл.) и зградама чија наменска површина премашује 350 m², каблови електронске комуникационе мреже морају, поред пожарних особина наведених у ставу 2. овог члана, да имају минимално следеће додатне пожарне особине (тзв. LSOH- или LSZH-особине):
 1. стварају дим мале густоће у складу са серијом стандарда EN/IEC 61034 (тзв. *low smoke* (LS) каблови) и
 2. садрже мале количине халогених елемената и ослобађају мале количине отровних и корозивних гасова у складу са серијом стандарда EN 50267 односно IEC 60754 (тзв. *zero halogen* (0H или ZH) каблови).
- 4) Каблови за спољно полагање (каблови окосница кампуса или електронске комуникационе мреже за приступ) који нису у складу са ставом 2. и ставом 3. овог члана, морају након проласка кроз противпожарну баријеру (зид, плафон, под) и уласка у зграду:
 1. да се заврше унутар простора од 2 m од места уласка у зграду, или
 2. да се воде у згради кроз канал/цев са својствима противпожарне баријере.
- 5) Ако поједини делови електронске комуникационе мреже имају посебан значај за битне пословне апликације које се морају одређено време очувати и за време пожара, при њиховом извођењу се користе ватроотпорни каблови (тзв. *fire resistant* каблови) усклађени са стандардима IEC 60331-23 и IEC 60331-25.
- 6) Ако се за удувавање оптичког кабла у зградама користе микроцеви, обавезно се примењују самогасиве са LSOH-особинама, које су у складу са стандардом EN/IEC 61386-1.

Квалитативне категорије компонената

Члан 27.

- 1) При избору квалитативних категорија и MICE-класа компонената за одређени канал/везу генеричког каблирања електронских комуникационих мрежа зграда, води се рачуна о следећем:
 1. потребне класе канала/везе, односно класе апликација које треба да се подрже;

2. потребне конфигурације канала/везе у којима су прописане граничне вредности дужине каблова, дефинисан број спојева, итд.;
 3. услови непосредне околине канала/везе, који одређују потребну МІСЕ-класу.
- 2) За потребе избора компонената генеричког каблирања за поједине врсте електронских комуникационих мрежа, дају се у овом Упутству, на основу релевантних стандарда, распони одговарајућих квалитативних категорија. Осим квалитативних категорија компонената генеричког каблирања које су одређене на основу захтева за минимумом квалитета, могу се користити и више категорије компонената усклађене са EN 50173-1.
- 3) Све компоненте генеричког каблирања зграда морају по својим карактеристикама да буду боље или у складу са релевантним захтевима EN 50173-1, а нарочито са:
1. општим конструкцијским, механичким, електричким односно оптичким захтевима;
 2. спецификацијама категорија компонената дефинисаним на основу класе њихових параметара неопходних за формирање одређене класе квалитета канала/везе, у складу са класом подржаних апликација;
 3. захтевима МІСЕ-класе утицаја околине.
- 4) За компоненте генеричког каблирања, у зависности од намене зграда, односно њихових делова и врсти апликација које електронска комуникациона мрежа треба да подржи, могу се користити:
1. металне (већином бакарне) компоненте које могу бити:
 - балансиране, односно симетричне (BL);
 - коаксијалне (CX);
 2. оптичке (OF) компоненте које могу бити:
 - мултимодне (MM);
 - мономодне (SM).

Члан 28.

- 1) За подршку ІСТ-апликација могу се користити следеће категорије балансираних (симетричних) компонената:
1. категорија 5 (Cat 5) са параметрима преноса специфицираним до 100 MHz;
 2. категорија 6 (Cat 6) са параметрима преноса специфицираним до 250 MHz;
 3. категорија 6_A (Cat 6_A) са параметрима преноса специфицираним до 500 MHz;
 4. категорија 7 (Cat 7) са параметрима преноса специфицираним до 600 MHz;
 5. категорија 7_A (Cat 7_A) са параметрима преноса специфицираним до 1 GHz.
- 2) За подршку ВСТ-апликација могу се користити следеће категорије балансираних и коаксијалних компонената:
1. балансиране компоненте категорије ВСТ-В (Cat ВСТ-В) са параметрима преноса специфицираним до 1 GHz;
 2. коаксијалне компоненте категорије ВСТ-С (Cat ВСТ-С) са параметрима преноса специфицираним до 3 GHz.
- 3) За подршку СССВ-апликација могу се користити балансиране компоненте категорије СССВ (Cat СССВ) са параметрима преноса специфицираним до 0,1 MHz.

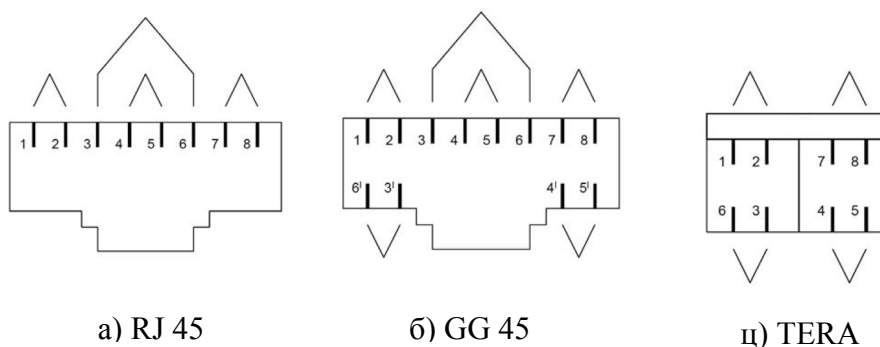
Члан 29.

- 1) При формирању бакарних веза/канала могу се, у складу са захтевима подручја примене, користити следећи стални каблови:
 1. балансирани неоклопљени или оклопљени каблови импедансе 100 Ω - Cat 5, Cat 6, Cat 6_A, Cat 7 и Cat 7_A чије су перформансе усклађене са стандардима EN 50288 односно IEC-61156-5 и Cat ВСТ-В чије су перформансе усклађене са стандардом IEC 61156-7;
 2. коаксијални каблови импедансе 75 Ω - Cat ВСТ-С чије су перформансе усклађене са стандардима EN 50117-4-1 односно IEC 61196, други коаксијални каблови усклађени са стандардом EN 50117-2 и коаксијални каблови познати у пракси као RG6 и RG11;
 3. балансирани неоклопљени или оклопљени каблови Cat CCCB чије су перформансе усклађене са стандардом EN 50173-1;
 4. балансирани оклопљени каблови за широкопојасне дигиталне комуникационе системе усклађени са стандардима серије IEC 62255 и са максималном референтном фреквенцијом 60 MHz и 100 MHz.
- 2) Конструкције балансираних каблова описују се акронимима облика XX/YYY, где је:
 1. XX: једнословна или двословна ознака оклапања скупа кабловских елемената следећих значења:
 - U - неоклопљено;
 - F - оклапање метализованом фолијом;
 - S - оклапање металном плетеницом;
 - SF - оклапање металном плетеницом и метализованом фолијом.
 2. Y: једнословна ознака оклапања кабловског елемента следећих значења:
 - U - неоклопљено;
 - F - оклапање метализованом фолијом.
 3. ZZ: двословна ознака конструкције кабловског елемента следећих значења:
 - TP - уплетена парица;
 - TQ - уплетена четворка.
- 3) Примери ознака најчешћих конструкција из праксе су:
 1. U/UTP је неоклопљени балансирани кабл с појединачно неоклопљеним уплетеним парицама;
 2. F/UTP је балансирани кабл с појединачно неоклопљеним уплетеним парицама које су заједно оклопљене метализованом фолијом;
 3. SF/FTP је балансирани кабл с уплетеним парицама које су појединачно оклопљене метализованом фолијом, а заједно метализованом фолијом и металном плетеницом.
- 4) Бакарни кабл мора да има на плашту јасну ознаку категорије (нпр. Cat 6) и конструкције (нпр. F/UTP).
- 5) За постизање бољих преносних перформанси при вишим брзинама преноса података препоручује се да се користе оклопљени каблови минимално F/UTP конструкције.

Члан 30.

- 1) При формирању веза и канала могу се, као бакарни спојни прибор, у складу са захтевима подручја примене, користити конектори следећих квалитативних категорија:
 1. балансирани (симетрични) конектори;
 2. коаксијални конектори.
- 2) За корисничке прикључке бакарног каблирања могу се користити следећи конектори:
 1. балансирани конектори Cat 5, Cat 6 и Cat 6_A следећих перформанси: модуларни 8-контактни (8P8C) неоклопљени или оклопљени балансирани конектори (утичница и утикач), у складу са релевантним условима стандарда EN/IEC 60603-7 и познати у пракси као „RJ45-конектори“ (6.6а);
 2. балансирани конектори Cat 7, Cat 7_A и Cat ВСТ-В перформанси:
 - модуларни оклопљени 12/8-контактни конектори (утичница и утикач) у складу са стандардом EN/IEC 60603-7-7 односно EN/IEC 61076-3-110, који су познати у пракси као „GG45-конектори“ (6.6б) и компатибилни уназад са RJ45, тј. могу се користити за спајање виших (са GG45-утикачима) и нижих (са RJ45-утикачима) категорија спојних/преспојних каблова, при чему се за ниже категорије користи 8 контаката на RJ45-позицијама (1/2,3/6,4/5,7/8; Слика 6.6б), а за више категорије 8 квадрантних контаката (1/2,3'/6',4'/5', 7/8; Слика 6.6б);
 - оклопљени 8-контактни конектори (утичница и утикач) у складу са стандардом EN/IEC 61076-3-104 и познати у пракси као „TERA-конектори“ (6.6ц);
 3. балансирани конектори Cat CCCB, чије су перформансе у складу са стандардом EN 50173-1;
 4. коаксијални конектори (утичница и утикач) Cat ВСТ-С чије су перформансе:
 - у складу са EN/IEC 61169-2 (познати у пракси као „9,52-конектори“);
 - у складу са EN/IEC 61169-24 (познати у пракси као „F-конектори“).
- 3) За растављиве спојеве на разделницима и другим спојним тачкама бакарног каблирања, под условом да нису на корисничким прикључцима, може се користити и бакарни спојни прибор који се не наводи у ставу 2. овог члана, који мора бити у складу са стандардом EN 50173-1 (на пример, различити вишепарични спојни IDC-блокови). Да би се остварило ефикасније управљање и испитивање електронске комуникационе мреже, препоручује се, под условом да систем ЕКМ-а другачије не захтева, да се у свим спојним тачкама завршетка 4-паричних каблова користи спојни прибор (конектори) из става 2. овог члана.
- 4) Ако је у предметној околини могућ продор влаге, течности, честица прашине, или се услови околине по неком другом сличном основу означавају као тешки, потребно је да се користе балансирани (симетрични) конектори према стандарду EN/IEC 60603-7 у заштитном кућишту верзије 4, у складу са EN/IEC 61076-3-106.
- 5) Ако се користе TERA-конектори, за спајање/преспајање на преспојне панеле и активну мрежну и терминалну опрему са RJ-45-компатибилним прикључцима, морају се обезбедити одговарајући спојни/преспојни кабови.

- 6) Балансирани спојни прибор (конектор) мора да има на телу јасну ознаку категорије (нпр. Cat 6).
- 7) Спојни прибор (конектор) се мора механички квалитетно причврстити за плашт кабла. Препоручује се употреба конектора предвиђених за причвршћење на плашт кабла поступком стезања познатим у пракси као „кримповање“.
- 8) Проводници парица балансираних каблова спајају се на контакте балансираних конектора из става 2. овог члана у складу са следећом сликом (Слика 6.6), а према распореду T568B (Табела 6.2). Распоред спајања контаката T568A може се примењивати само при доградњи постојећих система каблирања, чији су сви спојеви изведени као T568A. У истом систему каблирања не смеју се на утичницама примењивати и T568A и T568B.



НАПОМЕНА: На конектору GG 45 контакти 3'/6' и 4'/5' за каблове категорије Cat 7, Cat 7_A и CAT BCT-B одговарају контактима 3/6 и 4/5 за каблове категорије Cat 5, Cat 6 и Cat 6_A

Слика 6.6: Спајање контаката балансираних конектора
(поглед у утичнице с предње стране)

- 9) За постизање бољих преносних перформанси при вишим брзинама преноса препоручује се коришћење оклопљеног спојног прибора.

Табела 6.2: Распореди спајања контаката балансираних конектора

Парица		Контакт/распоред	
редни број	боја	T568A	T568B
1	a	5	5
	b	4	4
2	a	3	1
	b	6	2
3	a	1	3
	b	2	6
4	a	7	7
	b	8	8

Члан 31.

- 1) За потребе спајања/преспајања у подсистему бакарног каблирања, користе се бакарни спојни/прespoјни каблови израђени од одговарајућих категорија бакарних финожичаних каблова, завршених одговарајућим спојним прибором, при чему посебно важи:
 1. балансирани неоклопљени или оклопљени спојни/прespoјни каблови су импедансе 100 Ω и Cat 5, Cat 6, Cat 6_A, Cat 7 и Cat 7_A, чије су перформансе у складу са одговарајућим условима стандарда EN 50288 односно IEC-61156-6, као и Cat ВСТ-В чије су перформансе у складу са условима стандарда IEC-61156-8;
 2. коаксијални каблови импедансе 75 Ω и Cat ВСТ-С, чије су перформансе у складу са условима стандарда EN/IEC 60966-2-4÷6.
- 2) Сви делови спојног/прespoјног кабла морају да буду одговарајуће категорије и међусобно механички и електрички компатибилни.
- 3) Дозвољено је коришћење спојних/прespoјних каблова који нису фабрички направљени, под условом да су израђени у целости, укључујући и завршетак оклопа за оклопљене каблове, коришћењем алата и на основу поступака које је прописао произвођач спојног прибора. Препоручује се, као први избор, употреба фабрички направљених спојних/прespoјних каблова.
- 4) Балансирани спојни/прespoјни кабл мора да садржи јасну ознаку дужине, категорије кабла, ПL-односа кабла и начина ожичења (на пример, Т568В).
- 5) Да би се оствариле боље перформансе преноса балансираног каблирања при вишим брзинама преноса, препоручује се коришћење минимално F/UTP оклопљених спојних/прespoјних каблова завршених оклопљеним спојним прибором (конектором).

Члан 32.

- 1) Као подршка захтевима за ICT- и ВСТ-апликацијама у једном подручју, могу се формирати оптичке везе и канали, коришћењем следећих оптичких каблова:
 1. стаклени (GOF) мултимодни оптички каблови категорија OM1, OM2, OM3 и OM4 у складу са стандардом EN 60793-2-10, при чему су њихови параметри преноса специфицирани на таласним дужинама 850 nm и 1300 nm;
 2. стаклени мономодни оптички каблови категорије OS1 и OS2 у складу са стандардом EN 60793-2-50, при чему су њихови параметри преноса специфицирани на таласним дужинама 1310 nm, 1383 nm и 1550 nm;
 3. пластични (POF) мултимодни оптички каблови категорије OP1 и OP2, у складу са стандардом EN 60793-2-40, при чему су параметри преноса за категорију OP1 специфицирани су на таласној дужини 650 nm, а за OP2 на таласним дужинама 650 nm, 850 nm и 1300 nm.
- 2) Оптички каблови морају бити у складу са:
 1. стандардом EN 60794-2 за унутрашње полагање;
 2. стандардом EN 60794-3 за спољно полагање;
 3. EN 60794-5 за удубавање у микроцеви.

- 3) У случају мултимодних стаклених оптичких каблова, препоручује се да се за нове инсталације користи искључиво оптички кабл са пречником језгра 50 μm .
- 4) Оптички кабл мора да има на плашту јасну ознаку категорије (на пример, OM2) и конструкције (на пример, 50/125 μm (*multimode*)).

Члан 33.

- 1) При формирању оптичких веза и канала за корисничке прикључке се користе оптички LC-конектори, који су у складу са врстом примењених оптичких каблова (пречник језгра, мономодни или мултимодни) и стандардима EN 50377-7-1÷4, односно EN/IEC 61754-20.
- 2) Оптички SC-конектори, који су у складу са врстом примењених оптичких каблова (пречник језгра, мономодни или мултимодни) и стандардом IEC 60874-19, могу се примењивати за корисничке прикључке само у случају доградње постојећих система каблирања који користе SC-конекторе на корисничким прикључцима.
- 3) Ако је у предметној околини могућ продор влаге, течности, честица прашине, или се услови околине по неком другом сличном основу означавају као тешки, потребно је да се користе оптички конектори у заштитном кућишту верзије 4, у складу са стандардом EN/IEC 61076-3-106.
- 4) У разделницима и другим спојним тачкама оптичког каблирања које нису кориснички прикључци, за растављиве спојеве се може користити користити и други оптички спојни прибор, у складу са стандардом EN 50173-1. У циљу ефикаснијег управљања и испитивања ЕКМ-а, препоручује се да се у свим спојним тачкама користе LC-конектори.
- 5) Оптички конектори се упарују употребом одговарајућег спојног адаптера, под условом да су компатибилни по конструкцији и профилу/обradi феруле (на пример, конектор PC-профила и конектор APC-профила су међусобно некомпатибилни). Ако је потребно остварити супериорна својства у погледу слабљења оптичке рефлексије (ORL) препоручује се коришћење конектора APC-профила.
- 6) Као сталне спојнице за нерастављиве/нераскидиве спојеве оптичког кабла, користе се заварене спојнице (на пример, спојеви оптичких влакана остварени варењем у електричном луку - сплајсови), а као условно, поновно употребљиве спојнице за условно растављиве спојеве оптичког кабла, користе се механичке спојнице, у складу са стандардом EN 50173-1.

Члан 34.

- 1) За оптичко спајање/преспајање користе се оптички спојни/преспојни каблови у складу са стандардом EN 50173-1, који се састоје од оптичких каблова одговарајућих категорија завршених одговарајућим оптичким конекторима. Сви делови спојног/преспојног кабла морају бити међусобно механички и оптички компатибилни.
- 2) Дозвољено је коришћење спојних/преспојних каблова који нису фабрички направљени, под условом да су израђени коришћењем алата и на основу поступака које је прописао произвођач спојног прибора. Препоручује се, као први избор, употреба фабрички направљених спојних/преспојних каблова.

- 3) Спојни/преспојни кабл мора да садржи ознаку дужине, категорије кабла, пречника језгра оптичког влакна и поларитета (за потребе дуплексне везе).

Члан 35.

При формирању веза могу се, у складу са захтевима подручја примене, користити и вишеструки и хибридни каблови који задовољавају захтеве стандарда EN 50173-1.

Квалитативне класе веза и канала

Члан 36.

- 1) Минимално потребне класе квалитета веза и канала генеричког каблирања електронске комуникационе мреже зграда одређују се Упутством, у зависности од врсте зграде, односно подсистема.
- 2) Главним пројектом електронске комуникационе мреже зграда одређују се стварно потребне квалитативне класе комуникационих перформанси веза/канала и дефинише спецификација инсталације генеричког каблирања електронске комуникационе мреже зграда, првенствено на основу захтева класе најзахтевније корисничке ИСТ-апликације, коју веза/канал мора да подржи за време планираног животног века каблирања. Притом се, зависно од подручја примене електронске комуникационе мреже, препоручује да се узме у обзир и следеће:
 1. намена и циљеви пројекта електронске комуникационе мреже и расположива финансијска средства за те потребе;
 2. потребан, очекивани односно предвидиви животни век каблирања са становишта трендова развоја апликација, електронских комуникационих технологија, релевантне стандардизације и трајности намене зграда;
 3. укупан трошак власништва/пословања и удео трошкова електронске комуникационе мреже у томе за време животног века каблирања и период за који се рачуна враћање инвестиције;
 4. важност предметне некретнине у систему компаније, односно важност функционалности и квалитета електронске комуникационе мреже у стварању прихода;
 5. оцена вероватноће и обима миграције електронске комуникационе мреже ка апликацијама већих брзина преноса за време животног века предметног каблирања, односно развоја пословања компаније, као и минимални и препоручени квалитет каблирања који предметне апликације захтевају за пренос сигнала;
 6. потребну и предвидиву просторну расподелу класа перформанси преноса по корисницима, као што следи:
 - простори са мање захтевним корисницима;
 - простори са корисницима чији су захтеви умерени;
 - простори који су насељени или се процењује да ће бити насељени најзахтевнијим крајњим корисницима услуга, за које је неопходно да се обезбеди електронска комуникациона мрежа највише класе квалитета комуникационих перформанси.

Члан 37.

- 1) Класе квалитета комуникационих веза/канала генеричког каблирања електронских комуникационих мрежа зграда морају по својим карактеристикама преноса да буду усаглашене са захтевима стандарда EN 50173-1 и овог Упутства (Табела 6.3 и Табела 6.4), а посебно са:
 1. спецификацијама класа које су дефинисане на основу квалитативне класификације перформанси преноса каблирања неопходних за подршку одређене класе апликација;
 2. МІСЕ-класама услова околине.
- 2) Спецификацијама одређене класе везе/канала дефинише се минимум перформанси преноса каблирања које су неопходне за подршку исте апликацијске класе. Примера ради, за бакарно каблирање то значи да канал класе Е подржава апликације класе Е, а за оптичко да канал класе OF-500 подржава припадајуће апликације до дужине канала од 500 m.
- 3) Под минимумом перформанси преноса подразумевају се граничне вредности скупа параметара преноса за одређену класу везе/канала према стандарду EN 50173-1.

Табела 6.3: Примењиве класе бакарног генеричког каблирања ЕКМ-а зграда

Апликација		Примењива минимална класа канала	Преносне карактеристике специфициране до	Оствариво употребом компонената категирије *	Примена у зградама P = пословне; S = стамбене; [..] = опционо
врста	класа				
ICT	A	A	0,1 MHz	Cat 5÷Cat 7 _A	P, S
	B	B	1 MHz		
	C	C	16 MHz		
	D	D	100 MHz		
	E	E	250 MHz	Cat 6÷Cat 7 _A	
	E _A	E_A	500 MHz	Cat 6 _A ÷Cat 7 _A	
	F	F	600 MHz	Cat 7÷Cat 7 _A	
	F _A	F_A	1 GHz	Cat 7 _A	
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]
* зависно од конфигурације канала (категирије коришћених компонента и броју спојева у каналу, дужине сталних каблова, дужине и ПL-односи (пре)спојних каблова, као и температуре околине)					

Табела 6.4: Примењиве класе оптичког генеричког каблирања ЕКМ-а зграда

Подршка апликација најмање до дужине канала од	Примењива класа канала	Примењиве категорије оптичког кабла	
		пословне примене	стамбене примене * ²
25 m	OF-25	-	OP1÷OP2
50 m	OF-50	-	
100 m	OF-100	OM1÷OM4	OP2
300 m	OF-300	OM1÷OM4, OS1÷OS2	
500 m	OF-500		
2 000 m	OF-2000		
5 000 m* ¹	OF-5000*¹	OS2 (кампус) * ¹	
10 000 m* ¹	OF-10000*¹		

*¹ примењиво у оправданим случајевима (EN 50173-2 не предвиђа примену ових класа јер превазилазе прописану максималну дужину канала од 2 000 m)
*² EN 50173-4 у важећој верзији (у време израде Упутства) не дефинише примену оптичког кабла

Члан 38.

- 1) Канал се сврстава у одређену класу, што значи да ће правилно изведена инсталација задовољити на нивоу каналских параметара преноса спецификацију те класе и подржавати апликације те класе:
 1. ако је, зависно од намене ЕКМ-а и подсистема каблирања, структура канала у складу са референтним примерима извођења према стандардима EN 50173-1, EN 50173-2 и EN 50173-4 у погледу:
 - топологије;
 - максималних дужина кабла;
 - броја спојева;
 2. ако је канал:
 - састављен од компонената одговарајућих категорија;
 - састављен од компонената усклађених са MICE-класом утицаја околине канала, или се примењују заштитне инсталационе технике за осигурање непосредне околине канала, усклађене са MICE-класом примењених компонената.
- 2) Класа балансиране (симетричне) везе/канала која садржи различите категорије компонената, одређује се компонентом најниже категорије у саставу везе/канала (Табела 6.3) и с тим у вези нарочито важи:
 1. за канале који су у складу са референтним примерима извођења, не препоручује се мешање компонената различитих категорија унутар сталне везе канала;
 2. класа канала који је у складу са референтним примером извођења, одређује се класом сталне везе/везе додатне спојне тачке и категоријом примењених спојних/преспојних каблова;
 3. за мање захтевну апликацију може се користити спојни/преспојни кабл чија категорија одговара тој апликацији, иако је ниже категорије од категорије коју би требало користити да би канал био исте класе као и припадајућа стална веза

(на пример, при спајању аналогног телефонског уређаја на сталну везу класе Е користи се спојни кабл ниже категорије, јер је за ову апликацију довољна нижа класа);

4. балансирани (симетрични) спојни/прespoјни каблови перформанси нижих од Cat 5 могу да се користе само за подршку ИСТ-апликација у класама А±С, али на крају који се спаја на кориснички прикључак, односно прикључак на прespoјном панелу, морају да буду завршени спојним прибором (конектором) чија конструкција механички и електрички одговара том прикључку, или да се на исте споје употребом одговарајућег уметка (на пример RJ11 на RJ45).
- 3) Оптички каблови који се међусобно повезују непосредним пасивним повезивањем (без коришћења активне опреме/претварача), морају да буду међусобно компатибилни.

Даљинско напајање терминалне опреме

Члан 39.

- 1) Ако се за даљинско једносмерно напајање терминалне опреме у згради, као што су IP-камере, VoIP-телефони, примопредајници бежичне мреже (WAP), користе комуникациони канали генеричког каблирања, инсталација и врста коришћене опреме морају да буду у складу са стандардима ISO/IEC TR 24746, ISO/IEC TR 29125 и одговарајућим апликационим стандардом за напајање, какав је, на пример, IEEE 802.3af *Power over Ethernet* (PoE).
- 2) Радни параметри опреме за напајање и напајане терминалне опреме не смеју да премаше дозвољени радни напон и дозвољену струју оптерећења (у складу са предметним захтевима EN 50173-1 и подацима произвођача) коришћених компонената канала.
- 3) Смањење перформанси преноса (на пример, пораст унетог слабљења) канала због загревавања проводника, односно повећања температуре околине канала, треба да се узме у обзир при пројектовању предметних канала. У ту сврху, за прорачуне треба користити одговарајуће каналске једначине које се налазе у стандардима EN 50173-1, EN 50173-2 и EN 50173-4.
- 4) Могући пораст температуре околине канала на који се може утицати, треба смањити одговарајућим пројектантским и инсталационим захватима, као што су:
 1. употреба каблова виших категорија, већег пресека проводника и веће топлотне проводљивости;
 2. смањење броја парица са напајањем;
 3. смањење броја каблова у снопу и избегавање њиховог тесног груписања;
 4. избор терминалне опреме мање потрошње и сл.

7. ЕКМ СТАМБЕНИХ ЗГРАДА

Структура

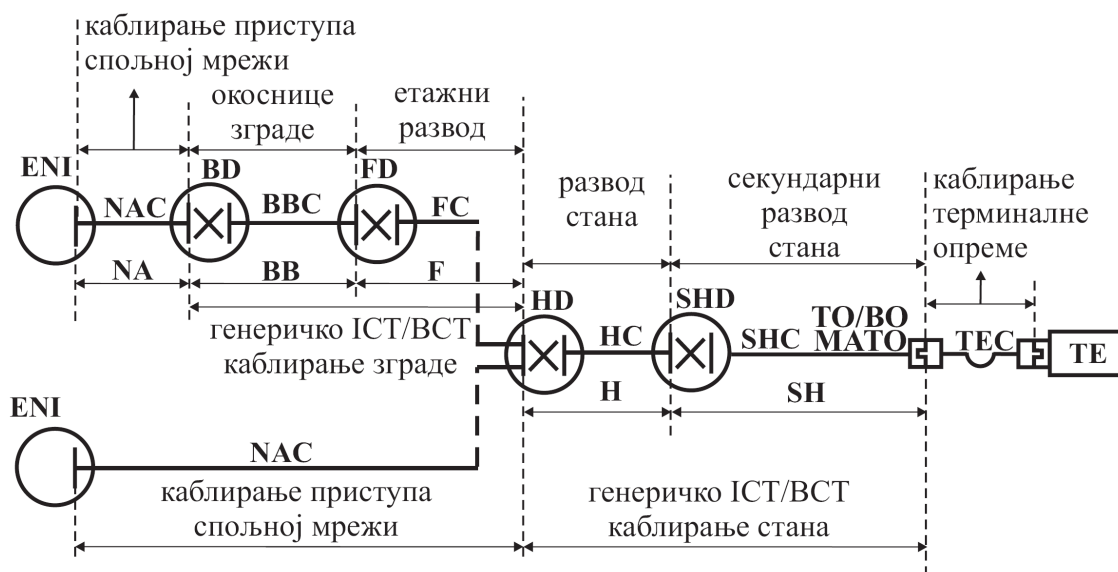
Члан 40.

- 1) Постављањем електронске комуникационе мреже стамбене зграде, обезбеђују се техничке предпоставке за успостављање везе између једног или више оператора и једног или више корисника стамбеног простора.
- 2) У хијерархијској структури каблирања електронске комуникационе мреже стамбене зграде, разликују се следеће функционалне целине (Слика 7.1):
 1. ICT/ВСТ-каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA);
 2. генеричко каблирање стана (GC-H):
 - генеричко ICT-каблирање стана (GC-H-ICT);
 - генеричко ВСТ-каблирање стана (GC-H-ВСТ);
 - опционо генеричко СССР-каблирање стана (GC-H-СССВ).
 3. каблирање терминалне опреме.
- 3) Ако се електронска комуникациона мрежа поставља у згради са више корисника стамбених простора (Слика 7.1), у којој нема захтева за реализацијом опционих система каблирања, у зависности од намене и структуре ЕКМ-а, могу се реализовати следећи подсистеми:
 1. подсистеми за ICT-апликације:
 - ICT-окоснице зграде (BB);
 - етажни ICT-развод (F);
 2. подсистеми за ВСТ-апликације, који се налазе у саставу заједничког антенског система (ZAS, MATV/SMATV), односно система кабловске телевизије (CATV) у згради:
 - ВСТ-окоснице зграде (BB);
 - етажни ВСТ-развод (F);
- 4) ICT-окоснице и етажни ICT-развод морају да буду усаглашени са захтевима стандарда EN 50173-1, а ВСТ-окоснице и етажни ВСТ-развод са захтевима стандарда EN 60728-1.
- 5) При пројектовању ICT-каблирања стамбених зграда с више корисника стамбених простора, ако је изводљиво, требало би:
 - користити централизовану топологију до нивоа разделника сваког стана (без етажног разделника, етажног разделника за потребе информационо комуникационих услуга, односно додатних преспојних тачака и слично);
 - избегавати техничка решења повезивања на спољну мрежу за приступ која захтевају активну мрежну опрему на нивоу зграде и/или етажне.
- 6) При реализацији приступа ICT/ВСТ подсистема спољној мрежи за приступ (NA) стамбених зграда с више корисника стамбених простора, могу се користити следећи интерфејси:

1. интерфејс за приступ спољној мрежи за приступ (ENI)/интерфејс ВСТ-мреже стана (HNI), који се налази у стану (у згради);
2. интерфејс за приступ спољној мрежи за приступ (ENI)/интерфејс ВСТ-мреже зграде (BNI), који се налази изван стана, у заједничком телекомуникационом простору зграде.

Члан 41.

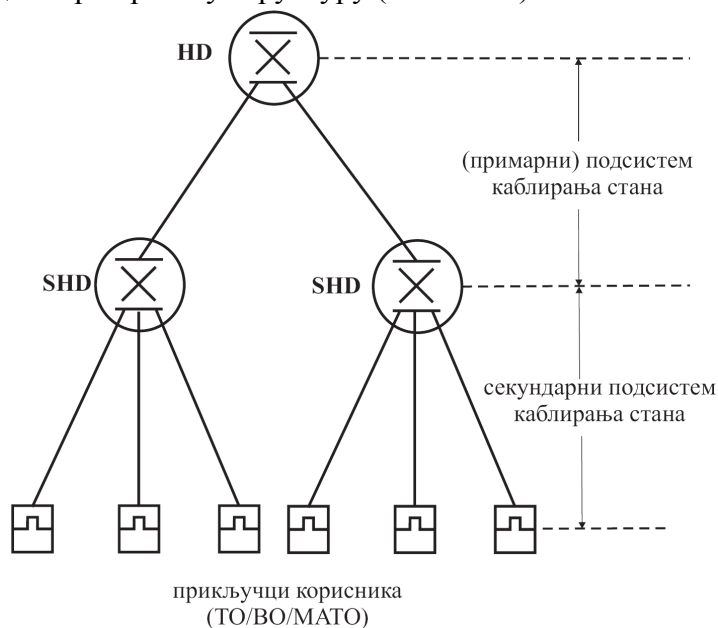
- 1) Каблирање стана за потребе реализације ICT/ВСТ апликација и одговарајућих услуга, изводи се по правилу као генеричко ICT/ВСТ-каблирање стана (GC-N-ICT/ВСТ) и може да садржи следеће подсистеме (Слика 7.1):
 1. развод стана (H);
 2. секундарни развод стана (SH) - опционо.
- 2) Функционални елементи и интерфејси система, односно подсистема из става 1. овог члана су:
 1. разделник стана (HD);
 2. кабл развода стана (HC);
 3. секундарни разделник стана (SHD) - опционо;
 4. кабл секундарног развода стана (SHC) - опционо;
 5. апликациони прикључци:
 - телекомуникациони прикључак (ТО);
 - радиодифузни прикључак (ВО);
 - вишенаменски прикључак (МАТО).
- 3) У разводу стана (H) и секундарном разводу стана (SH) није дозвољено постављање додатне раставне/спојне тачке; каблови развода стана (HC) и секундарног развода стана (SHC) морају се извести без прекидне тачке.
- 4) Каблирање терминалне опреме за ICT- и ВСТ-апликације, којим се врши повезивање радиодифузног прикључка (ВО), као и телекомуникационог прикључка (ТО) са терминалном опремом (ТЕ), не сматра се делом генеричког каблирања стамбених простора, јер је по правилу прилагођено одговарајућој специфичној терминалној опреми.



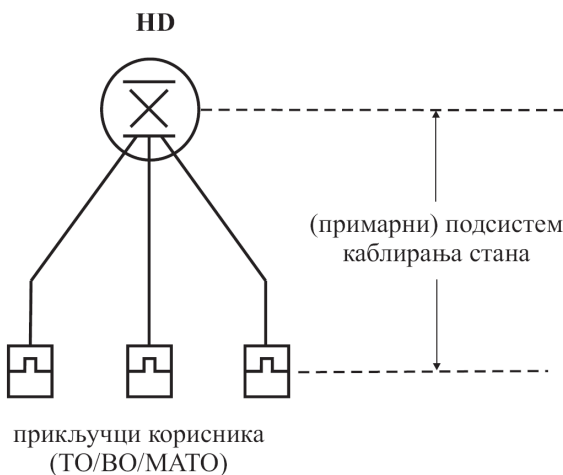
Слика 7.1: Основна структура ICT/ВСТ-каблирање стамбене зграде

Члан 42.

Генеричко ICT/ВСТ- каблирање стана се реализује повезивањем елемената подсистема у хијерархијску звездасто разгранату структуру (Слика 7.2).



б) структура са разделником стана и секундарним разделником стана



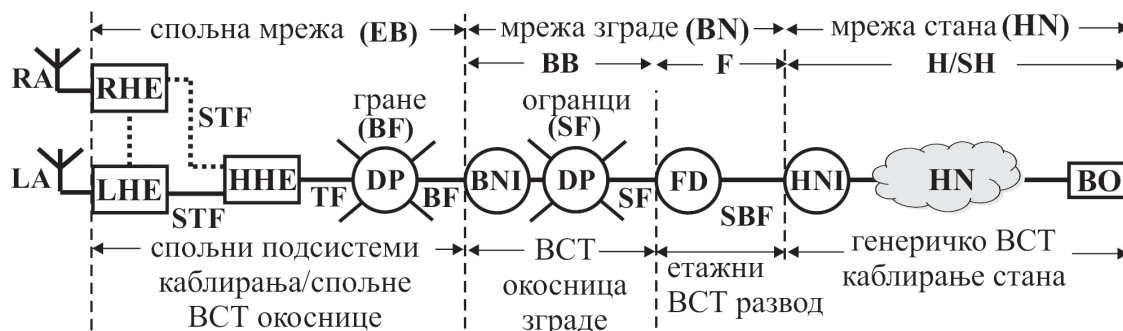
а) структура са разделником стана

Слика 7.2: Примери хијерархијске структуре генеричког ICT/ВСТ-каблирања стана

Члан 43.

- 1) У структури система кабловске телевизије могу да се налазе следећа три подсистема (Слика 7.3):
 1. спољни подсистема каблирања/спољне ВСТ-окоснице (ЕВ);
 2. ВСТ-окоснице зграде (ВВ);
 3. етажни ВСТ-развод (F).
- 2) Функционални елементи и интерфејси подсистема из става 1. овог члана су:

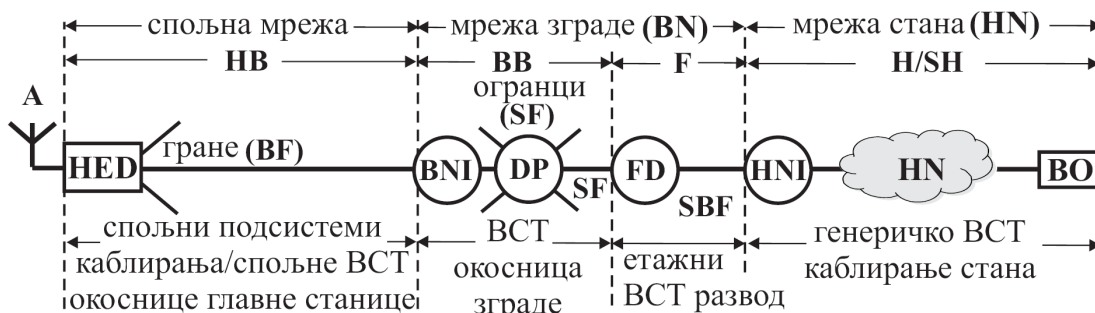
1. удаљена главна станица (RHE) са удаљеним антенама (RA);
2. суперглавни вод (STF);
3. локална главна станица (LHE) с локалним антенама (LA);
4. главна дистрибутивна станица (HHE);
5. главни вод (TF);
6. дистрибуциона тачка (DP);
7. вод гране (BF);
8. интерфејс ВСТ-мреже зграде (BNI);
9. ВСТ-мрежа зграде (BN);
10. огранак, вод (етажног) огранка (SF);
11. етажни разделник (FD);
12. вод корисника (SBF);
13. интерфејс ВСТ-мреже стана (HNI).



Слика 7.3: Систем кабловске телевизије (CATV) и његово повезивање с генеричким ВСТ-каблирањем стана

Члан 44.

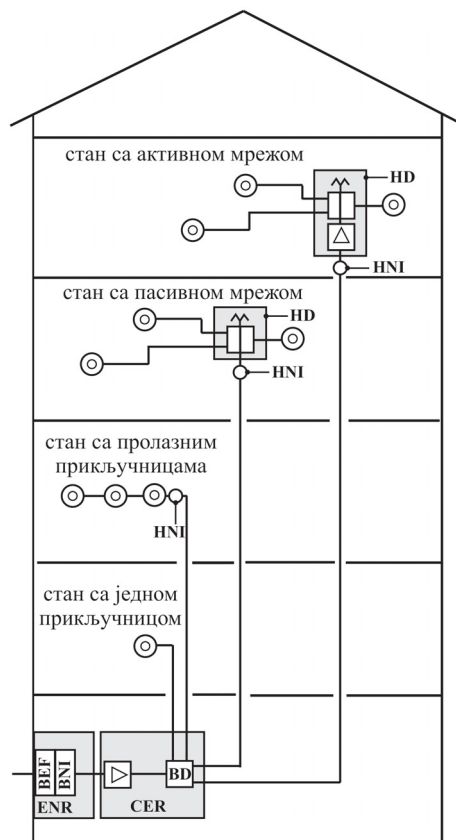
- 1) Заједнички антенски систем зграде (ZAS, MATV/SMATV) може да садржи следеће подсистеме (Слика 22):
 1. спољни подсистем каблирања/ВСТ-окоснице главне станице (НВ);
 2. ВСТ-окоснице зграде (ВВ);
 3. етажни ВСТ-развод (F).
- 2) Функционални елементи и интерфејси подсистема из става 1. овог члана су:
 1. главна станица (HED) са антенама (A);
 2. вод гране (BF);
 3. интерфејс ВСТ-мреже зграде (BNI);
 4. ВСТ-мрежа зграде (BN);
 5. вод (етажног) огранка, огранак (SF);
 6. етажни разделник (FD);
 7. вод корисника (SBF);
 8. интерфејс ВСТ-мреже стана (HNI).
- 3) Заједнички антенски систем зграде (ZAS/MATV/SMATV) може да се гради и за више стамбених зграда које се међусобно наслањају у низу. У том случају (Слика 7.4), из заједничке главне станице (HED) сигнали се дистрибуирају појединачним зградама преко ВСТ окосница које су повезане са одговарајућим интерфејсима ВСТ мреже зграда (BNI).



Слика 7.4: Заједнички антенски систем (ZAS, MATV/SMATV) зграде и његово повезивање са генеричким ВСТ-каблирањем стана

Члан 45.

- 1) У зависности од техничког решења, системи CATV и ZAS/MATV/SMATV приступају генеричком интерфејсу ВСТ-мреже стана (HNI) употребом заједничких (Слика 7.8б, Слика 7.9а и Слика 7.10а) или засебних (Слика 7.8ц, Слика 7.9б и Слика 7.10б) сегмената електронске комуникационе мреже. Заједнички сегменти електронске комуникационе мреже могу се користити само ако је то предвиђено техничким решењем у главном пројекту електронске комуникационе мреже зграде. За приступ интерфејсу ВСТ-мреже одређеног стана, CATV може користити и инфраструктуру електронске комуникационе мреже за премошћавање.



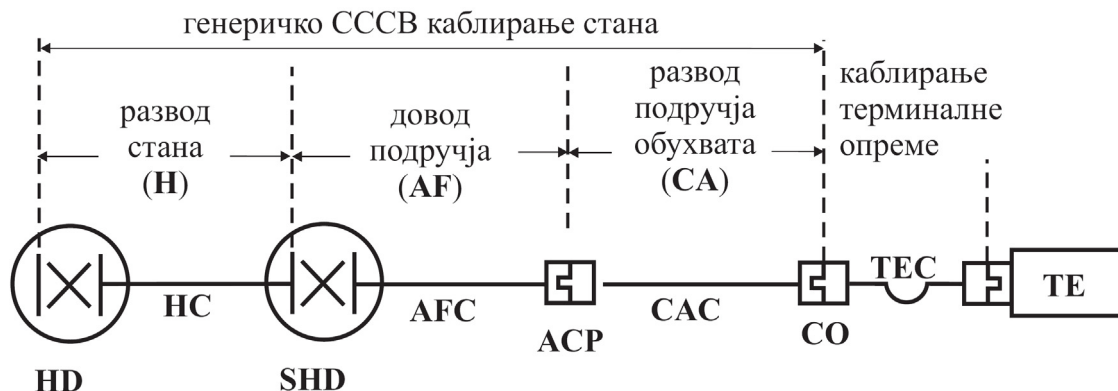
НАПОМЕНА: HNI, као интерфејс за приступ мрежи за пренос телевизијских сигнала, звучних сигнала и интерактивних услуга у стану, представља прву доступну тачку након уласка мреже у стан.

Слика 7.5: Примери смештаја интерфејса HNI за различите типове ЕКМ-а стана

- 2) Техничко решење CATV-а мора да омогући и комуникацију у повратном смеру.
- 3) Техничко решење система CATV не сме да онемогући употребу система ZAS/MATV/SMATV и обрнуто.
- 4) Техничко решење повезивања ZAS-а на ВСТ-мрежу стана и припадајућа пасивна и активна опрема морају минимално да омогуће истовремено коришћење ВСТ-услуга на минимално једном ВСТ-прикључку (ВО) у свакој од просторија намењених коришћењу ВСТ-апликација (члан 52., став 1.), као и могућност преспајања сигнала на други ВСТ-прикључак у тој просторији, по потреби (другачији распоред намештаја и сл.).

Члан 46.

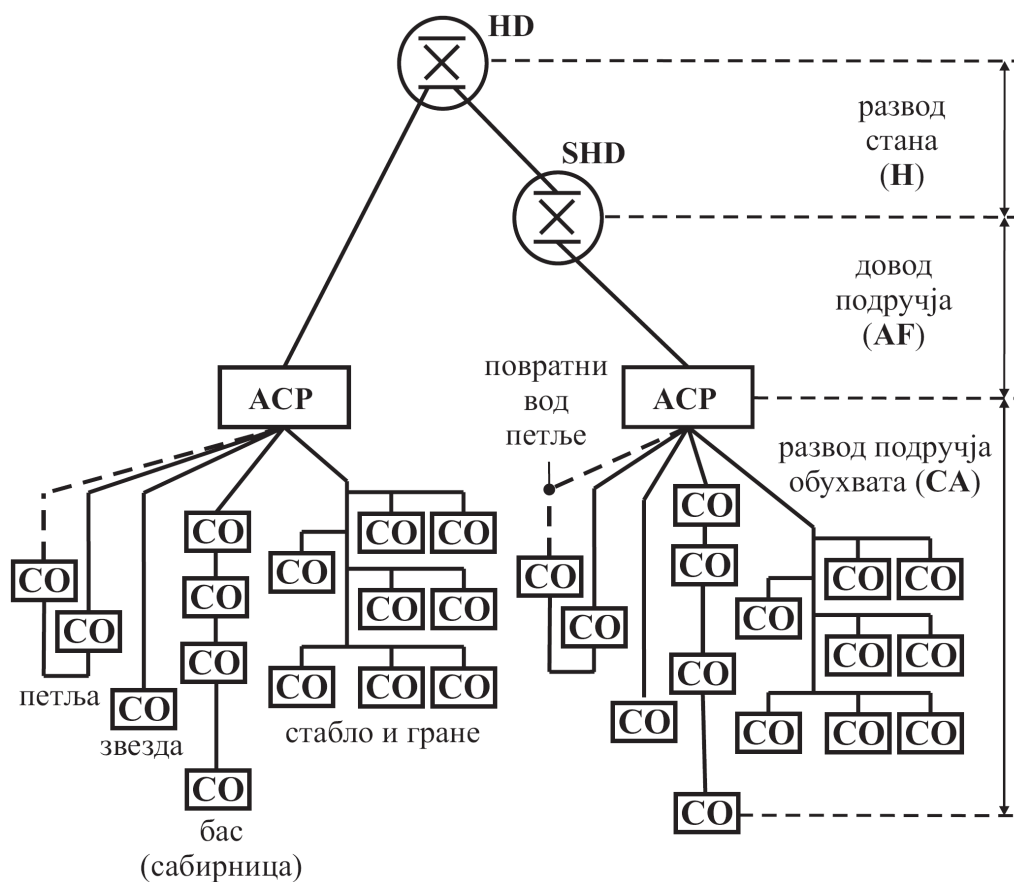
- 1) Генеричко СССР-каблирање стана је опционо, а препоручује се у случају изградње стамбених зграда у складу са смерницама европске *Smart House*-иницијативе и препорукама серија стандарда EN 50090 односно EN 50491.
- 2) Генеричко СССР-каблирање стана (GC-H-СССВ) служи за подршку СССР-апликација са припадајућим услугама, а може да садржи следеће подсистеме (Слика 7.6):
 1. развод стана (Н);
 2. довод подручја (AF);
 3. развод подручја обухвата (CA).
- 3) Функционални елементи и интерфејси система/подсистема из става 1. овог члана су:
 1. разделник стана (HD);
 2. кабл развода стана (HC);
 3. секундарни разделник стана (SHD) - опционо;
 4. кабл довода подручја (AFC);
 5. спојна тачка подручја (ACP);
 6. кабл подручја обухвата (CAC);
 7. контролни прикључак (CO).
- 4) CO је кориснички прикључак каблирања које подржава само СССР-апликације.
- 5) У генеричком СССР-каблирању стана (GC-H-СССВ), као додатна спојна тачка може да се изведе само ACP; то значи да каблови развода стана (HC), довода подручја (AFC) и развода подручја обухвата стана (CAC) морају да се изведу без додатне прекидне тачке.
- 6) ACP може да се изведе само као међувеза.
- 7) Генеричко СССР-каблирање стана може уз информационе канале да користи и канале напајања, за потребе напајање електричном енергијом активне мрежне и/или терминалне опреме.
- 8) Каблирање терминалне опреме за СССР-апликације (TEC) не сматра се делом генеричког каблирања стана јер може бити апликационо-специфично.



Слика 7.6: Основна структура генеричког СССВ-каблирања стана

Члан 47.

- 1) Елементи подсистема генеричког СССВ-каблирања стана повезују се међусобно у хијерархијску структуру (Слика 7.7). Од разделника стана (HD) до спојне тачке подручја (ACP) користи се звездасто разграната топологија, док развод подручја обухвата (CA), у зависности од захтева апликација, може да користи топологију звезде, сабирнице, стабла с гранама, петље или њихову комбинацију.



Слика 7.7: Пример хијерархијске структуре генеричког СССВ-каблирања стана

Смештај елемената

Члан 48.

- 1) За смештај елемената електронске комуникационе мреже стамбене зграде користе се следећи телекомуникациони простори (Слика 7.8, Слика 7.9 и Слика 7.10):
 1. увод у кућу/стан (HEF);
 2. простор за приступ стана/куће (HE);
 3. разделни простори стана:
 - примарни разделни простор (PDS);
 - секундарни разделни простор (SDS);
 - локални разделни простор (LDS);
 4. додатни простори у случају стамбене зграде с више корисника простора:
 - увод у зграду (BEF);
 - просторија/простор за приступ зграде (ENR);
 - простори оператора (APS/SPS);
 - заједничка просторија за опрему (CER);
 - заједнички етажни телекомуникациони простори (CTR).

Члан 49.

- 1) За стан важи:
 1. интерфејс спољне мреже за приступ (ENI) смешта се у начелу у простор за приступ стана (HE) који се повезује са уводом у стан (HEF) или се завршава у њему;
 2. разделник стана (HD) и придружена активна мрежна опрема смештају се у стану у примарни разделни простор (PDS) који садржи интерфејс ВСТ-мреже стана (HNI) и може да садржи интерфејс спољне мреже за приступ (ENI);
 3. секундарни разделник стана (SHD) и придружена активна мрежна опрема смештају се у стану у секундарни разделни простор (SDS);
 4. спојна тачка подручја (ACP) се смешта унутар стана у локални разделни простор (LDS);
 5. телекомуникациони прикључци (ТО), ВСТ прикључци ВСТ-апликација (ВО), вишенаменски прикључци (МАТО) и контролни прикључци (СО) се смештају у просторије стана у складу са грађевинско-архитектонским решењем стамбеног простора и то тако да су увек доступни крајњим корисницима услуге. У домету до 1 m од прикључака ТО, ВО МАТО мора да се налази прикључак електричног напајања терминалне опреме корисника.

Члан 50.

- 1) За породичне куће с једном породицом и двојне стамбене објекте додатно важи:
 1. интерфејс спољне мреже за приступ (ENI) и интерфејс ВСТ-мреже куће (BNI) могу се налазити у простору за приступ куће (HE), при чему у случају двојног стамбеног објекта један простор за приступ опслужује обе куће у саставу објекта;

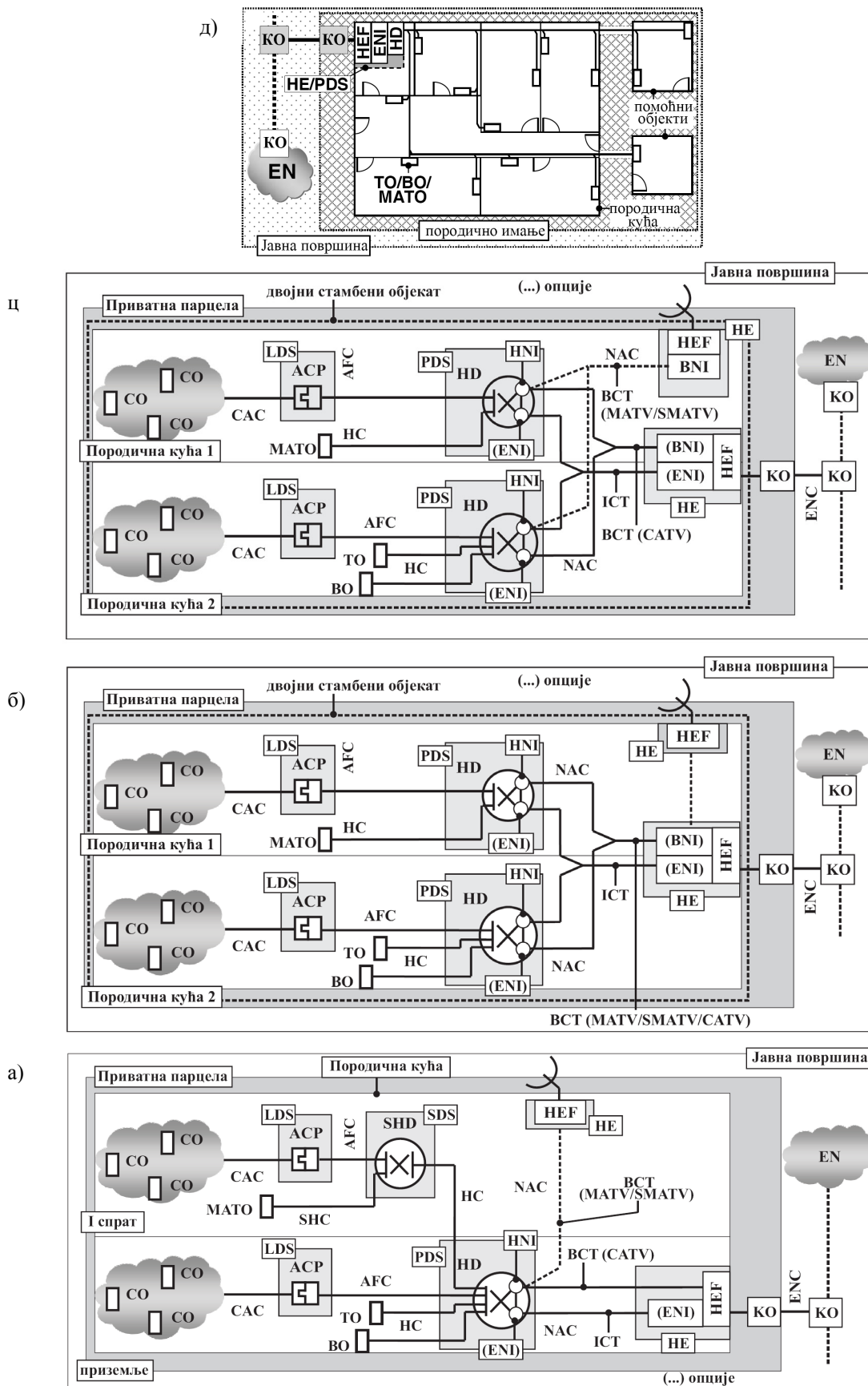
2. увод водова спољне мреже за приступ и антенских водова у кућу/објекат (HEF) изводи се као засебан простор с доводом до простора за приступ, или се завршава непосредно у њему.
- 2) За стамбене зграде с више корисника простора додатно важи:
1. за здруживање заједничких средстава ICT/ВСТ-окосница зграде и спољне мреже за приступ (завршетак кабла, прелаз с кабла за спољно на каблове за унутрашње полагање, пренапонска заштита и сл.) користи се простор/просторија за приступ (ENR) зграде, која може да преузме функције простора за приступ куће у згради са више корисника простора (смештај BNI/ENI), а по потреби може да садржи и завршетак увода у зграду (BEF), простор оператора (APS/SPS), разделник кампуса (CD), разделник зграде (BD), као и функције заједничке просторије за опрему (CER);
 2. пасивна и активна мрежна опрема, односно опрема која захтева посебно контролисану околину и/или сложеније уређење простора, а за потребе заједничког дела електронске комуникационе мреже зграде, смешта се у заједничку просторију за опрему (CER), која по потреби може да садржи етажни разделник (FD), разделник зграде (BD), разделник кампуса (CD), простор оператора (APS/SPS), интерфејс спољне мреже за приступ (ENI)/интерфејс ВСТ-мреже зграде (BNI) и завршетак увода у зграду (BEF), као и опрему других заједничких система зграде;
 3. опрема оператора смешта се у простор оператора (APS/SPS);
 4. разделник кампуса/разделник зграде за потребе заједничких окосница стамбене зграде и припадајућа активна мрежна опрема смештају се у заједничку просторију за опрему (CER), али се могу сместити и у просторију/простор за приступ (ENR) зграде;
 5. етажни разделници за потребе заједничких окосница и етажних развода стамбене зграде с више корисника простора смештају се са припадајућом активном мрежном опремом у заједничке етажне телекомуникационе просторе (CTR), при чему се CTR налази на свакој етажи или минимално на свакој трећој етажи, опслужујући њу и по једну етажу испод и изнад;
 6. потребне функције простора за приступ за појединачни стан (ENI) могу се здружити у примарном разделном простору (PDS);
 7. увод у зграду (BEF) за водове спољне мреже за приступ и антенске водове система ZAS/MATV/SMATV изводи се као засебан простор са разводом до простора за приступ (ENR)/заједничке просторије за опрему (CER), или се у њима непосредно завршава.

Димензионисање

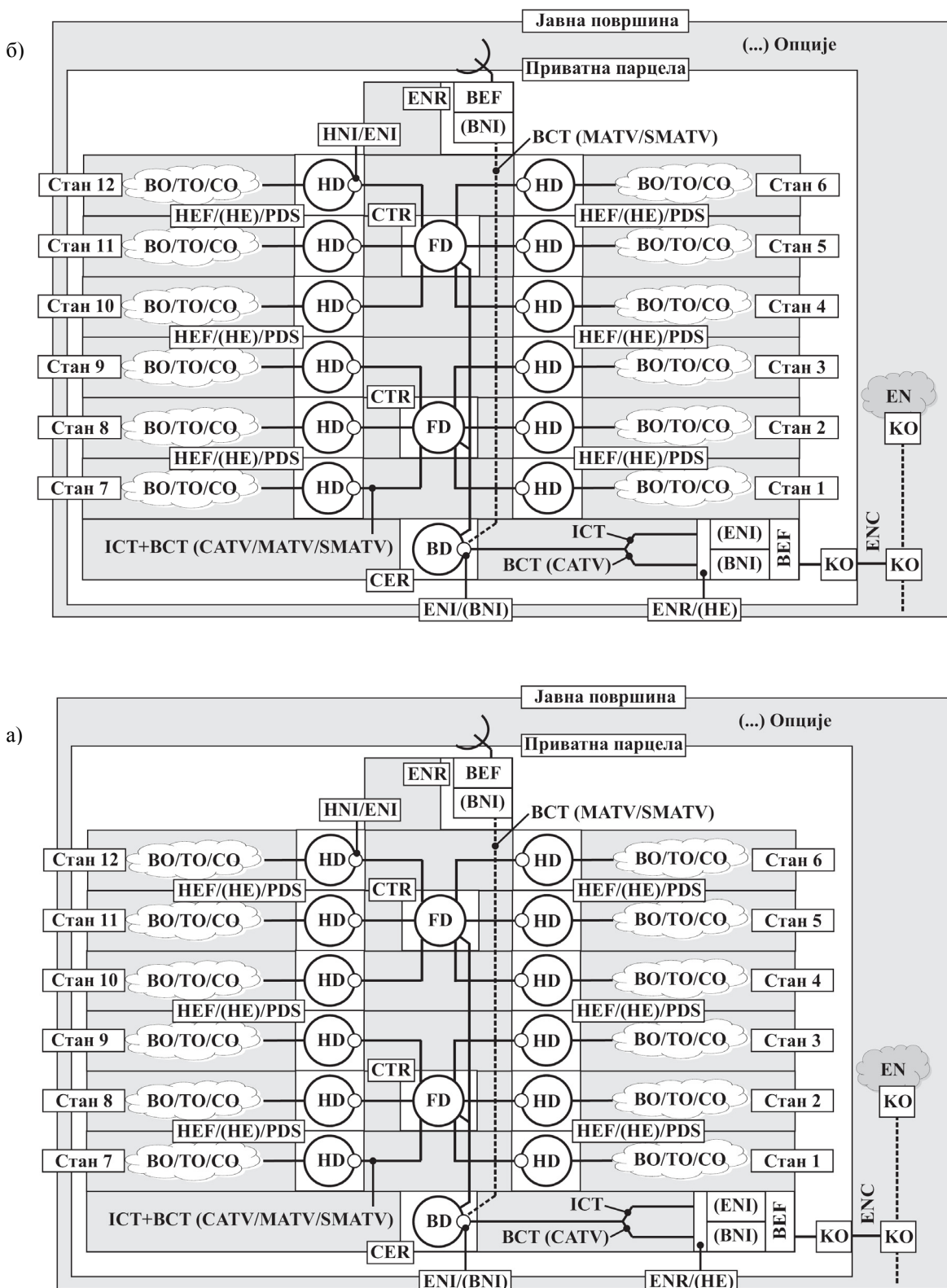
Члан 51.

- 1) При одређивању броја разделника кампуса (CD) и зграде (BD) користе се следећа правила:
 1. у случају стамбене зграде с више корисника простора предвиђа се најмање један разделник зграде по згради; разделник зграде у себи може интегрисати функције етажног разделника, ако то допушта структура електронске комуникационе мреже, односно перформансе које су том структуром оствариве;
 2. велика стамбена зграда с више корисника простора може се опслуживати с више међусобно повезаних разделника зграде.

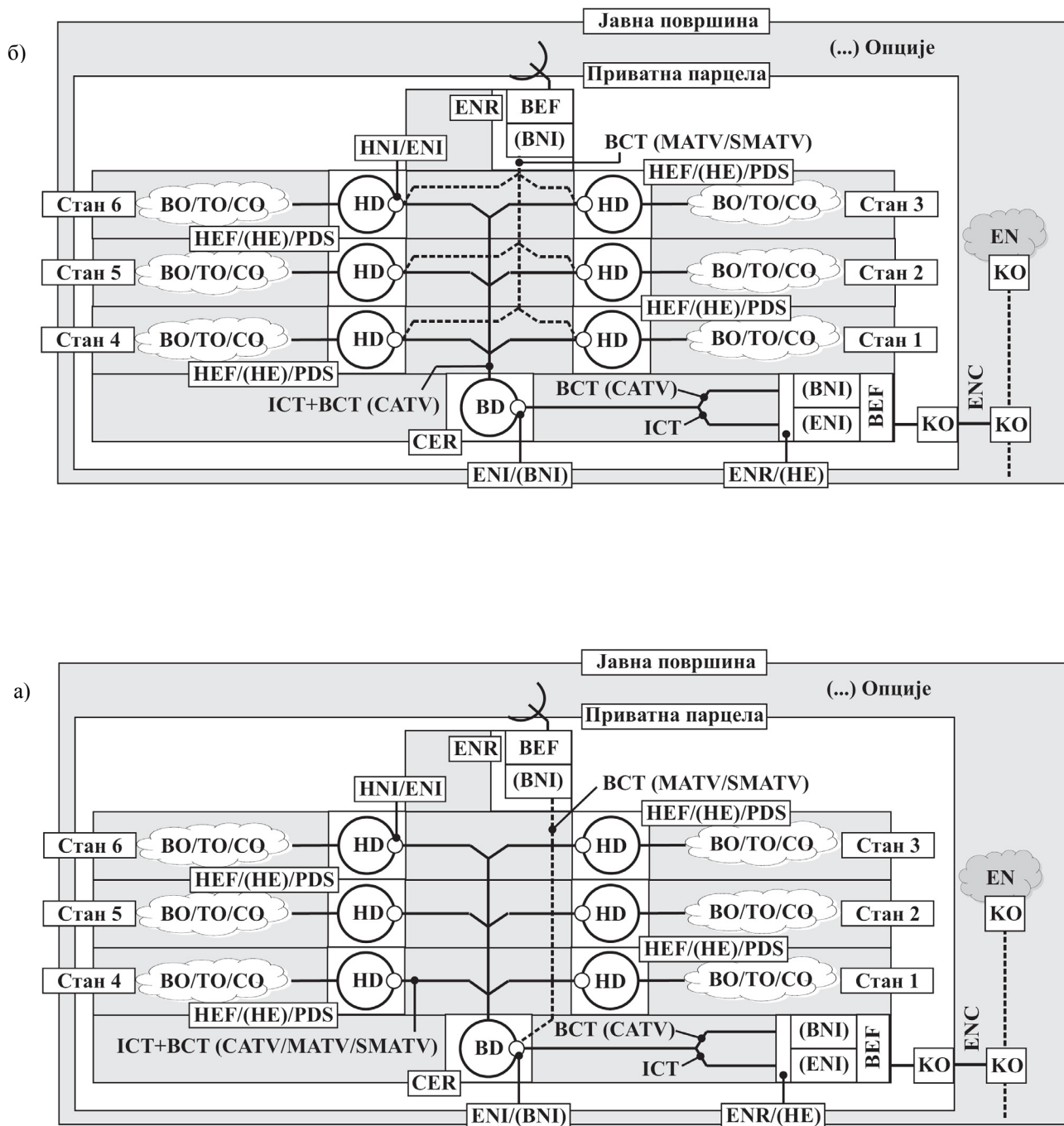
- 2) При процењивању потребе за етажним разделницима, као и њиховог броја, посебно важи следеће:
- у стамбеној згради са више корисника простора са заједничким окосницама зграде, минимално један етажни разделник опслужује сваку етажу, или се налази минимално на свакој трећој етажи опслужујући њу и по једну етажу испод и изнад (Слика 7.9); ово се решење у начелу користи:
 - ако се захтева спајање/преспајање, односно флексибилност у спајању на свакој етажи/групи етажа;
 - ако потребне перформансе преноса електронске комуникационе мреже могу да се постигну само ако сваку етажу или групу етажа опслужује окосница са посебном опремом, која мора да се налази на етажи (због услова за биланс снаге сигнала или његовог обликовања), или у близини етажних огранака (нпр. ВСТ-окоснице система ZAS/MATV/SMATV/CATV са етажним/гранским појачавачима);
 - за веће, односно високе зграде с већим бројем етажа и станова, као и за зграде у којима станови нису у стогу (један изнад другог);
 - у стамбеној згради са више корисника простора без заједничких окосница зграде, односно са појединачним каблирањем приступа спољној мрежи за приступ (NA) до станова, изостављају се етажни разделници (Слика 7.10); ово решење се у начелу користи:
 - ако се не захтева спајање/преспајање односно флексибилност спајања на свакој етажи/групи етажа;
 - ако потребне перформансе преноса електронске комуникационе мреже могу да се постигну без посебне опреме (нпр. појачавача), која се по правилу смешта у етажне разделнике;
 - за мање, односно ниске зграде са мањим бројем етажа и станова, као и зграде у којима су станови у стогу (један изнад другог).
- 3) При одређивању броја разделника стана (HD) и секундарног разделника стана (SHD) посебно важи следеће:
- појединачним разделником стана опслужује се:
 - свака породична кућа са једном породицом и породична кућа у саставу двојног стамбеног објекта;
 - сваки стан у стамбеној згради са више корисника простора.
 - у случају породичног имања са више зграда (Слика 7.8), истим разделником стана могу се опслуживати све зграде, под условом да се не премаше максималне дозвољене дужине канала;
 - секундарни разделници се предвиђају:
 - ако удаљеност прикључака од разделника стана премашује максимално дозвољене дужине канала;
 - у случају каблирања породичне куће или стана са више етажа или породичног имања са више зграда, када је потребно остварити додатну флексибилност каблирања.



Слика 7.8: Примери кабрирања ЕКМ-а породичних кућа



Слика 7.9: Примери генеричког каблирања ЕКМ-а стамбене зграде с више корисника простора с употребом етажних разделника и заједничких етажних телекомуникационих простора

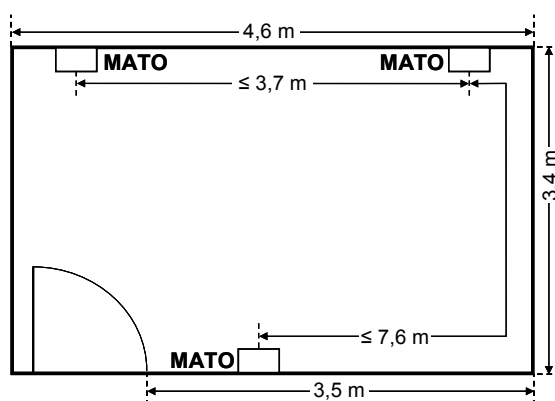


Слика 7.10: Примери генеричког каблирања ЕКМ-а стамбене зграде с више корисника простора без коришћења етажних разделника и заједничких етажних простора

Члан 52.

- 1) При одређивању броја и опремању ICT- и VST-прикључака важи следеће:
 1. ICT- и VST-апликације с припадајућим услугама уводе се обавезно у следеће просторије:
 - све радне собе;
 - све спаваће собе;
 - све дечије собе;
 - дневни боравак;
 - трпезарија.
 2. просторије из става 1. овог члана опремају се прикључним местима, која се у минималној конфигурацији састоје од следеће комбинације:
 - 2 телекомуникациона прикључка (ТО);
 - 1 VST прикључак (ВО), или
 - 1 одговарајући вишенаменски прикључак (МАТО), који по функцијама и капацитету замењује наведене ТО и ВО прикључке и сам представља прикључно место.
 3. при опремању просторија прикључним местима важи следеће (Слика 7.11):
 - сваку просторију треба опремити бар са једним прикључним местом и једним потенцијалним прикључним местом у виду инсталационе кутије повезане на примарни разделни простор преко инсталационе цеви (за будући довод оптичког кабла и повезивање са опремом корисника која је дизајнирана за прикључивање непосредно преко оптичког интерфејса);
 - просторије ширине/дужине 3,7 m и више опремају се додатним прикључним местом унутар највише 3,7 m непрекинутог зида просторије;
 - позиције даљих прикључака типа ВО, ТО или МАТО одређују се тако да удаљеност од било које тачке на периметру просторије до прикључка у тој просторији, мерено уздуж периметра уз под, не премашује 7,6 m.
 4. препоручује се да се обезбеди по један телекомуникациони прикључак и у следећим просторијама:
 - кухиња;
 - претсобље/улазни ходник стана;
 - гаража;
 - разне помоћне просторије.
 5. у грађевинским структурама за повремено становање, које се користе у оквиру делатности повезаних с изнајмљивањем некретнина (апартмани, хотелске собе и сл.), треба обезбедити минимално једно прикључно место унутар предметне структуре;
 6. на телекомуникационом прикључку се завршава балансирани 4-парични кабл на балансираној утичници;
 7. на прикључку типа ВО се завршава:
 - коаксијални кабл на једној или више коаксијалних утичница (типично по један мушки и женски 9,52-конектор и један женски F-конектор) или

- у посебним случајевима (члан 58. став 3.) балансирани минимално 1-парични кабл на балансираној утичници;
8. на прикључку типа МАТО се мора осигурати завршетак:
 - за подршку *ICT-апликација*: минимално 2 балансирана 4-парична кабла, сваки на засебној балансираној утичници и
 - за подршку *VCT-апликација*: минимално једног коаксијалног кабла на коаксијалној утичници/утичницама или у посебним случајевима (члан 58. став 3.) балансираног минимално 1-паричног кабла на балансираној утичници.
 9. у случају балансираног VCT-каблирања треба на страни прикључка ВО и разделника стана, односно секундарног разделника стана, за сваки VCT-В канал обезбедити трансформатор импедансе балансирано-небалансирано односно 100 Ω /75 Ω (BALUN); прилагођење импедансе се изводи у виду уметака за утичнице, или спојних каблова (ЕС,ТЕС) са интегрисаним трансформатором импедансе, који на страни активне мрежне опреме (EQP) или VCT-интерфејса мреже стана (HNI), односно терминалне опреме (TE), имају одговарајући коаксијални утикач (9,52 или F), а на страни преспојног панела односно прикључка типа ВО, утикач у складу са примењеном утичницом (TERA или GG45);
 10. све парице балансираног кабла развода стана (НС) односно секундарног развода стана (SHC), морају да се заврше на прикључцима типа ТО, ВО или МАТО, на одговарајућим контактима припадајуће балансиране утичнице;
 11. разне додатне направе, нпр. за трансформацију врсте преносне линије или импедансе, односно појединачно коришћење предметних парица завршених на утичници типа ТО/ВО/МАТО, сматрају се апликационо-специфичним и могу се користити само изван утичница/прикључака типа ТО/ВО/МАТО, у виду посебних уметака за предметне утичнице;
 12. број и распоред телекомуникационих прикључака за спајање тачака приступа бежичне мреже (WAP) стана одређује се у складу са стандардом ISO/IEC/TR 24704 на основу покривања стана сигналима бежичне мреже са локација тачака приступа (Слика 8.4);
 13. у случају додатног опционог оптичког каблирања развода/секундарног развода стана (H/SH), на корисничким прикључцима се на одговарајућим оптичким конекторима завршава дуплексни оптички кабл одговарајуће категорије, неопходне за подршку потребне класе канала.



Слика 7.11: Пример смештаја прикључних места у просторији стана

Члан 53.

- 1) При одређивању броја спојних тачака подручја (АСР) важи следеће:
 1. подручје обухвата одговара једној соби или површини до 25 m²;
 2. минимално једна спојна тачка подручја се користи за свако подручје обухвата;
 3. Између разделника стана/секундарног разделника стана и неког контролног прикључка (СО) може се налазити само једна спојна тачка подручја;
 4. потребно прегруписање парица, како би се за развод подручја обухвата (СА) омогућило коришћење паралелено везаних проводника у циљу постизања одговарајуће струјне оптеретивости напојних СССВ-канала, може се извести на спојној тачки подручја.
- 2) При одређивању броја и опремању СССВ-прикључака важи следеће:
 1. прикључак се може извести као:
 - завршетак балансираног минимално 1-паричног кабла развода подручја обухвата (САС) на спојном прибору, односно утичници типа СО, који се спојним каблом терминалне опреме (ТЕС) спаја с терминалном опремом (ТЕ);
 - спој кабла развода подручја обухвата завршеног конектором директно на утичницу терминалне опреме;
 - директан завршетак кабла развода подручја обухвата на прикључцима терминалне опреме.
 2. прикључци се смештају у просторе у којима се налазе уређаји односно релевантни делови система који се контролишу СССВ-апликацијама (нпр. контрола расвете или климатизације, сензор покрета) и то у њиховој непосредној близини или на њима;
 3. број прикључака се одређује у складу са бројем и структуром уређаја и/или система чија се контрола планира.

Конфигурисање

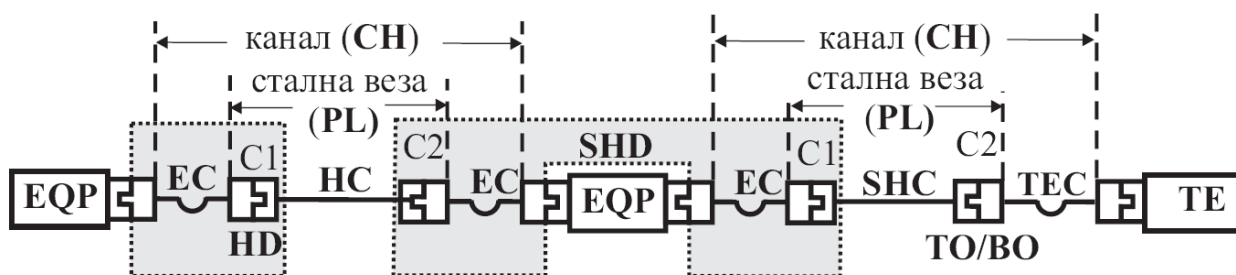
Члан 54.

Конфигурације канала које се користе за генеричко каблирање стамбених зграда морају да буду у складу са референтним примерима извођења према стандардима EN 50173-1 за припадајуће ICT-окоснице, EN 60728-1 за припадајуће ВСТ-окоснице и EN 50173-4 и CLC/TR 50173-99-2 за каблирање стана.

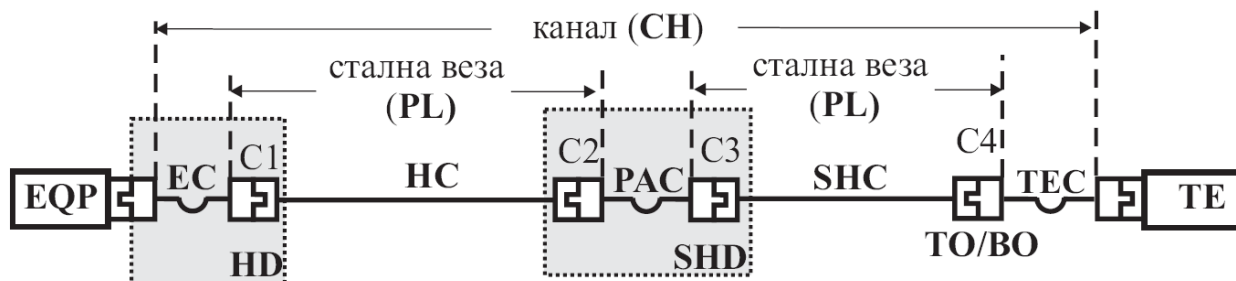
Члан 55.

- 1) Перформансе преноса генеричког ICT/ВСТ-каблирања стана дефинишу се за:
 1. канал (CH);
 2. сталну везу (PL).
- 2) За генеричко ICT/ВСТ-каблирање стана, уз употребу компонената ICT, ВСТ-В и ВСТ-С усклађених са стандардом EN 50173-1, могу се постићи следеће максималне дужине канала:
 1. ICT-каблирање: 100 m;

2. ВСТ-каблирање:
- ВСТ-В: 50 m;
 - ВСТ-С: 100 m.
- 3) У зависности од нивоа сигнала на интерфејсу ВСТ-мреже стана (HNI), амплитудско-фреквенцијске карактеристике/нагиба и конфигурације ВСТ-мреже стана, максималне дужине ВСТ-канала наведене у ставу 2. овог члана се не могу увек остварити, па их треба одредити одговарајућим прорачунима према стандардима EN 50173-4, CLC/TR 50173-99-2, EN 60728-1 и EN 60728-1-1, или применити друга решења (појачаваче и сл.). Ако је ниво ВСТ-сигнала критичан, што је чест случај, препоручује се да се на разделнику стана, односно секундарном разделнику стана, изведе директан спој кабла развода/секундарног развода стана на прикључак предметне ВСТ-опреме (без спојног кабла опреме).



в) Модел повезивања развода стана и секундарног развода стана међувезом са активном опремом



б) Модел комбинованог канала са 4 конекторска споја (C1-C4) у коме су развод стана и секундарни развод стана повезани преспајањем



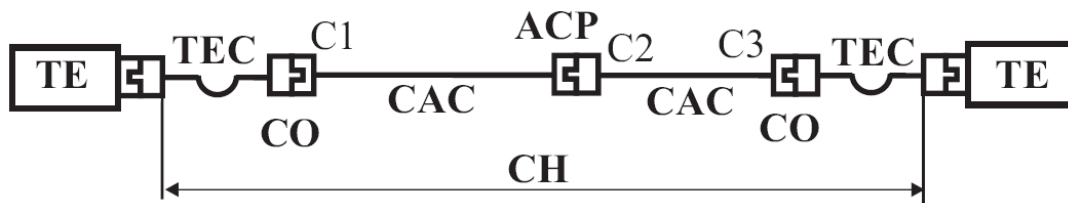
а) Модел канала развода стана/секундарног развода стана са 2 конекторска споја (C1 - C2)

Слика 7.12: Референтни примери генеричког ICT/ВСТ каблирања стана

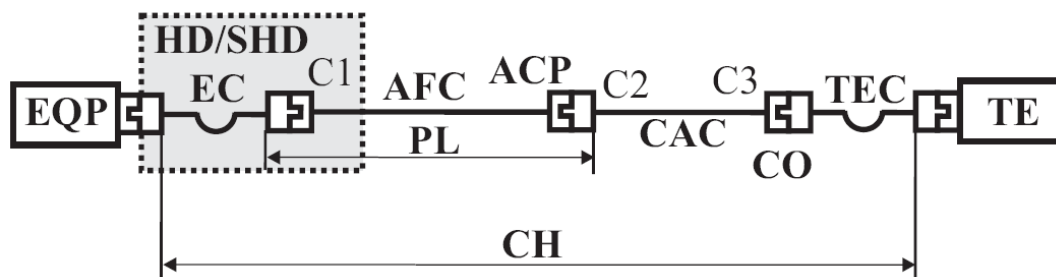
- 4) Генеричко ICT/VCT-каблирање стана мора бити у складу са референтним примерима извођења према стандарду EN 50173-4 (Слика 7.12).
- 5) Под условом да се задовоље перформансе канала у складу са стандардом EN 50173-1, дозвољено је да се изведе и канал као комбинација развода стана и секундарног развода стана коришћењем укрштене везе (CC), односно ранжирањем на секундарном разделнику стана (Слика 7.12б).

Члан 56.

- 1) Перформансе преноса генеричког СССР-каблирања стана (GC-H-CCCB) дефинишу се за:
 1. канал (CH);
 2. сталну везу (PL) довода подручја.
- 2) У генеричком СССР-каблирању стана могуће је остварити канале максималне дужине 140 m. Та максимална дужина се распоређује на максимално 90 m за довод подручја (AF) и максимално 50 m за развод подручја обухвата (CA).
- 3) Референтне примере извођења генеричког СССР-каблирање стана у складу са стандардом EN 50173-4 приказује Слика 7.13, а њихову примену Слика 7.14. За све канале подразумева се двосмерна комуникација. Информациони канали и канали напајања, који користе уређај једносмерног напона за напајање (PS), могу се прикључивати на различитим тачкама каблирања, иако користе исту парицу.
- 4) Поред формирања канала између два контролна прикључка у истом подручју обухвата међувезом (IC) на спојној тачки подручја (Слика 7.13б), ако су задовољене перформансе канала у складу са EN 50173-1, дозвољава се и формирање канала између два контролна прикључка у различитим подручјима обухвата укрштеном везом на разделнику стана или секундарном разделнику стана (Слика 7.14в).

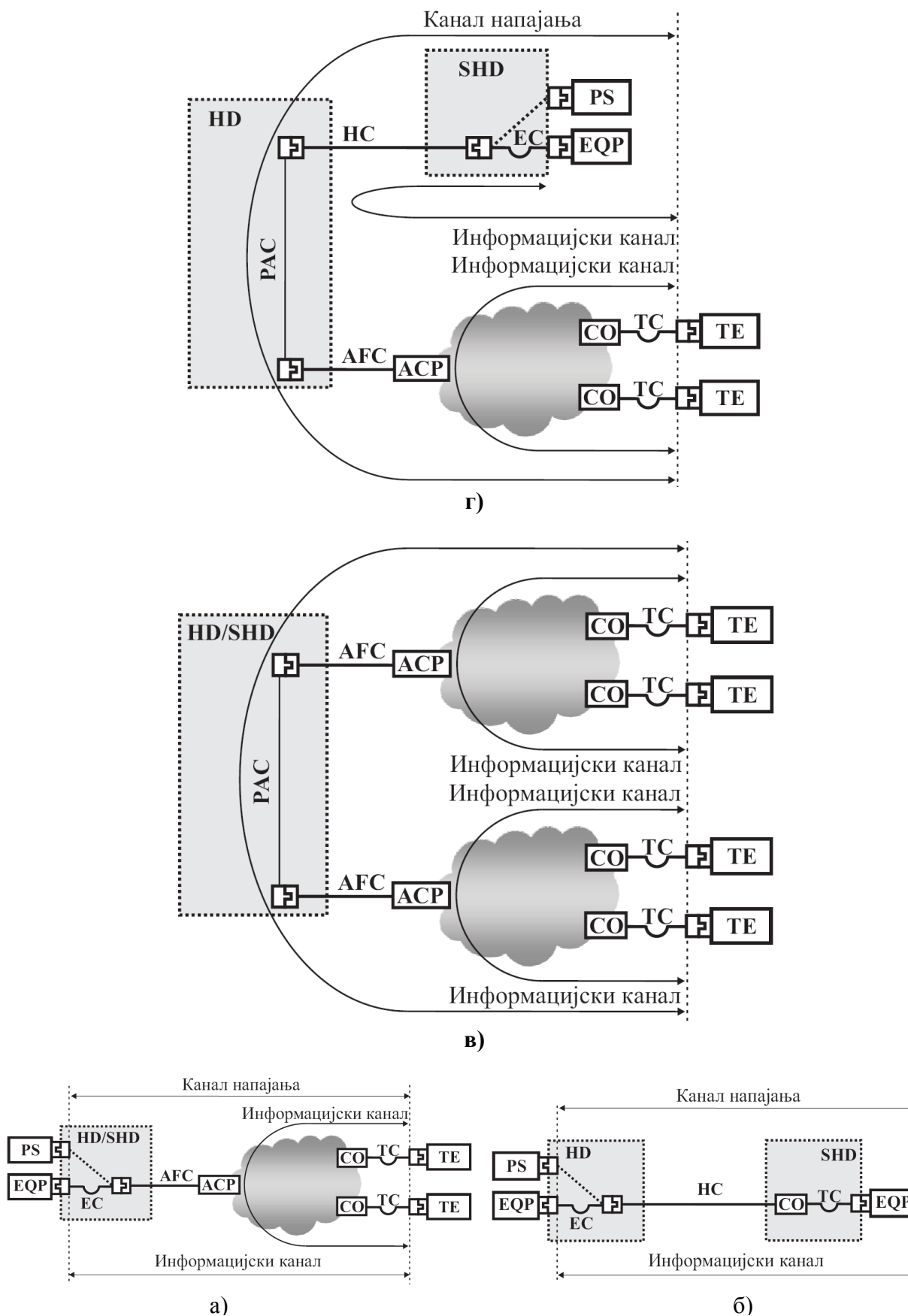


б: Модел канала CO-ACP-CO са 3 конекторска споја (C1-C3)



а: Модел канала HD/SHD-ACP-CO са 3 конекторска споја (C1-C3)

Слика 7.13: Референтни примери извођења канала генеричког СССР-каблирања стана



Слика 7.14: Типични примери генеричког СССВ каблирања стана

- 5) Због великог броја различитих СССРВ-апликација на тржишту, постоји потенцијално проблем да се за све обезбеде задовољавајућа генеричка својства СССРВ-каблирања у складу са стандардом EN 50173-4; зато се препоручује да се увек провери да ли све СССРВ-апликације које предметно каблирање стана треба да подржи, задовољавају генеричке услове стандарда EN 50173-4.

Члан 57.

- 1) Максимална дозвољена дужина сталног кабла при којој се за појединачни балансирани канал типа ICT, VCT или СССРВ у саставу генеричког каблирања стана још постиже потребна класа, одређује се употребом каналских једначина у складу са стандардом EN 50173-4, у зависности од припадајућег модела канала, који се заснива на броју спојева у каналу, дужинама и IL-односима спојних/преспојних каблова, као и температуре околине канала.
- 2) Оствариве дужине канала за постизање потребне класе опционих оптичких канала у саставу генеричког каблирања стана, одређују се употребом каналских једначина за оптичке канале у складу са стандардима EN 50173-1 и EN 50173-2 (GOF-оптички кабови OM-категорија) односно EN 50173-3 (POF-оптички кабови OP-категорија), у зависности од потребне класе, категорије употребљених оптичких каблова, таласној дужини, броју упарених оптичких спојева и броју оптичких спојница.

Избор компонената и перформансе

Члан 58.

- 1) Генеричко ICT/VCT-каблирање стана се изводи минимално бакарним каблирањем.
- 2) За развод (H) и секундарни развод (SH) за подршку ICT-апликација користи се балансирано каблирање, при чему важи следеће:
 1. користе се 4-парични неоклопљени или оклопљени балансирани кабови Cat 5÷Cat 7_A завршени на прикључцима типа TO неоклопљеним или оклопљеним
 - Cat 5÷Cat 6_A RJ45-утичницама, односно
 - Cat 7÷Cat 7_A GG45- или TERA-утичницама,при чему за референтне примере извођења канала и при употреби једнаке категорије за све компоненте канала важи:
 - Cat 5 компоненте осигуравају перформансе канала класе D;
 - Cat 6 компоненте осигуравају перформансе канала класе E;
 - Cat 6_A компоненте осигуравају перформансе канала класе E_A;
 - Cat 7 компоненте осигуравају перформансе канала класе F;
 - Cat 7_A компоненте осигуравају перформансе канала класе F_A.
 2. морају се обезбедити перформансе преноса минимално класе D коришћењем минимално Cat 5 компонената; препоручује се коришћење виших категорија/класа као и F/UTP каблова и оклопљеног спојног прибора.
- 3) За развод (H) и секундарни развод (SH) за подршку VCT-апликација користи се коаксијално каблирање или у посебним случајевима балансирано каблирање, при чему важи:

1. *за коаксијално каблирање:*

- користе се Cat ВСТ-С коаксијални каблови завршени на прикључцима типа ВО Cat ВСТ-С 9,52 и/или F-утичницама, при чему за референтне примере извођења канала и при употреби једнаке категорије за све компоненте канала, Cat ВСТ-С компоненте могу да дају каналске перформансе класе ВСТ-С;
- морају да се обезбеде перформансе преноса минимално класе ВСТ-С уз употребу минимално Cat ВСТ-С компонентата;
- на прикључцима типа ВО морају да се осигурају релевантне перформансе преноса у складу са захтевима стандарда EN 60728-1.

2. *за балансирано каблирање:*

- због слабијих перформанси преноса у односу на коаксијално каблирање, (нпр. ужи пропусни опсег), и будући да терминална опрема махом користи коаксијалне прикључке, балансирано каблирање за подршку ВСТ-апликација се не препоручује за општу употребу; балансирано каблирање за подршку ВСТ-апликација се може користити у посебним случајевима:
 - када његове перформансе задовољавају потребе;
 - ако се жели да се искористи потенцијал TERA-утичница у примени више врста апликација на различитим контактима исте утичнице, односно различитим парицама у истом каблу и сл.
- користе се Cat ВСТ-В балансирани каблови с минимално једном парицом завршени на утичницама типа ВО, TERA или GG45, при чему за референтне примере извођења канала и при употреби једнаке категорије за све компоненте канала, Cat ВСТ-В компоненте могу да дају каналске перформансе класе ВСТ-В;
- морају да се осигурају перформансе преноса минимално класе ВСТ-В уз употребу минимално Cat ВСТ-В компонентата; ако се за ВСТ-канал користи балансирани кабл с више од једне парице, његове перформансе преноса морају да омогуће образовање канала класе F или F_A;
- на утичници типа ВО се морају осигурати релевантне перформансе преноса у складу са захтевима стандарда EN 60728-1.

- 4) Оптичко каблирање за подршку апликација типа ICT и ВСТ у разводу стана (H) и секундарном разводу стана (SH) је опционо, а изводи се дуплексним кабловима минимално са пластичним мултимодним оптичким кабловима категорије OP1 завршеним на утичницама типа TO одговарајућим оптичким конекторима. Препоручује се употреба оптичког кабла минимално категорије OP2 и дуплексних LC-конектора.

Члан 59.

За опционо генеричко СССРВ-каблирање стана важи:

1. *за довод подручја обухвата (AF):*

- могу да се користе балансирани 4-парични неоклопљени или оклопљени балансирани каблови Cat 5÷Cat 7_A завршени на разделнику стана/секундарном разделнику стана односно спојној тачки подручја, неоклопљеним или оклопљеним балансираним спојним прибором одговарајуће категорије;

- морају да се осигурају перформансе преноса минимално класе D уз употребу минимално Cat 5 компонената.
2. за развод подручја обухвата (CA):
 - користе се балансирани минимално 1-парични неоклопљени или оклопљени балансирани каблови минимално Cat CCCB перформанси, завршени спојним прибором за CCCB - примене у складу са стандардом EN 50173-1;
 - морају да се осигурају перформансе преноса минимално класе CCCB уз употребу минимално CCCB компонената.
 3. за референтне примере извођења канала и при употреби једнаке категорије за све компоненте канала, Cat CCCB компоненте осигуравају перформансе канала класе CCCB; за канале у складу са референтним примерима извођења и уз употребу компонената одговарајуће категорије у свим деловима канала, могуће је остварити укупни канал класе D;
 4. спојне тачке CCCB-каблирања на које се могу спојити уређаји за CCCB-апликације, морају да осигурају минимално један канал који је истовремено информациони канал и напојни канал, који користи једну балансирану парицу.

Члан 60.

- 1) ICT-окоснице (BB), етажни ICT-развод (F) односно ICT-каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA) у стамбеним зградама с више корисника простора, изводе се минимално као оптичко каблирање за које важи:
 1. користе се каблови за унутрашње или спољно и унутрашње полагање, са оптичким кабловима минимално категорије OS1 и пуног спектра таласних дужина (*tzv. full spectrum low/zero water peak SM OF*), тип према стандарду EN 60793-2-50 B1.3 односно препоруци ITU-T.G652.D; препоручује се да се исти користе у верзији за мале радијусе савијања (*tzv. bending loss insensitive SM OF*), тип према стандарду EN 60793-2-50 B6_a односно препоруци ITU-T.G657.A;
 2. мора да се осигура довод минимално 4 оптичка влакна до сваког стана;
 3. препоручује се да се оптички каблови заврше конекторима типа LC-APC.
- 2) За балансиране ICT-окоснице зграда (BB), балансирани етажни ICT-развод (F) односно балансирано ICT-каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA) у стамбеним зградама с више корисника простора важи:
 1. у начелу су опциони, али се изводе као обавезно додатно каблирање (уз оптичко) ако је зграда у близини постојеће или планиране јавне мреже која користи или ће користити балансиране каблове, односно ако то захтевају предвиђене апликације електронске комуникационе мреже зграде, структура/начин рада система или активна мрежна/терминална опрема, спољна мрежа за приступ и сл., а нарочито:
 - ако се планира коришћење апликација које преко кабловских инсталација електронске комуникационе мреже напајају електричном енергијом корисничку терминалну опрему даљински из централног извора у згради, или на страни спољне мреже за приступ (нпр. директне бакарне телефонске, факсимилске или модемске линије, сигурносне бакарне телефонске линије за дојаву опасности односно комуникацију у ванредним околностима,

- телефонски и други уређаји који се напајају преко кабловских инсталација електронске комуникационе мреже);
- ако зграде немају или је вероватно да неће у разумном року имати имплементирани канал за говорну и другу комуникацију преко оптичког кабла (нпр. телефонске централе зграде/подручја с корисничким интерфејсима за бакарне водове, рурална подручја и сл.);
 - ако је то неопходно због планираног/постојећег интерфејса спољне мреже за приступ зграде.
2. могу се користити неоклопљени и оклопљени балансирани каблови и балансирани спојни прибор Cat 5÷Cat 7_A перформанси;
 3. перформансе преноса су минимално класе C уз употребу минимално Cat 5 компонената;
 4. мора да се осигура довод минимално једног 4-паричног кабла до сваког стана, при чему начин завршетка водова кабла мора да омогући једноставну употребу појединачних парица појединачних каблова (нпр. IDC-блок/реглета); препоручује се минимално F/UTP кабл.

Члан 61.

- 1) У стамбеним зградама с више корисника простора, ВСТ-окоснице (ВВ), етажни ВСТ-развод (F) и одговарајуће ВСТ-каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA), могу се као елементи ВСТ-мрежа (ZAS/MATV/SMATV, CATV) извести:
 1. у складу са нормама стандардизационог низа EN 60728, као коаксијално каблирање које користи каблове за унутрашње, или спољно и унутрашње полагање Cat ВСТ-С перформанси, каблове у складу са релевантним нормама стандардизационог низа EN 50117-2 или каблове познате као RG6 и RG11, као и F-конекторе Cat ВСТ-С перформанси; препоручује се коришћење четвороструко оклопљених RG6 каблова;
 2. као оптичко каблирање од приступа спољној мрежи за приступ (NA) преко окоснице (ВВ) и етажног развода (F) до интерфејса ВСТ-мреже стана (HNI); ово решење одговара операторима чије су мреже мигрирале ка оптичким мрежама до зграде/корисника;
- 2) На интерфејсу ВСТ-мреже сваког стана (HNI) морају да се осигурају релевантне перформансе преноса у складу са захтевима стандарда EN 60728-1.

8. ЕКМ ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА

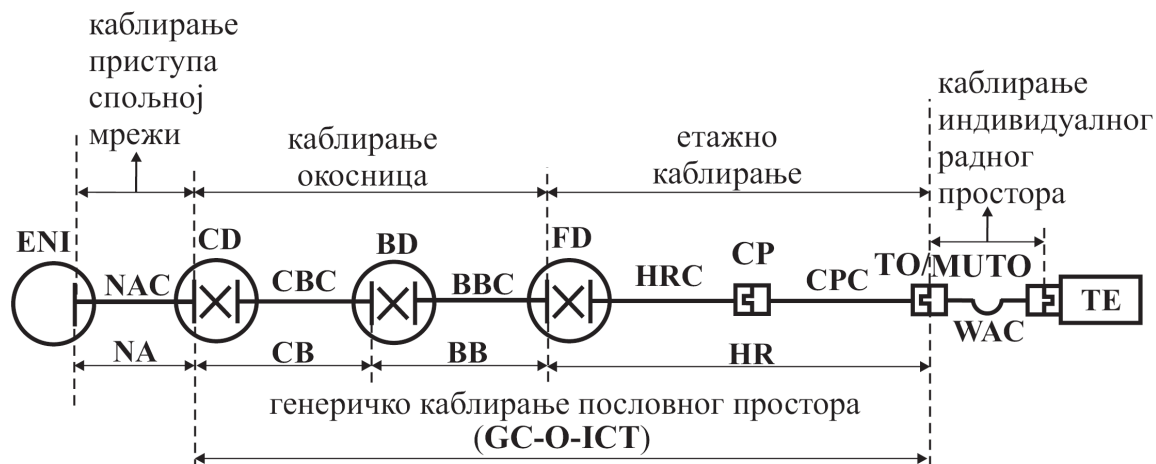
Структура

Члан 62.

- 1) У хијерархијској структури каблирања електронске комуникационе мреже пословне зграде, разликују се следеће функционалне целине (Слика 8.1):
 1. каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA)
 2. генеричко каблирање пословних простора (GC-O):
 - генеричко ICT-каблирање пословних простора (GC-O-ICT);
 - опционо генеричко VCT-каблирање пословних простора (GC-O-VCT).
 3. каблирање индивидуалног радног простора (WA).

Члан 63.

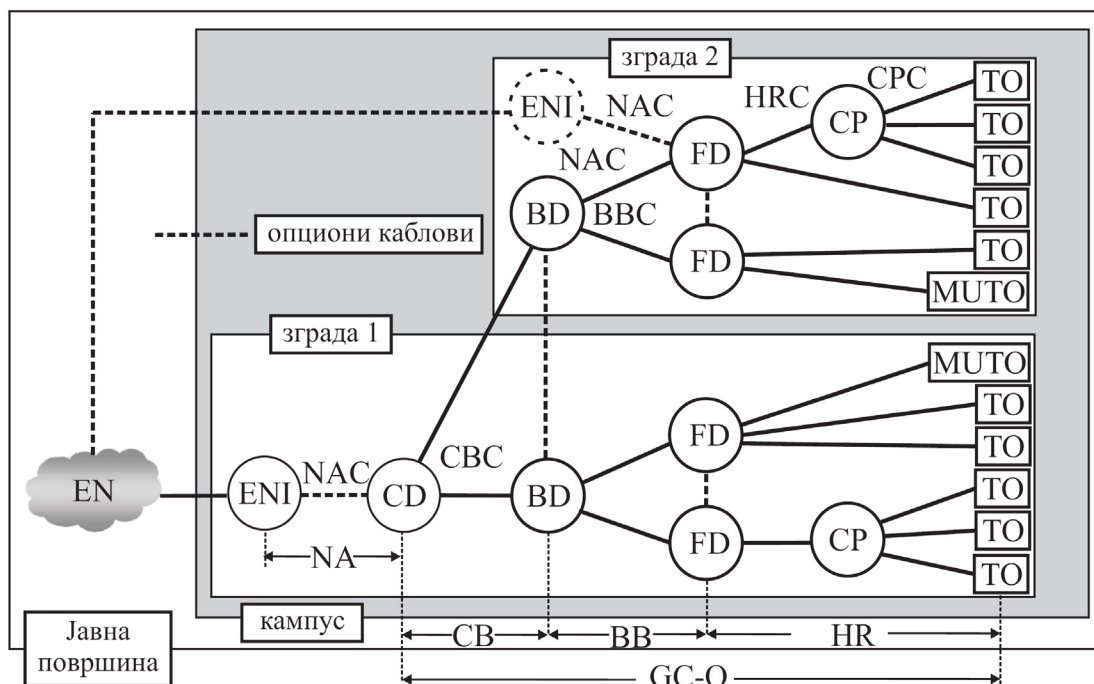
- 1) Генеричко ICT-каблирање пословних простора (GC-O-ICT) служи за подршку ICT-апликација са припадајућим услугама, а може садржавати следеће подсистеме (Слика 8.1):
 1. окоснице:
 - окосница кампуса (CB);
 - окосница зграде (BB).
 2. (етажни) хоризонтални развод (HR).
- 2) Функционални елементи и интерфејси подсистема из става 1. овог члана су:
 1. разделник кампуса (CD);
 2. кабл окоснице кампуса (CBC);
 3. разделник зграде (BD);
 4. кабл окоснице зграде (BBC);
 5. етажни разделник (FD);
 6. хоризонтални кабл (HRC);
 7. консолидациона тачка (CP) – опциона додатна спојна тачка;
 8. консолидациони кабл (CPC) – кабл опционе додатне спојне тачке;
 9. телекомуникациони прикључак (TO) или телекомуникациони прикључак за више корисника (MUTO).
- 3) CP је опциона додатна спојна тачка у хоризонталном разводу, која служи за постизање флексибилности у инсталацијама у пословној околини с честим променама и може се извести само као међувеза.
- 4) Осим опционе додатне спојне тачке која се може извести у хоризонталном разводу, као што је приказано на слици 8.1, није дозвољено да се изведу друге додатне спојне тачке у окосницама, на делу CBC, BBC, као ни у хоризонталном разводу (HRC и CPC) у коме се већ налази додатна спојна тачка.
- 5) Каблирање индивидуалног радног простора не сматра се делом генеричког каблирања пословних простора јер може бити апликационо-специфично.



Слика 8.1: Основна структура генеричког каблирања пословних простора за ICT-апликације

Члан 64.

Елементи подсистема генеричког каблирања електронских комуникационих мрежа пословних зграда се повезују у хијерархијску звездасто разгранату структуру (Слика 8.2).



Слика 8.2: Пример хијерархијске структуре каблирања ЕКМ-а пословних зграда

Члан 65.

У случају пословне зграде с више корисника простора, додатно важи следеће:

1. окоснице зграде (BB) и приступ спољној мрежи (NA) који се остварује преко кабловске инсталације за повезивање на интерфејс спољне мреже за приступ (ENI) могу бити у погледу коришћења и власништва:

- заједнички, за више корисника простора у згради, који заједнички деле и користе капацитете електронске комуникационе мреже садржане у заједничким етажним разделницима, заједничком разделнику зграде, заједничким кабловима окоснице зграде и заједничким кабловима приступа интерфејсу спољне мреже за приступ;
 - приватни, за сваког појединачног закупца, с приватним разделницима и кабловима, при чему се користи посебан систем за вођење кабла (члан 110. став 1.) да би се премостило заједничко каблирање;
 - комбинованог заједничко/приватног власништва, које се може огледати, на пример, у заједничком разделнику зграде и приватним кабловима и етажним разделницима.
2. при доношењу одлуке о реализацији заједничких, приватних (у форми премоштења) или комбинованих окосница зграде, односно каблирања приступа спољној мрежи за приступ, треба размотрити нарочито:
- захтеве корисника простора у погледу сигурности електронске комуникационе мреже;
 - могућности јасног разграничења електронских комуникационих мрежа појединих корисника простора и оператора;
 - могућности јасног разграничења електронских комуникационих мрежа појединих корисника простора међусобно;
 - могућности надзора и управљања електронском комуникационом мрежом;
 - могућност расподеле одговорности у електронској комуникационој мрежи.

Члан 66.

Генеричко ВСТ-каблирање пословних простора (GC-O-VCT), које се реализује као опциони део електронске комуникационе мреже пословних зграда, изводи се у форми заједничког антенског система (ZAS, MATV/SMATV) и/или система кабловске телевизије (CATV) и планира се, пројектује, инсталира, користи, управља и одржава као ZAS/MATV/SMATV/CATV у саставу електронске комуникационе мреже пословно-стамбене зграде.

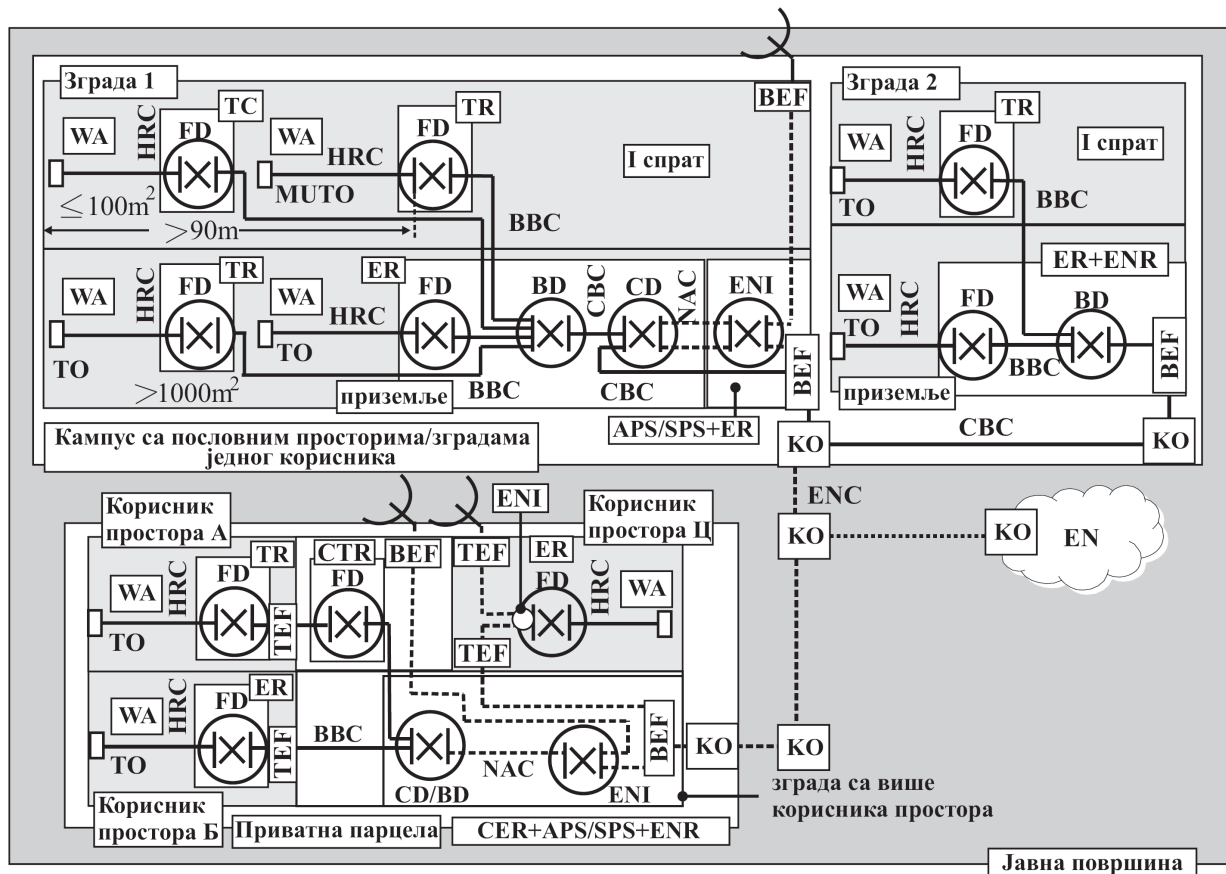
Смештај елемената

Члан 67.

- 1) За смештај елемената електронских комуникационих мрежа пословних зграда користе се следећи телекомуникациони простори (Слика 8.3):
1. увод у зграду (BEF);
 2. просторија/простор за приступ зграде (ENR);
 3. простори оператора (APS/SPS);
 4. у случају пословне зграде с једним корисником простора или у простору једног корисника у згради са више корисника простора:
 - просторија за опрему (ER);
 - етажне телекомуникационе просторије (TR);
 - етажни телекомуникациона кутија (TC).

5. додатни простори у згради с више корисника простора:

- увод у простор корисника пословног простора (TEF);
- заједничка просторија за опрему (CER);
- заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR).



Слика 8.3: Пример каблирања пословних зграда

- 2) Уводи у зграду (BEF) водова окоснице кампуса и спољне мреже за приступ, као и антенских водова бежичне електронске комуникационе мреже за приступ или опционог ZAS/MATV/SMATV/CATV-а, изводе се као засебни телекомуникациони простори са разводом до релевантних телекомуникационих просторија или с непосредним завршетком у њима.
- 3) Средства окосница зграде/кампуса и спољне мреже за приступ, као што су завршетак кабла, прелаз са кабла за спољно на каблове за унутрашње полагање, пренапонска заштита и слично, могу се заједнички сместити у просторији/простору за приступ (ENR) зграде, који такође може да садржи и BEF, ENI, APS/SPS, CD, BD, као и функције просторије за опрему (ER).
- 4) Потребна опрема оператора смешта се у простор оператора (APS/SPS).
- 5) Централна активна и пасивна мрежна опрема, односно опрема која захтева посебно контролисану околину и/или сложеније уређење простора (као што су телефонска централа, свичеви, сервери апликација/услуга и сл.), смешта се у просторију за опрему (ER), која по потреби може да садржи и разделнике (типично CD и/или BD), APS/SPS, ENI и BEF.

- 6) Разделници кампуса (CD), зграде (BD) и етажни разделници (FD) са припадајућом активном мрежном опремом се смештају у етажне телекомуникационе просторије (TR) или просторије за опрему (ER). При томе, ако у телекомуникациони простор треба сместити више од једног разделника и активну мрежну опрему, препоручује се коришћење просторије за опрему (ER); разделник кампуса/разделник зграде се може сместити и у просторију/простор за приступ (ENR) зграде; у посебним случајевима (члан 92. и члан 107.) може се користити и етажна телекомуникациона кутија.
- 7) У случају пословне зграде са више корисника простора важи следеће:
1. функције етажне телекомуникационе просторије, у начелу само за потребе заједничког дела електронске комуникационе мреже зграде, има заједничка етажна телекомуникациона просторија (CTR);
 2. функције просторије за опрему, заједничког дела електронске комуникационе мреже зграде, има заједничка просторија за опрему (CER);
 3. уводи у простор корисника пословног простора (TEF) за водове заједничког дела електронске комуникационе мреже зграде и/или електронске комуникационе мреже за приступ (у случају премошћења заједничког дела електронске комуникационе инфраструктуре), антенске водове за приступ заједничког или приватне бежичне електронске комуникационе мреже и опционог ZAS/MATV/SMATV/CATV-a, изводе се као засебни телекомуникациони простори са разводом до релевантних телекомуникационих просторија корисника простора, или са непосредним завршетком у њима;
 4. разделници и активна мрежна опрема у власништву појединачног корисника простора по правилу се не смештају у заједничке просторије за опрему и заједничке етажне телекомуникационе просторије, него у просторије за опрему и етажне телекомуникационе просторије у његовом простору;
 5. У згради са више корисника простора, на основу расположивости окосница, захтева корисника простора (заједничких и/или појединачних) и структуре зграде, интерфејс спољне мреже за приступ (ENI) се смешта у:
 - заједничке просторе зграде који су намењени заједничким потребама корисника (заједничка етажна телекомуникациона просторија, заједничка просторија за опрему или просторија/простор за приступ зграде);
 - просторију за опрему или етажну телекомуникациону просторију у простору који користи појединачни корисник (искључиво за своје потребе).
 6. у случају премошћења заједничког електронске комуникационе инфраструктуре зграде за потребе неког од корисника простора, простори оператора (APS/SPS) за тог корисника могу се налазити у његовом простору као засебни, или у саставу припадајуће просторије за опрему, односно етажне телекомуникационе просторије.
- 8) Консолидационе тачке (CP) или телекомуникациони прикључци за више корисника (MUTO), размештају се у пословним просторима у којима се очекује честа промена конфигурације радног простора (на пример, отворене канцеларије с кластерима модуларног намештаја, или канцеларијски простори без намештаја намењени закупу) на такав начин да се постигне што је већа могућа прилагодивост променама. Консолидационе тачке се смештају на местима која су увек доступна особљу одржавања, а недоступна крајњим корисницима услуга; телекомуникациони прикључци за више корисника се смештају на местима увек доступним крајњим корисницима услуга.

- 9) Телекомуникациони прикључци (ТО) се смештају у индивидуалне радне просторе (WA) у складу са архитектонско- грађевинским решењем пословног простора и то тако да су увек доступни крајњим корисницима услуге. У домету до 1 m од телекомуникационог прикључка мора се налазити прикључак електричног напајања терминалне опреме корисника.

Димензионисање

Члан 68.

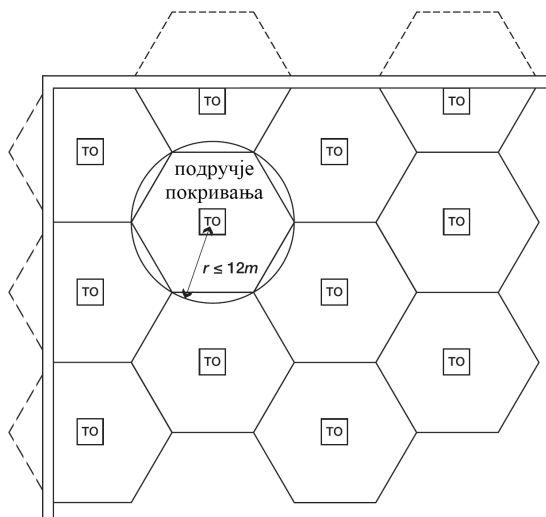
- 1) При одређивању броја разделника кампуса (CD) и разделника зграде (BD) нарочито важи следеће:
1. предвиђа се по кампусу најмање један разделник кампуса и по згради један разделник зграде;
 2. уколико кампус садржи само једну зграду која се може опслуживати једним разделником зграде, разделници кампуса и зграде се могу функционално интегрисати/сажети у разделник зграде;
 3. велике зграде се могу опслуживати са више разделника зграде повезаних на разделник кампуса.
- 2) При одређивању броја етажних разделника (FD) нарочито важи следеће:
1. најмање један етажни разделник опслужује сваку етажу намењену пословању;
 2. додатни етажни разделници, по један на сваких 1 000 m² етажног наменског простора, предвиђају се (Слика 8.3) ако:
 - површина коју етажни разделник треба да опслужи премашује 1 000 m², или
 - хоризонтална удаљеност између првог етажног разделника и радног простора (WA) премашује 90 m.
 3. слабо насељена етажа (на пример, претсобље, пријем странака и сл.) може се опслуживати етажним разделником суседне етаже.

Члан 69.

- 1) Минимално потребан број корисничких прикључака намењених стандардном канцеларијском пословању (под којим се подразумева употреба до два терминална уређаја, на пример рачунара и телефонског уређаја) одређује се на основу броја индивидуалних радних простора (WA) који су му намењени, при чему важи следеће:
1. ако је познат број крајњих корисника услуге/запослених (непосредно - на основу распореда запослених по радним просторијама, или посредно - на основу распореда намештаја) подразумева се да једном крајњем кориснику услуге одговара један радни простор;
 2. ако је позната само површина намењена канцеларијском пословању, једном крајњем кориснику услуге припада један радни простор површине:
 - до 6 m² у класичним канцеларијама;
 - до 4 m² у отвореним канцеларијама заснованим на кластерима намештаја.

- 2) При одређивању броја консолидационих тачака (CP) важи:
 1. између етажног разделника и неког телекомуникационог прикључка може се налазити само једна консолидациона тачка;
 2. најмање једна консолидациона тачка опслужује сваку групу радних простора (нпр. сваки кластер намештаја у отвореној канцеларији);
 3. једна консолидациона тачка опслужује највише 12 радних простора.
- 3) При одређивању броја телекомуникационих прикључака за више корисника (MUTO) важи:
 1. најмање један MUTO опслужује сваку групу радних простора (нпр. сваки кластер намештаја у отвореној канцеларији);
 2. један MUTO опслужује највише 12 радних простора.
- 4) При одређивању броја, врсте и распореда телекомуникационих прикључака (TO) важи следеће:
 1. сваки индивидуални радни простор опрема се минимално бакарним прикључком за једног корисника (SUTO) који садржи 2 телекомуникациона прикључка, при чему сваки телекомуникациони прикључак садржи балансирану утичницу на којој је завршен 4-парични балансирани кабл етажног хоризонталног развода; препоручује се да се сваки индивидуални радни простор опреми с минимално 2 SUTO-а (укупно 4 телекомуникациона прикључка, нпр. за стони рачунар, преносни рачунар, телефонске уређаје и резерву);
 2. препоручује се да се радни простори за потребе продајних места опреме са 2 SUTO-а (укупно 4 телекомуникациона прикључка, нпр. за POS-благајну, терминал за одобрење трансакције при картичном пословању, телефонски уређај и резерву);
 3. радни простори намењени обављању послова с посебним захтевима у погледу повезивања на мрежне услуге (какве су просторије секретарице, информатичког особља, пријема странака, особља обезбеђења и сл.) опремају се већим бројем прикључака; препоручује се опремање таквог простора са минимално 3 SUTO-а по једном радном простору;
 4. број и распоред телекомуникационих прикључака за спајање тачака приступа бежичне мреже (WAP), који су обично смештени на међуспрату, одређује се у складу са стандардом ISO/IEC/TR 24704, на основу покривања канцеларијског простора сигнаlima мреже бежичне мреже (Слика 8.4);
 5. број и распоред телекомуникационих прикључака за потребе посебних сигурносних система (разни сензори, IP-камере видео-надзора, терминали контроле приступа и сл.), као и управљачких/контролних, енергетских и других система у пословној згради који користе ICT-каблирање за подршку ICT-, ВСТ-или СССВ-услуга, одређује се у складу са захтевима предметних система;
 6. све 4 парице балансираног кабла морају се завршити на одговарајућим контактима утичнице телекомуникационог прикључка;
 7. посебна додатна опрема, на пример за трансформацију врсте медијума за пренос или импедансе (BALUN), односно појединачно коришћење предметних парица завршених на утичници телекомуникационог прикључка (адаптери за извођење 4 парице на 4 x једна парица или 4 парице на 2 x две парице), сматрају се апликационо-специфичним и могу се користити само изван телекомуникационог прикључка у виду посебних уметака за утичницу телекомуникационог прикључка;

8. у случају додатног оптичког каблирања, које се примењује као опција, припадајући телекомуникациони прикључак садржи дуплексни адаптер са оптичким конекторима на којима је завршен дуплексни оптички кабл, при чему су оптички кабл и конектор одговарајуће врсте, а оптички кабл је категорије која је неопходна за подршку потребне класе канала.



Слика 8.4: Пример растера прикључака за приступне тачке бежичне мреже

Конфигурисање

Члан 70.

- 1) Перформансе преноса генеричког ICT-каблирања пословних простора дефинишу се за (Слика 8.5):
 1. канал (CH);
 2. сталну везу (PL);
 3. консолидациону везу (CPL) - везу опционе консолидационе тачке (CP) као додатне спојне тачке етажног каблирања.
- 2) За генеричко каблирање пословних зграда важе следећа основна ограничења:
 1. дужина канала хоризонталног развода (HR) не сме премашити 100 m;
 2. дужина канала састављеног од окоснице кампуса (CB), окоснице зграде (BB) и хоризонталног развода (HR) не сме премашити 2 000 m.
- 3) Конфигурације комуникационих канала окосница и хоризонталног развода које се користе за генеричко каблирање пословних зграда морају бити у складу са референтним примерима извођења према стандардима EN 50173-1 и EN 50713-2 (Табела 8.1, Табела 8.2, Слика 8.5), који се међусобно разликују по начину повезивања у разделницима (укрштена веза или међувеза), евентуалној употреби консолидационе тачке (CP), односно броју упарених спојева/конектора у каналу, који зависе од тога.
- 4) При оптичком каблирању додатно се могу користити референтни примери извођења у виду комбинованих оптичких канала (Табела 8.3, Слика 8.6).

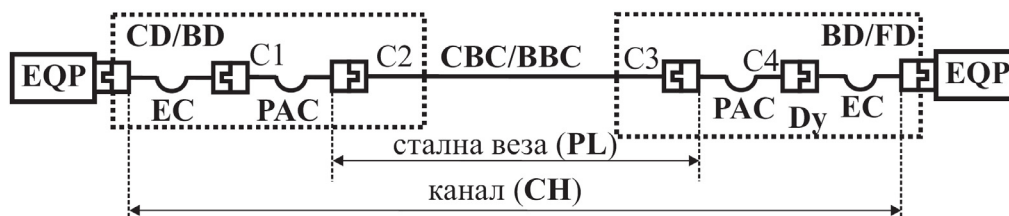
- 5) За оптичко каблирање могу се користити и конфигурације са већим бројем растављивих и нерастављивих спојева (на пример, комбиновани оптички канали све до разделника кампуса), под условом да је то изводљиво са становишта апликационе резерве оптичке снаге.

Табела 8.1: Референтни примери извођења канала окосница

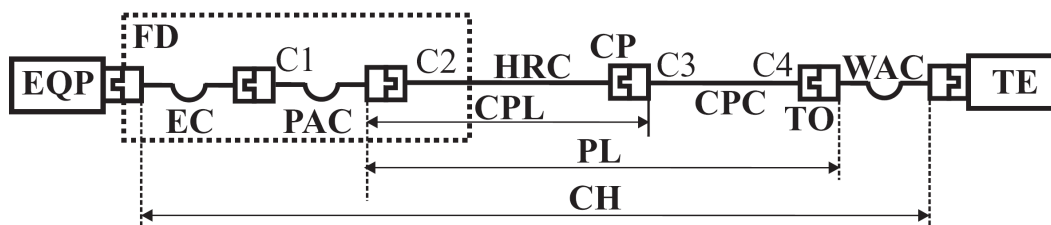
Модел окоснице	Опис модела	Број упарених спојева у каналу
IC(CD/BD) - IC(BD/FD)	међувеза на оба разделника	2
CC(CD/BD) - IC(BD/FD)	укрштена веза на првом, а међувеза на другом разделнику	3
IC(CD/BD) - CC(BD/FD)	међувеза на првом, а укрштена веза на другом разделнику	3
CC(CD/BD) - CC(BD/FD)	укрштена веза на оба разделника	4

Табела 8.2: Референтни примери извођења канала хоризонталног развода

Модел хоризонталног развода	Опис модела	Број упарених спојева у каналу
IC(FD) - TO	међувеза на етажном разделнику	2
CC(FD) - TO	укрштена веза на етажном разделнику	3
IC(FD) - CP - TO	међувеза на етажном разделнику и консолидациона тачка	3
CC(FD) - CP - TO	укрштена веза на етажном разделнику и консолидациона тачка	4



а: каблирање окоснице кампуса/зграде коришћењем проспајања (CC) у разделнику на обе стране и 4 конекторска споја

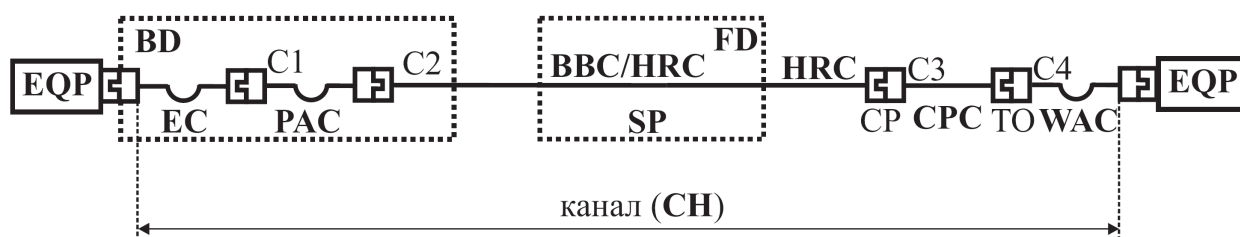


б: хоризонтални развод коришћењем проспајања (CC) у разделнику (FD), са додатном спојном тачком и 4 конекторска споја

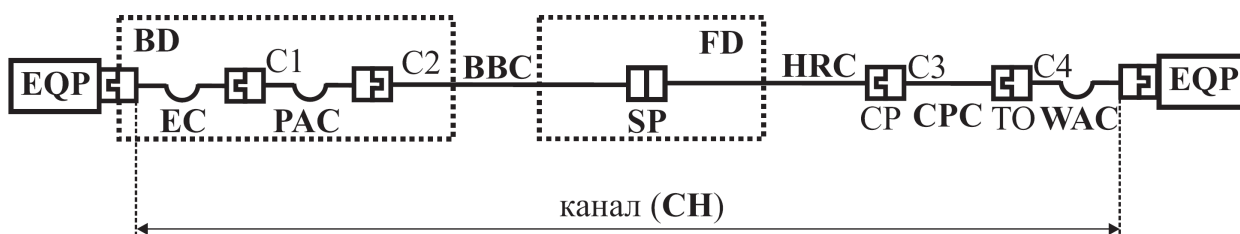
Слика 8.5: Референтни примери извођења канала генеричког ICT каблирања пословних простора са највећим дозвољеним бројем спојева у каналу

Табела 8.3: Референтни примери извођења комбинованих оптичких канала генеричког ICT-каблирања пословних простора

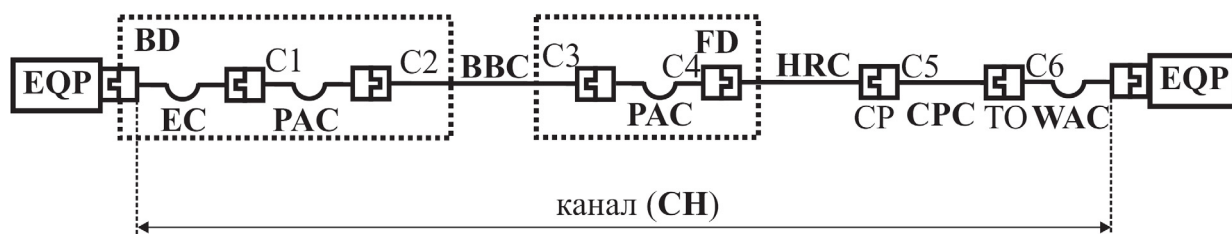
Назив	Основна значајка	Модел	Број упарених спојева у каналу
Комбиновани оптички канал с преспајањем	преспајање (укрштена веза) на FD-у	IC(BD) – CC(FD) - TO	4
		CC(BD) – CC(FD) - TO	5
		IC(BD) – CC(FD) - CP - TO	5
		CC(BD) – CC(FD) - CP - TO	6
Комбиновани оптички канал са оптичком спојницом	оптичка спојница (SP) на FD-у	IC(BD) – SP(FD) - TO	2
		CC(BD) – SP(FD) - TO	3
		IC(BD) – SP(FD) - CP - TO	3
		CC(BD) – SP(FD) - CP - TO	4
Комбиновани директни оптички канал	директан непрекинути кабл; систем без FD-а	IC(BD) – TO	2
		CC(BD) - TO	3
		IC(BD) - CP - TO	3
		CC(BD) - CP - TO	4



в: директни комбиновани оптички канал



б: комбиновани оптички канал са оптичком спојницом



а: комбиновани оптички канал са преспајањем

Слика 8.6: Референтни примери комбинованих оптичких канала генеричког ICT каблирања пословних простора са највећим дозвољеним бројем спојева у каналу за комбинацију окоснице и хоризонталног развода

Члан 71.

- 1) За потребе овог Упутства, балансиране окоснице се деле, у складу са групама класа апликација које подржавају, на:
 1. балансиране окоснице за пренос података које су намењене првенствено подршци апликација у групи класа $D \div F_A$ и не премашују дужину канала од 100 m;
 2. балансиране окоснице за пренос говора које су намењене само подршци апликација у групи класа $A \div C$ (на пример, аналогна телефонија, ISDN и сл.), могу бити дуже од 100 m и ограничене су укупном дужином система од 2 000 m.
- 2) Максимална дозвољена дужина сталних каблова (CBC/BBC), односно припадајућих сталних веза (PL), којом се постиже потребна класа, одређује се за референтне примере извођења балансираних окосница прорачуном који се изводи коришћењем каналских једначина балансираних окосница у складу са EN 50173-1, а зависно од:
 1. потребне класе ($A \div F_A$);
 2. броја спојева у каналу;
 3. категорије коришћених компонената (Cat 5 \div Cat 7_A);
 4. дужине и IL -односа спојних/преспојних каблова (PAC, WAC, EC), као и
 5. температуре околине канала.
- 3) У случају балансираних окосница зграда за пренос података у конфигурацији са 4 споја, у циљу избегавања утицаја вишеструких блиских спојева на перформансе преноса припадајућег канала, минимална дужина припадајућег сталног кабла, односно сталне везе је 15 m.
- 4) Дужине канала које се могу постићи у референтним примерима извођења оптичких канала, одређују се на основу прорачуна у складу са EN 50173-1 и EN 50173-2, у зависности од:
 1. потребне класе (OF-100 \div OF-2000);
 2. категорије употребљених оптичких каблова (OM1 \div OM4, OS1 \div OS2);
 3. таласне дужине;
 4. броја упарених оптичких спојева/конектора и броја оптичких спојница.

Члан 72.

- 1) За референтне примере извођења балансираног хоризонталног развода (HR) важи:
 1. максимална дозвољена физичка дужина канала је 100 m;
 2. дужине појединих делова канала требају у начелу да буду у оквиру подручја одређеног граничним дужинама (Табела 8.4);
 3. у случају потребе (дужине спојних/преспојних каблова веће од граничних, употреба консолидационог кабла већег IL -а и сл.), максимална дозвољена дужина хоризонталног кабла (HRC) при којој се за припадајући канал још постиже потребна класа, одређује се употребом каналских једначина хоризонталног развода у складу са EN 50173-2, у зависности од:
 - потребне класе ($D \div F_A$);
 - броја спојева у каналу;
 - дужина и IL -односа спојних/преспојних каблова (PAC, WAC, EC), односно консолидационог кабла (CPC);
 - температуре околине канала.

- 2) Инсталирана консолидациона тачка (CP) мора да има на себи ознаку максималне дужине консолидационог кабла који се спаја између консолидационе тачке и телекомуникационог прикључка.
- 3) Инсталирани прикључак за више корисника (MUTO) мора да има на себи ознаку максималне дужине спојног кабла радног простора (WAC) који се прикључује на њега.

Табела 8.4: Граничне дужине делова канала балансираног хоризонталног развода генеричког каблирања пословних простора

Делови канала	Дужина	
	Минимално (m)	Максимално (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

(..) = без CP-а; [...] = без CC-а; {...} = са MUTO-ом

Избор компонената и перформансе

Члан 73.

- 1) Хоризонтални развод (HR) се изводи минимално балансираним каблирањем, при чему важи следеће:
 1. могу се користити 4-парични неоклопљени/оклопљени балансирани каблови Cat 5÷Cat 7_A завршени на телекомуникационим прикључцима (ТО) неоклопљеним/оклопљеним Cat 5÷Cat 6_A RJ45-утичницима, односно Cat 7÷Cat 7_A GG45- или TERA-утичницама, при чему за конфигурације усклађене са припадајућим референтним примерима извођења и употреби једнаке категорије за све компоненте канала важи:
 - Cat 5 компоненте осигуравају перформансе канала класе D;
 - Cat 6 компоненте осигуравају перформансе канала класе E;
 - Cat 6_A компоненте осигуравају перформансе канала класе E_A;
 - Cat 7 компоненте осигуравају перформансе канала класе F;
 - Cat 7_A компоненте осигуравају перформансе канала класе F_A.
 2. морају се осигурати перформансе преноса минимално класе D уз употребу минимално Cat 5 компонената; препоручује се да се обезбеди најмање класа E_A која користи F/UTP каблове и оклопљени спојни прибор најмање Cat 6_A перформанси.
- 2) Оптичко каблирање у хоризонталном разводу је опционо, а изводи се дуплексним кабловима минимално с мултимодним оптичким кабловима категорије OM1 завршеним на телекомуникационим прикључцима дуплексним LC-конекторима. Препоручује се употреба мултимодних оптичких каблова категорије OM3.

Члан 74.

- 1) Окоснице пословних кампуса (СВ) и зграда (ВВ) морају се извести минимално као оптичке кабловске окоснице за које важи:
 1. у случају планираног пасивног спајања/преспајања оптичке кабловске мреже за приступ на оптичку кабловску окосницу кампуса/зграде: пошто мреже за приступ користе мономодне оптичке каблове, предметну окосницу треба извести оптичким кабловима минимално категорије OS1 и пуног спектра таласних дужина (*full spectrum low/zero water peak SM OF*), тип EN 60793-2-50 B1.3 односно ITU-T.G652.D;
 2. оптичке кабловске окоснице зграде: изводе се кабловима за унутрашње или спољно и унутрашње полагање са оптичким кабловима минимално категорије OM3; препоручује се употреба оптичког кабла категорије OS1; препоручује се да се обезбеди минимално 4 оптичка влакна на сваких 24 радна простора (WA) на етажи, али не мање од 6 влакана по етажном разделнику (FD);
 3. оптичке кабловске окоснице кампуса: у начелу се изводе кабловима за спољно или спољно и унутрашње полагање са оптичким кабловима минимално категорије OS1; изузетно, уз одговарајућу модалну ширину опсега и резерву оптичке снаге, за окоснице кампуса дужине до 300 m могу се користити OM3, а за дужине до 500 m OM4 оптички каблови; препоручује се да се осигура да број оптичких влакана буде \geq од 4*број етажа зграде по разделнику зграде који их опслужује, али не мањи од 12 влакана по разделнику зграде;
 4. у случају планираних комбинованих оптичких канала: у свим деловима комбинованих канала треба користити међусобно компатибилне оптичке каблове; за такве канале дужине преко 300 m и за брзине преноса \geq 1 Gbit/s препоручује се коришћење оптичких каблова минимално категорије OS1.

Члан 75.

- 1) За балансиране окоснице за пренос говора важи:
 1. у начелу су опционе, али се изводе као обавезне додатне окоснице (уз оптичке каблове), ако то захтевају предвиђене апликације електронске комуникационе мреже зграде, структура или начин рада система или активна мрежна/терминална опрема за њихову подршку, спољна мрежа за приступ, организација кампуса/зграде и сл., а нарочито:
 - ако се планира коришћење апликација у којима се преко каблирања електронске комуникационе мреже електричном енергијом даљински напајају корисничка терминална опрема из централног извора у згради, кампусу или на страни спољне мреже за приступ (на пример, директне бакарне телефонске, факс- или модемске линије, сигурносне бакарне телефонске линије за дојаву опасности односно комуникацију у ванредним околностима, телефонски и други уређаји који се напајају преко кабловских инсталација електронске комуникационе мреже из централе кампуса);
 - ако зграде немају подржане канале за говорну комуникацију на нивоу одговарајуће етажне опреме која би се могла повезати оптичким кабловима (на пример, централа кампуса/зграде не подржава такву издвојену активну опрему на нивоу зграде/етажа, или се таква опрема не предвиђа), већ се користи централа кампуса/зграде са интерфејсима за бакарне водове;

- ако је то нужно због интерфејса спољне мреже за приступ.
2. балансиране окоснице зграда за пренос говора морају обезбедити перформансе преноса минимално класе В уз употребу минимално Cat 5 компонената; препоручује се минимално класа С и капацитет парица који је једнак двоструком предвидивом броју етажних индивидуалних радних простора (WA) који се преспајају на водове предметне окоснице (нпр. на телефонску централу зграде), али не мањи од 20 парица по етажи;
 3. балансиране окоснице кампуса за пренос говора изводе се оклопљеним кабловима за спољно или спољно и унутрашње полагање уз перформансе преноса минимално класе А и употребу Cat 5 кабла, или кабла за широкопојасне дигиталне комуникације с максималном референтном фреквенцијом 60 MHz (преорука: 100 MHz) у складу са стандардом IEC 62255; препоручује се минимално класа В и парични капацитет по разделнику зграде једнак двоструком предвидивом броју индивидуалних радних простора (WA) који се у предметној згради преспајају на водове предметне окоснице кампуса (нпр. на телефонску централу кампуса) преко тог разделника зграде, али не мањи од 20 парица пута број етажа припадајуће зграде.
- 2) Балансиране окоснице зграда за пренос података се изводе као опционо решење. Ако удаљеност разделника зграде и етажног разделника не премашује 100 m, могу се, уз оптичко каблирање окоснице, извести као додатно резервно каблирање које, примера ради, обезбеђује повезивање у окосници активне мрежне опреме која нема оптички интерфејс, односно може се користити за потребе ургентних функционалних испитивања апликација. По конструкцији и перформансама морају минимално да задовоље услове који важе за хоризонтални развод. Препорука је да се осигурају минимално 2 канала на сваких 24 радна простора на етажи, али не мање од 4 канала до сваког етажног разделника и перформанси минимално класе E_A, уз употребу F/UTP кабла и оклопљеног спојног прибора Cat 6_A.

9. ЕКМ ПОСЛОВНО-СТАМБЕНИХ ЗГРАДА

Структура, димензионисање, конфигурисање, избор компонената и перформансе

Члан 76.

- 1) У погледу структуре, димензионисања, конфигурисања, избора компонената и перформанси електронске комуникационе мреже делова пословно-стамбене зграде намењених пословању, као и припадајућих окосница и каблирања приступа спољној мрежи за приступ (NA), примењују се одредбе поглавља 8. ЕКМ ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА.
- 2) У погледу структуре, димензионисања, конфигурисања, избора компонената и перформанси електронске комуникационе мреже делова пословно-стамбене зграде намењених становању, као и припадајућих окосница, етажног развода и каблирања приступа спољној мрежи за приступ (NA), примењују се одредбе поглавља 7. ЕКМ СТАМБЕНИХ ЗГРАДА.

Смештај елемената

Члан 77.

- 1) За смештај елемената ЕКМ-а пословно-стамбене зграде користе се следећи телекомуникациони простори:
 1. увод у зграду (BEF);
 2. просторија/простор за приступ зграде (ENR);
 3. простори оператора (APS/SPS);
 4. заједничка просторија за опрему (CER);
 5. заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR);
 6. телекомуникациони простори унутар простора појединог корисника пословног простора:
 - увод у простор корисника пословног простора (TEF);
 - просторија за опрему (ER);
 - етажне телекомуникационе просторије (TR);
 - етажни телекомуникациони кабинети/кутије (TC).
 7. телекомуникациони простори унутар појединог стана:
 - увод у стан (HEF);
 - простор за приступ стана (HE);
 - примарни разделни простор (PDS);
 - секундарни разделни простор (SDS);
 - локални разделни простор (LDS).
- 2) Елементи електронске комуникационе мреже пословно-стамбене зграде смештају се у телекомуникационе просторе из става 1. овог члана:
 1. *део ЕКМ-а намењен пословним просторима:* у складу са одредбама поглавља 8. ЕКМ ПОСЛОВНИХ ЗГРАДА, *Смештај елемената*, члан 67;
 2. *део ЕКМ-а намењен стамбеним просторима:* у складу са одредбама поглавља 7. ЕКМ СТАМБЕНИХ ЗГРАДА, *Смештај елемената*, члан 48.

10. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ ПРОСТОРИ

Општи захтеви

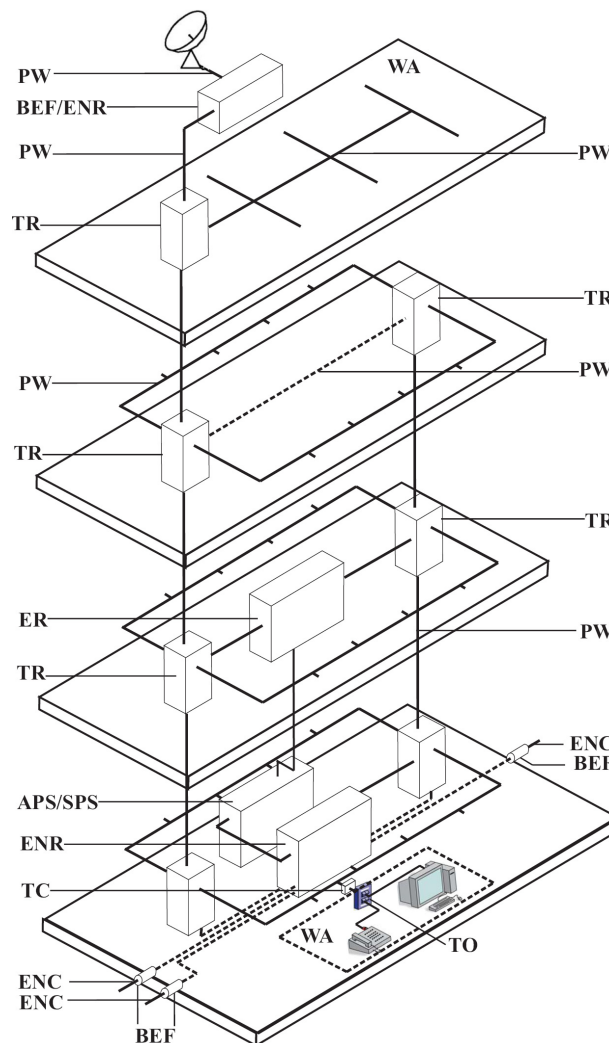
Члан 78.

- 1) Овим Упутством одређују се минимални захтеви за телекомуникационе просторе и просторије (Слика 10.1 и Слика 10.2) у погледу:
 1. намене;
 2. грађевинско-архитектонских особина;
 3. потребних услова околине;
 4. пратећих инсталација/система.
- 2) Потребне карактеристике телекомуникационих простора одређују се главним пројектом електронске комуникационе мреже зграде, припадајуће електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, водећи рачуна о минималним вредностима дефинисаним овим Упутством. Препоручује да се у пројекту води рачуна о следећем:
 1. релевантне карактеристике зграде;
 2. структура припадајуће електронске комуникационе мреже зграде;
 3. планирани иницијални и предвидив будући садржај предметних простора;
 4. релевантни захтеви пројеката других система за предметну зграду.
- 3) Телекомуникациони простори и припадајуће инсталације морају бити у складу са релевантним српским прописима, а нарочито у погледу сигурности људи и зграде, евакуационих путева, заштите на раду, заштите од пожара и заштите од неовлашћеног приступа.

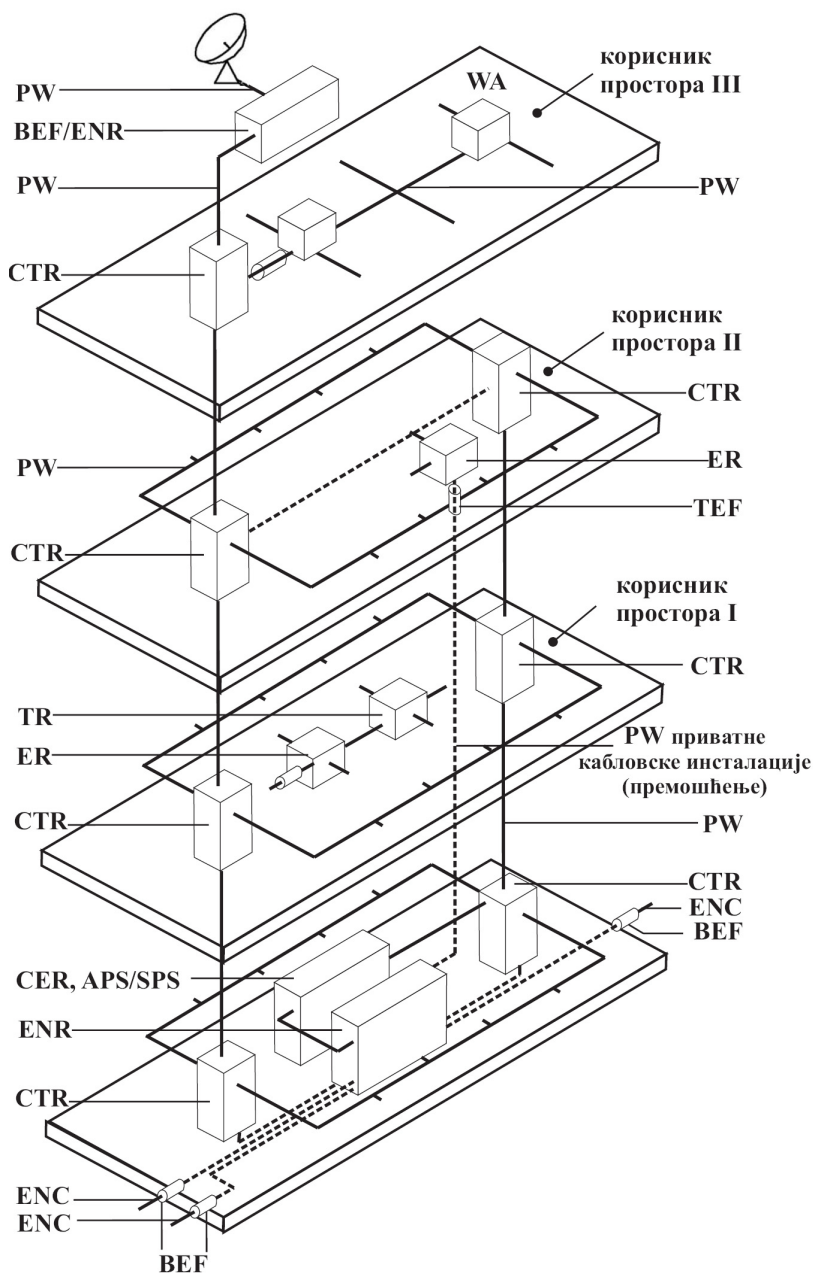
Члан 79.

- 1) Потребан број и потребне врсте простора одређују се у складу са потребама електронске комуникационе мреже предметне зграде и одредбама овог Правилника за поједине врсте зграда.
- 2) Здруживање појединачних врста простора, односно неких или свих њихових функција на истој етажи, у оквиру једног мултифункционалног простора, дозвољено је под следећим условима:
 1. постоје оправдани разлози;
 2. изводљиво је на основу архитектонско-грађевинске и логистичке структуре зграде;
 3. таквим техничким решењем не нарушава се потребна функционалност електронске комуникационе мреже;
 4. мултифункционални простор мора да се изведе и опреми тако да се задовоље релевантни захтеви Упутства у погледу појединих простора и очувају њихове функције након здруживања.
- 3) У случају да се телекомуникациони простори чије се функције не могу изоставити не изводе као посебни простори, њихове функције се обавезно здружују са функцијама простора који се изводе. То су следећи телекомуникациони простори:

1. увод у зграду (BEF) у пословној, стамбеној и пословно-стамбеној згради;
2. увод у кућу/стан (HEF) у породичној кући с једном породицом, двојном стамбеном објекту и стану у стамбеној и пословно-стамбеној згради с више корисника простора;
3. увод у простор корисника пословног простора (TEF) у пословној и пословно-стамбеној згради с више корисника простора;
4. просторија/простор за приступ зграде (ENR) у пословној згради, пословно-стамбеној згради и стамбеној згради с више корисника простора;
5. простор за приступ стана/куће (HE) у стану, породичној кући с једном породицом и двојном стамбеном објекту;
6. етажне телекомуникационе просторије (TR) у пословној и пословно-стамбеној згради с једним корисником простора и у простору појединог корисника у пословној и пословно-стамбеној згради с више корисника простора;
7. заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR) у пословној и пословно-стамбеној згради с више корисника простора;
8. примарни разделни простор (PDS) у стану.



Слика 10.1: Пример телекомуникационих простора у пословној згради с једним корисником простора



Слика 10.2: Пример телекомуникационих простора у пословној згради с више корисника простора

Члан 80.

За телекомуникационе просторе генерално важи:

1. *смештај:*

- избор смештаја телекомуникационих простора се врши тако да се не премаше максималне дозвољене дужине дефинисане у референтним примерима извођења канала генеричког каблирања електронске комуникационе мреже,

односно максималне дозвољене дужине каблирања приступа спољној мрежи за приступ или другог каблирања електронске комуникационе мреже за потребе информационе технологије у зградама;

- телекомуникациони простори се смештају обавезно што даље од могућих извора електромагнетских сметњи (трансформатори, мотори, генератори, рентгенски уређаји, радио предајници и сл.), као и других инсталација које могу лоше утицати на перформансе и/или сигурност (плин, вода, грејање и сл.);
- смештај телекомуникационих простора се по правилу бира тако да не буде испод нивоа подземних вода; изузетно, могу се сместити и испод нивоа подземних вода, под условом да су предвиђене одговарајуће мере против продора воде, односно њеног одвода у случају могуће појаве исте;
- ако се предвиђа проширење простора у будућности, требало би избегавати локације на којима се проширење просторије ограничава компонентама зграде, као што су окна лифтова, инсталациона језгра, спољни или други носећи зидови и сл.;
- при избору смештаја телекомуникационих простора води се рачуна да је на располагању несметан и уобичајен приступ простору;
- телекомуникациони простор ни који начин не сме да наруши и угрози функционалност евакуационих путева.

2. *намена:*

- у телекомуникационим просторима се могу налазити само системи чији је смештај предвиђен пројектом, као и системи и уређаји који су намењени њиховој подршци, на пример, уређаји за одржавање потребних радних услова околине у предметним просторима, уређаји за електрично напајање, итд;
- у телекомуникационим просторима није дозвољено да се инсталирају, кроз њих пролазе или улазе, опрема, системи као и њихови делови, који нису намењени непосредној подршци функција предметних телекомуникационих простора (као што су цеви, канали, каблови и слично других система).

3. *надзор приступа:* у циљу очувања интегритета телекомуникационих простора који одлучујуће утичу на интегритет и функционисање електронских комуникационих мрежа, исти се морају на одговарајући начин заштитити од неовлашћеног приступа:

- одобрење за приступ просторима зграде даје власник или представник власника, односно сувласника зграде;
- одобрење за приступ просторима оператора (APS/SPS) дају власник или представник власника, односно сувласника зграде и оператор; једно од могућих типичних решења у здруженој просторији је кавез или орман под кључем.

4. *међусобно повезивање:* телекомуникациони простори морају међусобно да се повежу системом за вођење и постављање каблова одговарајућег капацитета, којим су обухваћене почетне, предвидиве будуће потребе, као и одговарајућа резерва (PW на сликама 10.1 и 10.2);

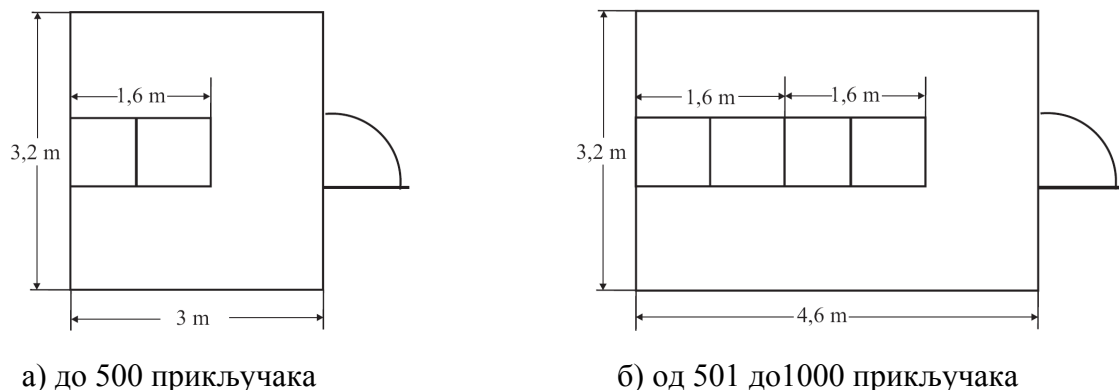
5. *потребна површина:* одређује се планом смештаја припадајуће опреме, водећи рачуна о њеним димензијама на основу података произвођача; обавезно се узимају у обзир:

- актуелне потребе смештаја опреме електронске комуникационе мреже;
 - предвидиве будуће потребе проширења простора;
 - потребе у простору за смештај друге опреме неопходне за подршку функцијама предметних простора, као што су уређаји за одржавање потребних радних услова околине у предметним просторима, уређаји за електрично напајање и његову дистрибуцију, извор непрекидног напајања, итд.
6. *димензије просторија са разделницима (у пословним и пословно-стамбеним зградама):* при коришћењу ормана стандардних димензија 800 mm x 800 mm, ако мора да се обезбеди приступ и предњој и задњој страни ормана, димензије просторије за разделник се одређује као што следи:
- за разделнике капацитета до 500 прикључака, препоручује се просторија од минимално 3,2 m (дужина) x 3 m (ширина);
 - за разделнике са више од 500 прикључака, препоручује се да се минимална ширина просторије повећава за 1,6 m на сваких 500 прикључака (Слика 10.3).
7. *висина просторије (у пословним и пословно-стамбеним зградама):*
- од довршеног пода до најниже тачке плафона мора да се обезбеди да висина буде минимално 3 m, како би се омогућио смештај опреме већих димензија, као и постављање плафонских носача каблова;
 - светла висина (без препрека) мора бити минимално 2,6 m;
 - у просторији са плафонским носачима каблова треба осигурати да висина припадајућих ормана/регала/оквира не премашује 75% висине просторије.
8. *манипулативни/сервисни коридор:* при дефинисању структуре и величине телекомуникационог простора, као и смештаја ормана, рамова и друге припадајуће опреме, мора се водити рачуна о томе да се на свим странама на којима је нужен приступ, обезбеди слободан манипулативни односно сервисни коридор, минималне ширине 0,9 m; ако то услови дозвољавају, препоручује се да коридор буде 1,2 m;
9. *врата просторије:* у телекомуникационим просторијама се постављају једнокрилна или двокрилна врата:
- једнокрилна врата морају бити минималне ширине 900 mm, минималне висине 2 000 mm, без прага, са отварањем према споља или клизна у страну, морају бити опремљена бравом и лако одстрањива (ради уношења опреме већих димензија);
 - двокрилна врата, која се предвиђају због уношења опреме и средстава већих димензија у просторију (предмонтирани ормани/рамови, котурови с кабловима и сл.), морају бити минималне ширине 1800 mm, минималне висине 2 000 mm, без прага и централног стуба.
10. *оптеретивост пода:* при провери оптеретивости пода, у пројекту се обавезно води рачуна да дистрибуирана и концентрисана оптеретивост пода у телекомуникационом простору:
- одговара, уз одговарајућу сигурносну резерву, почетном и предвидивом будућем оптерећењу, које ће стварати активна и пасивна опрема инсталирана у њима;

- не превазиђе граничне вредности оптеретивости пода; уколико се, на основу плана смештаја предвиђене опреме и података произвођача о њој, утврди да су због велике концентрације опреме превазиђене вредности оптеретивости пода, морају се предузети одговарајуће мере.
11. *подигнути под*: ако се за вођење и постављање инсталација користи дупли под, простор у дуплом поду мора имати светли пресек висине минимално 200 mm, а ако је изводљиво, препоручује се да исти буде 300 mm;
 12. *спуштени плафон*: за вођење и постављање кабловских инсталација у телекомуникационим просторијама могу се користити и спуштени плафони, под условом да је могуће ефикасно манипулисање кабловима у плафонским носачима;
 13. *особине површина простора*:
 - површине подова, плафона и зидова телекомуникационих простора треба да буду обрађени тако да се спречи стварање и таложење прашине;
 - површине треба да буду светле боје, како би се повећала ефикасност расвете;
 - препоручује се да под има антистатичка својства.
 14. *расвета*: за правилну расвету се морају обезбедити следећи услови:
 - минимална вредност осветљености мерене на 1 m изнад довршеног пода у коридору предвиђеном за одржавање и приступ опреме (кутије/кабинети/рамови), односно у средини сваког пролаза између њих, мора да износи минимално 500 lx;
 - примарна расветна тела се не могу напајати из извора из кога се напаја активна опрема у предметном простору, већ из посебних; њима се управља склопкама смештеним у предметном простору у близини улазних врата, при чему није дозвољено да се користе склопке са пригушивачима расвете;
 - поред примарне расвете, обавезно се предвиђа сигурносна расвета и постављају одговарајуће ознаке у складу са релевантим прописима, на начин који омогућава брз излазак из предметног простора у случају изостанка примарне расвете.
 15. *електрична инсталација напајања*:
 - инсталациони каблови и прикључци напајања димензионишу се у складу са релевантним подацима о потрошњи планиране и предвидиве будуће активне опреме, уз одговарајућу резерву;
 - позиције утичница напајања се одређују у складу са планираним распоредом опреме;
 - ако је у згради расположив резервни извор напајања (нпр. агрегат), при испаду главног (радног) напајања, мора се извршити аутоматско пребацивање напајања опреме на резервни извор, у складу са одговарајућим прописима;
 - ако је неопходно обезбедити непрекидност услуга, или је инсталирана активна опрема за коју губитак напајања може проузроковати критичан губитак података или довести до квара, мора се предвидети напајање преко одговарајућег непрекидног извора напајања (UPS); UPS снаге до 100 kVA се може сместити у предметној просторији, док се за веће снаге мора предвидети засебна просторија.

16. *изједначење потенцијала и уземљење*: изводи се у складу са релевантним српским прописима и стандардом EN 50310; у предметним просторима се обавезно поставља одговарајућа сабирница за изједначење потенцијала и уземљење;
17. *услови околине*:
 - одржавање прописаних услова околине, а првенствено температуре и влажности, обавезно се изводи како би се осигурао неометан и поуздан рад припадајуће опреме;
 - о потреби, структури и параметрима система за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), или засебних климатизационих и вентилационих уређаја само за предметне просторе, одлучује се на основу процене укупне топлотне дисипације иницијалне и предвидиве будуће активне опреме; процена се изводи на основу релевантних података произвођача, укључујући и податке произвођача о неопходним условима околине за предметну опрему, узимајући у обзир и могућности одржавања потребних услова околине другим мерама;
 - ако је телекомуникациона просторија изложена интензивнијем сунчевом зрачењу и/или нема одговарајућу топлотну изолацију, препоручује се да се просторије са већом количином активне опреме реализују без прозора;
 - ако је предвиђено да се у предметним телекомуникационим просторијама одржавају прописани температура и релативна влажност, њихово мерење се обавља на висини од 1,5 m изнад завршеног пода, у било којој тачки у средини пролаза између кабинета/рамова и то са свом предвиђеном опремом у раду;
 - ако је предвиђено да се одржавање потребних услова околине у просторијама остварује непрекидним радом КВГ-а или засебних климатизационих и вентилационих уређаја, при испаду главног напајања мора се, у складу са одговарајућим прописима, аутоматски извршити преbacивање на резервни извор напајања;
 - ако се у просторију смешта батеријски непрекидни извор напајања (UPS), уколико је то неопходно, треба размотрити и увођење одговарајуће вентилације.
18. *нечистоћа и загађења*: предметни простори се морају заштитити коришћењем надпритиска, филтера или на неки други начин, од могућих околних загађивача, као што су прашина, гасови и сл., који могу утицати на деградацију радних карактеристика материјала и функционалности компонената;
19. *вибрације*: механичке вибрације се преносе по структури зграде на опрему и компоненте каблирања у предметним просторима/просторијама, што може после извесног времена да изазове, примера ради, лабављење спојева или њихов потпуни прекид, као и друга оштећења која могу да доведу до грешака у раду ЕКМ-а или потпуног прекида њеног функционисања; зато је неопходно да се пројектом предвиде одговарајуће мере заштите;
20. *бука*: пренос евентуалне буке из предметних простора у радне просторе крајњих корисника услуге, каква је, на пример, бука вентилатора за хлађење активне опреме, мора се онемогућити одговарајућим мерама звучне изолације или на неки други начин;
21. *заштита од пожара*:
 - обавезно се изводи у предметним просторима у складу са пројектом заштите од пожара за предметну зграду, односно релевантним српским прописима;

- ако је за зграду предвиђен систем за дојаву пожара, предметни простори се морају надзирати аутоматским јављачима пожара система;
 - ако за зграду није предвиђен систем за дојаву пожара, а предметни простор садржи активну опрему, обавезно треба размотрити потребу надзора простора засебним аутоматским јављачима пожара и дојавом њиховог активирања одговорном особљу;
 - сви продори из предметних простора (каблови, носачи каблова и сл.) морају да буду противпожарно заптивени материјалом одговарајуће пожарне отпорности;
 - према потреби, у предметним просторима се може предвидети и стабилни систем за гашење.
22. *сеизмичка отпорност*: у погледу грађевинског решења простора, количине опреме и начина њеног смештаја, као и коришћених средстава и материјала, морају у начелу да се задовоље захтеви одговарајуће сеизмичке зоне;
23. *означавање*: предметни простори се морају означити одговарајућим ознакама из плана зграде, припадајуће техничке документације, односно система управљања електронском комуникационом мрежом, као и другим ознакама у складу са релевантним српским прописима, нарочито онима везаним за планирање сигурности зграде.



Слика 10.3: Димензије просторија за разделнике у пословним и пословно-стамбеним зградама

Увод у зграду (BEF)

Члан 81.

- 1) У погледу намене, смештаја и врсте, за увод у зграду (BEF) генерално важи следеће:
1. *намена*: користи се за улазак у зграду каблова приватне и/или јавне кабловске електронске комуникационе мреже за приступ, као и антенских каблова бежичне електронске комуникационе мреже, преко одговарајуће тачке уласка (EP) и њихов довод у просторију/простор за приступ зграде (ENR);
 2. *смештај*:
 - увод у зграду се предвиђа тако да се обезбеди потребна удаљеност од компонената других система, као што су водовод, гасовод, топловод, електроенергетске инсталације, канализација, одвод падавинских вода, друге

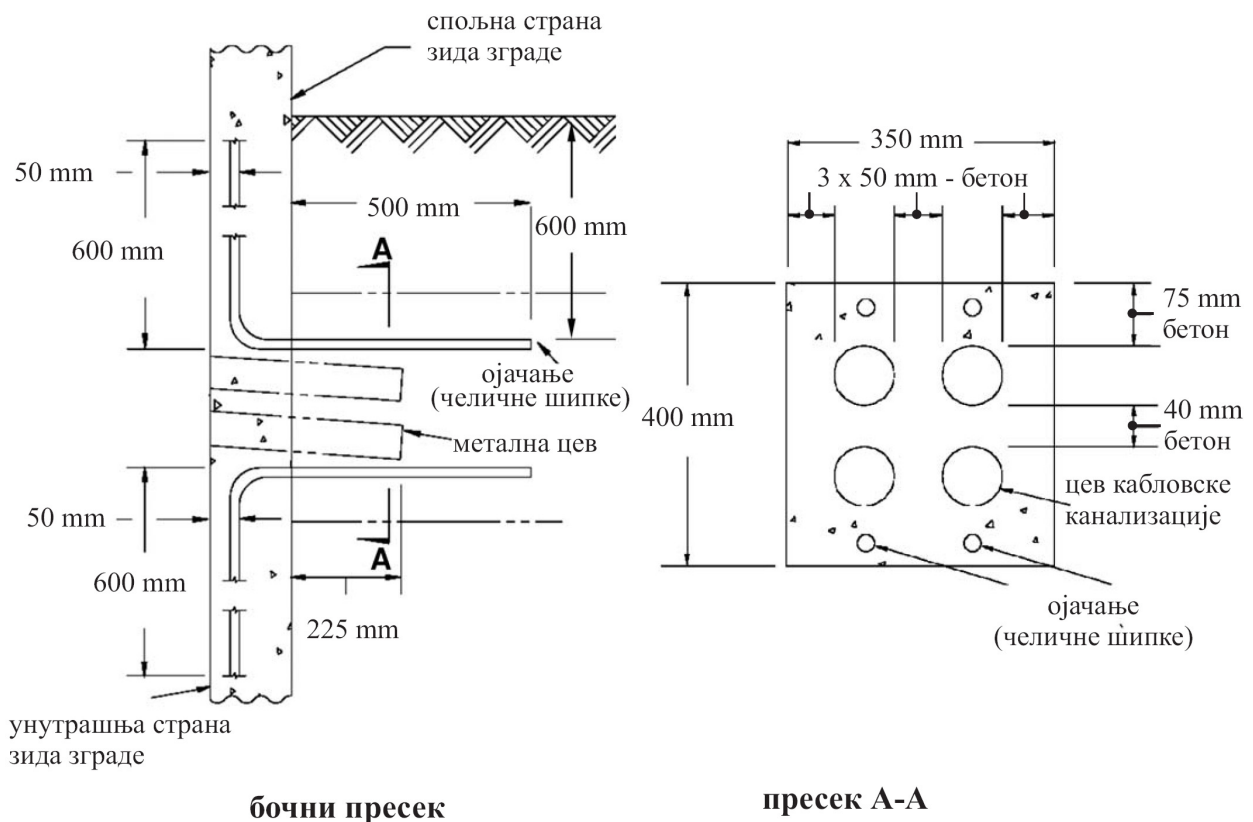
предајне антене и сл., у складу са важећим прописима о начину и условима одређивања зоне електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, заштитне зоне и радио коридора;

- ако је за кориснике простора у згради неопходно осигурати непрекинуто функционисање електронске комуникационе мреже, препоручује се да се у таквим случајевима поред кабловске канализације за приступ (ККП) радног смера и одговарајућег увода у зграду, изведе различитим путем и ККП редундантног смера са уводом на другом месту зграде.

3. врсте увода:

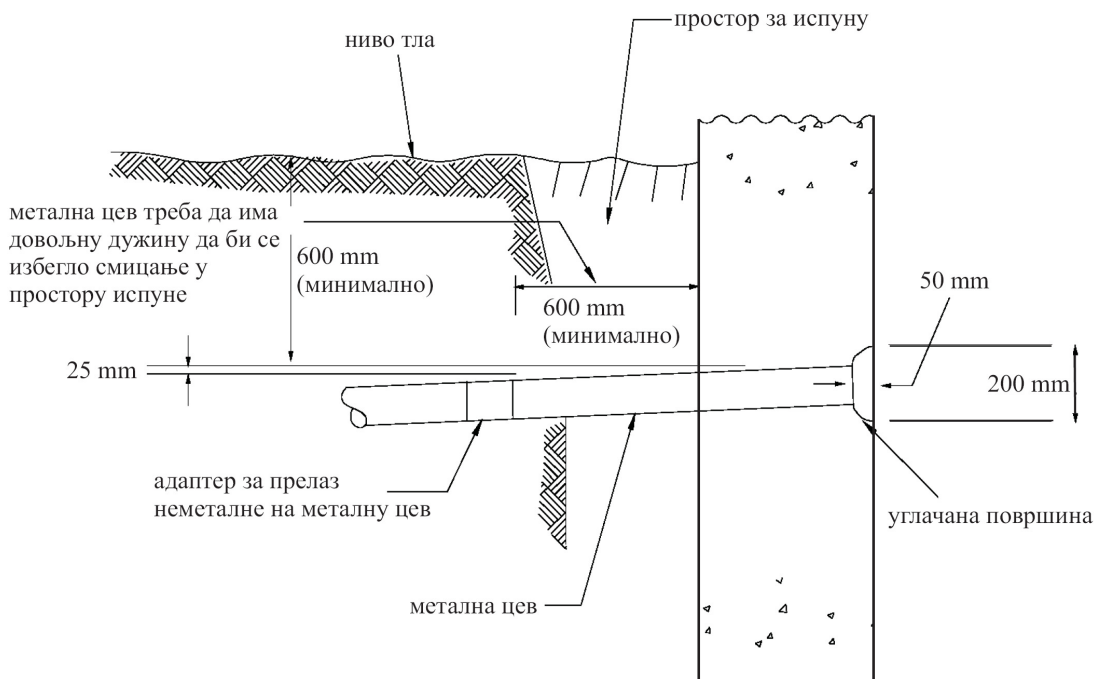
- подземни увод у зграду у наставку кабловске канализације, који се уобичајено користи за земаљску кабловску електронску комуникациону мрежу;
- увод са прелазом из кабловске канализације на назидни или узидни орман са надземним уводом у зграду; овакав тип увода се користи за земаљску кабловску електронску комуникациону мрежу у посебним случајевима у којима је технички тешко изводљиво реализовање подземног увода кроз темеље зграде, или је неприхватљиво због великих трошкова извођења;
- надземни увод који се користи за антенске каблове бежичне електронске комуникационе мреже.

2) За увод са употребом кабловске канализације важи (Слика 10.4):



Слика 10.4: Пример извођења подземног увода у зграду

1. мора да буде у складу са важећим прописима о изградњи кабловске канализације;
2. приликом пројектовања, у приступном коридору зграде узима се у обзир следећи минимални сет фактора:
 - топографска ограничења терена;
 - утицај предвидивих промена на околном и предметном земљишту (слегање тла/зграде и сл.);
 - профил састава тла;
 - потребе за дренажом и могућности њеног извођења;
 - постојеће и предвиђене трасе, као и уводи других инсталација;
 - утицаји околине (продор воде, корозивних течности, гасова и сл.);
 - саобраћај возила (дубина полагања, потребно ојачање бетоном, потребна носивост поклопца уводног окна и сл.).
3. наставља се на кабловску канализацију за приступ или је њен део, користи одговарајуће цеви, уводно окно (ако је потребно) и одговарајућу тачку уласка (ЕР).
- 3) При изради надземног увода који се користи за антенске каблове бежичне електронске комуникационе мреже, примењују се важећи прописи за антенске инсталације.
- 4) За тачке уласка (ЕР) генерално важи следеће:
 1. за подземне тачке уласка користе се уводне цеви у складу са одредбама прописа о начину и условима приступа и заједничког коришћења електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме и прописа о изградњи кабловске канализације;
 2. за спајања се користе наглавци/муфови или одговарајуће спојнице цеви, при чему се припадајући спојеви заптивају на начин који онемогућава продор течности, гасова и паразита;
 3. све уводне цеви морају имати одговарајући нагиб од зграде према спољашности; ако је могућ продор воде, на спољној страни тачке уласка треба предвидети дренажну кутију;
 4. места проласка цеви кроз зид, односно њихови завршеци на спољним и унутрашњим странама зида, обавезно треба да буду заптивени како би се спречио продор течности, гасова и паразита; места завршетка цеви (ако се исте не настављају до просторије/простора за приступ) на тачки уласка на унутрашњој страни зида, морају да буду без оштрих ивица, па се препоручује да се изведу као одговарајућа проширења с глатком обрадом површина;
 5. ако се за развод унутар зграде користи цев која се наставља на уводну цев, на тачки уласка у зграду треба предвидети кутију за повлачење кабла.
- 5) Минимални капацитет увода за подземну електронску комуникациону мрежу једнак је збиру капацитета свих огранака кабловске канализације, који се на зграду спајају преко предметног увода.



Слика 10.5: Детаљи извођења подземног продора у зграду

Увод у простор корисника пословног простора (TEF)

Члан 82.

Уводи у просторе корисника пословних простора (TEF) изводе се у пословним и пословно-стамбеним зградама с више корисника простора, при чему важи:

1. изводе се као продори одговарајућих носача каблова из система за вођење каблова у згради у предметни простор, односно одговарајуће телекомуникационе просторе/просторије, какве су просторија за опрему (ER) и етажна телекомуникациона просторија (TR);
2. минимални капацитет увода се одређује на основу потреба дела заједничке електронске комуникационе мреже зграде који одговара том простору, увећаних за потребе премостења заједничке електронске комуникационе мреже зграде (Табела 11.2);
3. морају да буду доступни за потребе одржавања и изведени тако да се омогући накнадно увлачење кабла (кутија за повлачење кабла и сл.).

Просторија/простор за приступ зграде (ENR)

Члан 83.

У погледу намене, смештаја, димензија, количине и оптеретивости пода, за просторију/простор за приступ зграде (ENR) важи следеће:

1. *намена:*
 - користи се у пословним зградама с једним корисником простора и у пословним, пословно-стамбеним и стамбеним зградама с више корисника простора; служи за здруживање средстава окосница зграде/кампуса и спољне

мреже за приступ (завршетак кабла, прелаз са каблова за спољно на каблове за унутрашње полагање и сл.);

- у зависности од врсте зграде и архитектонско-грађевинског и логистичког решења зграде, ENR као мултифункционални простор може да садржи:
 - непосредни завршетак увода у зграду (BEF);
 - интерфејсе спољне мреже за приступ (ENI);
 - функције простора за приступ стана/куће (HE);
 - разделник зграде/кампуса (BD/CD);
 - међусобно одвојене просторе оператора (APS/SPS);
 - функције просторије за опрему (ER) односно заједничке просторије за опрему (CER).
- ако се за приступне водове или окоснице кампуса примењује заштита од атмосферских пражњења и пренапона, онда се њен смештај предвиђа у просторији/простору за приступ.

2. *смештај*: смештај просторије/простора за приступ зграде бира се

- за кабловску електронску комуникациону мрежу:
 - тако да буде у сувом делу зграде;
 - што ближе уводу у зграду (BEF) и сабирници уземљења зграде;
 - тако да је проширење изводљиво.
- за бежичну спољну мрежу за приступ бира се смештај просторије/простора што ближе антенском систему, односно одговарајућим бежичним уређајима;
- изабрани простор, као и путеви за приступ и улазак у простор морају да омогуће достављање опреме великих димензија и велике масе.

3. *димензије*:

- ENR се може реализовати као отворени простор или просторија; одлука о томе како ће се ENR реализовати заснива се:
 - на предвиђеном садржају и потребној функционалности;
 - архитектонско-грађевинском и логистичком решењу зграде;
 - захтевима безбедности.
- ако ENR садржи самостојећу опрему, активну опрему, функције простора оператора (APS/SPS) и/или просторије за опрему, као и заједничке просторије за опрему (ER/CER), изводи се као просторија;
- димензије ENR-а одређују се првенствено на основу простора потребног за разделнике (зидне или самостојеће кутије/кабинете/рамова) који зависи од предвиђеног броја и капацитета каблова окосница зграде/кампуса и спољне мреже за приступ које у просторији/простору за приступ треба завршити, као и предвиђене заштитне опреме водова (каква је пренапонска заштита); ако се ENR изводи као просторија, она мора бити широка минимално 3 m и дужине довољне за смештај предвиђених самостојећих кутија/кабинета/рамова;
- ако ENR садржи и непосредни завршетак увода у зграду (BEF) и функције простора оператора (APS/SPS) и/или просторије за опрему (ER), величину и опремање ENR-а треба одредити водећи рачуна и о релевантним захтевима у погледу величине тих појединих простора.

4. *количина*: број просторија/простора за приступ зграде одређује се у зависности од архитектонско-грађевинског решења зграде, нарочито од величине, посебног облика и сл., као и логистичког решења зграде, којим се обухвата раздвајање корисника простора, редуванса у путевима и опреми и сл.;
5. *дистрибуирана оптеретивост пода*:
 - ако се ENR изводи као просторија, дистрибуирана оптеретивост пода износи минимално 2,4 kPa;
 - ако ENR садржи и функције других простора (на пример, просторије за опрему), оптеретивост мора одговарати релевантним захтевима и за те просторе.

Члан 84.

- 1) Ако ENR садржи и активну опрему, треба предвидети њено напајање (230V) извођењем минимално једног двоструког прикључка са посебног осигурача (16A).
- 2) Ако ENR садржи и функције простора оператора (APS/SPS) или просторије за опрему, односно заједничке просторије за опрему (ER/CER), у погледу потребних услова околине и електричних инсталација примењују се релевантни захтеви за те просторе.

Простори оператора (APS/SPS)

Члан 85.

- 1) У погледу намене, смештаја, димензија и оптеретивости пода, за просторе оператора (APS/SPS) важи следеће:
 1. *намена*: користе се
 - за потребе једног корисника простора у пословним зградама с једним корисником простора;
 - за потребе више корисника простора у пословним, пословно-стамбеним и стамбеним зградама с више корисника простораи служе за смештај
 - опреме оператора намењене повезивању електронске комуникационе мреже зграде на спољну мрежу за приступ и испоруку мрежних услуга корисницима;
 - пратећих средстава оператора која су неопходна за функционисање опреме и пружање услуга.
 2. *смештај*:
 - простор оператора би требало да се налази у близини просторије за опрему, односно заједничке просторије за опрему, како би се у случају потребе олакшало проширење;
 - препоручује се да се просторија за опрему, односно заједничка просторија за опрему (ER/CER) и простор оператора (APS/SPS) разместе тако да чине једну целину у простору;
 - простори оператора се као издвојени простори могу налазити и унутар просторије/простора за приступ зграде или просторије за опрему, односно заједничке просторије за опрему;

- простори оператора за бежични приступ треба да се налазе што је могуће ближе одговарајућим бежичним уређајима;
 - ако више оператора деле заједнички простор, њихове појединачне просторе треба међусобно одвојити на подесан начин (жичана мрежа, решетке, грађевинске преграде, кабинети под кључем, итд.);
 - при избору простора оператора, води се рачуна и о томе да је локација погодна за повезивање на канале КВГ-а зграде.
3. *димензије*: при одређивању димензија простора оператора, обавезно се води рачуна о томе да он буде довољан за смештај опреме више оператора; препоручују се да минималне димензије простора буду 1,5 m x 2,5 m;
 4. *дистрибуирана оптеретивост пода*: минимално 2,4 kPa.

Члан 86.

Ако одржање потребних услова околине у просторима оператора (APS/SPS) захтева посебне мере, важи следеће:

1. *коришћење КВГ-а*: ако је у згради предвиђен систем за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), њиме треба обухватити и простор оператора, а ако то није случај, обавезно се предвиђа засебна климатизација односно вентилација за потребе простора оператора;
2. *радни параметри*: у простору оператора се по правилу одржава температура у опсегу 18°C÷24°C и релативна влажност у опсегу 30%÷55%; ако ти услови околине не одговарају оператору и опреми која је предвиђена за смештај у простор оператора, онда се на захтев оператора у складу са техничком спецификацијом произвођача предвиђене опреме обавезно обезбеђују захтевани услови околине;
3. *режим притиска*: у циљу заштите од утицаја загађивача (на пример честице прашине), обезбеђује се надпритисак у односу на околне просторе одговарајућим бројем измена ваздуха;
4. *режим рада*: систем за климатизацију, вентилацију и грејање, односно засебни климатизациони/вентилациони уређаји који опслужују простор оператора, морају да буду у раду 24 h, 365 дана годишње.

Члан 87.

За напајање активне опреме наизменичним напоном (230V), у сваком простору оператора треба предвидети потребан број прикључака, а најмање један двоструки прикључак на посебном осигурачу (16A).

Просторија за опрему (ER)

Члан 88.

У погледу намене, смештаја, димензија и оптеретивости пода, за просторију за опрему (ER) важи следеће:

1. *намена*:
 - користи се у пословним зградама с једним корисником простора и у пословним просторима појединачних корисника у пословној или пословно-стамбеној згради са више корисника простора;

- служи за централизован смештај активне мрежне и пратеће опреме електронске комуникационе мреже зграде, односно корисника простора, за коју је неопходно обезбедити контролисане услове околине и сложеније уређење (на пример, за потребе телефонске централе), као и пратећих средстава неопходних за функционалност електронске комуникационе мреже зграде, односно корисника простора (разделници и сл.);
 - у зависности од архитектонско-грађевинског и логистичког решења зграде, просторија за опрему као мултифункционални простор може да садржи и:
 - неке или све функције простора за приступ зграде (ENR) и/или етажне телекомуникационе просторије (TR);
 - непосредни завршетак увода у зграду (BEF);
 - одговарајуће одвојене просторе оператора (APS/SPS);
 - интерфејсе спољне мреже за приступ (ENI).
2. *смештај:*
- положај просторије за опрему се бира тако да буде близу система за вођење каблова окосница електронске комуникационе мреже у етажној телекомуникационој просторији;
 - препоручује се да се просторија за опрему (ER) и простор оператора (APS/SPS) изабере тако да чине једну целину у простору;
 - изабрани простор, као и путеви за приступ и улазак у простор морају да омогуће достављање опреме великих димензија и велике масе;
 - при избору простора оператора, води се рачуна и о томе да је локација погодна за повезивање на канале КВГ.
3. *димензије:*
- површина просторије за опрему (ER) се одређује на основу потребне активне опреме и то као минимално $0,07 \text{ m}^2$ површине ER-а на сваких 6 m^2 наменске површине зграде, али не мање од 14 m^2 ;
 - ако просторија за опрему садржи непосредни завршетак увода у зграду (BEF) и функције етажне телекомуникационе просторије (TR) и/или простора оператора (APS/SPS), њену величину треба одредити водећи рачуна о релевантним захтевима у погледу величине тих простора.
4. *дистрибуирана оптеретивост пода:* минимално 7,2 kPa.

Члан 89.

У погледу потребних услова околине у ER-у важи следеће:

1. *коришћење КВГ-а:* ако је у згради предвиђен систем за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), њиме треба обухватити и просторију за опрему, а ако то није случај, обавезно се предвиђа засебна климатизација односно вентилација за потребе простора оператора;
2. *погонски параметри:* у просторији за опрему се по правилу одржава температура у опсегу $18^{\circ}\text{C} \div 24^{\circ}\text{C}$ и релативна влажност у опсегу $30\% \div 55\%$; ако ти услови околине не одговарају опреми која је предвиђена за смештај у просторији за опрему, онда се у складу са техничком спецификацијом произвођача предвиђене опреме обавезно обезбеђују захтевани услови околине;

3. *режим притиска*: у циљу заштите од утицаја загађивача (на пример честице прашине), обезбеђује се надпритисак у просторији за опрему у односу на околне просторе одговарајућим бројем измена ваздуха;
4. *режим рада*: систем за климатизацију, вентилацију и грејање, односно засебни климатизациони/вентилациони уређаји који опслужују простор за опрему морају да буду у раду 24 h, 365 дана годишње.

Члан 90.

Напајање опреме из извора наизменичног напона (230 V) треба извести са посебног разводног ормана напајања који се изводи у просторији за опрему. Напојни водови и аутоматски осигурачи се димензионишу у складу са подацима о потрошњи активне опреме.

Етажне телекомуникационе просторије (TR)

Члан 91.

У погледу намене, смештаја, димензија, количина и оптеретивости пода, за етажне телекомуникационе просторије (TR) важи следеће:

1. намена:

- користе се
 - у пословним зградама с једним корисником простора;
 - у пословним просторима појединачних корисника унутар пословне или пословно-стамбене зграде с више корисника простора;
 - као етажна тачка приступа окосницама електронске комуникационе мреже зграде и тачка завршетка етажног каблирања.
- служе за смештај етажних разделника (FD), разделника зграде (BD) и кампуса (CD), ако се на нивоу зграде не користи просторија за опрему (ER), етажне активне мрежне опреме (*switch*-еви и сл.), као и пратећих средстава (ормани/регали/оквири за спојни/пресподјни панели, носачи каблова, напајање итд.) неопходних за обезбеђење пуне функционалности етажног ЕКМ-а.

2. смештај:

- на свакој етажи зграде, по могућности у стогу (једна изнад друге);
- што је могуће ближе средишту подручја које опслужује (да би дужине каблова биле што мање и да би број етажних телекомуникационих просторија неопходних за опслуживање етаже би што мањи), односно у близини инсталационог језгра зграде уз директан приступ систему за вођење каблова окосница.

3. *димензије*: минималне димензије се одређују у складу са опслуживаном наменском површином (Табела 10.1), која по једној етажној телекомуникационој просторији не сме да премаши 1 000 m²;

4. количина:

- мора се предвидети минимално једна телекомуникациона просторија (TR) по етажи;
- ако се на етажи налази просторија за опрему, онда она може преузети функције етажне телекомуникационе опреме;

- додатне телекомуникационе просторије на предметној етажи предвиђају се ако:
 - наменска површина коју телекомуникациона просторија треба да опслужи премашује $1\ 000\ m^2$, или
 - хоризонтална удаљеност између прве телекомуникационе просторије (TR) и индивидуалног радног простора (WA) крајњег корисника услуге премашује 90 m.

5. *дистрибуирана оптеретивост пода*: минимално 2,4 kPa.

Табела 10.1: Минималне димензије етажне телекомуникационе просторије (TR)

Опслуживана наменска површина $E\ (m^2)$	Димензије просторије (m)
$E \leq 500$	3 x 2,2
$500 < E \leq 800$	3 x 2,8
$800 < E \leq 1\ 000$	3 x 3,4

Члан 92.

Ако је довољно да се обезбеди приступ само предњој страни разделника, а истовремено су применом одговарајућих мера осигурани услови околине потребни за поуздан рад активне опреме, за опслуживање наменске површине мање од $500\ m^2$, важи следеће:

1. за наменске површине до $500\ m^2$ могу се користити мање просторије дубине минимално 1 m и ширине минимално 2,6 m, или мањи простори (као што су нише и сл.) дубине минимално 1,3 m и ширине минимално 1,3 m;
2. за наменске површине до $100\ m^2$ могу се користити телекомуникациони кабинети (ТС) одговарајућих димензија.

Члан 93.

У погледу потребних услова околине у етажној телекомуникационој просторији важи следеће:

1. *коришћење КВГ-а*: ако је у згради предвиђен систем за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), а за одржавање потребних услова околине у телекомуникационој просторији је потребно коришћење таквог система, онда њиме треба обухватити и етажну телекомуникациону просторију; ако то није изводљиво, обавезно се предвиђа засебна климатизација односно вентилација за потребе телекомуникационе просторије;
2. *радни параметри*: уколико техничким спецификацијама произвођача предвиђене опреме нису прописани другачији услови, у етажној телекомуникационој просторији треба минимално одржавати температуру једнаку температури у суседним канцеларијама;
3. *режим притиска*: у циљу заштите од утицаја загађивача (на пример честице прашине), обезбеђује се надпритисак у етажној телекомуникационој просторији у односу на околне просторе, минимално једном изменом ваздуха по сату;
4. *режим рада*: у зависности од укупне топлотне дисипације активне опреме у етажној телекомуникационој просторији, треба при пројектовању проценити неопходност рада КВГ-а, односно засебних климатизационих/вентилационих уређаја за потребе те просторије 24h, 365 дана годишње.

Члан 94.

За напајање активне мрежне опреме наизменичним напоном (230V) у TR-у изведеном као просторија, треба предвидети минимално два наменска двострука прикључка, сваки на засебном осигурачу (16A) и приручне двоструке прикључке изведене са посебног осигурача.

Заједничка просторија за опрему (CER)

Члан 95.

У погледу намене, смештаја, димензија, количина и оптеретивости пода, за заједничку просторију за опрему (CER) важи следеће:

1. намена:

- користи се у пословним, пословно-стамбеним и стамбеним зградама с више корисника простора, а служи за:
 - централизовани смештај заједничких средстава, активне мрежне и пратеће опреме електронске комуникационе мреже зграде, која захтева контролисане услове околине и сложеније уређење простора (нпр. телефонска централа и сл.);
 - смештај пратећих средстава нужних за функционалност електронске комуникационе мреже зграде (разделници и сл.).
- у зависности од архитектонско-грађевинског и логистичког решења зграде, CER може као мултифункционални простор да садржи:
 - неке или све функције простора за приступ зграде (ENR) и/или заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR);
 - непосредни завршетак увода у зграду (BEF);
 - просторе оператора (APS/SPS) одвојене на одговарајући начин;
 - интерфејсе спољне мреже за приступ (ENI).
- може да се користи и за смештај заједничких средстава и опреме других електронских система у згради с више корисника простора, као што су системи за дојаву пожара, аутоматизацију зграде (контрола расвете, КВГ, потрошња енергије и сл.), видео-надзор, контрола приступа и сл.;
- у начелу би требало да садржи само заједничку опрему намењену опслуживању више корисника простора и системе или уређаје намењене одржавању потребних радних услова околине у заједничкој просторији за опрему.

2. смештај:

- за смештај се бира део зграде са више корисника простора који није угрожен у случају поплаве и има услова за каснија проширења;
- препоручује се да се заједничка просторија за опрему (CER) буде у близини система за вођење каблова окосница електронске комуникационе мреже у етажној телекомуникационој просторији;
- препоручује се да се заједничка просторија за опрему (CER) и простор оператора (APS/SPS) разместе тако да чине једну целину у простору;
- за веће зграде (на пример, са више од 10 спратова) може се предвидети и више од једне заједничке просторије за опрему;

- изабрани простор, као и путеви за приступ и улазак у простор, морају да омогуће достављање опреме великих димензија и велике масе;
 - при избору локације за заједничку просторију за опрему, води се рачуна и о томе да је локација погодна за повезивање на канале КВГ-а зграде.
3. *димензије:*
- у зградама са више корисника простора укупне површине до 50 000 m² минимална површина заједничке просторије за опрему треба да буде 12 m², при чему се препоручују димензије 3 m x 4 m;
 - за зграде са укупном површином преко 50 000 m², површину заједничке просторије за опрему треба повећавати у корацима од 1 m² на сваких 10 000 m² преко 50 000 m²;
 - ширина заједничке просторије за опрему не би требало да буде мања од 3 m;
 - ако заједничка просторија за опрему садржи непосредни завршетак увода у зграду (BEF) и функције заједничке етажне телекомуникационе просторије/простора (CTR) и/или простора оператора (APS /SPS), величину просторије потребну за основне функције заједничке просторије за опрему треба увећати у складу са захтевима у погледу величине тих појединачних простора.
4. *дистрибуирана оптеретивост пода:* минимално 4,8 kPa.

Члан 96.

У погледу потребних услова околине у заједничкој просторији за опрему важи следеће:

1. *коришћење КВГ-а:* ако је у згради предвиђен систем за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), њиме треба обухватити и заједничку просторију за опрему; ако то није изводљиво, обавезно се предвиђа засебна климатизација односно вентилација за потребе заједничке просторије за опрему;
2. *радни параметри:* у заједничкој просторији за опрему обавезно се осигуравају контролисани услови околине (температура, влажност) неопходни за поуздан рад инсталиране опреме; уколико техничке спецификације произвођача предвиђене опреме не прописују другачије услове, у CER-у се препоручује одржавање температуре у опсегу 18°C÷24°C и релативне влажности у опсегу 30%÷55%;
3. *режим притиска:* у циљу заштите од утицаја загађивача (на пример честице прашине), обезбеђује се надпритисак у заједничкој просторији за опрему у односу на околне просторе одговарајућим бројем измена ваздуха;
4. *режим рада:* систем за климатизацију, вентилацију и грејање, односно засебни климатизациони/вентилациони уређаји који опслужују заједничку просторију за опрему, морају да буду у раду 24 h, 365 дана годишње.

Члан 97.

- 1) У заједничкој просторији за опрему треба предвидети посебан разводни орман наизменичног напајања (230V/50Hz). За напајање активне опреме електронске комуникационе мреже треба предвидети минимално два наменска двострука прикључка, сваки на посебном осигурачу од 16А и приручне двоструке прикључке такође са посебног осигурача.
- 2) За напајање активне опреме других електронских система смештених у CER-у, препоручује се да се са посебних осигурача од 16А изведе минимално по један двоструки прикључак по систему.

Заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR) у пословним и пословно-стамбеним зградама с више корисника простора

Члан 98.

У погледу намене, смештаја, димензија, количина и оптеретивости пода, за заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR) у пословним и пословно-стамбеним зградама с више корисника простора важи следеће:

1. *намена:*

- заједничка етажна телекомуникациона просторија (CTR) се користи:
 - као етажна тачка приступа заједничким окосницама електронске комуникационе мреже зграде са више корисника простора;
 - за смештај заједничких етажних разделника (FD), припадајуће активне мрежне опреме и пратећих средстава која су неопходна за осигурање пуне функционалности заједничких окосница и етажног развода те етаже.
- може да се користи и за смештај заједничких средстава и опреме других електронских система у згради с више корисника простора, као што су системи за дојаву пожара, аутоматизацију зграде (контрола расвете, КВГ-а, потрошња енергије и сл.), видео-надзор, контрола приступа и сл.;
- у начелу би требало да садржи само заједничку опрему и заједничка средства намењена опслуживању више корисника простора и системе или уређаје намењене одржавању потребних радних услова околине у заједничкој етажној телекомуникационој просторији.

2. *смештај:*

- заједничке етажне телекомуникационе просторије се смештају на свакој етажи зграде, по могућности у стогу (једна изнад друге);
- ако је могуће, просторија би требало да се налази у центру подручја које опслужује или што ближе њему, односно у близини инсталационог језгра зграде, уз директан приступ систему за вођење каблова окосница.

3. *димензије:*

- минимална површина заједничке етажне телекомуникационе просторије је 6 m^2 , при чему се препоручују димензије $3 \text{ m} \times 2 \text{ m}$;
- ширина заједничке етажне телекомуникационе просторије не сме бити мања од 3 m .

4. *количина:*

- за потребе једне етаже, предвиђа се минимално једна заједничка етажна телекомуникациона просторија;
- ако је опслуживана наменска површина већа од $2\,000 \text{ m}^2$, треба размотрити увођење додатне заједничке телекомуникационе просторије

5. *дистрибуирана оптеретивост пода:* минимално $2,4 \text{ kPa}$.

Члан 99.

- 1) У погледу потребних услова околине у заједничкој етажној телекомуникационој просторији у пословним и пословно-стамбеним зградама с више корисника простора важи следеће:
 1. *коришћење КВГ-а*: ако је у згради предвиђен систем за климатизацију, вентилацију и грејање (КВГ), а за одржавање потребних услова околине у заједничкој етажној телекомуникационој просторији је потребно коришћење таквог система, онда њиме треба обухватити и заједничку етажну телекомуникациону просторију; ако то није изводљиво, обавезно се предвиђа засебна климатизација односно вентилација за потребе те просторије;
 2. *погонски параметри*: у заједничкој етажној телекомуникационој просторији треба минимално одржавати температуру унутар граница дефинисаних радним карактеристикама припадајуће активне опреме;
 3. *режим притиска*: у циљу заштите од утицаја загађивача (на пример честице прашине), препоручује се да се једном изменом ваздуха по сату обезбеди у заједничкој етажној телекомуникационој просторији надпритисак у односу на околне просторе;
 4. *режим рада*: у зависности од укупне топлотне дисипације активне опреме која је смештена у заједничкој етажној телекомуникационој просторији, у пројекту се процењује потреба непрекидног рада КВГ-а, односно засебних климатизационих/вентилационих уређаја (24h, 365 дана).

Члан 100.

- 1) За потребе напајање (230V) активне опреме електронске комуникационе мреже смештене у заједничкој етажној телекомуникационој просторији, треба са посебних осигурача од 16А извести минимално два двострука прикључка, као и приручне двоструке прикључке дуж просторије, такође са посебних осигурача.
- 2) За напајање (230V) активне опреме других електронских система смештених у заједничкој етажној телекомуникационој просторији, препоручује се да се са посебних осигурача од 16А изведе минимално по један двоструки прикључак по систему.

Заједнички етажни телекомуникациони простори (CTR) у стамбеним зградама са више корисника простора

Члан 101.

У погледу намене, количине, смештаја, димензија и напајања за заједничке етажне телекомуникационе просторе (CTR) у стамбеним зградама с више корисника простора, важи следеће:

1. *намена*:

- заједничка етажна телекомуникациона просторија (CTR) се користи:
 - као етажна тачка приступа заједничким окосницама електронске комуникационе мреже зграде са више корисника простора;

- за смештај етажних разделника на којима су завршене окоснице зграде и изведен етажни развод према разделницима (HD) појединачних станова;
- за смештај припадајућих компонента каблирања и активне опреме, као што су спојни/преспојни панели, спојни/преспојни каблови, коаксијални разделници, свичеви, рутери, појачавачи ZAS-а и сл.
- може да се користи и за смештај заједничких средстава и опреме других електронских система у згради с више корисника стамбеног простора, као што су системи за дојаву пожара, аутоматизацију зграде, видео-надзор, контрола приступа и сл.;

2. *количина и смештај:*

- о потреби за заједничким етажним телекомуникационим простором (CTR) у стамбеним зградама с више корисника простора, као и њиховом броју, одлучује се у складу са правилима димензионисања (члан 51);
- ако се утврди да је заједнички етажни телекомуникациони простор неопходан, његов смештај се, у зависности од потребних перформанси ЕКМ-а, предвиђа:
 - на свакој етажи;
 - минимално на свакој трећој етажи; у том случају CTR опслужује поред етаже на којој се налази и по једну етажу испод и изнад;
 - заједничке етажне телекомуникационе просторе појединих етажа би требало сместити у стогу (једна изнад друге).

3. *димензије:* минималне потребне и препоручене димензије приказане су у Табели 10.2

4. *напајање:* за потребе напајања (230V) активне опреме електронске комуникационе мреже смештене у заједничкој етажној телекомуникационој просторији, треба са посебног осигурача од 16А извести минимално један двоструки прикључак.

Табела 10.2: Захтеви и препоруке димензија заједничког етажног телекомуникационог простора (CTR) у стамбеним зградама с више корисника простора

Потребан простор		Захтев (минимално)	Препорука
за првих 5 станова	висина (mm)	550	800
	ширина (mm)	550	550
додатни простор по сваком следећем стану		45 400	66 000

Телекомуникациони простори у стану/кући (HEF, HE, PDS, SDS, LDS)

Члан 102.

При избору смештаја и димензија телекомуникационих простора у стану/кући води се рачуна да се:

1. осигура довољан простор за потребно одвајање каблирања електронске комуникационе мреже од електричних инсталација напајања, као и других инсталација (вода, плин, грејање и сл.)
2. спречи ширење буке и вибрација који потичу од коришћених активних уређаја, као што су расхладни вентилатори, у друге просторе.

Члан 103.

1) За увод у кућу/стан (HEF) важи:

1. *породична кућа с једном породицом и двојни стамбени објекат*: изводи се у начелу према захтевима за увод у зграду (BEF; члан 81.);
2. *стан у згради с више корисника простора*:
 - изводи се као продор одговарајућих носача каблова из система за вођење каблова у згради у стан, простор за приступ стана (HE), односно примарни разделни простор (PDS);
 - минимални капацитет увода се одређује на основу потреба одговарајућег етажног ICT/ВСТ развода (F), односно ICT/ВСТ-каблирање приступа спољној мрежи за приступ (NA), увећаног за потребе премоштења заједничке електронске комуникационе мреже зграде (Табела 11.2);
 - мора да буду доступан за потребе одржавања и изведен тако да се омогући накнадно увлачење кабла (кутија за повлачење кабла и сл.).

Члан 104.

У погледу намене, напајања и смештаја, за простор за приступ стана/куће (HE) важи следеће:

1. *намена*:

- користи се за смештај интерфејса спољне електронске комуникационе мреже за приступ (ENI), односно ВСТ-мреже зграде/куће (BNI) и припадајуће активне опреме;
 - у случају породичне куће с једном породицом и двојног стамбеног објекта, може садржавати непосредне завршетке увода водова спољне мреже за приступ и антенских водова у кућу/објекат (HEF);
 - у породичној кући с једном породицом може се здружити са примарним разделним простором (PDS); ако се за приступне водове користи заштита од атмосферских пражњења/пренапона, иста треба да се налази у простору за приступ кући/стану;
 - у стамбеној згради са више корисника простора, неке или све функције простора за приступ кући/стану на нивоу зграде (на пример, ENI/BNI) може да преузме просторија/простор за приступ зграде (ENR), при чему засебан простор за приступ на нивоу појединачног стана није неопходан, ако су преостале функције на нивоу стана (нпр. ENI) здружене у примарном разделном простору (PDS).
2. *напајање*: у случају реализације простора за приступ стана/куће као засебног простора, треба са посебног осигурача од 16А извести минимално један двоструки прикључак 230V/50Hz;
 3. *препоруче за смешта и извођење*: простор за приступ се може извести као орман/кутија на улазу стана/куће, као фасадни орман/кутија на кући, или као мања засебна просторија.

Члан 105.

У погледу намене, димензија и напајања, за примарни и секундарни разделни простор (PDS/SDS) важи следеће:

1. намена:

- PDS/SDS се користи у стану/кући за смештај:
 - (примарног) разделника стана (HD);
 - секундарног разделника стана (SHD);
 - интерфејса ВСТ-мреже стана (HNI);
 - припадајућих компонента каблирања и активне опреме за подршку примењених ICT-апликација, ВСТ-апликација, СССВ-апликација (опционо), као што су спојни/преспојни панели, спојни/преспојни каблови, свичеви, рутери, модеми, појачавачи ZAS-а, контролне јединице за управљање расветом, надзор потрошње енергије, UPS и слично.
- примарни разделни простор PDS, као мултифункционални простор, може да садржи непосредни завршетак увода у стан/кућу (HEF) и интерфејсе спољне мреже за приступ (ENI), односно интерфејс ВСТ мреже зграде (BNI), као функције простора за приступ стана/куће.

Табела 10.3: Захтеване димензије примарног разделног простора (PDS)

Површина коју опслужује PDS P (m ²)	Минимално		
	Висина (mm)	Ширина (mm)	Дубина (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	1 100	550	150
P > 300	(видети <i>Напомене</i>)		

Напомене:

1. За P > 300 m² потребне димензије могу да се одреде на основу потребне површине, нпр. за 600 m² стана потребна површина PDS-а је (600/300) x (1 100 x 550) m² што се може постићи са нпр. 2 200 mm x 550 mm или 1 500 mm x 800 mm.
2. Ако се користи простор ширине 800 mm, препоручује се да се и дубина повећа на 800 mm, како би у њега могао да се смести стандардни 19"-ни орман који омогућава смештај ширег спектра опреме повезане с разделником.

Табела 10.4: Препоручене димензије примарног разделног простора (PDS)

Површина коју опслужује PDS P (m ²)	Препорука		
	Висина (mm)	Ширина (mm)	Дубина (mm)
P < 75	550	550	150
75 ≤ P < 100	800	550	150
100 ≤ P < 150	1 000	550	150
150 ≤ P < 200	1 200	550	150
200 ≤ P < 250	1 400	550	150
250 ≤ P ≤ 300	1 600	550	150
P > 300	(видети <i>Напомене</i>)		

Напомене:

1. За P > 300 m² потребне димензије могу да се одреде на основу потребне површине, нпр. за 600 m² стана потребна површина PDS-а је (600/300) x (1 600 x 550) m² што се може да се постигне са нпр. 2 200 mm x 800 mm.
2. Ако се користи простор ширине 800 mm, препоручује се да се и дубина повећати на 800 mm, како би у њега могао да се смести стандардни 19"-ни орман који омогућава смештај ширег спектра опреме повезане с разделником.

Табела 10.5: Захтеване димензије секундарног разделног простора (SDS)

Површина коју опслужује SDS S (m ²)	Минимално		
	Висина (mm)	Ширина (mm)	Дубина (mm)
S < 50	550	450	150
50 ≤ S < 150	550	550	150

Табела 10.6: Препоручене димензије секундарног разделног простора (SDS)

Површина коју опслужује SDS S (m ²)	Препорука		
	Висина (mm)	Ширина (mm)	Дубина (mm)
S < 75	550	550	150
75 ≤ S < 100	800	550	150
100 ≤ S < 150	1 100	550	150

2. *димензије*: у табелама 10.3 ÷ 10.6 наведене су као минимално потребне и препоручене димензије примарних и секундарних разделних простора (PDS и SDS); за једнособне станове могу се користити разделни простори мање површине;
3. *напајање*: за потребе напајања активне опреме (230V), треба предвидети са посебног осигурача (16A) минимално један двоструки прикључак.

Члан 106.

- 1) Локални разделни простор (LDS) је простор који је као опциони намењен смештају спојне тачке подручја (ACP) са припадајућим компонентама каблирања за подршку опционих СССРВ-апликација.
- 2) Димензије локалног разделног простора одређују се у складу са потребном количином и конфигурацијом контролних или СССРВ прикључака спојених на спојну тачку подручја, водећи рачуна о томе да се предвиди и одговарајућа резерва за потребе проширења.
- 3) Локални разделни простор се може извести као узидна или назидна кутија; у зависности од опремања стана, може да се налази у подручју с ограниченим приступом (изнад плафона, у поду и сл.).

Телекомуникациони орман/кутија (ТС)

Члан 107.

У погледу намене, смештаја, услова околине, напајања и извођења, за телекомуникациони орман/кутију (ТС) генерално важи следеће:

1. *намена*:

- као етажна тачка
 - за приступ окосницама електронске комуникационе мреже;
 - за дистрибуцију етажног каблирања електронске комуникационе мреже опслуживаног подручја;
 - за приступ системима за вођење каблова.
- за смештај разделника, активне мрежне опреме и пратећих средстава неопходних за осигурање пуне функционалности дела електронске комуникационе мреже који опслужују;
- као повезана опрема унутар других телекомуникационих простора у пословним и стамбеним зградама;
- у зависности од величине опслуживане површине, користи се
 - у мањим пословним и пословно-стамбеним зградама укупне наменске површине до 350 m²;
 - у већим зградама за основно или додатно (уз етажну телекомуникациону просторију - TR) опслуживање наменских етажних површина или њихових делова до 100 m² (члан 90.).

2. *смештај*:

- ако је могуће, просторија би требало да се налази у центру подручја које опслужује или што ближе њему, односно у близини инсталационог језгра зграде уз директан приступ систему за вођење каблова окосница;
- ако се предвиђа смештај телекомуникационог ормана у радном простору, морају се применити мере за његово одвајање од остатка радног простора, као и мере којима се спречава ометање радних процеса, због ширења буке вентилатора, емисије топлоте и сл.;

3. *услови околине*: ако се у телекомуникационом орману налази активна опрема, морају се применити мере којима се обезбеђују услови околине за њен поуздан рад;

4. *напајање*: ако се у телекомуникационом орману налази активна опрема, за потребе њеног напајања (230V), треба предвидети са посебног осигурача (16A) минимално један двоструки прикључак;

5. *извођење*: мора минимално осигурати

- доступност каблова и спојних/преспојних панела/блокова;
- задовољење потребних минималних полупречника савијања каблова;
- одвојен улаз инсталационих каблова напајања и каблирања електронске комуникационе мреже, уз поштовање прописаних услова за њихово одвајање у телекомуникационом орману;
- одговарајући прибор за уземљење и изједначење потенцијала.

11. СИСТЕМИ ЗА ВОЂЕЊЕ/ПОСТАВЉАЊЕ КАБЛОВА

Општи захтеви

Члан 108.

- 1) Систем за вођење каблова (PW), којим се успостављају инсталациони путеви за постављање каблова електронске комуникационе мреже у згради, састоји се од:
 1. носача каблова (цеви, кабловске полице, кабловске лествице, каналице, узидни/периметарски/парапетни/подни канали, прединсталирани канали у намештају, монтажним зидовима и преградним зидовима и сл.);
 2. манипулативних простора и помоћних средстава (кабловска окна/галерије; разводне кутије, кутије за повлачење кабла; ревизијска/сервисна окна, суспензије, конзоле и сл.);
 3. завршних елемената, као што су инсталационе кутије за утичнице (зидне, подне итд.) и сл.
- 2) На системе за вођење каблова се примењују:
 1. *генерално*: одредбе стандарда EN 50085-1, EN 61386-1, EN 61537, EN 60423, као и EN 50085-2 и EN 61386-2;
 2. *у зградама*: одговарајуће одредбе стандарда EN 50174-1, EN 50174-2 и EN 50310;
 3. *изван зграда*: одговарајуће одредбе
 - прописа о начину и условима одређивања зоне електронске комуникационе инфраструктуре и припадајуће опреме, заштитне зоне и радио коридора;
 - прописа о изградњи кабловске канализације;
 - прописа о начину и условима приступа и заједничког коришћења електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме;
 - стандарда EN 50174-3.
- 3) При одређивању капацитета, врсте, топологије и траса PW-а узимају се у обзир:
 1. врста зграде у складу са овим Упутством;
 2. одговарајућа архитектонско-грађевинска решења и ограничења;
 3. врста, број, величина и смештај телекомуникационих простора, као и распоред опреме у истима;
 4. могућност проширења PW-а и додавања нових каблова у будућности;
 5. врста, пречник, дужина, количина и тежина каблова који ће се полагати у PW, као и предвидива потребна резерва у капацитету и носивости PW-а;
 6. захтеви у погледу минималних полупречника савијања кабла;
 7. трасе других инсталација у згради;
 8. квалитет и начин извођења уземљења и изједначења потенцијала зграде;
 9. захтеви у погледу потребних заштитних удаљености у односу на друге инсталације;
 10. потребан простор у сврху одржавања;
 11. јачина електромагнетског поља дуж трасе PW-а (близина извора ометајућег електромагнетског зрачења);
 12. МІСЕ-класа услова околине.
- 4) Техничко решење система за вођење каблова мора за потребе одржавања да омогући једноставан приступ носачима каблова, кабловима, демонтажу положених каблова и

полагање, односно увлачење додатних (пролазна/чворна/уводна окна, окна на скретању трасе, демонтажне плоче спуштеног плафона/подигнутог пода, ревизијска/сервисна окна, пролазне/чворне/уводне разводне кутије, разводне кутије на скретању трасе; узидни кабловски канали с могућношћу скидања поклопца и сл.).

5) За системе за вођење каблова посебно важи:

1. мора највећим делом да пролази просторима који за носаче каблова и каблове не представљају опасну околину, а у делу где то није могуће, примењују се заштитне инсталационе технике у складу са МІСЕ-класом услова предметне околине;
2. могу се користити само инсталационог окна намењена искључиво каблирању, односно није дозвољено коришћење окана других система (нпр. лифтова, КВГ-а);
3. ако се цеви РW-а заливају бетоном, морају бити одговарајуће конструкције;
4. мора се водити рачуна о прописаним минималним полупречницима савијања каблова; ако се по истом носачу води група различитих каблова који имају различите полупречнике савијања, граничне услове савијања у све три димензије одређује кабл са највећим минималним полупречником савијања; ако нису расположиви подаци произвођача, примењују се следећи минимални полупречници савијања:

- 4-парични балансирани кабл: 50 mm;
- други балансирани каблови: 8 x пречник кабла;
- оптички каблови у складу са EN 60794-2-21 s до 4 влакна: 50 mm;
- други оптички каблови: 10 x пречник кабла, али не мање од 30 mm;
- коаксијални каблови: 10 x пречник кабла.

5. максималну висину заузимања простора за полагање у системима за вођење каблова прописује произвођач. Ако произвођач у својој документацији није одредио ту висину, примењује се следеће правило:

- за системе за вођење каблова који су са континуалном подршком (целом дужином учвршћени), висина заузимања простора (висина паковања) не сме прећи вредност од 150 mm;
- За системе без континуалне подршке (решетке, лествице, куке) важи следеће:
 - максимална дозвољена дистанца између носећих упоришта система за вођење каблова износи 1 500 mm;
 - максимална висина заузимања у систему за вођење каблова може се одредити рачунским путем коришћењем следеће формуле:

$$h = 150 / (1 + L \times 0,0007)$$

где је:

h - максимална висина паковања у кабловски носач (mm);

L – размак између тачака упоришта (mm).

НАПОМЕНА У табели 11.1 дате су илустрације ради вредности висине паковања у кабловски носач израчунате на основу претходно дате формуле.

6. препоручује се коришћење кабловских носача пуног дна, јер употреба решеткастих полица или лествица може да наруши перформансе:

- оптичких каблова, у погледу додатних механичких напрезања, закривљења и повећање слабљења;
 - балансираних каблова, у погледу нарушавања геометријских односа међу парама и повећања преслишавања и рефлексија.
7. при употреби цеви, на сваком скретању, одвајању, рачвању, као и минимално на сваких 15 m дуж трасе, обавезно се користе разводне кутије односно кутије за повлачење кабла одговарајућег капацитета;
8. продори РW-а кроз баријере (зидови и сл.) морају да буду заптивени на одговарајући начин.

Табела 11.1: Висина паковања у кабловски носач у функцији размака између упоришта L

L mm	h mm
0	150
100	140
150	136
250	128
500	111
750	98
1 000	88
1 500	73

Посебни захтеви

Члан 109.

- 1) За повезивање зграда са спољном мрежом за приступ и међусобно унутар кампуса, у начелу се користи кабловска канализација.
- 2) Изузетно, ако су неодговарајући конфигурација или терен, у руралним подручјима и при реализацији привремених решења, зграде се могу повезивати и самоносивим кабловима или директним полагањем, у складу са стандардом EN 50174-3.
- 3) У пословном кампусу, зграде се повезују системом за вођење каблова на следећи начин:
 1. зграде кампуса се повезују минимално у топологији сабирнице (магистрала) са ограницима и/или топологији стабла;
 2. у случају да је неопходно да се пословним корисницима у кампусу обезбеди функционисање услуга електронске комуникационе мреже са високом расположивошћу, препоручује се да се кључне зграде повежу и у прстенастој топологији.
- 4) За пословне кампусе се препоручује капацитет кабловске канализације од минимално:
 1. 0,0133 m² светлог пресека расположивог простора за каблове на магистрали (комбинација цеви чији су пречници усклађени са прописима о кабловској канализацији, а приближно једнаке укупне површине светлог пресека);
 2. 0,0066 m² на завршним ограницима.

Члан 110.

- 1) Систем за вођење каблова електронске комуникационе мреже (PW) у пословним и пословно-стамбеним зградама повезује припадајуће телекомуникационе просторе минимално на следећи начин (Слика 8.3, Слика 10.1 и Слика 10.2):
 1. просторија или простор за приступ зграде (ENR) повезује се са уводима у зграду (BEF);
 2. просторија за опрему (ER), односно заједничка просторија за опрему (CER), повезује се са просторима оператора (APS/SPS) и просторијом/простором за приступ зграде (ENR), као и етажним телекомуникационим просторима (TR)/заједничким етажним телекомуникационим просторима (CTR), при чему се повезивање са TR/CTR у стогу по могућности реализује међуетажно;
 3. ако се простори TR/CTR налазе на истој етажи, повезују се међусобно, а у случају зграде са више корисника простора и са:
 - уводима у просторе пословних корисника простора (TEF);
 - уводима у станове (HEF).
 4. TEF се повезује са припадајућим ER/TR-ом предметног корисника пословног простора;
 5. простори TR/CTR се повезују са телекомуникационим прикључцима (ТО) у индивидуалним радним просторима (WA) подручја које опслужују;
 6. етажни делови (заједничког) PW-а морају завршавати у просторима TR/CTR на тој етажи.
- 2) Систем за вођење каблова електронске комуникационе мреже (PW) у зградама са стамбеним просторима повезује припадајуће телекомуникационе просторе на следећи начин:
 1. у породичним кућама с једном породицом и двојним стамбеним објектима (Слика 7.8): простор за приступ стана/куће (HE) се повезује са уводима у кућу (HEF) и примарним разделним простором (PDS);
 2. у стамбеним зградама с више корисника простора:
 - просторије/простори за приступ зграде (ENR) се повезују са заједничком просторијом за опрему (CER);
 - ако се реализују ICT/ВСТ-окоснице и етажни ICT/ВСТ-развод зграде (Слика 7.9), ENR/CER се повезује са заједничким етажним телекомуникационим просторима (CTR) (ако су CTR-и у стогу, исто реализује по могућности њиховим међусобним међуетажним повезивањем), а CTR-и се повезују са уводима у станове (HEF) на етажама које опслужују;
 - ако се реализују ICT/ВСТ-окоснице зграде без етажног ICT/ВСТ-развода (Слика 7.10), ENR/CER се директно повезује са уводима у станове.
 3. у становима (у породичним кућама с једном породицом, двојним стамбеним објектима, пословно-стамбеним зградама и стамбеним зградама с више корисника простора; Слика 7.8, Слика 7.9 и Слика 7.10):
 - уводи у кућу/стан (HEF) се повезују са простором за приступ куће/стана (HE);
 - простор за приступ стана/куће (HE) се повезује са примарним дистрибуционим простором (PDS);

- примарни дистрибуциони простор (PDS) се повезује са секундарним разделним просторима (SDS) и корисничким телекомуникационим/дифузним прикључцима (TO/BO) подручја које опслужује, као и локалним разделним просторима (LDS);
 - секундарни разделни простори (SDS) се повезују са телекомуникационим/дифузним прикључцима (TO/BO) и локалним разделним просторима (LDS) подручја које опслужују;
 - локални разделни простори (LDS) се повезују са контролним прикључцима (CO) подручја обухвата (CA) кога опслужују.
- 3) Ако у зградама са више корисника простора треба реализовати премоштење заједничке електронске комуникационе инфраструктуре, треба водити рачуна о следећем:
1. премошћење се изводи:
 - постављањем засебног система за полагање каблова по посебним трасама;
 - полагањем каблова у заједничким трасама/носачима кроз заједничке телекомуникационе просторе/просторије, под условом да се за то обезбеди јасно означен и издвојен слободан простор;
 - изабрано решење мора да омогући приступ припадајућим кабловским носачима минимално на свакој етажи (кутије за увлачење кабла и сл.).
 2. систем за полагање каблова (PW) који је функцији премошћења, повезује ENR/APS/SPS/CER или друге просторе предвиђене за смештај интерфејса спољне мреже за приступ (ENI):
 - са уводима у простор корисника пословног простора (TEF), просторијама за опрему (ER) и етажним телекомуникационим просторијама (TR) у случају корисника пословних простора;
 - са уводима у кућу/стан (HEF), просторима за приступ куће/стана (HE) и примарним разделним просторима (PDS) у случају корисника стамбених простора.
- 4) У случају да се неки од простора не изводи, или се здружује у мултифункционални простор, мора се за просторе који се изводе обезбедити функционална повезаност и капацитети система за вођење каблова (PW) према ставовима 1. ÷ 3. и 5. овог члана; примера ради, ако се не изводи заједничка просторија за опрему (CER), њену улогу функционалног повезивања на нивоу зграде преузима просторија/простор за приступ (ENR) или заједничка телекомуникациона просторија тог спрата (CTR), у зависности од смештаја разделника зграде (BD) и/или интерфејса спојне мреже за приступ (ENI).
- 5) У погледу капацитета система за вођење каблова (PW) важи следеће:
1. капацитети система за вођење каблова се одређују у складу са релевантним особинама електронске комуникационе мреже и зграде, као што су:
 - структура зграде;
 - структура електронске комуникационе мреже;
 - наменска површина;
 - број прикључака;
 - врста и конструкција каблова;
 - могући фактор испуњености система за вођење каблова.

2. препоручује се резерва у капацитету носача кабла од минимално 40%;
3. препоручене и обавезне минималне капацитете система за вођење кабла у зградама приказује Табела 17;

Табела 11.2: Капацитет система за вођење каблова ЕКМ-а зграда

Врста зграде/простора	Траса	Капацитет (минимално)	Опис
Пословне и пословно- стамбене зграде (с једним и више корисника простора)	ENR-APS/SPS-(C)ER	1,25 x BEF	*8
	(C)ER-(C)TR	□ 0,02	*1
	(C)TR-(C)TR (међуетажно)	□ 0,02	
	(C)TR-(C)TR (на истој етажи)	□ 0,01	
	CTR-TEF-ER/TR	□ 0,01	*2
	CTR-HEF-HE-PDS	2 x Ø32	*3, *9
Стамбене зграде с више корисника простора	ENR-APS/SPS-CER	□ 0,01	*4
	CER-CTR	□ 0,01	*4
	C(E)(T)R-HEF-HE-PDS	2 x Ø32	*3, *5, *9
Породичне куће и двојни стамбени обекти	HE-PDS	2 x Ø32 [▲]	*6, *9
Станови (у породичним кућама, двојним стамбеним објектима, стамбеним зградама с више корисника простора, пословно-стамбеним зградама)	HE-PDS	2 x Ø32 [▲]	*9
	PDS-SDS	2 x Ø32 [▲]	*9
	PDS/SDS-LDS	1 x Ø32	
	PDS/SDS-TO/BO	1 x Ø25 [▲]	*7
	LDS-CO	1 x Ø25	
Премоштење у зградама с више корисника простора	ENR-TEF-ER/TR	□ 0,005 [▲]	*2, *10
	ENR-HEF-HE-PDS	2 x Ø32 [▲]	*3, *9, *10

▲ = означава обавезне минималне капацитете; посебно неозначени капацитети су препоручени

□ = светли пресек носача кабла (m²);

Ø = спољни пречник цеви (mm) или приближно једнаки светли пресек (m²) друге врсте носача кабла;

1,25 x BEF = светли пресек (m²) носача кабла једнак 1,25 капацитета (m²) увода у зграду (BEF)

*1 = за сваких 2 000 m² наменског етажног простора опслуживаног предметним окосницама;

*2 = по сваком кориснику пословног простора;

*3 = по сваком стану;

*4 = за сваких 25 станова у случају постојања ICT/VCT-окосница и етажног ICT/VCT-развода;

*5 = из CER-а или CTR-а зависно од (не)постојања етажног ICT/VCT-развода;

*6 = по породичној кући;

*7 = по једна цев по коришћеном медију (балансирани, коаксијални, оптички);

*8 = узети у обзир уводне капацитете кабловске канализације за приступ за пословни односно пословни и стамбени део (Табела 5.1), као и уводне капацитете за повезивање предметне зграде са другим зградама унутар предметног кампуса;

*9 = балансирани/коаксијални и оптички каблови полажу се у засебне цеви/носаче каблова;

*10 = из ENR/APS/SPS/CER-а или другог простора предвиђеног за смештај ENI-а/приступ згради;

4. уколико је зграда до 3 етажне и до 500 m² наменске површине, за повезивање просторије/простора за приступ (ENR) и етажне телекомуникационе просторије (TR)/заједничке етажне телекомуникационе просторије (CTR), као и етажно/међуетажно повезивање заједничких телекомуникационих просторија, може се користити PW мањег капацитета.

- 6) Да би се, у случају повећања капацитета или доградње електронске комуникационе мреже, што ефикасније искористио простор и остварила флексибилност при инсталирању, препоручује се да се у пословним зградама, као и пословно-стамбеним и стамбеним зградама с више корисника простора, минимално за успонске делове заједничког дела електронске комуникационе мреже уместо појединачних цеви користе одговарајуће димензионисани и опремљени вертикални кабловски канали/окна, са отворима за приступ одговарајућим носачима кабла/кабловима минимално на свакој етажи;

12. ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКА КОМПАТИБИЛНОСТ

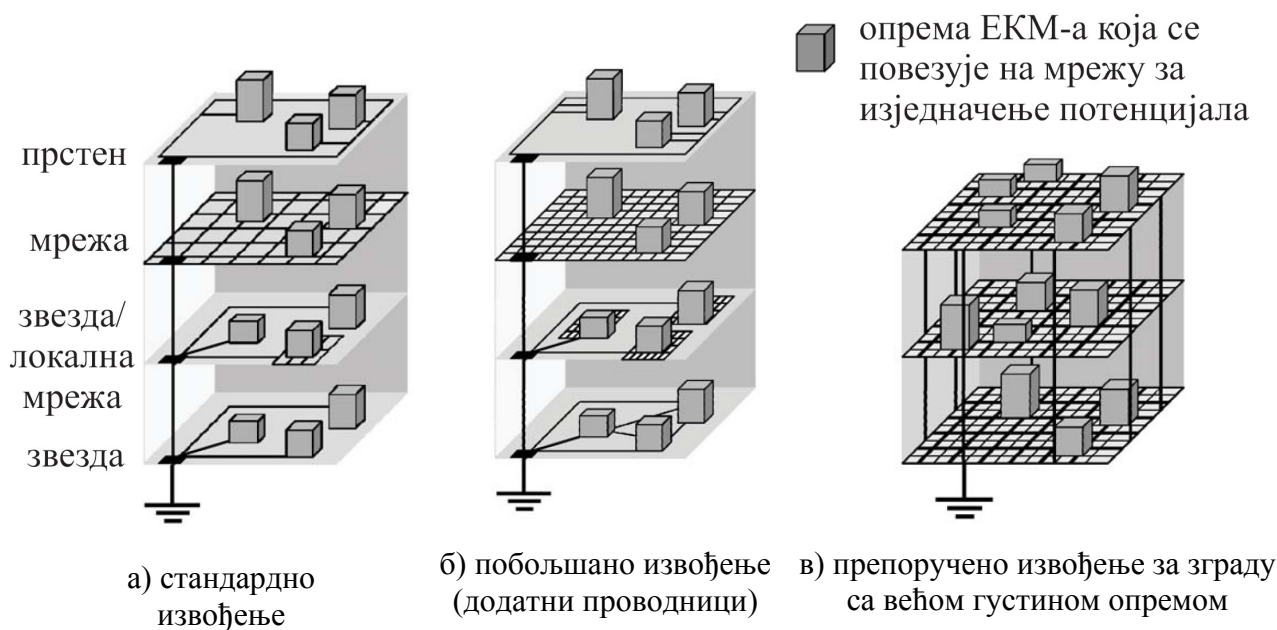
Члан 111.

- 1) У погледу електромагнетске компатибилности, сигурности, инсталација електричног напајање, као и уземљења и изједначења потенцијала, на каблирање ЕКМ-а примењују се одговарајуће одредбе стандарда EN 50174-1 do -3 и EN 50310.
- 2) Електронске комуникационе мреже зграде могу бити извор електромагнетских сметњи за системе намењене пружању услуга по другим, независним мрежама у згради. Да би се избегло ометање других система зрачењем из електронске кабловске мреже, смањено негативан утицај на рад опреме и уређаја смештених у околини у којој је ЕКМ реализована, као и да би се обезбедио поуздан рад ЕКМ-а у околини извора електромагнетског зрачења, потребно је да се задовоље релевантни захтеви електромагнетске компатибилности (у погледу зрачења и имуности).
- 3) Електромагнетска компатибилност електронске комуникационе мреже зграде, као пасивног генеричког система каблирања, не мери се и не утврђује независно од система за које се пројектује и гради.
- 4) Електронска комуникациона мрежа зграде се пројектује и гради на начин који треба да минимизира утицај електромагнетског зрачења и обезбеди поуздан рад примењених уређаја.
- 5) Апликационо-специфични уређаји дизајнирани за рад по кабловским медијумима електронске комуникационе мреже, треба да испуне посебне услове стандарда електромагнетске компатибилности.
- 6) У погледу електромагнетских и других штетних утицаја других инсталација и система на ЕКМ зграде примењују се одговарајуће одредбе прописа о начину и условима одређивања зоне електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, заштитне зоне и радио коридора.
- 7) ЕКМ зграде као систем, припадајући подсистеми, компоненте и пратеће инсталације морају бити у складу са:
 1. прописима о електромагнетској компатибилности, као и одговарајућим европским, међународним и српским стандардима, нарочито HD 60364-4-444, EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, IEC/TR 61000-5, као и EN 50083-2 и EN 50083-8;
 2. прописима о сигурности, као и одговарајућим европским, међународним и српским стандардима и препорукама, нарочито HD 384.4.42 S1, HD 60364-4-41, HD 60364-4-443, HD 60364-4-444, EN 41003, EN 61140, EN 61558-1, серијама стандарда EN 60825 и EN 60950, стандардима EN 60728-11, EN 62368 и препоруком ITU-T K.71.
- 8) Инсталације електричног напајања за потребе ЕКМ-а морају бити у складу са прописима о електричним инсталацијама, као и одговарајућим европским, међународним и српским стандардима, нарочито релевантним деловима сета стандарда HD 384/HD 60364, стандардом HD 384.5, односно HD 384.5.52 S1.
- 9) Уземљење и изједначење потенцијала делова ЕКМ-а зграда мора бити у складу са релевантним прописима, као и предметним европским, међународним и српским стандардима и препорукама, нарочито HD 60364-5-54, EN 50310, ETSI EN 300 253, ITU-T K.31, ITU-T K.71 и ITU-T K.73.

- 10) Заштита ЕКМ-а зграда од атмосферских пражњења, електростатичких пражњења и пренапона мора бити у складу са релевантним прописима, као и одговарајућим европским, међународним и српским стандардима и препорукама, нарочито HD 60364-4-443, HD 60364-5-534, стандардима EN 61643 и EN 62305, као и ITU-T K.21, ITU-T K.47, ITU-T K.56 и ITU-T K.66.

Члан 112.

- 1) У пословним зградама и пословним деловима пословно-стамбених зграда, мрежа за изједначење потенцијала се гради у складу са одговарајућим одредбама стандарда EN 50310, при чему се у начелу користи тродимензионална мрежаста топологија (тзв. MESH-BN; Слика 12.1в).
- 2) Мрежа за изједначење потенцијала мора да редукује разлику потенцијала уземљења између било која два електронска комуникациона уређаја, који треба да комуницирају металним водовима, на износ мањи од 1V ефективно. У случају да је неопходно коришћење других топологија, на нивоу целе зграде или сегментарно (Слика 12.1а), треба повећати њихову ефикасност коришћењем додатних проводника (Слика 12.1б) и користити локалну мрежасту топологију за етаж/делове етажа са већом густином опреме информационих технологија.

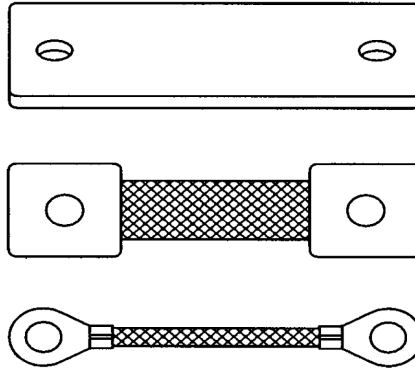


Слика 12.1: Топологије мреже за изједначење потенцијала и уземљење

Члан 113.

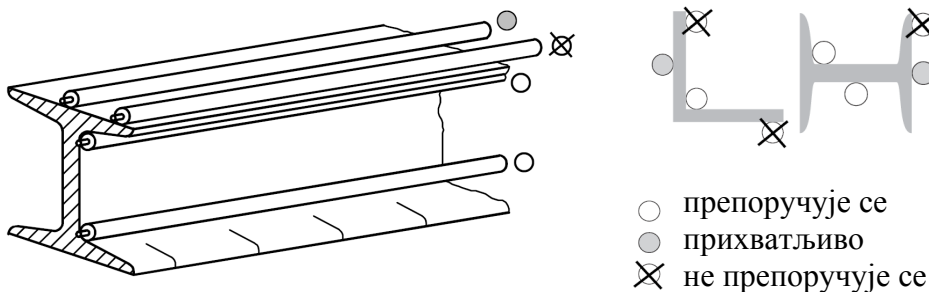
- 1) За изједначење потенцијала и уземљење могу се користити металне траке, плетенице и проводници кружног пресека усаглашени са захтевима HD 60364-5-54. При избору опреме и начина повезивања, треба водити рачуна о томе да се постигне смањење импедансе, односно индуктивности везе. Ефикасност изједначења потенцијала и уземљења високих фреквенција се постиже коришћењем што шире спојне траке

(ниска индуктивност, односно импеданса), при чему однос дужине и ширине траке не сме да премаши вредност од 5:1.



Слика 12.2: Изглед типичних спојних елемената за повезивање на мрежу за изједначење потенцијала

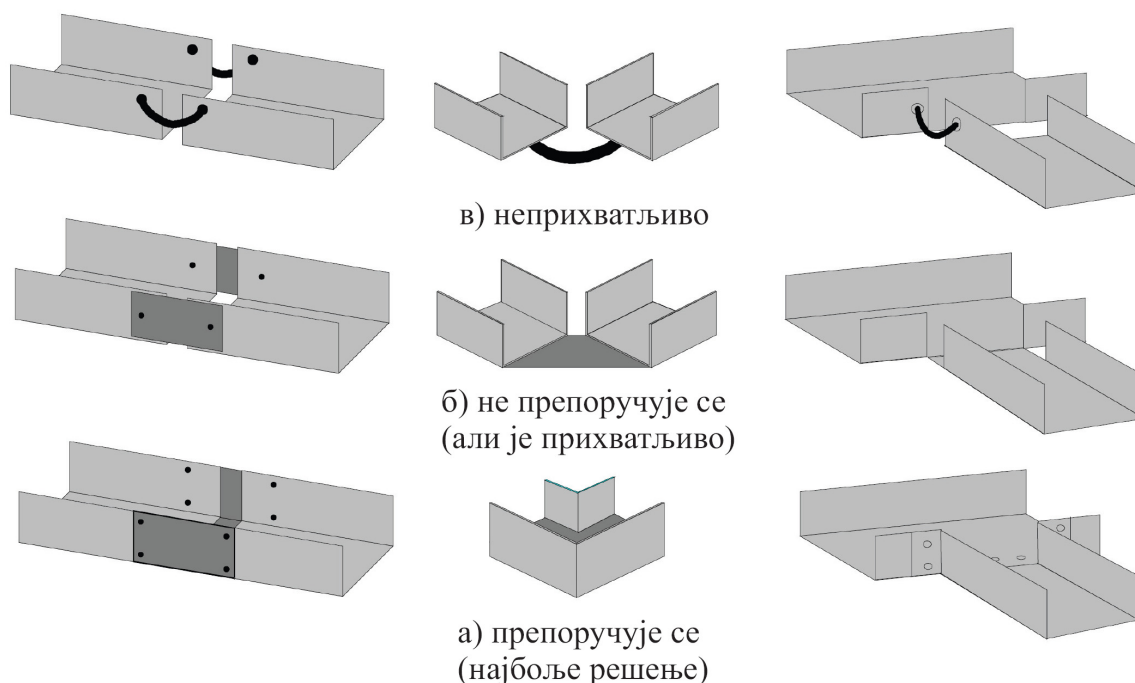
- 2) Метални конструктивни елементи зграда могу да се користе за постизање електромагнетске компатибилности. Челични профили различитог облика (L, U, T или H профили) формирају често континуалну уземљену структуру велике површине и са бројним тачкама за прикључивање. Захваљујући великој дебљини, челични профили обезбеђују ниску импедансу и индуктивност. На слици 36,2 приказани су различити начини полагања каблова дуж профила, из којих се види да је повољнија варијанта постављања каблова у оквиру профила, а не са његова спољне стране. (слика 12.3).



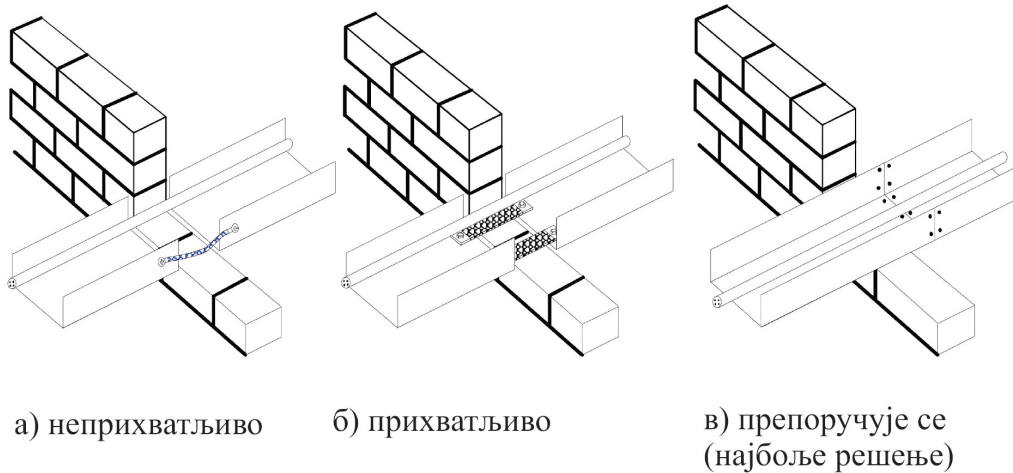
Слика 12.3: Коришћење металних конструктивних елемената зграде за полагање каблова

- 3) За изједначење потенцијала компонената електронске комуникационе мреже међусобним повезивањем, као и повезивање опреме информационих технологија на мрежу за изједначење потенцијала и уземљење (ако произвођачи истих не препоручују друкчије) користе се (без обзира на пресек) проводници дужине до 1 m (препука: 0,5 m). Решење треба да обезбеди индуктивност повезивања од максимално 1 μH (препука: 0,5 μH).
- 4) За повезивање металних кутија/кабинета/рамова који садрже или ће садржавати активну и пасивну опрему и/или металне каблове на мрежу за изједначење потенцијала и уземљење, важи следеће:
1. кутија/кабинет/рам мора бити опремљен прибором за изједначење потенцијала и уземљење који се користи у складу са инструкцијама произвођача;

2. мора се извести изједначење потенцијала свих проводних делова унутар кутија/кабинета/рамова (врата, полице, вођице, каблови, спојни/преспојни панели итд.);
 3. кутија/кабинет/рам се повезује бакарним каблом или плетеницом еквивалентне површине пресека која је већа или једнака еквивалентној површини пресека највећег проводника напајања, али не мање од 6 mm^2 за зидне односно 16 mm^2 за самостојеће варијанте, завршеним на оба краја на прикључцима завртњима;
 4. ако се спој реализује каблом, исти мора бити изолован и у зелено/жутој боји;
 5. кутија/кабинет/рам повезује се засебно, без уланчавања, а везе треба да буду што краће; дужина везе на мрежу за изједначење потенцијала и уземљење не сме да премаши 10 m.
- 5) Сви метални делови система за вођење каблова морају да се споје на инсталацију за изједначење потенцијала и уземљење. Притом треба осигурати електричку непрекидност металних носача кабла повезивањем њихових сегмената металним везама што веће површине, тј. што нижих индуктивности/импеданси (Слика 12.4) на свим деловима трасе и при проласку кроз баријере (Слика 12.5).
- 6) Ако се зграде у кампусу повезују кабловима са металним елементима, примењују се нарочито препоруке IТУ-T К.73. Додатни метални елементи кабла (оклоп, ојачања/заштита против глодара, ужад самоносивих каблова и сл.) морају да се споје на сабирницу за изједначење потенцијала и уземљење у оквиру дужине од 1,5 m од увода кабла у зграду. За повезивање електронских комуникационих мрежа зграда кампуса са проблематичном разликом потенцијала, препоручује се да се користе оптички каблови без металних ојачања.



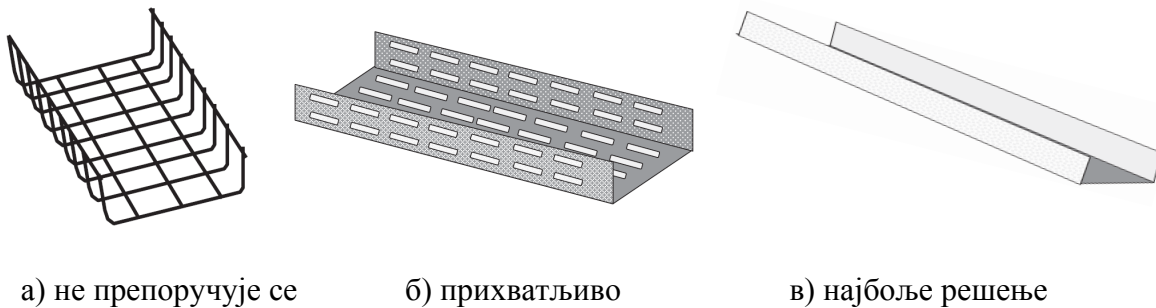
Слика 12.4: Повезивање делова металних кабловских носача



Слика 12.5: Повезивање делова металних кабловских носача при проласку кроз противпожарну баријеру

Члан 114.

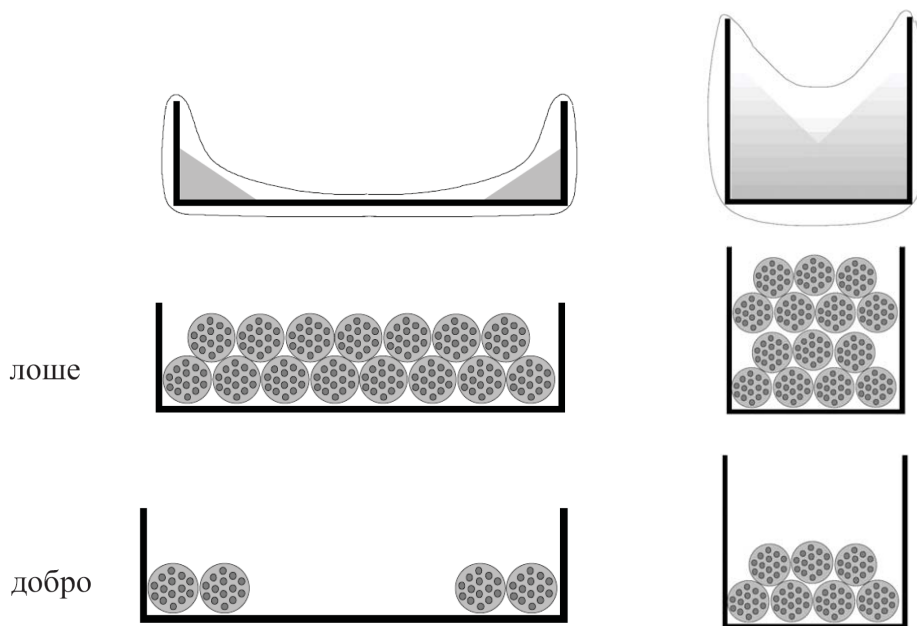
- 1) Препоручује се да се у циљу постизања ефикасније заштите од електромагнетских утицаја, отворене кабловске полице/канални не попуњавају у потпуности (Слика 39). Пожељно је да се користе дубље полице/канални, пуне или благо перфориране и с поклопцима за потпуно оклапање (360°). Употреба решеткастих носача каблова се с аспекта електромагнетске компатибилности не препоручује (слика 12.6).



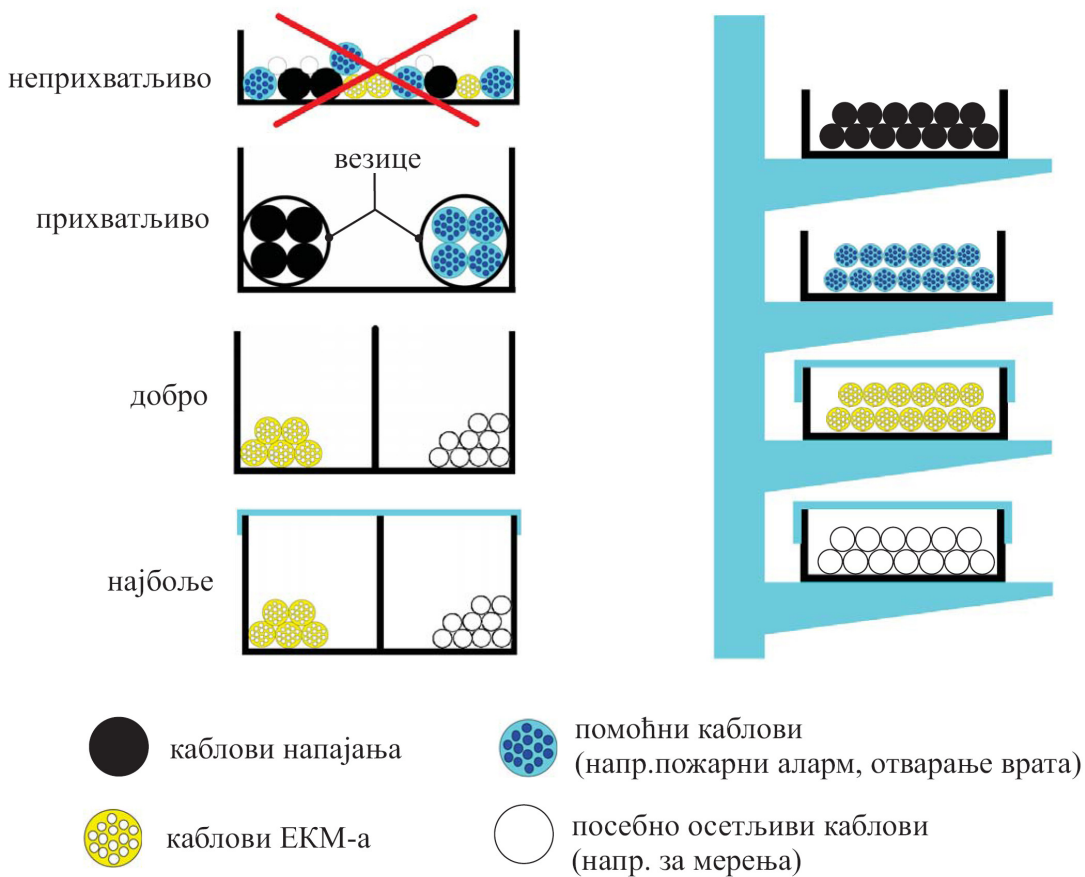
Слика 12.6: Носачи каблова

- 2) Каблови других система у згради (електрично напајање, дојава пожара, аутоматизација и сл.) у начелу не смеју да буду у истом снопу с кабловима ЕКМ-а, а ако су у истом носачу кабла, морају да се одвоје просторно и електромагнетски (заштитни размак у складу са EN 50174-2, уземљене металне преграде, оклопљени каблови и сл.; Слика 40). Препоручује се да се за каблове ЕКМ-а по могућности користе засебни кабловски носачи.
- 3) Минимални заштитни размак између бакарних каблова ЕКМ-а и каблова инсталације електричног напајања, одређује се у складу са стандардом EN 50174-2, на основу класе одвајања каблова ЕКМ-а (у зависности од његове конструкције), начина одвајања (без електромагнетске баријере, мрежасте/пуни/перфорирани метални канал/полица) и фактора кабла напајања (који зависи од броја кола напајања и одговарајућих струја).

осенчене површине приказују ефикасност ЕМК



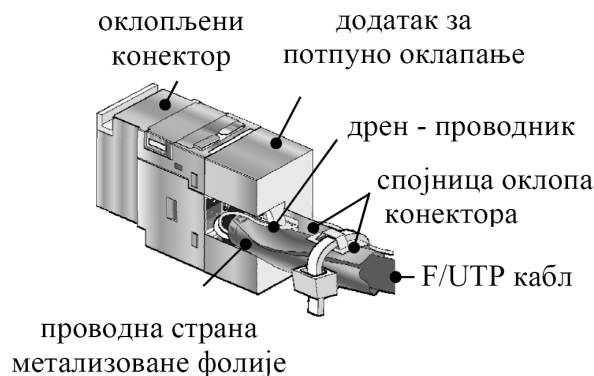
Слика 12.7: Попуњеност металних кабловских носача и ефикасност оклапања



Слика 12.8: Раздвајање каблова електронске комуникационе мреже и каблова других инсталација/система

Члан 115.

- 1) Добро балансирани неоклопљени водови имуни су у довољној мери на електромагнетске интерференције до приближно 30 MHz, док се за спречавање интерференција виших фреквенција, нарочито за подршку апликација великих брзина (нпр. 10GBASE-T), препоручује коришћење оклапања. Мешање оклопљених и неоклопљених компонената (нпр. неоклопљених спојних/преспојних каблова и оклопљеног сталног каблирања) унутар балансираног канала се не препоручује, јер може негативно утицати на перформансе преноса. Ако је исто неопходно, изводи се само у складу са упутствима произвођача.
- 2) Оклапање треба да буде континуирано од предајне до пријемне опреме ЕКМ-а и да потпуно окружи везу/канал на целој дужини. Оклоп кабла мора да се споји на оклоп спојног прибора што већом површином, како би спој имао што нижу индуктивност/импедансу (спајање оклопа кабла на оклопљени спојни прибор само употребом тзв. дрен-проводника интегрисаног у метализовану фолију није ефикасно на високим фреквенцијама). Препоручује се да се користе минимално F/UTP каблови и оклопљени спојни прибор такве конструкције која омогућава да се канал изведе са потпуним (360°) оклапањем (Слика 12.9). Додатно оклапање постиже се употребом металних носача кабла.
- 3) Оклопљене везе/канални морају да се уземље минимално на спојном/преспојном панелу/блоку разделника и то преко што веће контактне површине. Препоручује се употреба металних спојних/преспојних панела с металним држачима кабла, који остварују контакт директно са оклопом кабла, односно спојног прибора. Уземљење на оба краја канала побољшава имунитет на сметње виших фреквенција. Спајање оклопљеног каблирања, уземљеног на једном крају на разделнику, а на другом крају на активну мрежну или терминалну опрему, у зависности од начина на који је изведен мрежни интерфејс и врсте предметне опреме, може и не мора да резултира системом уземљеним на оба краја.
- 4) Препоручује се да се сви каблови (оклопљени и неоклопљени, а нарочито каблови који се не полажу у металне носаче кабла) воде трасама што ближе елементима мреже за изједначење потенцијала и уземљење, односно металним уземљеним плочама.



Слика 12.9: Потпуно оклапање

13. ИЗГРАДЊА

Члан 116.

- 1) Електронске комуникационе мреже зграде и електронска комуникациона инфраструктура и повезана опрема граде се или постављају у складу са законима којима се уређују просторно планирање, изградња и електронске комуникације.
- 2) При извођењу електронске комуникационе мреже зграде примењују се генерално:
 1. одговарајуће одредбе релевантних прописа, нарочито из области изградње и просторног уређења, заштите на раду, заштите од пожара и заштите околине;
 2. одговарајуће препоруке произвођача компонената које се користе при изградњи електронске комуникационе мреже зграде.
- 3) При извођењу електронске комуникационе мреже зграде примењују се посебно:
 1. у зградама: одговарајуће препоруке стандарда EN 50174-2 и EN 50310;
 2. изван зграда:
 - одговарајуће одредбе прописа о изградњи кабловске канализације;
 - одговарајуће одредбе прописа о начину и условима приступа и заједничког коришћења електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме;
 - одговарајуће одредбе прописа о начину и условима одређивања зоне електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме, заштитне зоне и радио коридора;
 - одговарајуће одредбе прописа о антенским инсталацијама;
 - одговарајуће препоруке стандарда EN 50174-3.
- 4) Грађење електронских комуникационих мрежа се мора изводити у складу са пројектном документацијом.

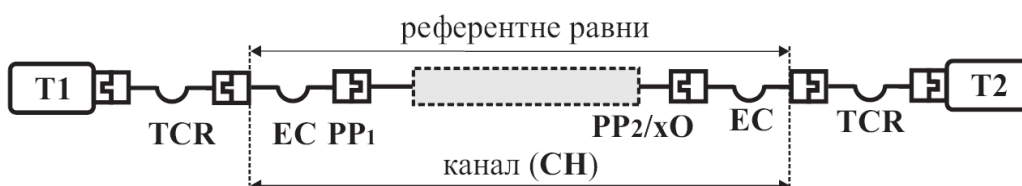
14. ИСПИТИВАЊЕ/МЕРЕЊЕ

Општи захтеви

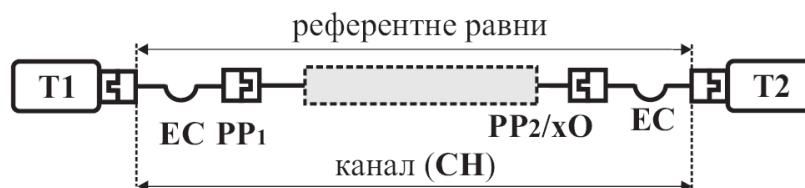
Члан 117.

- 1) Испитивањем изведених електронских комуникационих мрежа зграда утврђује се на основу стандардима дефинисаних мерних процедура, чији су резултати релевантни, поновљиви и веродостојни, да ли су испуњени захтеви предвиђени одговарајућим прописима и стандардима.
- 2) Испитивање електронских комуникационих мрежа зграда обухвата испитивање свих изграђених сегмената мреже:
 1. приступа спољној мрежи за приступ (NA);
 2. генеричког систем каблирања зграде (GC);
 3. каблирања терминалне опреме.
- 3) У зависности од пројектованог решења и подржаних апликација, испитивање електронских комуникационих мрежа зграда обухвата испитивање:
 1. ICT-каблирања, чиме је обухваћено:
 - генеричко ICT каблирање пословних простора и одговарајуће каблирање приступа спољној мрежи за приступ;
 - генеричко ICT-каблирање станова, припадајуће етажне ICT-разводе и припадајуће ICT-окоснице, односно припадајуће каблирање приступа спољној мрежи за приступ;
 2. VST-каблирања, чиме је обухваћено:
 - генеричко VST-каблирање станова, припадајуће етажне VST-разводе и припадајуће VST-окоснице, односно припадајуће каблирање приступа спољној мрежи за приступ;
 - опционо генеричко VST-каблирање пословних простора, припадајуће етажне VST-разводе и припадајуће VST-окоснице, односно припадајуће каблирање приступа спољној мрежи за приступ.
 3. VST-мрежа - заједничких антенских система (ZAS, MATV/SMATV) и система кабловске телевизије (CATV);
 4. опционог генеричког СССР-каблирања станова;
 5. додатног апликационо-специфичног каблирања за потребе апликација које нису подржане генеричким каблирањем;
 6. инсталација електричног напајања и уземљења и изједначења потенцијала за потребе електронске комуникационе мреже зграде.
- 4) За испитивање генеричког каблирања зграда важи следеће:
 1. обавезно се испитују сталне везе (PL) и консолидационе везе (CPL), ако није инсталиран консолидациони кабл (CPC) и формиран припадајући PL; ако PL садржи и прилагодни кабл (нпр. консолидациони кабл - CPC), сви резултати испитивања важе само за PL у тој конфигурацији и с тим CPC-ом;

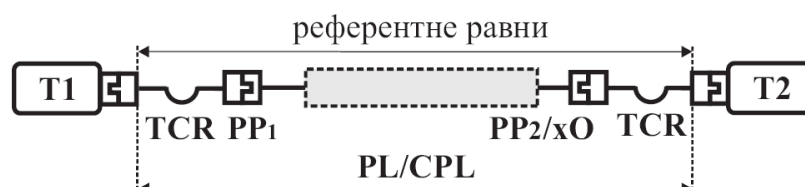
2. испитивање канала (CH) је опционо; ако се испитује канал, морају се спојити сви спојни/преспојни каблови који ће се користити у саставу тог канала, а сви резултати испитивања важе само за CH у тој конфигурацији и с тим спојним/преспојним кабловима;
3. испитивање, тачност мерења и повезивање дефинишу се у одговарајућим референтним равнима (Слика 14.1); повезивање испитних уређаја, који могу бити централни примопредајни или предајни (T1) и удаљени примопредајни или пријемни (T2), зависи од конфигурације и предмета испитивања - повезивање испитним спојним кабловима (TCR) и/или спојним кабловима опреме ЕС; конкретне равни PL/CH-а дефинисане су референтним примером, према коме је изведено каблирање које је предмет испитивања (Табела 8.1÷Табела 8.3, Слика 8.5, Слика 8.6, Слика 7.12, Слика 7.13; крајње тачке на преспојним панелима PP1 и PP2 или додатна спојна тачка/кориснички прикључак - xO);



в) испитивање канала за оптичко каблирање



б: Испитивање канала за бакарно каблирање



а: Испитивање канала за бакарно и оптичко каблирање

Слика 14.1: Испитивање генеричког каблирања и припадајуће генеричке равни

4. испитни узорак:
 - у начелу се испитује 100% инсталираних веза/канала;
 - изузетно, за балансирано ICT-каблирање при испитивању параметара спољних утицаја (АХТ; страно преслушавање) испитује се репрезентативни узорак од најмање 3% (али не мање од 15) ометаних веза/канала, при чему се користи поступак селекције ометаних веза/канала према стандарду EN/IEC 61935-1 са опцијом редукције потребног броја испитивања, ако мерни резултати показују одговарајућу маргину према граничној вредности испитиваног параметра;

- припадајући укупни резултат испитивања предметних параметара исказују се за сваку везу/канал/HNI/BO као "задовољава/не задовољава".
5. ако неке везе/канал/HNI/BO не задовољавају, треба дијагностиковати и отклонити узроке истог и поновити испитивања; ако узроке није могуће дијагностиковати и/или отклонити, предметне везе/канале/HNI/BO треба јасно означити као неисправне.
 - 5) Апликационо-специфично каблирање за потребе апликација које нису подржане генеричким каблирањем, испитује се за 100% веза/канала у складу са одговарајућим важећим прописима и стандардима предметних апликација, односно релевантним европским, међународним и српским стандардима каблирања за информационе технологије.
 - 6) ВСТ-мреже зграде (ZAS/MATV/SMATV, CATV) испитују се на интерфејсу ВСТ-мреже сваког стана (HNI) и на свим припадајућим дифузним прикључцима (BO).
 - 7) Инсталације електричног напајања, уземљења и изједначења потенцијала за потребе ЕКМ-а зграда, испитују се у складу са одговарајућим прописима.

Члан 118.

- 1) Пре испитивања каблирања мора се обавити визуелни преглед инсталације којим се утврђују и отклањају видљиве неисправности (нпр. оштећења кабла и/или спојног прибора, поремећаји потребних геометријских односа међу парицама кабла (нагњечење кабла, расплитање и сл.), неодговарајући полупречници савијања, предугачки каблови, неодговарајући размак од извора електромагнетских сметњи).
- 2) Испитивање каблирања зграда може садржавати следеће поступке:
 1. верификацију;
 2. сертификацију;
 3. квалификацију.
- 3) Верификација се односи искључиво на верификовање конективности (тест конективности). Обавезна је за све врсте каблирања, а обухвата испитивање основних предуслова функционалности каблирања (нпр. кратких спојева металних водова/оклопа). Препоручује се да се верификација обави пре завршних грађевинских радова (нпр. инсталације изолације, гипсаних плоча и сл.), као и након њих.
- 4) Сертификација обухвата потврђивање усклађености изведене инсталације каблирања са одређеним стандардом. Испитује се да ли перформансе преноса каблирања задовољавају захтеве одређене класе квалитета одговарајућег стандарда. Сертификација је обавезна за генеричко каблирање, као и за апликационо-специфично каблирање, ако за исто постоје посебни стандарди са дефинисаним захтевима у погледу његових преносних параметара.
- 5) Квалификација обухвата испитивање каблирања у циљу непосредног доказивања могућности подршке специфичне мрежне апликације (нпр. 100BASE-T, IEEE802.3 1000BASE-T). Квалификација је опциона за генеричко каблирање и за апликационо-специфично каблирање, за које постоји посебан стандард у складу са којим се обавља сертификација, а обавезна за апликационо-специфично каблирање, за које не постоји посебан стандард који би се користио за сертификацију.

Члан 119.

- 1) Електронске комуникационе мреже зграде могу испитивати искључиво физика/правна лица која су за то овлашћена на основу одговарајућих прописа.
- 2) Пре испитивања испитивач мора:
 1. да представнику инвеститора да на увид калибрацијске листове испитних уређаја, као доказ о њиховој калибрацији у оквиру рокова које је прописао произвођач уређаја, али не дужих од једне године;
 2. да спроведе нормализацију мерног система у складу са одговарајућим стандардом, односно упутствима произвођача мерног уређаја.
- 3) За свако од испитивања (члан 117. став 3.) испитивач мора да преда извештај о спроведеном испитивању, које мора имати следећи садржај:
 1. подаци о пројекту (ознака пројекта и сл.);
 2. подаци о објекту (кампус, зграда, етажа и сл.);
 3. подаци о испитивачу (име и презиме, правна особа);
 4. датум и време испитивања;
 5. релевантни услови околине (температура и сл.);
 6. подаци о испитним уређајима:
 - тип, произвођач и серијски број;
 - верзија софтвера оперативног система;
 - верзија базе података с граничним вредностима параметара преноса;
 - класа мерења;
 - стање калибрације.
 7. подаци о мерним адаптерима, референтним конекторима, мерним спојним кабловима, завршним елементима и другом релевантном испитном прибору:
 - тип, произвођач и референтни број;
 - релевантне перформансе.
 8. подаци о испитиваном каблирању:
 - идентификациона ознака канала/везе (CH/PL) при испитивању каблирања, односно интерфејса ВСТ-мреже стана (HNI) и дифузне утичнице (BO) при испитивању заједничког антенског система (ZAS), у складу са ознакама у техничкој документацији изведеног стања;
 - врста, конструкција и категорија кабла (нпр. BL-F/UTP-Cat 6; OF-50/125-OM3; CX-VCT-C) и евентуални припадајући параметри чије се вредности уносе у мерни инструмент за потребе прорачуна (нпр. при израчунавању дужине - за бакарно каблирање: номинална брзина простирања - (NVP), за оптичко каблирање: ефективни групни индекс преламања (IOR));
 - врста, конструкција и категорија спојног прибора при испитивању каблирања (нпр. BL-GG45/Cat 7; OF-MM-LC, CX-VCT-C-F) и додатних елемената и опреме при испитивању ZAS-а;
 - произвођачи кабла, спојног прибора и друге опреме у склопу испитиваног система.
 9. детаљи мерног система:

- конфигурација мерног поступка, као и конфигурација и подешавање мерног уређаја;
 - конфигурација/мерни интерфејси предмета испитивања (канал, стална веза, консолидациона веза, окосница, хоризонтални развод, HNI, BO итд.);
 - класа канала/везе, фреквенцијско подручје, таласне дужине;
 - коришћење елемената терминирања као и њихова локација (завршне импедансе и сл.);
 - назив, издање и датум издања стандарда који дефинише поступак мерења по коме се испитивање изводи;
 - назив, издање и датум издања стандарда у коме су прописане граничне вредности, које се користе за упоређивање са резултатима мерења;
 - спецификација програмираног *ауто-тест* поступка (ако се користи).
10. тачност мерења;
 11. детаљи параметра мерења;
 12. граничне вредности испитиваних параметара, односно захтевани резултати;
 13. резултати испитивања за сваки појединачни параметар; уколико инструмент има могућност исписа резултата директно на штампач или у датотеку која се може исписати, резултати се прилажу у изворном формату исписа;
 14. укупни резултат за појединачну испитивану везу/канал изражен као "задовољава/не задовољава";
 15. коментари у вези с испитивањем, функционалношћу и сигурношћу инсталације.
- 4) Сваки извештај о спроведеном испитивању мора да се овери потписом испитивача и печатом и потписом одговорне особе/правне особе која одговара за тачност испитивања.
 - 5) Резултати испитивања се уз писане извештаје предају и на електронском медијуму у нативном формату произвођача мерног уређаја, укључујући и софтвер за њихов преглед, или у неком од стандардизованих формата за документе (нпр. *.pdf), али тако да није могуће мењати садржај документа.

Испитивање генеричког ICT-каблирања

Члан 120.

- 1) Балансирано каблирање за потребе ICT-апликација испитује се према EN 50346 употребом поступака мерења, уређаја и прибора у складу са EN/IEC 61935-1. Изузетно, за испитивање класа А, В и С могу да се користе и поступци мерења, уређаји и прибор који нису у складу са EN/IEC 61935-1.
- 2) Потребна испитивања за поједине класе каблирања приказује Табела 18. Резултати испитивања за наведене параметре преноса ICT-каблирања морају да задовоље захтеве EN 50173-1 за предметну класу (Члан 5. и Додатак А).
- 3) Дужина везе/канала је информативна, тј. не представља критеријум испитивања за оцену "задовољава/не задовољава", а може да се одреди као физичка (нпр. на основу ознака на каблу) или електричка (прорачуном, на основу измереног кашњења простирања и унесеног податка о номиналној брзини простирања сигнала за предметни кабл).

- 4) Сертификација задовољења параметара спољних страних утицаја се примењује, ако оно не проистиче аутоматски као последица квалитета конструкције припадајућих компонента, на основу одговарајућег критеријума из стандарда EN 50173-1 (износ параметра *слабљење спреге (coupling attenuation)*).

Табела 14.1: Верификација и сертификација балансираног каблирања

Врста испитивања	Параметар који се испитује	Испитује се за класу									
		A	B	C	D	E	E _A	F	F _A	BCT-B	CCCB
Верификација: <i>Основни параметри</i>	Непрекинутост *	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Исправност спајања *	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Дужина	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Сертификација: <i>Параметри унутрашњег преноса</i>	Једносмерни отпор петље	●	●	●	●	●	●	●	●		●
	Кашњење простирања	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Клизање кашњења			●	●	●	●	●	●		
	IL	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	RL			●	●	●	●	●	●	●	
	NEXT	●	●	●	●	●	●	●	●		
	PS NEXT				●	●	●	●	●		
	ACR-N				●	●	●	●	●		
	PS ACR-N				●	●	●	●	●		
	ACR-F				●	●	●	●	●		
PS ACR-F				●	●	●	●	●			
Сертификација: <i>Параметри спољних страних утицаја</i>	PS ANEXT					(○)	○	○	○		
	PS ANEXT _{avg}					(○)	○	○	○		
	PS AACR-F					(○)	○	○			
	PS AACR-F _{avg}					(○)	○	○			

● = 100% веза/канала;
○ = узорак од минимално 3% (али не мање од 15) веза/канала; избор узорка према EN/IEC 61935-1;
() = само у случају да је потребна подршка апликацијама са брзинама преноса до 10 Gbit/s;
× = дужина је информативни, а не испитни критеријум на основу кога се одлучује;
* обухвата испитивање прекида и кратких спојева припадајућих водова/оклопа и исправности спајања проводника на одговарајуће контакте спојног прибора (раздвојене, обрнуте и укрштене парице)

Члан 121.

- 1) Оптичко каблирање за потребе ICT-апликација испитује се према стандарду EN 50346, коришћењем испитних поступака, уређаја и прибора у складу са стандардом ISO/IEC 14763-3.
- 2) Потребна испитивања приказује Табела 17.2. Резултати испитивања за наведене параметре преноса морају да задовоље захтеве стандарда EN 50173-1 (Члан 5. и Додатак А), односно захтеве резерве оптичке снаге (OPB) предметне везе/канала на основу одговарајућег прорачуна из пројектне документације.
- 3) Дужина се може одредити као физичка (нпр. на основу ознака на каблу) или оптичка (прорачуном на основу измереног кашњења простирања и податка произвођача о ефективном групном индексу преламања (IOR) предметног оптичког кабла).

Табела 14.2: Верификација и сертификација оптичког каблирања

Врста испитивања	Параметар који се испитује	Испитује се
Верификација: <i>Основни параметри</i>	Непрекинутост	100% веза/канала
	Поларитет	
Сертификација: <i>Параметри преноса</i>	Слабљење	
	Дужина (кашњење простирања)	

Испитивање генеричког ВСТ-каблирања

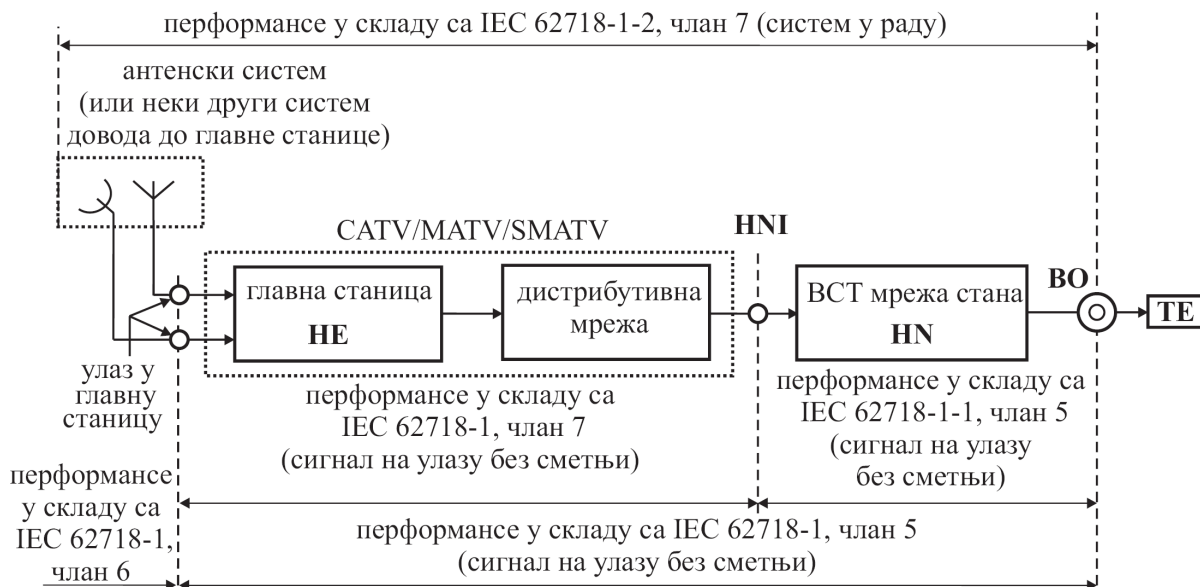
Члан 122.

- 1) Потребна испитивања за балансирано ВСТ-каблирања (ВСТ-В класа) приказује Табела 17.1. Резултати испитивања за наведене параметре преноса морају да задовоље захтеве стандарда EN 50173-1 (Члан 5.) за предметну класу.
- 2) Коаксијално ВСТ-каблирање се верификује у погледу непрекинутости, кратких спојева и исправности спајања проводника/оклопа.

Испитивање ВСТ-мрежа

Члан 123.

ВСТ-мреже зграде (ZAS/MATV/SMATV, CATV) сертификају се употребом поступака испитивања, уређаја и прибора у складу са стандардом EN 60728-1. Притом се испитује скуп параметара квалитета сигнала прописаних релевантним стандардима серије стандарда EN 60728-1. Резултати испитивања за интерфејс мреже сваког стана (HNI) и припадајуће дифузне прикључке (BO) морају бити у границама прописаним релевантним стандардима серије стандарда EN 60728-1 (Слика 14.2).



Слика 14.2: Захтеви за ВСТ мреже

Испитивање генеричког СССВ-каблирања

Члан 124.

- 1) Потребна испитивања за СССВ-каблирање (СССВ-класа) приказује Табела 17.1. Резултати испитивања за наведене параметре преноса морају да задовоље захтеве EN 50173-1 за предметну класу.
- 2) Стална веза подручја обухвата сертификује се у погледу унутрашњих преносних параметара потребне класе као за ICT-каблирање (Табела 17.1), ако је спојна тачка подручја (АСР) завршена спојним прибором одговарајуће ICT-категорије. Резултати испитивања морају да задовоље захтеве EN 50173-1 за предметну класу.

15. ДОКУМЕНТАЦИЈА

Општи захтеви

Члан 125.

- 1) Правилно функционисање електронске комуникационе мреже зграде у периоду њеног животног века, од посебног значаја је за остваривање права корисника у погледу врсте, доступности, расположивости и укупног квалитета уговорених услуга.
- 2) На остваривање и очување потребних перформанси електронске комуникационе мреже у периоду њеног животног века, посебан утицај има адекватна техничка документација у свим фазама њене израде и коришћења, почев од планирања, преко пројектовања, до њеног коришћења и чувања.
- 3) Имајући у виду значај који има документација о електронској комуникационој мрежи зграда, на њену израду, коришћење, основни садржај, формат, означавање, опремање, оверу и чување, стриктно се примењују одговарајуће одредбе релевантних прописа, нарочито оних из области изградње и просторног уређења, заштите на раду, заштите од пожара и заштите околине
- 4) Пројектна документација електронске комуникационе мреже зграда се у начелу састоји од основних електротехничких пројеката и повезаних пројеката исте и других струка (којима се обрађују пратеће инсталације/системи и обрађују, као делови електронске комуникационе инфраструктуре, кабловска канализација, антенски стубови, архитектонско-грађевинско опремање телекомуникационих простора, и сл.). Ако се неке инсталације/системи за потребе електронске комуникационе мреже зграда (нпр. електричне инсталације напајања, расвете, уземљења и изједначења потенцијала, климатизација) обрађују засебним пројектима, ти делови у пројекту електронске комуникационе мреже зграде се изостављају. У свим наведеним случајевима, у пројекту мора да се успостави веза са релевантном документацијом повезаних пројеката и да осврт на одговарајућа техничка решења с становишта потреба електронске комуникационе мреже зграде.

Главни пројекат

Члан 126.

- 1) Главни пројекат електронске комуникационе мреже зграде ради се у складу са релевантним одредбама закона којима се уређују просторно планирање, изградња и електронске комуникације, као и релевантним прописима из области заштите на раду, заштите од пожара и заштите околине.
- 2) У Главном пројекту електронске комуникационе мреже зграде садржани су следећа поглавља и делови:
 1. насловна страна;
 2. садржај пројекта;
 3. општа документа;
 4. пројектни задатак;
 5. списак примењених закона и нормативних докумената;
 6. технички опис;

7. техничко решење и прорачуни;
8. инвестициона вредност;
9. предмер и предрачун;
10. мере заштите од пожара, безбедносне мере на раду и мере заштите животне средине;
11. опис радова изградње, испитивања и умеравња;
12. одржавање;
13. графичка документација.

Члан 127.

- 1) Већина поглавља и делова наведена у ставу 2) Члана 126. имају исти садржај за готово све пројекте електронских комуникационих мрежа, који је датаљно обрађен постојећим прописима. Овим Упутством се додатно разрађују само она поглавља која су специфична за електронске комуникационе мреже зграда.

1. пројектни задатак

- Пројектним задатком се одређују циљ, сврха, садржина и обим израде главног пројекта електронске комуникационе мреже. Дају се основни подаци о опреми и уређајима неопходним за реализацију предметне мреже, као и захтеване карактеристике, посебно у делу квалитета преноса и услуга. Пројектним задатком се дају и основни подаци о телекомуникационим просторима/просторијама, напајању, систему за климатизацију, као и свим другим битним елементима, који су од значаја за пројектовање.
- Пројектни задатак издаје и оверава инвеститор, а садржи и:
 - податке о локацији/локацијама на којима се гради електронска комуникациона мрежа, њеној намени, капацитету, везама са окружењем и друго;
 - податке из архитектонско-грађевинског пројекта зграде/кампуса, који су неопходни за постављање електронске комуникационе мреже до свих стамбених/пословних простора;
 - податке о услугама које треба да се реализују преко ЕКМ-а (ICT-, ВСТ-, СССРВ-услуге);
 - захтевани квалитет услуге;
 - захтевану расположивост ЕКМ-а и услуга, као и
 - све друге податке који су неопходни при изради пројекта.

2. технички опис

- технички опис мора да садржи довољан број података неопходних за пројектовање, изградњу и коришћење електронске комуникационе мреже или његовог дела;
- техничким описом се обухвата електронска комуникациона мрежа као функционална целина, или њен део, у зависности од предмета пројекта, као и сва примењена активна и пасивна опрема, укључујући оптичке и бакарне каблове, конекторе, електронска комуникациона инфраструктура и повезана опрема и друго;

- технички опис садржи и техничке карактеристике електронске комуникационе мреже зграде, укључујући и техничке карактеристике за све примењене уређаје и опрему, оптичке и бакарне каблове, конекторе и друго;
- у посебном делу техничког описа обрађују се услови околине, категорије квалитета и друге потребне особине компонената и материјала који се користе при изградњи електронске комуникационе мреже.
- технички опис садржи и опште техничке услове изградње, осигурање и контролу квалитета мреже, као техничке услове прикључења оператора на мрежу зграде (смештај ENI-а, начини повезивања с мрежом зграде и сл.).

3. техничко решење и прорачуни

У оквиру техничког решења обрађује се следеће:

- релевантни подаци о грађевини (врста, намена, структура и сл.);
- сврха и концепција пројекта (новоградња, доградња, реконструкција и сл.);
- у случају реконструкције/доградње постојеће електронске комуникационе мреже, њен опис и опис уклапања нових делова у њену структуру;
- намена и потребне перформансе мреже;
- MICE-класе услова околине каблирања и одговарајућа решења;
- топологија/структура мреже;
- врсте и смештај интерфејса спољне мреже за приступ (ENI) односно интерфејса ВСТ-мреже зграде/стана (BNI/HNI);
- врсте медијума преноса, класе и капацитети каблирања приступа спољној мрежи за приступ, окосница кампуса/зграда и етажног каблирања;
- врсте, смештај и капацитети разделника;
- врсте, смештај, садржај, функције и опремање телекомуникационих простора/просторија, укључујући релевантне податке кључне за особине грађевине (нпр. извођење увода у зграду, потребна носивост подова, потребне димензије врата, захтеви у погледу KVG-а (процена топлотне дисипације припадајуће активне мрежне опреме и сл.), главног и резервног струјног напајања, система за дојаву пожара, стабилног система за гашење пожара);
- врсте и оквирни капацитети система за вођење кабла, укључујући релевантне податке кључне за особине грађевине (нпр. већи пробоји у структури зграде неопходни за магистралне трасе система за вођење кабла);
- кабловска канализација за приступ и кабловска канализација за повезивање зграда унутар кампуса, у складу са важећим прописима о изградњи кабловске канализације;
- антенска инсталација (оквирни смештај антена, основни захтеви за антенске стубове, антенски увод у зграду и сл.), укључујући садржај техничког описа прописан важећим прописима о антенским инсталацијама;
- инсталација напајања, уземљења и изједначења потенцијала;
- активна опрема;
- прорачуни – техничко решење садржи и прорачуне, који се раде у зависности од структуре и врсте мреже, а нарочито:
 - прорачун максималне дозвољене дужине сталног кабла за постизање потребне класе припадајућег канала;
 - прорачун резерве оптичке снаге;

- прорачун нивоа сигнала заједничког антенског система на интерфејсу ВСТ-мреже стана (HNI) и дифузног прикључку (ВО);
- прорачун антенске инсталације у складу са предметним прописима (статичко и динамичко оптерећење антенског стуба и сл.);
- прорачуни инсталација напајања, расвете, као и уземљења и изједначења потенцијала према важећим релевантним прописима;
- други потребни прорачуни у складу са релевантним прописима.

4. графичка документација

- блок-дијаграми, успонске и етажне шеме топологије/структуре мреже на свим примењивим нивома (кампус, зграда, етажа, стан и сл.);
- блок-дијаграми и шеме спајања активне мрежне опреме (заједничког антенског система и друге активне мрежне опреме, уколико је то предвиђено пројектом);
- шеме развођења електричног напајања, расвете, као и инсталација уземљења и изједначења потенцијала (за телекомуникационе просторе/просторије и друге релевантне делове електронске комуникационе мреже);
- поставни планови опреме (разделника, рамова/кабинета/кутија/оквира у телекомуникационим просторима/просторијама, корисничких прикључака, консолидационих тачака (СР), спојних тачака подручја (АСР), активне мрежне опреме, итд.);
- планови попуне у рамовима/кабинетима/кутијама/оквирима;
- планови полагања/трасе система за вођење каблова;
- графички прилози везани за кабловску канализацију (геодетски планови, планови окана, пресек рова кабловске канализације, приказ кабловског окна, итд.) у складу са прописима о изградњи;
- графички прилози у вези с антенском инсталацијом (распоред антена, сидрење антенских стубова, монтажа антенских носача итд.) у складу са прописима о изградњи;
- посебни детаљи електронске комуникационе инфраструктуре кључни за особине грађевине на нивоу главног пројекта (нпр. већи пробоји у структури зграде неопходни за магистралне трасе система за вођење кабла, извођење увода у зграду, противпожарно заптивање и сл.).

Пројекат изведеног стања

Члан 128.

- 1) Пројекат изведеног стања електронске комуникационе мреже кампуса, зграде или њеног дела израђује се за потребе прибављања употребне дозволе, коришћења и одржавања.
- 2) Пројекат изведеног стања је главни пројекат са изменама насталим у току грађења, које су у сагласности са издатим одобрењем за изградњу.
- 3) Ако постоји пројекат изведеног стања или постоји потреба за израду пројекта изведеног стања, исти је предуслов за издавање позитивног извештаја о техничком прегледу.

Гаранције

Члан 129.

- 1) За изведену електронску комуникациону мрежу кампуса/зграде, извођач је дужан да у делу за који је одговоран, да гаранцију квалитета мреже која садржи следеће:
 1. гаранција квалитета изведених радова;
 2. гаранција квалитета употребљених материјала;
 3. гаранција перформанси компонената каблирања;
 4. гаранција перформанси инсталираних веза/канала каблирања што, у зависности од врсте зграда и структуре мреже, нарочито укључује гаранције перформанси:
 - окосница кампуса;
 - окосница зграда;
 - етажног каблирања;
 - каблирања приступа спољној мрежи за приступ.
 5. гаранција квалитета изведене кабловске канализације;
 6. гаранција квалитета изведене антенске инсталације;
 7. гаранција перформанси изведених ВСТ-мрежа (ZAS/MATV/SATV, CATV);
 8. гаранција квалитета инсталиране активне мрежне и терминалне опреме;
 9. услове гаранције.
- 2) Гаранције морају да буду потписане и оверене од стране одговорних особа.

Техничка документација изведене електронске комуникационе мреже

Члан 130.

- 1) Комплет техничке документације изведене електронске комуникационе мреже обухвата најмање:
 1. оверени примерак главног пројекта електронске комуникационе мреже (члан 126.);
 2. пројекат изведеног стања електронске комуникационе мреже (члан 128.) са свим унесеним изменама и допунама које су настале у току реализације пројекта;
 3. главне пројекте и пројекте изведеног стања пратећих инсталација за потребе електронске комуникационе мреже (нпр. инсталације електричног напајања, расвете, уземљења и изједначења потенцијала, KVG-a);
 4. издвојене изведене планове спајања свих разделника (CD, BD, FD, HD, SHD) и додатних спојних тачака (CP, ACP);
 5. кросреферентну таблицу идентификатора електронске комуникационе мреже и припадајуће инфраструктуре;
 6. атесте, сертификате и потврде о усклађености компонената мреже и уграђене опреме пратећих инсталација/система (електрично напајање, расвета, уземљење и изједначење потенцијала, KVG итд.) и материјала са одговарајућим прописима;
 7. техничке листове компонената електронске комуникационе мреже и уграђене опреме пратећих инсталација/система;
 8. гаранције квалитета електронске комуникационе мреже;
 9. извештаје о спроведеним испитивањима електронске комуникационе мреже са резултатима испитивања у електронском облику (члан 119.);

10. мерне протоколе/извештаје и сертификате о исправности пратећих инсталација (електрично напајање, расвета, уземљење и изједначење потенцијала, заштита од атмосферских пражњења/пренапона, KVG итд.), у складу са одговарајућим прописима;
 11. приручнике за инсталацију, употребу, одржавање и сервис пасивне и активне мрежне и терминалне опреме у саставу електронске комуникационе мреже, као и опреме пратећих инсталација/система (нпр. KVG), укључујући и потребан софтвер и друге електронске записе на изворном електронском медију произвођача.
- 2) Комплет техничке документације изведене електронске комуникационе мреже је предуслов за преузимање изведене мреже или њених делова од стране инвеститора, односно његових правних следбеника (нпр. при продаји зграда или простора унутар истих).
 - 3) Комплет техничке документације изведене електронске комуникационе мреже се користи као основна полазна документација при управљању, као и употреби, одржавању, изменама, доградњама и реконструкцијама предметне мреже. Чува се у периоду животног века мреже. Поједини делови комплета не смеју трајно да се издвајају, а свако привремено издвајање мора да се евидентира у записима о мрежи, у оквиру управљања електронском комуникационом мрежом.

16. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД

Члан 131.

- 1) Подобност за употребу електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре утврђује се техничким прегледом.
- 2) Технички преглед електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре обавља Комисија за технички преглед након завршетка изградње, у складу са прописима о техничким прегледима.
- 3) Технички преглед обухвата контролу усклађености изведене електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре са главним пројектом, овим Упутством, као и другим релевантним техничким прописима и стандардима.
- 4) Извештаји о спроведеним мерењима електронске комуникационе мреже зграде користе се при техничком прегледу као доказ квалитета електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре.
- 5) Ако се техничким прегледом утврди да нису испуњени сви прописани технички услови, Комисија ће, у зависности од недостатка, дати у Извештају о извршеном техничком прегледу рок у коме ће се исти отклонити.
- 6) Ако се и након остављеног рока из става 5. овог члана утврди да нису отклоњени недостаци наведени у Извештају, за електронску комуникациону мрежу зграде се неће издати употребна дозвола, што ће се констатовати у Записнику.

17. УПРАВЉАЊЕ

Општи захтеви

Члан 132.

- 1) За ефикасну употребу и одржавање електронских комуникационих мрежа пословних зграда, пословно-стамбених зграда и стамбених зграда с више корисника простора са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом, неопходно је да се успостави одговарајући систем управљања који минимално обухвата:
 1. систем идентификације компонената мреже;
 2. записе о мрежи у виду релевантних података о компонентама, структури и стању мреже, као и догађајима у вези с истим за време њеног животног века.
- 2) Системом управљања треба да се управља најмање следећим деловима мреже:
 1. кабловима (сталним и прилагодним/флексибилним);
 2. тачкама завршетака и спојева елемената каблова (спојни/преспојни панели/блокови, прикључне кутије, спојне кутије/касете са оптичким спојницама и сл.);
 3. трасама и системом за вођење кабла (кабловска канализација, носачи каблова, инсталационе/разводне кутије и сл.);
 4. телекомуникационим просторима укључујући и припадајуће кутије/кабинете/рамове;
 5. антенском инсталацијом (стубови, антене и сл.);
 6. припадајућом инсталацијом уземљења и изједначења потенцијала;
 7. припадајућом инсталацијом електричног напајања;
 8. активном мрежном и терминалном опремом (свичеви/рутери, примопредајници бежичне мреже података, појачавачи заједничког антенског система и сл.).
- 3) Документацију система управљања електронском комуникационом мрежом са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом чине минимално:
 1. редовно ажурирани комплет техничке документације изведене мреже (члан 130.);
 2. записи о мрежи, за које посебно важи следеће:
 - чине их, односно у њих се уносе и датирају, сви релевантни подаци/стања у вези с мрежом одмах по њиховом настанку (нпр. врста, произвођач и категорија компоненте, извештаји о спроведеним испитивањима, активности превентивног одржавања, замена неисправних компонената, доградње, премештања, измене у плановима спајања разделника; измене у подешавању активне мрежне опреме), при чему се мора примењивати контрола промена;
 - морају се чувати у периоду животног века мреже;
 - могу бити у писаном/папирнатом и/или електронском облику;
 - за веће пословне и пословно-стамбене зграде препоручује се да се за записе о мрежи користи одговарајућа електронску база података у складу са предметним препорукама EN 50174-1 односно ISO/IEC 14763-2, као и софтвер за управљање мрежом.

Члан 133.

- 1) За потребе управљања мрежом, релевантни припадајући телекомуникациони простори морају на доступном али заштићеном месту (нпр. на носачу документације с унутрашње стране врата предметног простора односно припадајућег ормана), у зависности од своје функције и припадајућих инсталација, да садрже најмање следећу документацију усклађену са тренутним стањем мреже:
 1. просторија за приступ зграде (ENR), простори оператора (APS/SPS), просторије за опрему/заједничке просторије за опрему (ER/CER), етажне телекомуникационе просторије/заједничке етажне телекомуникационе просторије (TR/CTR) и телекомуникациони ормани (TC) у пословним и пословно-стамбеним зградама, као и стамбеним зградама с више корисника простора:
 - планове спајања припадајућих разделника;
 - листе спајања/преспајања прикључака активне опреме на спојне/преспојне панеле;
 - блок-дијаграме повезивања активне опреме;
 - блок-дијаграме, успонске и етажне шеме топологије/структуре мреже, у складу са нивоом предметног телекомуникационог простора у систему ЕКМ-а (кампус, зграда, етажа и сл.);
 - блок-дијаграме, успонске и једнополне шеме инсталације електричног напајања и расвете, као и инсталације уземљења и изједначења потенцијала за предметни простор;
 - план смештаја опреме у предметном простору;
 - план смештаја опреме у припадајућим кутијама/кабинетима/рамовима;
 - планове основа припадајућих делова мреже.
 2. примарни/секундарни разделни простори (PDS/SDS) у стамбеним зградама:
 - планове спајања припадајућих разделника;
 - план основе ЕКМ-а стана.
- 2) Документација из става 1. овог члана не сме трајно да се издваја из предметних простора, а свако привремено издвајање мора да се евидентира у записима у оквиру управљања мрежом.

Идентификација и означавање

Члан 134.

- 1) Сваки део електронске комуникационе мреже са припадајућом електронском комуникационом инфраструктуром и повезаном опремом зграде којим се управља, мора да има идентификатор за који важи:
 1. јединствен је у предметном систему управљања;
 2. експлицитно дефинише елемент на који се односи (нпр. кабл, спојни/преспојни панел);
 3. начин креирања идентификације доследно се примењује на све компоненте предметне врсте у периоду животног века мреже;
 4. употребљава се у техничкој документацији изведеног стања мреже или се, у противном, користи одговарајућа кросреферентна табела идентификатора.

- 2) Да би се остварило потпуно праћење било ког канала/везе у мрежи, неопходно је да се обезбеди идентификација, означавање и референцирање сваке појединачне компоненте, свих припадајућих тачака завршетака и каблова који их повезују.
- 3) Одговарајућим ознакама с припадајућим идентификаторима означавају се следећи делови ЕКМИ-а и пратећих система:
 1. делови и садржај кабловске канализације (цеви, кабловска окна, спојнице/касете, каблови, групе микроцеви и сл.) у складу са предметним одредбама:
 - прописа о изградњи кабловске канализације;
 - прописа о начину и условима приступа и заједничког коришћења електронске комуникационе инфраструктуре и повезане опреме.
 2. делови антенске инсталације (антенски стубови, антене, активна примопредајна опрема у саставу антена или непосредно уз њих, каблови и сл.) у складу са одговарајућим одредбама прописа о антенским инсталацијама;
 3. телекомуникациони простори/просторије: са спољне и унутрашње стране свих улаза, односно уз припадајућа врата;
 4. редови са орманима/кабинетима/рамовима: на обе стране реда (нпр. на бочним странама крајњих ормана/кабинета/рамова);
 5. разделници, тј. припадајући кутије/кабинети/рамови: на врху и дну с предње и задње стране (уколико се не наслањају на зид);
 6. кутије: са спољне стране и унутар кутије;
 7. консолидационе тачке (СР), мултикориснички прикључци (MUTO) и спојне тачке подручја (АСР): на спољној површини прибора; смештај консолидационе тачке (СР) у спуштеном плафону/подигнутом поду, уколико то не нарушава изглед простора, означава се њеним идентификатором на припадајућој плафонској/подној плочи;
 8. спојни/прespoјни панели/блокови у разделницима/СР-има/АСР-има: идентификатором панела/блока на спољној површини;
 9. прикључци на спојним/прespoјним панелима/блоковима у разделницима/СР-има//MUTO-има/АСР-има:
 - идентификатором прикључка/тачке завршетка на том панелу/блоку;
 - по могућности и идентификатором одредишног разделника/СР-а/MUTO-а/АСР-а, припадајућег панела/блока и припадајућег прикључка/тачке завршетка или одредишног корисничког прикључка (ТО/ВО/СО/МАТО) припадајућег кабла.
 10. кориснички прикључци (ТО/ВО/СО/МАТО):
 - идентификатором корисничког прикључка на спољној површини прикључне кутије непосредно уз предметни кориснички прикључак (нпр. утичницу);
 - по могућности и идентификатором одредишног разделника/СР-а/MUTO-а/АСР-а, припадајућег панела/блока и припадајућег прикључка/тачке завршетка припадајућег кабла.
 11. трасе/носачи каблова (доступни за потребе одржавања/доградње):
 - на крајњим тачкама;
 - на свакој страни проласка кроз баријеру (нпр. зид, противпожарно заптивање, увод у зграду);
 - на чворним тачкама (гранање и сл.);

- по могућности сваких 30 m дуж трасе.

12. каблови:

- на свим местима завршетака, а пре увода у прибор за завршетак;
- на свакој страни међуспоја (нпр. оптичка спојница);
- на свакој страни проласка кроз неку баријеру (нпр. зид, противпожарно заптивање, увод у зграду);
- на чворним тачкама система за вођење кабла (кабловска окна, инсталационе/разводне кутије; кутије за повлачење кабла и сл.);
- по могућности на сваких 30 m при полагању у систем за вођење кабла, где је могућ накнадни приступ кабловима за потребе одржавања (нпр. кабловске полице).

13. активна мрежна опрема: на кућишту с предње и задње стране;

14. релевантни делови инсталације електричног напајања, расвете, као и уземљења и изједначења потенцијала (сабирнице, тачке уземљења, стезалке, струјна кола, осигурачи и сл.), у складу са одговарајућим прописима;

15. релевантни делови других пратећих система (климатизација, вентилација и сл.), у складу са одговарајућим прописима.

- 4) У становима се из естетских разлога могу изоставити спољне видљиве ознаке, али у примарном/секундарном разделном простору (PDS/SDS) мора да се налази план основе ЕКМ-а стана са унесеним идентификаторима коришћеним у припадајућим плановима повезивања.
- 5) У случају великог броја активних прикључака, препоручује се да се и спојни/прespoјни каблови између разделника и активне мрежне опреме означе на сваком крају идентификатором прикључка, који је спојен на супротном крају.

Члан 135.

За ознаке важи:

1. могу се користити налепнице, плочице за означавање, привесци и апликације у саставу компонената; препоручује се да се налепнице користе за већину потребних означавања, привесци за каблове већег пречника, снопове каблова и већу опрему у тежим условима околине (нпр. у окну кабловске канализације), а плочице за телекомуникационе просторе;
2. трајно су причвршћене на компоненту, на начин који онемогућава њихово оштећење или случајно уклањање, или су у њеном саставу;
3. материјал и текстуални испис су отпорни на утицаје околине (влага, буђ, температура, ултраљубичасто зрачење и сл.) и треба да буду, по могућности, дужег декларисаног животног века, него компоненте које означавају;
4. величина ознаке и припадајућег фонта прилагођени су величини простора расположивог за означавање, али увек тако да идентификатор буде јасно читљив; препоручује се да се користи једноставан фонт величине погодне за читавање у условима лоше расвете;
5. текст је штампан и машински генерисан или произведен као део компоненте; нису прихватљиве ручно писане ознаке;
6. користи се трајни испис на непрозирној подлози одговарајуће боје и контраста; за означавање оптичких каблова/траса користи се наранџаста подлога; за

једноставно и брзо разликовање припадности одређеном разделнику, врсти (нпр. мономодно или мултимодно) или намени, препоручује се да се користи и кодирање бојом;

7. оријентација текста на налепницама подудара се са смером кабла/тресе при чему се полазном тачком тресе сматра тачка завршетка вишег нивоа (нпр. смер тресе је од разделника зграде ка етажном разделнику, или од етажног разделника ка телекомуникационој прикључници).

18. ОДРЖАВАЊЕ

Члан 136.

- 1) Одржавање је намењено очувању подобности за употребу електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре утврђене техничким прегледом.
- 2) Применом одговарајућег приступа одржавању, обезбеђују се услови за очување усклађености изведене електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре са главним пројектом, овим Упутством, као и другим релевантним техничким прописима и стандардима, у периоду њеног животног века.
- 3) Могући су следећи приступи одржавању електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре:
 1. **превентивно одржавање:** редовна периодична провера стања мреже;
 2. **одржавање по потреби:** потребне провере и поправке обављају се кад наступе сметње или неправилности у раду мреже, након радова на мрежи или уочавања стања која могу изазвати проблеме (спојни прибор или каблови у лошем стању и сл.);
 3. **одржавање засновано на претходно утврђеним условима:** стални надзор перформанси мреже на нивоу статистике њених виталних функција и постављање критичних граница перформанси, при чијем премашењу започињу потребне провере и поправке. Ефикасност овог приступа одржавању ослања се на прецизно дефинисаним граничним вредностима, које су резултат претходног богатог искуства.
- 4) Приступ одржавању се бира узимајући у обзир:
 1. процену припадајућих прихватљивих трошкова одржавања;
 2. захтеве корисника у погледу расположивости услуга;
 3. примењене сигурносне мере и резерве у мрежи од оператора до крајњег корисника;
 4. анализу ризика прекида рада мреже, односно пружања услуга (посебно за захтевне пословне кориснике у кампусу, којима треба обезбедити пружање услуга електронске комуникационе мреже са високом расположивошћу);
 5. процену штете и везаних трошкова који настају немогућношћу обављања послова због прекида у пружању услуга електронске комуникационе мреже кампуса/зграде.
- 5) За електронску комуникациону мрежу и припадајућу инфраструктуру пословних и пословно-стамбених зграда примењује се минимално превентивно одржавање.
- 6) За заједничке делове електронске комуникационе мреже стамбених зграда с више корисника простора, примењује се превентивно одржавање. За електронске комуникационе мреже станова, као и двојних стамбених објеката и породичних кућа, примењује се одржавање по потреби.

Члан 137.

- 1) При превентивном одржавању електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре дефинише се минимално следеће:

1. потребне активности;
 2. потребна учесталост провера;
 3. предмет провере за време сваке провере; препоручује се да се минимално проверава:
 - каблирање у употреби;
 - кључно резервно каблирање;
 - квалитет спојева;
 - електромагнетска компатибилност инсталација;
 - систем за вођење каблова;
 - електрично напајање, као и уземљење и изједначење потенцијала;
 - вентилација/хлађење и температура кућишта активне опреме;
 - противпожарно заптивање.
 4. количина инсталираног каблирања и активне мрежне опреме која се проверава;
 5. планирани периоди замене компонената.
- 2) У склопу превентивног одржавања треба се нарочито придржавати следећег:
1. визуелне провере:
 - физичка оштећења, запрљаност и деградација материјала компонената (нпр. стање опружних контаката RJ45 утичница, запрљаност/изгребаност оптичких конектора, нагњечења балансираних/оптичких каблова, стање спојева конектора на спојним/преспојним кабловима, корозија на спојевима за уземљење и изједначење потенцијала и сл.);
 - квалитет спајања кабловских елемената у тачкама завршетака;
 - квалитет спајања компонената уземљења;
 - недостајуће, неодговарајуће или нечитљиве ознаке;
 - промене услова околине.
 2. разделници се морају одржавати у прегледном и уредном стању; спојни/преспојни каблови морају да се на одговарајући начин обликују и воде у одговарајућим вођицама, а оне који нису у употреби треба уклонити, односно спремити за будућу употребу; препоручује се да се каблови и спојни прибор који више нису у употреби јер су застарели, оштећени или неодговарајућих перформанси, уклоне, уколико то не представља опасност за функционалност околног каблирања;
 3. бакарне утичнице и оптичке конекторе који нису у употреби треба заштитити од прашине и случајног оштећења одговарајућим заштитним капицама; у случају оптичких конектора заштитне капице имају и безбедносну улогу, јер штите особље одржавања од случајног погледа у ласерско светло;
 4. посебну пажњу треба посветити чистоћи, температури и влажности телекомуникационих простора/просторија уз периодични преглед скривених подручја (нпр. подигнути под); у просторима/просторијама с активном опремом треба пазити на могуће прегревање опреме;
 5. периодично треба проверавати стање носећих структура система за вођење каблова (конзоле, опште стање полица, њихово опуштање, попуштање типлова, корозија и сл.);
 6. периодично би требало да се изврши преглед увода у зграду и провери стање кабловских окана (нпр. стање и заптивеност поклопаца, и сл.); ако се у њима

накупила вода, иста се испумпа, утврди разлог њеног продора у окно и предузму одговарајуће мере за њено поновно продирање;

7. периодично треба проверавати перформансе преноса главних и резервних веза/канала кључних за очување пословне способности корисника услуга.
- 3) Поступак детекције и отклањања кварова треба да се документује описујући најмање:
1. поступке који се користе за препознавање природе и места грешке;
 2. сигурносне поступке који се користе за отклањање опасности при детекцији и поправци (нпр. заштита од електричне струје искључењем напајања, заштита од ласерског зрачења искључењем/одспајањем оптичких прикључака активне опреме и сл.);
 3. поступке који се користе за спречавање оштећења опреме због електростатичког пражњења (ако се интервенише на, или у близини осетљиве активне опреме);
 4. поступак елиминације при детекцији неисправних компонената каблирања или активне мрежне опреме;
 5. нужне акције ако поправка није могућа (означавање неисправне компоненте, везе/канала и сл.).
- 4) Све акције и последице које проистичу из одржавања, односно отклањања кварова, бележе се и уносе у записе о електронској комуникационој мрежи зграде и припадајућој инфраструктури.
- 5) У складу са изменама, ако до њих дође у поступку одржавања, ажурира се документација изведеног стања електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре.
- 7) Радове на одржавању електронске комуникационе мреже зграде и припадајуће инфраструктуре могу изводити само физичка/правна лица која су за то овлашћена на основу одговарајућих прописа.

19. ОБАВЕЗЕ

Обавезе власника/сувласника зграде

Члан 138.

- 1) Власник/сувласник зграде односно представник власника/сувласника зграде има обавезу да:
 1. уз равноправне и недискриминаторске услове омогући свим операторима приступ зградама на местима предвиђеним за интерфејс спољне мреже за приступ (ENI);
 2. успостави и користи одговарајући систем управљања електронском комуникационом мрежом;
 3. чува комплет техничке документације изведене електронске комуникационе мреже (члан 130.) и записе о њој у периоду њеног трајања;
 4. одржава електронску комуникациону мрежу, као и пратеће инсталације и системе неопходне за њену пуну функционалност (члан 136.÷члан 137.);
 5. штити телекомуникационе просторе у згради од неауторизованог приступа и води евиденцију ко им је, када и с којом сврхом приступао;
 6. операторима који имају опрему у згради омогући на правовремено постављен и документован (одржавање, испитивање и сл.) захтев приступ тој опреми;
 7. пријави оператору сметњу у испоруци уговорене услуге.

Обавезе корисника простора/услуга

Члан 139.

- 1) Ако зграда има више корисника простора (пословних, стамбених), корисник простора (закупац или појединачни власник) дужан је да обавести власника (закупаца, односно представника сувласника зграде) о постављању приватне електронске комуникационе мреже (односно о премошћењу постојеће заједничке електронске комуникационе мреже, члан 9. став 2.) Ако је простор у закупу, приватна електронска комуникациона мрежа се не може поставити без сагласности власника простора.
- 2) У случају да крајњи корисник није власник/сувласник зграде, има право слободног избора оператора, а власник/сувласник мора омогућити изабраном оператору приступ до крајњег корисника под условом да је прикључење могуће према општим условима пословања оператора.
- 3) Крајњи корисници услуге дужни су да:
 1. за прикључење на електронску комуникациону мрежу користе само терминалну опрему компатибилну с предметним ЕКМ-ом и мрежном апликацијом која ту услугу испоручује, у складу са припадајућим техничким условима прикључења;
 2. пријаве сметњу у испоруци уговорене услуге оператору.

Обавезе оператора

Члан 140.

- 1) Оператор склапа са власником или представником власника/сувласника зграде споразум о приступу згради до места предвиђених за смештај интерфејса спољне мреже за приступ (ENI) односно предвиђених простора оператора (APS/SPS), ако за ту зграду има најмање један захтев за прикључење. Споразумом се оператор обавезује да поштује техничке услове прикључења прописане главним пројектом електронске комуникационе мреже зграде.
- 2) Споразумом о приступу згради из става 1. овог члана, оператор се обавезује и:
 1. на примену техничких решења приступа која:
 - су оптимална за електронску комуникациону мрежу предметне зграде, нарочито по остваривим перформансама;
 - користе постојећу заједничку електронску комуникациону мрежу зграде само у складу са њеном предвиђеном наменом (без модификације, пренамене или девастације њених делова и сл.);
 - не спречавају приступ другим операторима;
 - не нарушавају перформансе и функционалност електронске комуникационе мреже зграде односно припадајућих апликација и услуга, укључујући и оне које други оператори испоручују крајњим корисницима услуге унутар предметне мреже;
 - не нарушавају сигурност комуникације;
 - одговарају техничким и другим условима које је поставио корисник;
 - не нарушавају сигурност људи и добара у згради односно саме зграде, нарочито у погледу стабилности грађевине и њених делова, заштите на раду, заштите од пожара и заштите од неовлашћеног приступа;
 - не нарушавају спољни и/или унутрашњи изглед зграде.
 2. да користи постојећу електронску комуникациону инфраструктуру и повезану опрему и каблирање електронске комуникационе мреже зграде оптимално и на начин којим се не спречава приступ другим операторима, нарочито у погледу:
 - полагања у кабловску канализацију за приступ и систем за вођење каблова у згради искључиво каблова капацитета примереног потребама корисника/услуге;
 - вођења каблова коришћењем искључиво система за вођење каблова у згради, који је за ту намену предвиђен пројектом електронске комуникационе мреже зграде;
 - коришћења прикључака на предметним спојним/прespoјним панелима/блоковима искључиво за потребе уговорене услуге;
 - рационалног коришћења простора у телекомуникационим просторима који му је додељен (у мери нужној за опслуживање уговореног броја крајњих корисника услуга).
 3. да у погледу интерфејса спољне мреже за приступ (ENI):
 - смешта интерфејс спољне мреже за приступ само на местима која су предвиђена главним пројектом;

- дефинише систем означавања и бројања завршетака на интерфејсу спољне мреже за приступ и да их у складу са тим и означи.
- 4. да дефинише поступак којим му власник, представник власника/сувласника простора и/или крајњи корисник услуге пријављују сметње у испоруци уговорене услуге, као и рок у коме се обавезује да отклони сметње;
- 5. да одржава у стању пуне уговорене функционалности и на нивоу уговорених перформанси електронску комуникациону мрежу за приступ, одговарајући интерфејс спољне мреже за приступ, припадајућу, активну опрему, као и опрему изнајмљену корисницима.

Члан 141.

- 1) У погледу радова које обавља у згради, оператор је дужан:
 1. да власника зграде или представника власника/сувласника зграде обавести у писаном облику о термину обављања радова у згради; ако предложени термин не одговара власнику зграде или представнику власника/сувласника зграде, дужан је да са њима о томе постигне сагласност пре почетка извођења радова;
 2. да радове изводи на начин којим се не ометају свакодневни радни и други процеси у згради и не нарушава постојећа функционалност електронске комуникационе мреже зграде;
 3. да након завршетка радова санира сва притом настала оштећења и уклони остатке коришћених материјала као и нечистоћу.
- 2) Сав потребан спојни прибор и спојни/преспојни каблови за формирање интерфејса спољне мреже за приступ и прикључење електронске комуникационе мреже зграде/корисника на спољну мрежу за приступ оператора и за то потребна активна мрежна опрема, ако није друкчије уговорено, обавеза су оператора.

Члан 142.

- 1) Ако су у згради предвиђени простори оператора (APS/SPS), важи следеће:
 1. одговорност за опремање и сталну функционалност простора оператора у згради, припадајуће трошкове опремања, као и припадајуће трошкове рада и одржавања, у начелу сноси или у истом партиципирају оператори;
 2. простори оператора у начелу садрже само опрему и пратећа средства намењена електронској комуникационој мрежи предметне зграде; услове смештаја евентуалне друге опреме оператор је дужан да посебно уговори с власником или представником (су)власника зграде.
- 2) Ако је за потребе испоруке услуге оператор положио преносни медијум у посебан, додатни систем премошћења за вођење кабла у згради, по престанку уговора о испоруци предметне услуге дужан је да га у року од 2 месеца уклони, доведе предметни део електронске комуникационе мреже зграде у првобитно стање и санира сва притом настала оштећења, или га може на правно утемељен начин пренети у власништво власнику/сувласнику зграде.
- 3) Ако оператор инвестира у градњу или реконструкцију каблирања електронске комуникационе мреже, инфраструктуре и повезане опреме и/или кабловске канализације за приступ зграде, међусобни односи тог оператора и власника/сувласника зграде морају се уредити на начин који ће омогућити

делотворно остваривање обавеза инвеститора и власника/сувласника из члана 43. Закона о електронским комуникацијама, као и релевантних одредби овог Упутства. Ова одредба се не односи на преносни медијум из става 2. овог члана.

20. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

Члан 143.

Упутство у основном тексту, као и прилози који су означени као нормативни, имају нормативни карактер, док прилози означени као информативни, имају информативни карактер.

Ово Упутство ступа на снагу даном доношења, а објавиће се на Интернет страници Агенције.

Председник Управног одбора



Проф. др Јован Радуновић

Број: 1-01-3400-2/13

У Београду, 25.01.2013. године

ДОДАТАК Д-1

(информативан)

Оптичко каблирање зграда

Д-1.1 Увод

Д-1.1.1 Глобални аспект

Процењује се да је у свету на крају 2010. године било око 680 милиона станова у стамбеним зградама са више станова, што представља приближно 35% укупног броја станова. Док у САД-у од укупног броја станова на станове у стамбеним зградама са више станова отпада око 25%, у земљама Европе и Азије тај проценат је значајно већи. У подручјима великих градова у Европи број станова у стамбеним зградама са више станова иде и до 70% од укупног броја станова, док се у Сингапуру тај број пење и до 90%.

Према попису из 2011. године (први резултати), у Србији има 3.243.587 станова. Код нас се не може доћи до егзактних података о томе колико се од укупног броја станова налази у стамбеним зградама са више станова, као и колико станова се налази у високим зградама (са више од 4 спрата). Међутим, на основу података из земаља са сличним искуством у области стамбене изградње, као и сличном економском и демографском структуром, може се проценити да се у стамбеним зградама са више станова код нас налази негде око 45% укупног броја станова, што износи око 1.460.000 станова.

Због велике густине становника који представљају потенцијалне претплатнике, стамбене зграде са више станова се налазе у фокусу интересовања пружалаца електронских комуникационих услуга, не само националног *incumbent* оператора, већ и алтернативних оператора. Зато је од изузетног значаја да се и овај најатрактивнији део тржишта обухвати одговарајућом регулативом, чији је саставни део и ово Упутство, која треба да створи услове за равноправну утакмицу актера на тржишту од које ће имати корист и оператори и корисници и друштво у целини.

Д-1.1.2 Изазови изградње

Са инжињерског становишта, свака стамбена зграда са више станова садржи одређене специфичности по којима се разликује од осталих. Није због тога могуће направити универзално решење оптичког каблирања прилагођено свакој стамбеној згради, већ ће сваки појединачни случај бити изазов за пројектанте, који морају да се придржавају прописа који регулишу ову област, укључујући и ово Упутство.

Проблеми изградње ЕКМ-а стамбених зграда са више станова, који су били евидентни и са традиционалним кабловима, евидентни су и у случају оптичког каблирања:

- Недостатак простора за тачке концентрације, успонске каблове и полагање одводних каблова.
- Простори који су уобичајено на располагању у комерцијалним апликацијама, нису доступни у стамбеним зградама са више станова (на пример, спуштени плафони).
- Естетика у животном простору станара-корисника игра значајну улогу – станари желе да користе мрежну технологију, али не и да је виде.

При оптичком каблирању стамбених зграда са више станова, појављују се специфични проблеми везани за механичко извођење, који не постоје или су изражени у много мањој мери при инсталацијама ван зграда. Због ограниченог простора за инсталацију у зградама, као и опште инсталационе праксе за инфраструктуру у резиденцијалним зградама, РW-и и инсталациона методологија оптичких каблова се не разликују од оних за бакарне каблове (телефонске инсталације, инсталације за пренос података, електричне инсталације) и коаксијалних каблова намењених ВСТ апликацијама. Иако су за све ове типове каблова прописани минимални пречници савијања о којима се при инсталацији мора водити рачуна, инсталацији оптичких каблова у зградама мора се поклонити још већа пажња, јер су исти много осетљивији на механичка напрезања и прекорачење минималног пречника савијања.

Д-1.1.3 Две основне филозофије у пројектовању и увођењу оптичког каблирања

Пројектовање и увођење оптичког каблирања у стамбене зграде са више станова (и генерално FTTH) се може обавити полазећи од два основна приступа.

Један од њих се заснива на претходној припреми и изради фабричких каблова и компатибилног прибора који се као мрежни елементи могу брзо и једноставно повезати у згради. Други приступ се заснива на изради појединачних компонената каблирања на лицу места у згради. Избор једног или другог приступа, или њихова комбинација, у надлежности је пројектанта, који доноси одлуку на основу реалне ситуације и услова у стамбеној згради.

Д-1.1.3.1 Претходна фабричка израда

Да би се реализовао овакав приступ, неопходно је да се у фази пројектовања испитају и утврде све кабловске руте, укључујући и дужине, локације тачака концентрације, број влакана, потребе у резервним дужинама каблова, итд. На основу ових информација, у фабрици се израђују и комплетирају оптички каблови и прибор и као такви испоручују спремни за инсталацију. Применом овог приступа, могуће је извести оптичко каблирање у најкраћем могућем року, па се такав приступ може сматрати и стратешким пословним алатом за позиционирање оператора који жели брзо да покрије одређено тржиште. Поред осталих предности, овај приступ обезбеђује израду комплета оптичких каблова и прибора у фабрички чистим условима, тако да услови околине и радни услови који су везани за одређену стамбену зграду, не утичу на квалитет. Процену могућности примене овог приступа обавља пројектант. Ако зграда има расположив успонски простор, конзистентне удаљености између дистрибутивних кутија и простора у РW-има, овај приступ се може једноставно усвојити. Ово је често случај у великим стамбеним зградама, а посебно у новоградњи.

У ситуацијама у којима је потребно доста рада, недостаје квалификована радна снага, брза имплементација је императив, а конфигурација зграде има погодне инфраструктурне ресурсе, приступ са претходном израдом оптичких каблова и прибора је одговарајући.

Д-1.1.3.2 Израда на локацији

На основу овог приступа, дискретне компоненте каблирања се интегришу на локацији. Уместо фабричке израде комплета, снопа каблова, итд. примењују се традиционалне

технике сплајсовања и изградње. Овај приступ нуди већу флексибилност, нарочито тамо где је неопходно да се на лицу места у последњем тренутку ураде одређена решења, или измене. Пошто захтева много више рада него претходни приступ, изградња траје дуже. За одређене стамбене зграде, нарочито оне старије и мање са постојећим бакарним инсталацијама, овај приступ није само пожељан, него и једини могућ. Важно је напоменути да већина оператора користи филозофију израде на локацији за успонски део и терминалне делове ЕКМ-а стамбене зграде. Одводни каблови, који представљају последњу везу до корисника, могу се такође сплајсовати на локацији, али се често фабрички конекторизују на једном или на оба краја.

Ако за реализацију пројекта има довољно времена на располагању, цена рада је прихватљива и зграда није погодна за примену фабричке израде комплета, метод израде на лицу места је одговарајући избор.

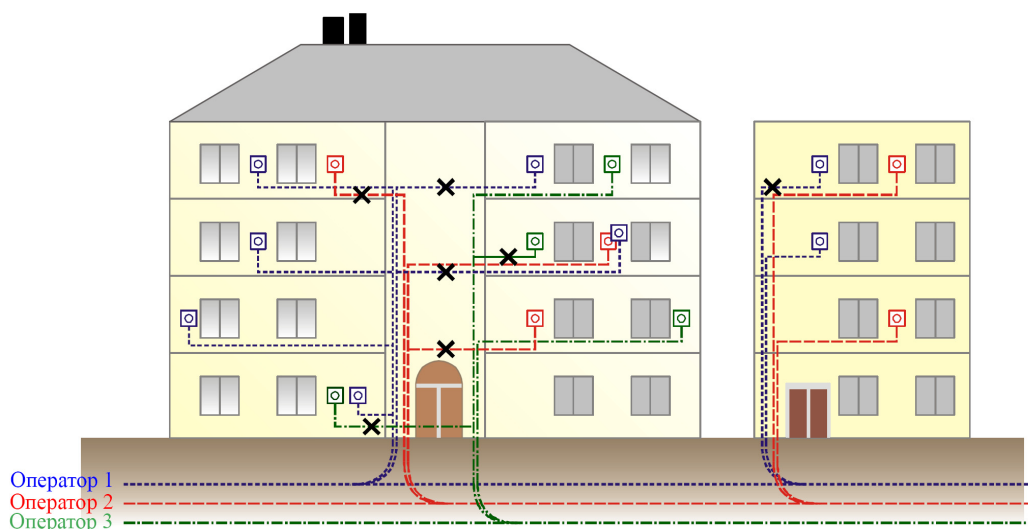
Д-1.2. Основи изградње оптичког каблирања у стамбеним зградама

Д-1.2.1 Увод

Каблирање приступа до зграде и извођење каблирања у згради изводи се тако да се сваком оператору омогући приступ до оптичких влакана у згради. Основни циљ таквог приступа је да се омогући да више инфраструктурних оператора оптичке мреже за приступ заједнички користи каблирање у згради.

Циљ је такође, с једне стране, да се редукују трошкови инсталације и одржавања у згради (на локацији корисника, као и у заједничком делу) и да се, с друге стране, смањи ометање станара (бука, инфраструктурни радови, прашина, итд.). Уз то, применом овог концепта, избегава се дуплицирање оптичке инфраструктуре у згради, ако се појави више заинтересованих оператора.

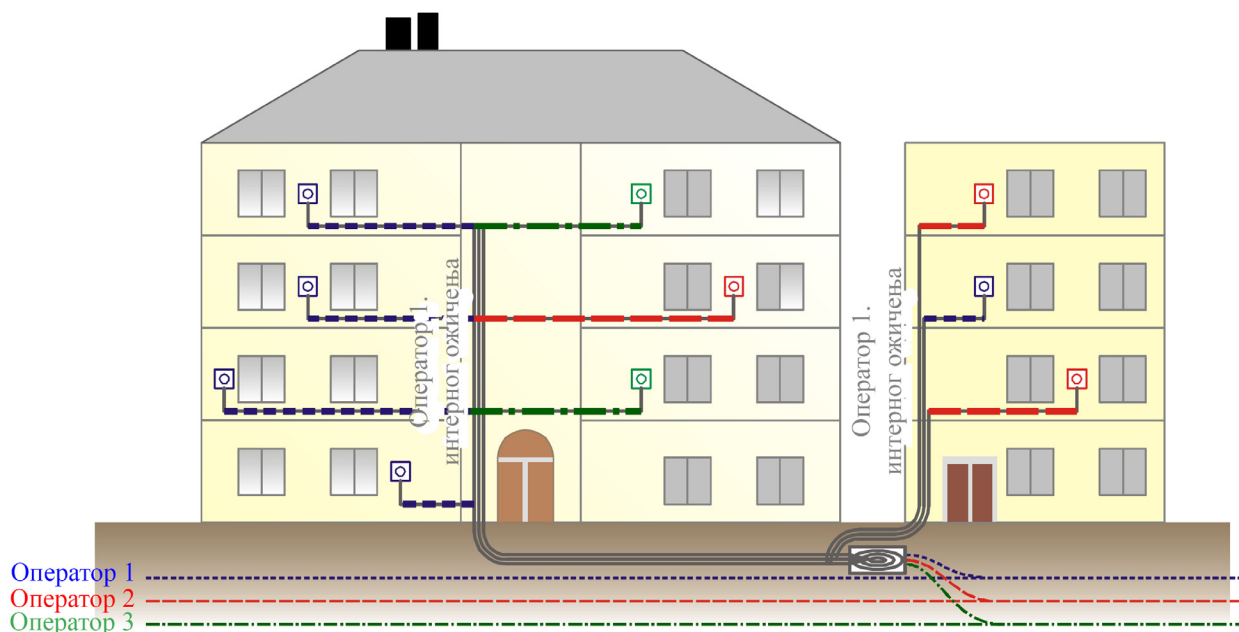
На слици Д-1.1 је дат приказ (нежељене) ситуације када више инфраструктурних оператора гради самостално оптичку мрежу до корисника, не користећи већ изграђену оптичку инфраструктуру у згради.



Слика Д-1.1: Сваки од оператора гради своју сопствену мрежу у згради

У приказаном случају, у заједничким деловима зграде се инсталирају бројни каблови и ормани/кутије, што представља ометање станара. Осим тога, може доћи и до засићења и претрпаности постојеће инфраструктуре у згради (технички канали, итд.) што може да доведе и до угрожавања поузданости постојећих и нових каблова, а отварају се и питања изводљивости одржавања.

Уместо концепта извођења независних паралелних мрежа за приступ све до корисника, требало би применити концепт изградње заједничке инфраструктуре у згради, као што је приказано на слици Д-1.2.



Слика Д-1.2: Концепт изградње оптичке инфраструктуре у згради за заједничко коришћење више инфраструктурних оператора

Д-1.2.2 Кабловске инсталације за заједничко коришћење

Оператор у згради, или власник/сувласник зграде, може да покрене иницијативу за изградњу каблирања у згради. У тој ситуацији, требало би имати у виду да ће више инфраструктурних оператора показати интерес за приступ каблирању у згради у тачки концентрације, односно тачки у којој је могућ заједнички приступ. Из практичних разлога, број оператора који могу да деле заједничку оптичку инфраструктуру у згради, требало би да се ограничи и да се заснива на реалним потребама корисника.

Оператор који први уводи оптичку инфраструктуру у зграду, требало би да има надлежност у инсталирању и одржавању заједничке тачке.

Заједничко каблирање у згради као и заједничка тачка, односно тачка концентрације, морају по правилу да буду тополошки неутрални, односно да подржавају топологије у мрежи за приступ “тачка – тачка”, као и “тачка - више тачака”. Међутим, између основе зграде и корисничких прикључница или мерних интерфејса екстерне мреже, сви оператори би требало да користе топологију “тачка – тачка”.

Д-1.2.3 Архитектура са једним влакном

У овом случају се уводи једно влакно по кориснику. Оператори добијају приступ у заједничкој тачки. Влакна се привремено додељују једном оператору, који у том случају омогућава пружање услуга корисницима.

Влакно које је намењено појединачном кориснику, може се налазити у одводном каблу са једним влакном, или у вертикалном каблу са више влакана.

Д-1.2.4 Архитектура са више влакана

У овом случају се уводи оптичка инфраструктура у згради која садржи најмање два влакна по стану/кориснику, при чему се појединачна влакна додељују операторима. У том случају, у стану корисника може бити присутно више оператора

Оператори добијају у заједничкој тачки приступ до влакана, која им се додељују на искључиво коришћење.

Такође је могуће да се добије приступ у заједничкој тачки до дељених влакана, која се додељују привремено.

Д-1.2.5 Заједничка тачка

Заједничка тачка представља интерфејс између оптичких мрежа за приступ различитих оператора и оптичког каблирања зграде. Она би требало да буде компатибилна са архитектурама оптичке мреже за приступ типа “тачка – тачка” и “тачка - више тачака”.

У зависности од величине зграде и топологије мреже, заједничка тачка би могла да се користи за потребе једне зграде, ако је зграда довољно велика, или за потребе више зграда. Може се инсталирати у згради, као и изван ње. Информације о локализацији, броју станова, власнику и врсти заједничке тачке треба да буду доступне свим заинтересованим операторима.

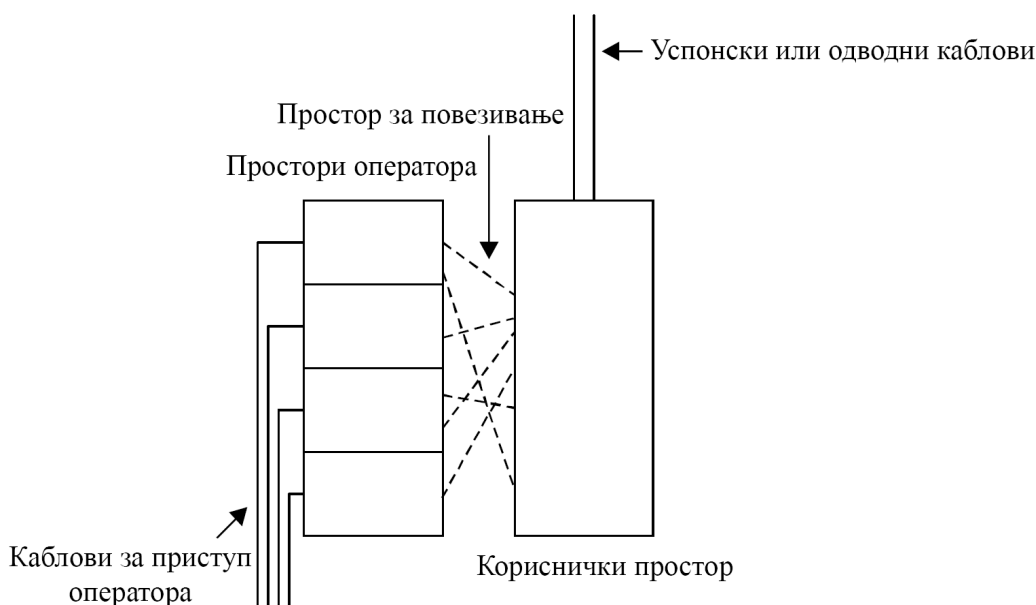
Заједничка тачка представља:

- Тачку флексибилности у којој је омогућено управљање доделом корисничких влакана операторима;
- Демаркациону тачку у којој се раздвајају надлежности оператора,
- Тачку за оптичка мерења (пре свега мерења слабљења и слабљења преслушавања)

Заједничка тачка се по правилу састоји из три дела (слика Д-1.3):

- Кориснички простор за управљање влакнима успонских или одводних каблова (кориснички модул);
- Простори оператора намењени сваком оператору за потребе управљања влакнима која долазе из њихових мрежа за приступ. Ови посебни и одвојени простори могу бити у облику модула са конекторима или касете за спајсовање, на пример. Требало би да постоји могућност да се у њих сместе делитељи. Ако то није могуће, требало би предвидети смештај делитеља у другом боксу;

- Простор за повезивање – простор намењен повезивању између влакана каблирања зграде и мреже за приступ, коришћењем печкордова или пигтејлова.



Слика Д-1.3: Илустрација заједничке тачке

У случају да се користи архитектура са једним дељеним влакном, заједничка тачка би требало да омогући преспајање “свако са сваким” између дељених влакана каблирања зграде и влакана мрежа за приступ сваког оператора.

У случају да се користи архитектура са више влакана у згради, заједничка тачка би требало да омогући да сваки оператор коме су додељена влакна у згради оствари повезивање додељених влакана са влакнима сопствене мреже за приступ. Заједничка тачка би требало да омогући приступ до додељених влакана и дељених влакана у случају да неки оператори желе да деле своја влакна.

Заједничка тачка би требало да се дизајнира тако да се омогући следеће:

- Честе интервенције на преранжиравању влакана;
- Инсталирање нових каблова или замена старих;
- Додавање или замена делитеља у случајевима када се делитељи налазе у нутар заједничке тачке (за PON мреже за приступ);
- Операције спајсовања (фузионо или механичко).

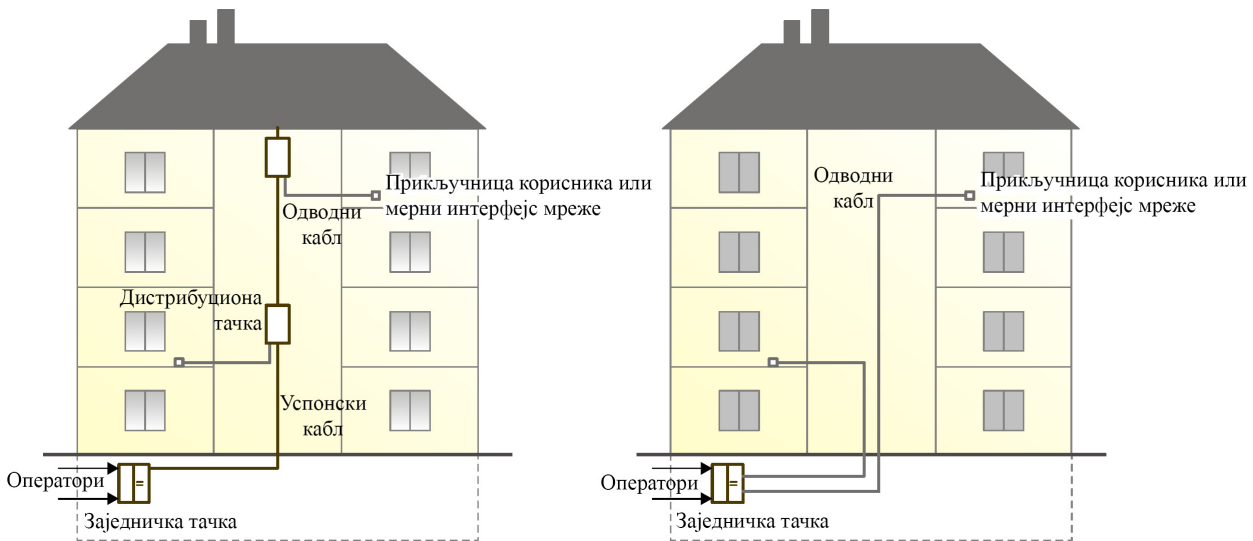
Кориснички простор би требало да се димензионише за све кориснике већ од самог почетка. Простор намењеном операторима требало би да се заснива на коришћењу модула, који би се инсталирали или додавали само по потреби.

При постављању заједничке тачке требало би да се води рачуна о томе да ли се она предвиђа за унутрашњу или спољашњу монтажу, како би се се на адекватан начин задовољили услови околине (климатски, механички, прашина, итд.)

Д-1.2.6 Вертикално каблирање и одвод

У складу са договором између оператора, у вертикалном делу и одводу се могу инсталирати различити системи каблирања: каблови са једноставним приступом у средини распона (*easy mid span access*), решења са микрокабловима, решења са претходно конекторизованим кабловима, итд. Каблови који се користе згради, морају да буду у складу са препоруком ITU-T L.59 и да спречавају ширење пожара, без халогених елемената и са мало дима.

На слици Д-1.4 дат је пример решења каблирања у згради који обухвата и архитектуру са једним и са више влакана.



Слика Д-1.4: Пример решења каблирања у зградама: успонски и одводни кабл могу да садрже једно или више влакана за сваког корисника, зависно од изабране архитектуре

Д-1.2.6.1 Вертикални (успонски) кабл

Успонски кабл се димензионише тако да се обезбеди повезивање свих корисника у згради.

У зависности од конфигурације зграде (број стамбених јединица, спратова, итд.), избора архитектуре каблирања у згради и броја влака по кориснику (једно или више), успонски кабл би требало да се заснива на једном елементу са једним или више влакана (4, 8 или 12 влакана, на пример) да би се опслуживале дистрибуционе тачке.

Да би се скратило време потребно за инсталацију каблова из заједничке тачке, каблови могу бити завршени унапред са конекторима.

Д-1.2.6.2 Одводни кабл

Одводни каблови би требало да буду у складу са ITU-T препоруком L.87, као и ИЕС стандардима који су наведени као референце предметној препоруци.

За сваког корисника се може користити само један одводни кабл. Он може да садржи једно мономодно влакно (случај архитектуре дељења са једним влакном) или са неколико мономодних влакана (архитектура са више влакана).

У зависности од архитектуре зграде, одводни каблови би се могли поставити (слика Д-1.3):

- Од заједничке тачке до мерног интерфејса спољне мреже или корисничке прикључнице;
- Од дистрибуционе тачке до мерног интерфејса спољне мреже или корисничке прикључнице

Димензионе и механичке карактеристике кабла морају да се прилагоде различитим конфигурацијама зграда. Одводни кабл се може повући у постојећим цевима, дуж зидова, или инсталирати у канале. Могу се користити и технике удубљавања каблова/влакана у микроцеви.

Инсталација одводног кабла се може обавити од самог почетка (на пример, у случају нове зграде), или на захтев, кад корисник затражи услугу (у постојећим зградама).

Одводни кабл се може унапред терминирати конекторима, само на једном или на оба краја. Ако се користи решење са конекторизованим одводним кабловима на оба краја, онда се мора направити правилан избор појединачних дужина одвода, како би се покриле различите дужине у згради.

Д-1.2.6.3 Дистрибуциона тачка

Веза између успонских и одводних каблова остварује се у дистрибуционој тачки. Вlakна вертикалног кабла спајају се са влакнима одводних каблова спајсовањем или конекторима, или се директно воде до локације корисника.

Д-1.2.6.3.1 Дистрибуциона кутија

Дистрибуционе кутије би требало да буду дизајниране тако да се омогуће решења са спајсовањем и/или постављањем конектора (решења са конекторизованим кабловима или решења са постављањем конектора на лицу места). Такође, требало би да се омогући манипулација и управљање влакнима.

Дистрибуционе кутије се инсталирају у вертикалном делу зграде на нивоима спратова. Њихова локација зависи од капацитета дистрибуционе кутије, модуларности каблова, броја спратова и корисника по спрату, инсталационе инфраструктуре (постојање вертикалног канала, његове димензије). Дистрибуциона кутија може да опслужује неколико спратова.

У случају успонских каблова са појединачним елементима намењеним појединачним корисницима, могу се користити мале дистрибуционе кутије намењене само једном кориснику. Ове кутије би требало инсталирати тек онда када се поставља одводни кабл, а не у самом почетку када се поставља успонски кабл.

Д-1.2.6.3.2 Изводна кутија

Изводна кутија се може користити за извлачење и дистрибуирање појединачних елемената из успонског кабла у мале заштитне цеви без коришћења спајсева. Под једним елементом

се подразумева једно влакно или група влакана. Заштићен појединачни елемент се може рутирати директно из успонског кабла до локације корисника или до неке међутачке са сплајсом.

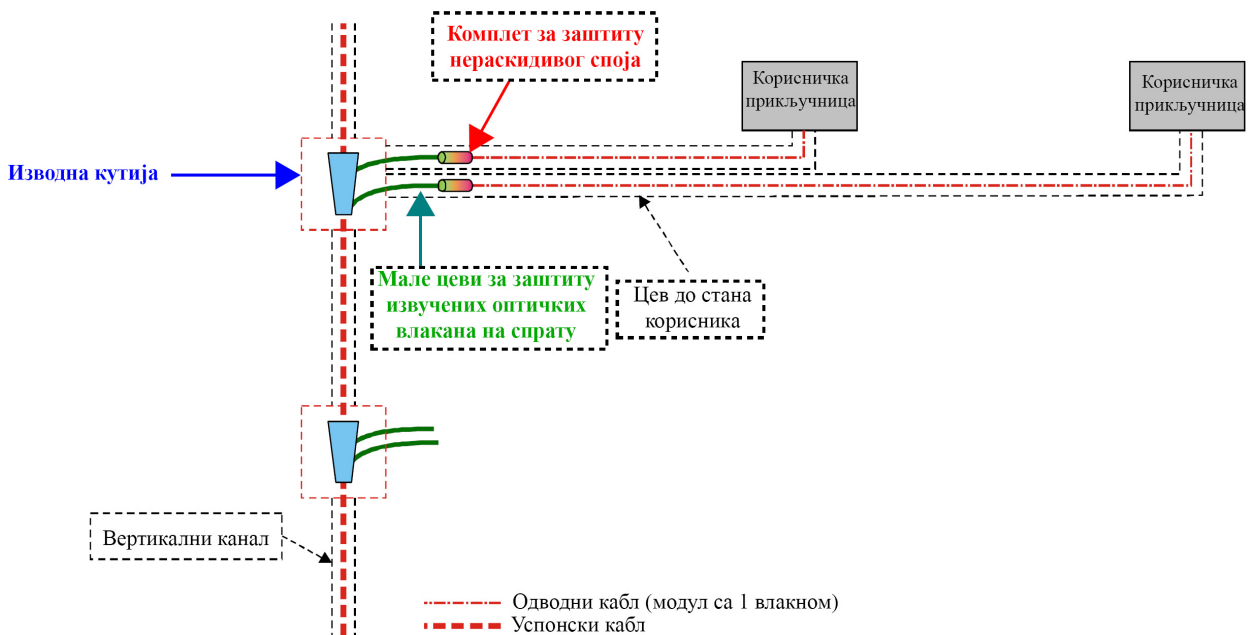
Д-1.2.6.3.3 Дистрибуциони систем

Дистрибуциони систем налази примену у ситуацијама када у вертикалном каналу нема довољно слободног простора, или се не може добити дозвола за инсталацију дистрибуционе кутије на нивоу спрата.

Дистрибуциони систем може да садржи:

- Изводне кутије и мале цеви за извлачење и заштиту појединачних елемената;
- Прибор за заштиту који омогућава да се заштити сплајс између влакана из успонског кабла и влакана из одводног кабла у минијатурној форми.

Изводне кутије и прибор за заштиту једног или више сплајсева може се физички раздвојити и лоцирати на различитим местима на нивоу спрата (на пример, изводна кутија мора бити обавезно у вертикалном каналу на успонском каблу, али прибор за заштиту сплајса се може сместити унутар цеви до стана корисника). Пример дистрибуционог система је приказан на слици Д-1.5.

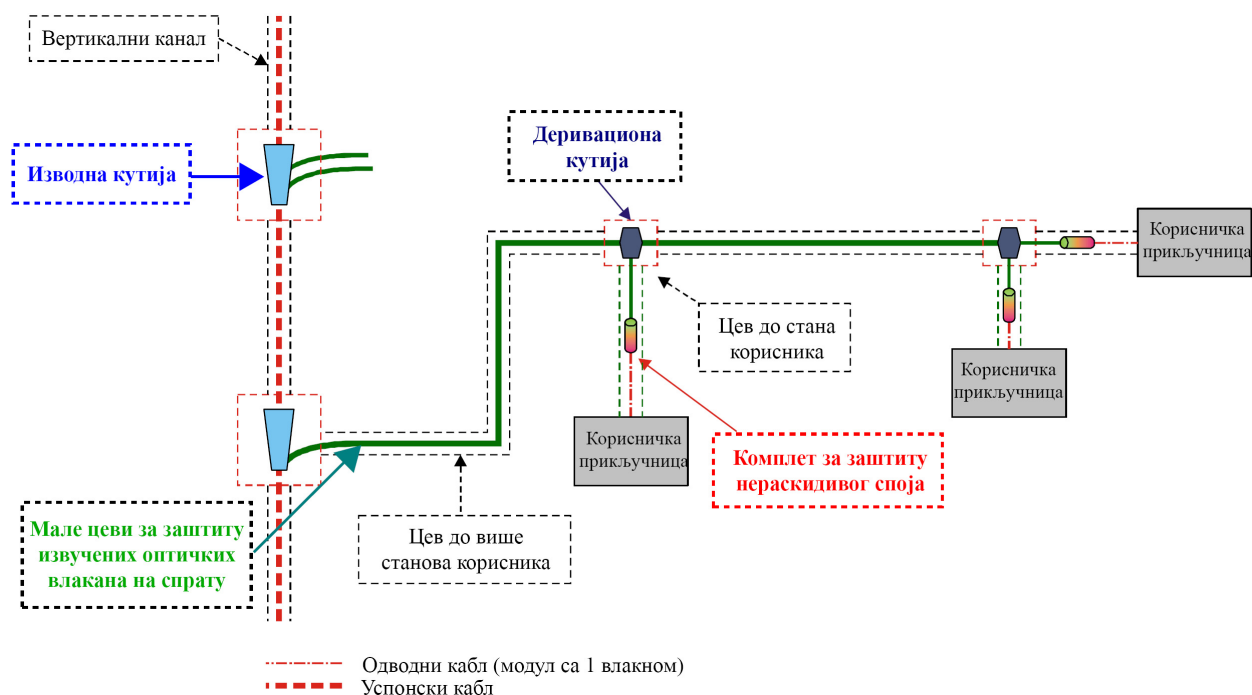


Слика Д-1.5: Пример дистрибуционог система

Ако је дистрибуциони систем намењен само једном кориснику, инсталација дистрибуционог система може се делимично урадити инсталацијом изводне кутије, док се прибор за заштиту сплајса инсталира тек када се корисник повезује одводним каблом.

Више корисника се може опслужити са само једном цеви која на дужини од неколико метара иде од успонског кабла до додатне деривационе тачке, а онда даље сваки корисник добија сопствену цев све до стана. Одговарајући пример је дат на слици Д-1.6, у коме се у

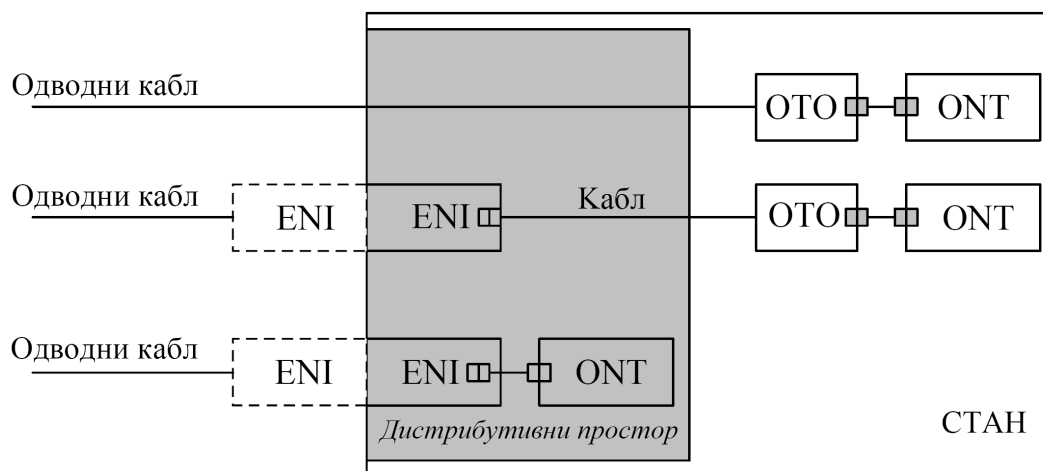
тачки деривације остварује повезивање између заштићених малих цеви коришћењем одговарајућег прибора.



Слика Д-1.6: Пример дистрибуционог система и прибора за деривацију у случају иницијалног дељења цеви корисника

Д-1.2.7 Оптичко терминирање

Спајање одводног оптичког кабла (или појединачног елемента екстрахованог из успонског кабла) са завршетком оптичке мреже на локацији корисника може се обавити у корисничкој прикључници и/или на мерном интерфејсу екстерне мреже. На слици Д-1.7 су приказане типичне конфигурације.



Слика Д-1.7: Илустрација типичних конфигурација каблирања на корисничким прикључницама

Д-1.2.7.1 Корисничка прикључница

Корисничка прикључница омогућава повезивање влакна или влакана из кабла на ONT. Инсталира се у стану на месту које је погодно са становишта конфигурације стана и захтева корисника. Уколико дистрибуциони простор није заступљен, корисничка прикључница репрезентује демаркациону, мерну тачку и тачку за испитивање.

Влакно/влакна из кабла могу да се спајесују са пигтејловима или се могу терминирати на лицу места конекторима, уколико кабл већ није фабрички терминиран оптичким конекторима. Печкорд, односно оптички кабл терминиран конекторима на оба краја, користи се за повезивање ONT-а на корисничку прикључницу.

Д-1.2.7.2 Мерни интерфејс екстерне оптичке мреже

Оптички интерфејс ENI је демаркациона, мерна и испитна тачка и омогућава изоловање каблирања у корисничком стану од каблирања у згради. Може се инсталирати на улазу у стан, изван њега или у њему. Ако се инсталира у њему, требало би да се налази у дистрибуционом простору (колоцира се близу разделника стана).

Спајање влакана из одводног кабла са ONT-ом се обавља на исти начин као и са оптичком прикључницом када се ONT не налази у дистрибуционом простору.

Д-1.2.8 Оптичка влакна

Мономодна оптичка влакна која су описана у препорукама ITU-T G.652 и ITU-T G.657 требало би да се користе за каблове (успонске, одводне), печкордове и пигтејлове у различитим деловима каблирања зграде у зависности од услова корисничке околине и техничких захтева.

Мономодна оптичка влакна без уношења слабљења због савијања кабла би требало преваходно да се користе, а нарочито за одводни део каблирања зграде, где су влакна подвргнута значајнијем савијању. Требало би да се створе услови за бржу инсталацију, да се обезбеди већа маргина за оптичку снагу и такође да се по могућности редукује величина кутија.

У случају ограничене оптичке снаге, требало би да се обрати пажња да се користе за комплетно каблирање влакна која су компатибилна за спајање како би се минимизирала слабљења за сваки спој. Ако се у исто време користе влакна усклађена са препорукама ITU-T G.652 и ITU-T G.657, онда би приоритет требало дати у избору влакна за тип према препоруци ITU-T G.657A, јер на слабљење таквих влакана не утиче савијање.

Д-1.2.9 Конектори

Конекторе би требало користити у заједничким тачкама, корисничким прикључницама, интерфејсима тестирања спољне мреже, дистрибуционим кутијама и опреми на локацији корисника са различитим условима околине. У манипулативном смислу, заједничкој тачки приступа обучено техничко особље, а на прикључници то може бити и корисник. Конектори морају да буду поуздани у дужем временском периоду, са малим вредностима унетог слабљења.

Конектор типа SC (SC/APC или SC/UPC) је најчешће коришћен тип конектора при каблирању зграде за архитектуру FTTH. LC конектори би такође могли да се примене да би се повећала густина паковања.

Да би се постигла усаглашеност са услугама које захтевају висок квалитет преноса (као и ниско слабљење рефлексије), може се препоручити коришћење конектора са угаоним физичким контактима (APC) који гарантују 60 dB (*mated*) или 55 dB (*unmated*) слабљење рефлексије (ITU-T L.36).

У зависности од локације, могло би бити од користи да се конектори и/или адаптери инсталирају са интегрисаном заштитом од прашине и зрачења ласера.

Конектори се могу монтирати на влакна у фабрици, али и на лицу места. Основне функционалне карактеристике конектора који се могу монтирати на на лицу места, у погледу типова, примене, конфигурација и техничких аспеката требало би да се дефинишу у наредним ITU-T препорукама.

Д-1.3 Примери реализације оптичког каблирања у стамбеним зградама

Као што је у уводу овог прилога назначено, са инжињерског становишта, свака стамбена зграда са више станова садржи одређене специфичности по којима се разликује од осталих, због чега није могуће направити универзално решење оптичког каблирања директно применљиво у свакој ситуацији. Оно што је у свим случајевима заједничко су принципи изградње оптичке мреже у згради којих се треба придржавати, а који су у оквиру генеричког каблирања електронских комуникационих мрежа у зградама детаљно разрађени у основном тексту Упутства.

Пракса је показала да претходна припрема и фабричка израда комплета каблова и компатибилног прибора, који се као мрежни елементи могу брзо и једноставно повезати у згради, добија све већи значај. Произвођачи се надмећу у креирању решења која се у суштини састоје у изради специфичних комплета каблова у вертикалном и хоризонталном ожичењу зграде. Иако се решења међусобно разликују по врсти примењених каблова, уочава се поштовање заједнички прихваћених принципа, који се састоје у једноставности и брзини реализације примењених решења, у „слободном приступу“ било којој тачки успонског оптичког кабла, као и конекторизовању унапред свих оптичких каблова, кад год је то могуће, укључујући ту и одводне каблове.

У готово свим решењима, доминира настојање произвођача да изградњу оптичке мреже у згради учине што јефтинијом. Због тога су капацитети успонских и одводних каблова, као и дистрибутивних/одводних кутија димензионисани за концепт „једно влакно по кориснику“ (евентуално једна оптичка парица по кориснику). То је у сукобу са регулаторним трендом у свету, па и код нас, о равноправном учешћу више оператора у коришћењу електронске комуникационе мреже зграде, као последњем сегменту мреже за приступ, за шта су потребне најмање две оптичке парице по кориснику.

У наставку овог прилога навешће се неколико примера оптичког каблирања стамбених зграда са више станова, који не представљају препоручена решења, већ служе само као илустрација уоченог тренда.

Д-1.3.1 Систем FTTH каблирања у зградама са слободним приступом (Француска)

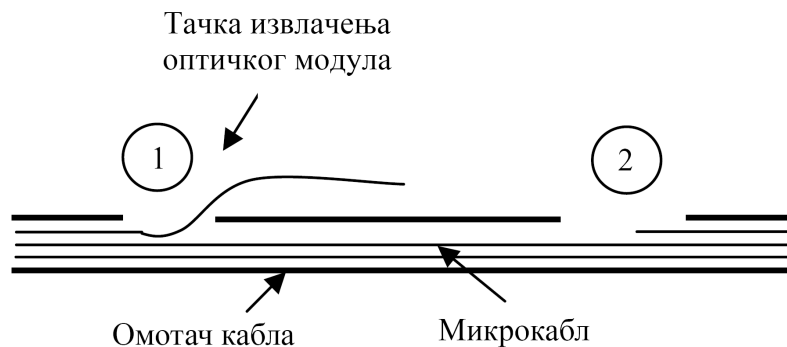
Д-1.3.1.1 Увод

Аутори из Француске¹ су развили систем оптичког каблирања зграда намењен првенствено европским телекомуникационим операторима, који се већ имплементира у Европи. Ова решења садрже успонске каблове, новоразвијене кутије, одводне каблове и назидне оптичке терминалне прикључнице. Решења се заснивају на концепту тзв. „слободног приступа“ (слободног приступа било којој тачки успонског оптичког кабла) и подесна су за средње и велике зграде.

У старим зградама углавном не постоје постоје технички канали за каблове, а тамо где у зидовима постоје ребрасте цеви, готово по правилу су потпуно заузете бакарним каблирањем. У таквим случајевима могу се инсталирати пластични канали, како би се каблови заштитили и уједно естетски покрили у заједничким деловима зграде. На принципу слободног приступа, овде се представљају нове етажне кутије намењене овој апликацији и 2 нова снопа оптичких влакана намењена каблирању у оваквим зградама.

Д-1.3.1.2 Концепт слободног приступа

АСОМЕ је развио следећи концепт слободног приступа (Слика Д-1.8):



Слика Д-1.8: Принцип слободног приступа

Процес рада:

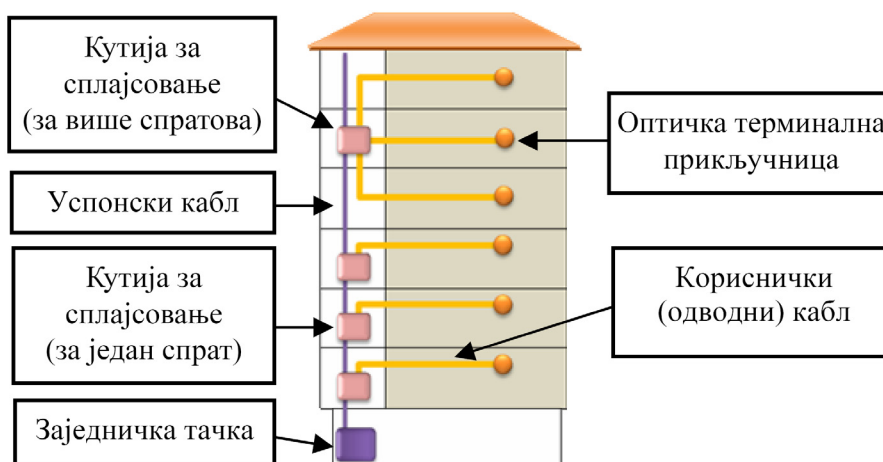
- 1 - Прозор се отвара на месту 2 уклањањем заштитног омотача
- 2 - Оптички модул се сече на месту 2
- 3 – Прозор се отвара на месту 1 уклањањем заштитног омотача
- 4 – Пресечени оптички модул се извлачи из кабла на месту 1. Након тога, оптички модул се полаже у микроцев/цев према терминалној тачки.

У складу са овом методом, непосредни приступ у средини распона је лакши и сада има довољно дужине оптичких влакана у извученом модулу, што ствара повољне радне услове да се успешно реализује сплајсовање. Овај концепт је примењен и на спољном дистрибуционом каблирању, креирањем нових микрокаблова, каблова и елемената спајања, што води економичном систему каблирања.

¹ АСОМЕ, Mortain, France

Д-1.3.1.3 Високе зграде

Систем каблирања у високој згради је приказан на следећој слици.



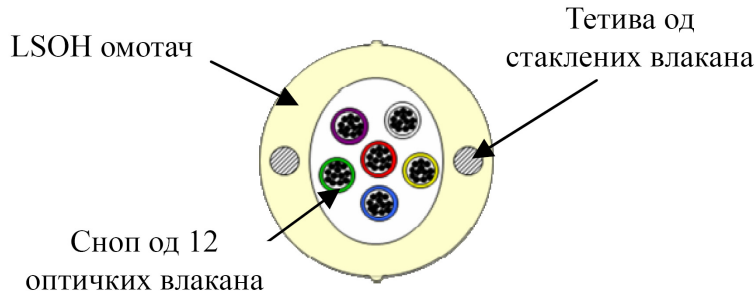
Слика Д-1.9: Систем каблирања у високој згради

Д-1.3.1.3.1 Успонски каблови

Сноп оптичких влакана у каблу садржи до 12 оптичких влакана са меким заштитном омотачем, који се може лако уклонити руком. Ови успонски каблови су најпогоднији у високим зградама. Микросноп се издваја на сваком спрату, а онда спајсује у кутији на корисничке каблове. Модуларност микроснопа зависи од броја корисника које треба прикључити. У наредној табели дате су карактеристике оптичког кабла:

Табела Д-1.1: Карактеристике примењених оптичких каблова

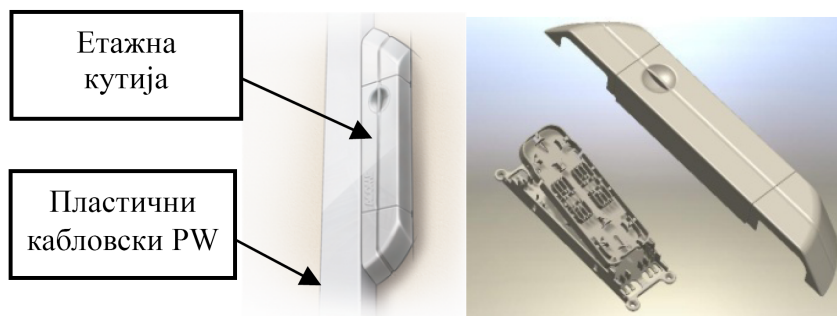
Број влакана	2-48	2-72	26-144	50-288
Максимална модуларност снопа влакана	4x12	6x12	12x12	24x12
Пречник (mm)	6.5	8.5	10.5	13.5
Оптерећење при затезању (N)	300	500		
Отпорност на ломљење (N/cm)	50	100		
Минимални полупречник савијања (mm)	65	85	100	150
Отпорност на пожар	NFC 32-070-2-1 (C1) NFC 32-070-2-2 (C2)			



Слика Д-1.10: Приказ снопа оптичких влакана у каблу

Д-1.3.1.3.2 Етажна кутија за спајсовање

Због непостојања техничких канала и проходних хоризонталних цеви у старим зградама, каблови се обично полажу у посебне пластичне канале. Пошто се традиционалним пластичним каналима и неестетским кутијама може нарушити естетски изглед заједничког простора у стамбеној згради, АСОМ је овој теми посветио значајну пажњу и дизајнирао неутралну етажну кутију која се уклапа у ентеријер заједничких простора зграде. Најчешће се у високим зградама на спрату налази од 4 до 6 станова, тако да једна кутија може да се користи за 2 до 3 спрата.



Слика Д-1.11: Етажна кутија за спајсовање

Основне карактеристике етажне кутије:

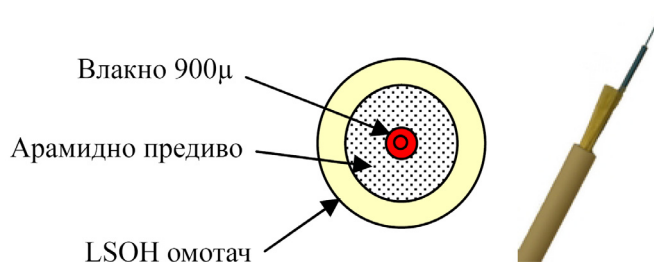
- Димензије: 404 x 64 x 40mm
- Максимални фузиони и механички капацитет спајсовања: 12
- Излази за корисничке каблове: по 8 на обе стране
- Поклопац за крајеве кутије се скида

Д-1.3.1.3.3 Секција одграњавања

Главни проблем у развоју кабла са 2 влакна је био да се спречи пораст унетог слабљења (IL) након причвршћивања кабла за подлогу. Пошто још увек није стандардизован тест за овај случај, АСОМ је дефинисао два нова теста како би се оценила способност кабла да издржи „хефтање“. У једном од ова два теста, кабл је хефтан 20 пута на различитим површинама (дрво, гипс, ...), након чега је вршено мерење слабљења на каблу.

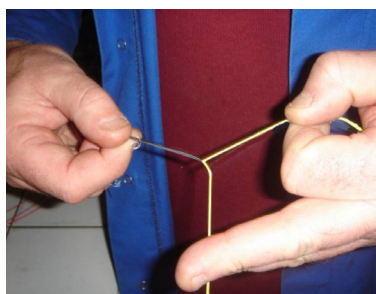
Табела Д-1.2: Карактеристике корисничког кабла

Број влакана	1 или 2 оптичка влакна 900μ
Пречник (mm)	4
Оптерећење при затезању (N)	100
Отпорност на ломљење (N/cm)	100
Полупречник савијања (mm)	20
Отпорност на пожар	CEI 60332-1 (C2)



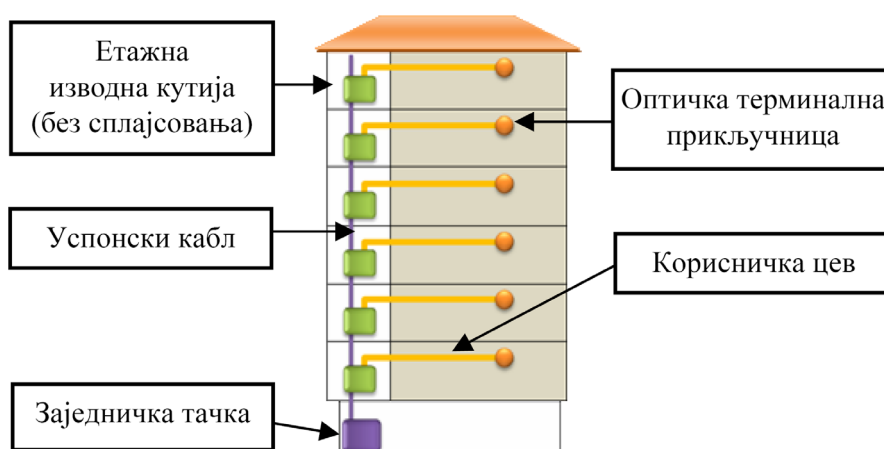
Слика Д-1.12: Изглед и структура корисничког кабла

Влакну у снопу се приступа једноставно, као што се види на следећој слици:

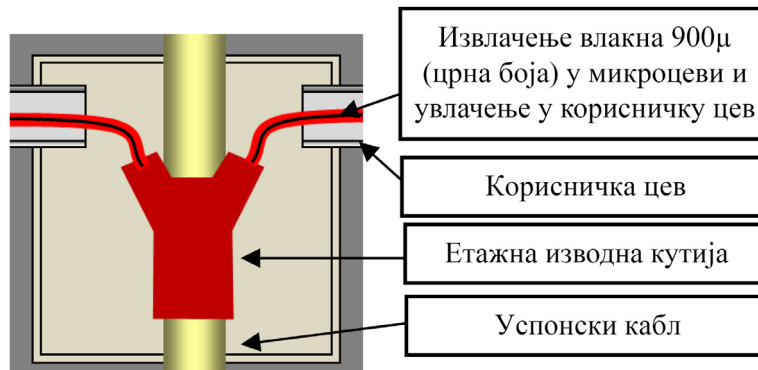


Слика Д-1.13: Отварање снопа влакана

Д-1.3.1.4 Зграда средње величине са ојачаним влакном 900 μ



Слика Д-1.14: Систем каблирања зграда средње величине



Слика Д-1.15: Принцип издвајања влакана на спрату

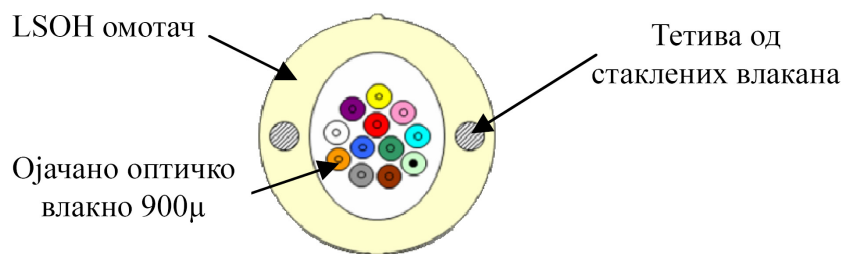
Д-1.3.1.4.1 Кабл

Ови 900 µ каблови омогућавају флексибилност у алоцирању влакна до сваког корисника, уз пуну сигурност од оштећења при раду инсталатера.

У апликацијама у којима је потребно да се 900 µ влакно увуче у заштитну цев на спрату, развијен је ојачани 900 µ оптички кабл. Он се може повући у цев до максималног оптерећења од 20N. У овом случају може се избећи спајсовање у етажној кутији одвођењем влакна директно до корисника.

Табела Д-1.3: Карактеристике оптичког кабла 900 µ

Број влакана	12	24	48
Пречник (mm)	8.5	10.5	13.5
Оптерећење при затезању (N)	500		
Отпорност на ломљење (N/cm)	100		
Полупречник савијања (mm)	85	100	150
Отпорност на пожар	NFC 32-070-2-1 (C2) NFC 32-070-2-2 (C1)		

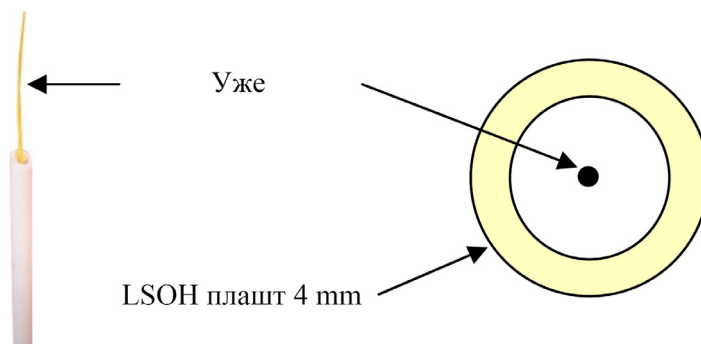


Слика Д-1.16: Изглед каблова са ојачаним оптичким влакнима 900 µ

Аутор овог концепта (ACOM) је такође развио иновативно решење ојачаног микрокабла 1,2 mm, који садржи два влакна по кориснику.

Д-1.3.1.4.2 Секција гранања

У овој секцији, развијена је такође и микроцев са постављеним ужетом (Слика Д-1.17). Карактеристике плашта ове микроцеви су исте као и карактеристике корисничког кабла.



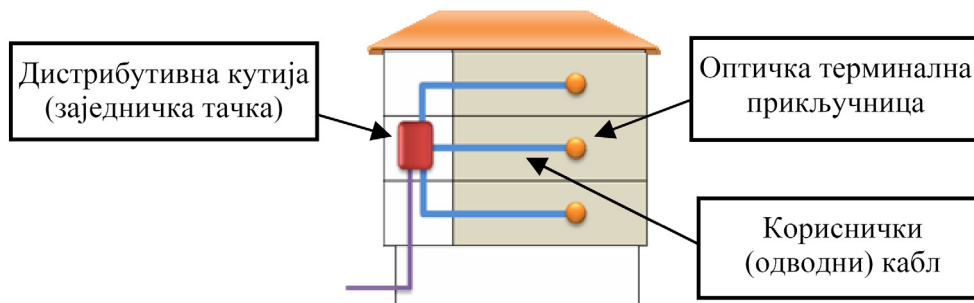
Слика Д-1.17: Изглед корисничке цеви

Табела Д-1.4: Карактеристике корисничке цеви

Број влакана	1 или 2 оптичка влакна 900 μ
Пречник (mm)	4
Оптерећење при затезању (N)	100
Отпорност на ломљење (N/cm)	100
Полупречник савијања (mm)	20
Отпорност на пожар	CEI 60332-1 (C2)

Д-1.3.1.5 Мале стамбене зграде

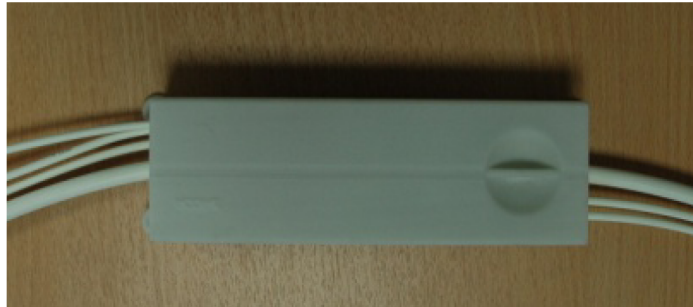
У малим стамбеним зградама (мање од 6 корисника), није неопходно да се уведу успонски каблови са слободним приступом. У овом случају, може се користити само кориснички каблови (секција одграђавања, тачка Д-1.3.1.3.3)



Слика Д-1.18: Оптичко каблирање мале стамбене зграде

У овом случају, као дистрибутивна кутија се користи етажна кутија за спајсовање али без маске за крајеве (димензије без маске су 215 x 64 x 40mm). Ова кутија се може

инсталирати у приземљу или на првом спрату. Карактеристике су описане у тачки „Етажна кутија за спајсовање“, Д-1.3.1.3.2.



Слика Д-1.19: Изглед етажне кутије за спајсовање (без покривне маске за крајеве кутије)

Д-1.3.2 Систем ФТТН каблирања у новим зградама (Јапан)

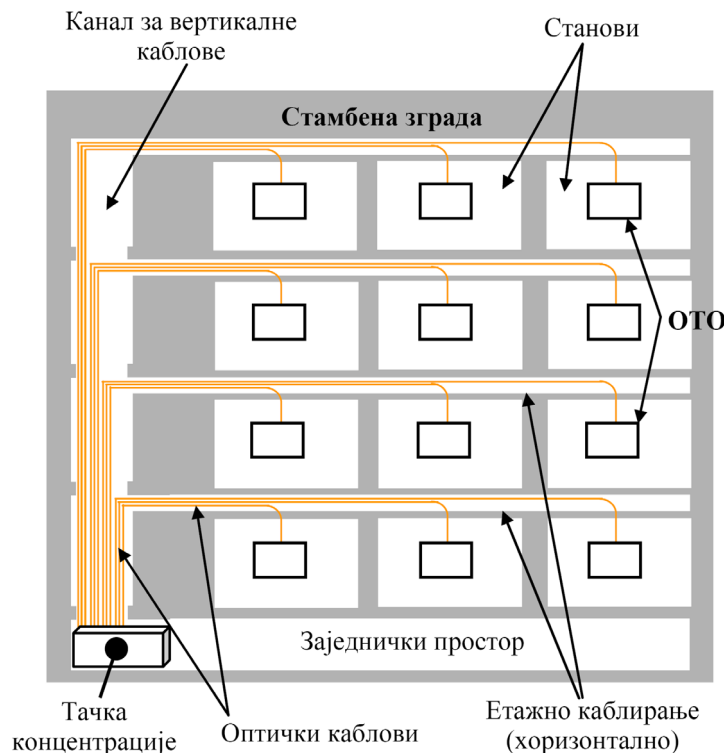
Д-1.3.2.1 Увод

Ово решење јапанских аутора² намењено је изградњи ЕКМ-а оптичким кабловима првенствено у новим зградама. Оно се ослања на коришћење фабрички урађених комплекта каблова - оптички кабл за унутрашњу намену и специјалан оптички кабл за унутрашњу намену изведен на више појединачних оптичких влакана (*fan-out* или *breakout* кабл). Применом ових нових производа, редукују се укупни трошкови инсталације, као и време потребно за изградњу.

Осим ових каблова, развијен је и посебан кабл за употребу у спољној околини (модификована верзија претходно фабрички урађеног кабла за унутрашњу монтажу), који је намењен повезивању појединачних кућа, чији су станари затражили ФТТН прикључак. Да би се изашло у сусрет естетским потребама корисника, развијени су оптички каблови намењени унутрашњој монтажи који се испоручују у бојама према важећим шемама боја ентеријера.

Д-1.3.2.2 Проблеми инсталације садашњих типова оптичких каблова

Да би се разумеле предности примењеног решења, навешће се пример конвенционалног каблирања стамбених зграда (слика Д-1.20). Тачка концентрације постављена је у заједничкој просторији у згради. Оптички каблови пролазе кроз простор намењен за успонске каблове. У хоризонталном смеру, оптички каблови се постављају кроз постављене хоризонталне цеви.



Слика Д-1.20: Конвенционална метода каблирања

² Nishi Nippon Electric Wire & Cable Co., Ltd.

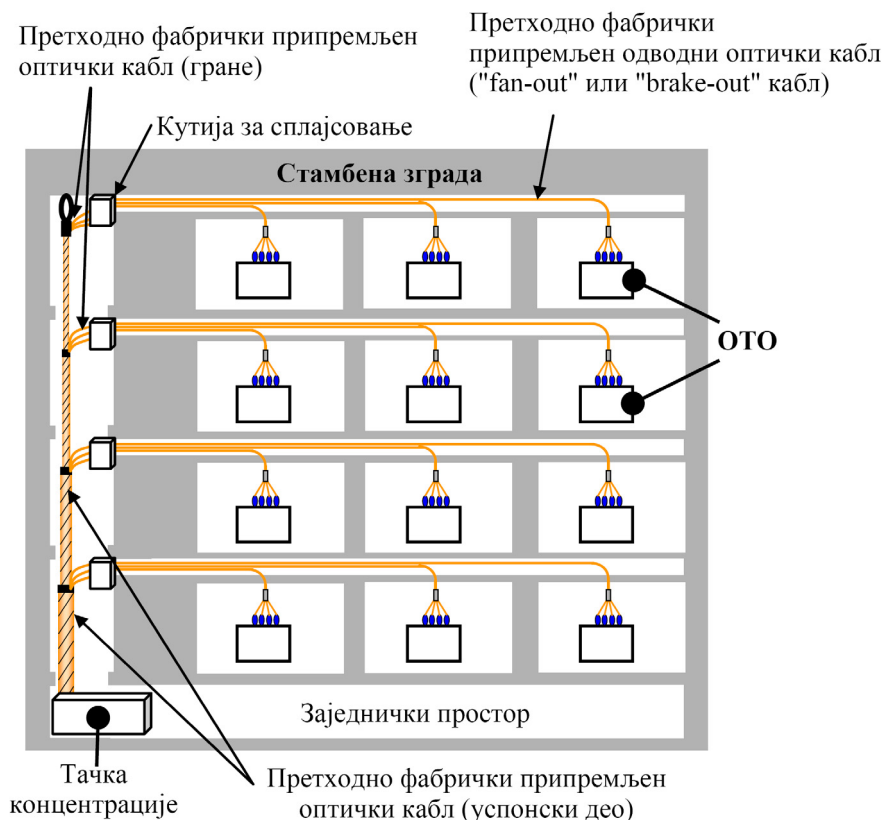
Генерално, приликом изградње зграда, морају се прво завршити радови на екстеријеру, пре него што се започне са инсталацијом оптичких каблова, који спадају у унутрашње радове. Потребно је доста времена да се након завршетка екстеријера поставе каблови од приземља/подрума до сваког спрата и до сваког стана. Осим тога, настоји се да простор за цеви, односно технички канал буду што мањи како би више простора остало за стамбене потребе. С друге стране, то истовремено смањује и простор за инсталацију оптичких каблова.

Код постојећих зграда, ако су бројила смештена у простору техничког канала, створен је прекид у његовом вертикалном континуитету који представља препреку за накнадно постављање оптичких каблова кроз вертикални технички канал. У хоризонталном делу, већина цеви је уска и често попуњена постојећим кабловима, тако да је тешко а некад и немогуће поставити додатне оптичке каблове, након иницијалне изградње.

Д-1.3.2.3 Дизајн система ожичавања

Д-1.3.2.3.1 Случај 1: Нове зграде (велике)

У случају изградње великих стамбених зграда, на сваком спрату се налази пуно станова, па су оптички каблови у хоризонталном делу дугачки. У овом случају, да би се инсталација олакшала и убрзала предлаже се систем каблирања приказан на слици Д-1.21.

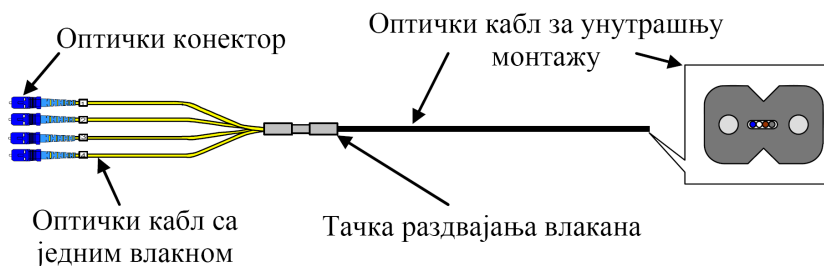


Слика Д-1.21: Систем каблирања велике стамбене зграде

У овом систему, прво се инсталира *fan-out* кабл у танке цеви у хоризонталном делу. Након тога се инсталира успонски претходно фабрички урађен кабл у технички канал у

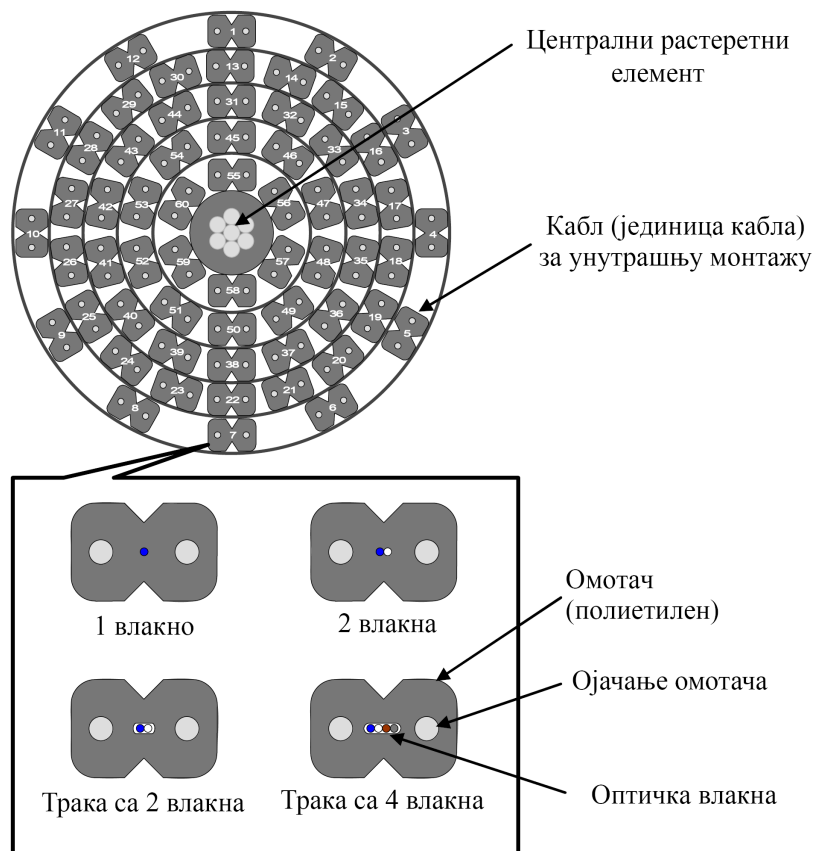
вертикалном смеру. Кад се заврши инсталација оба ова система, хоризонтални (*fan-out*) кабл и успонски кабл се спајају. Чак иако радови на екстеријеру зграде нису завршени комплетно, могуће је инсталирати хоризонталне каблове на завршеним спратовима, чиме се повећава ефикасност.

Структура хоризонталног кабла је приказана на слици Д-1.22. Конектор на хоризонталном каблу инсталиран је фабрички, тако је поједностављено његово прикључивање на оптичку терминалну кутију у стану. Пошто су цеви у хоризонталном делу танке, усвојен је танак *fan-out* оптички кабл. Димензије кабла, на пример траке (*ribbon*) са четири влакна, су 4 mm (Ш) x 2,5 mm (В).

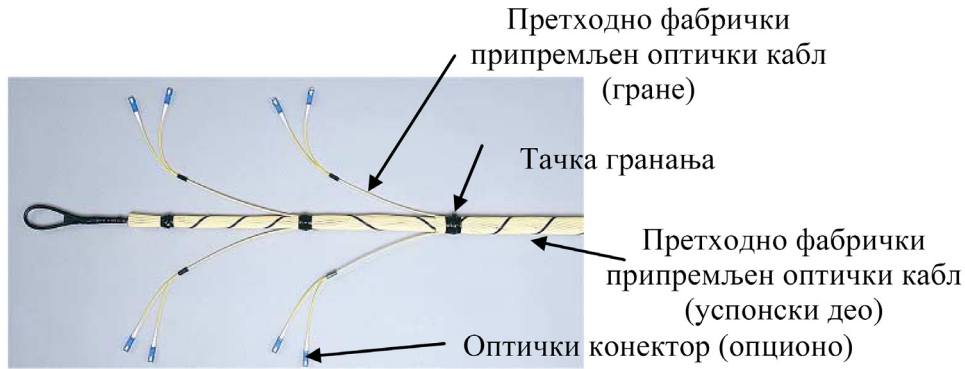


Слика Д-1.22: Структура хоризонталног кабла за унутрашњу примену (трака са 4 влакна)

Структура и изглед претходно фабрички комплетираног успонског кабла приказана је на сликама Д-1.23 и Д-1.24.



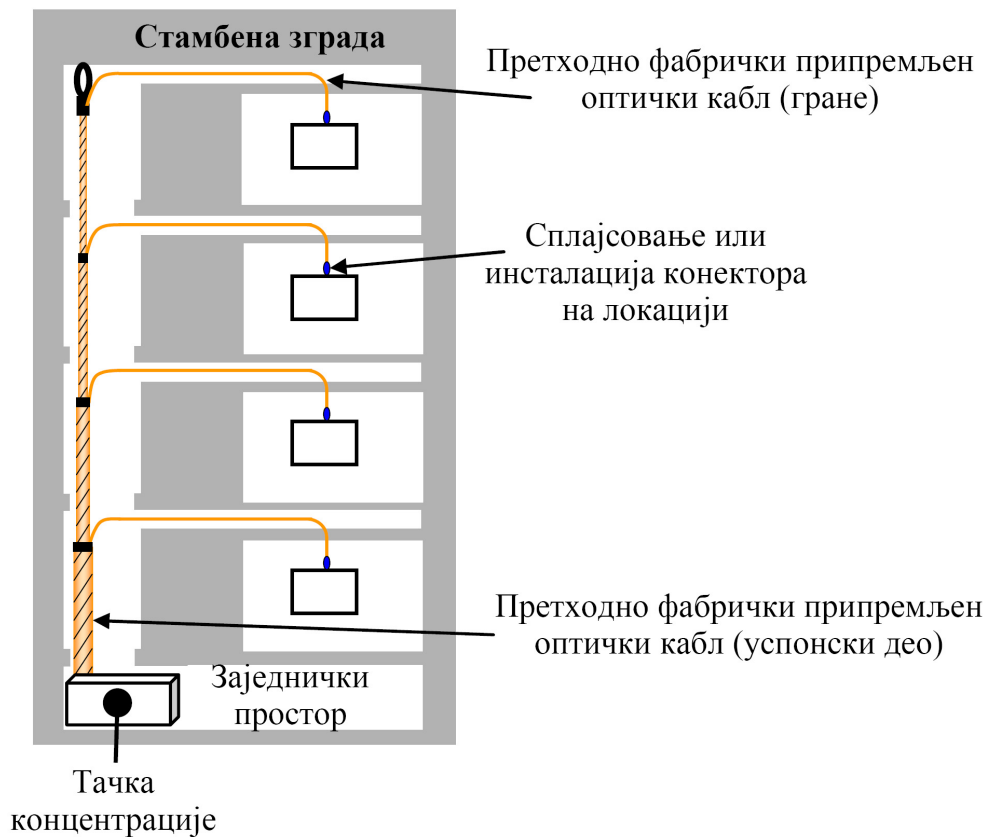
Слика Д-1.23: Структура унапред фабрички припремљеног кабла



Слика Д-1.24: Изглед унапред припремљеног кабла

За израду успонског кабла потребно је да се претходно прикупе сви неопходни подаци о тачкама на којима ће се обавити гранање из основног кабла (тачке гранања се налазе на међусобном размаку суседних спратова), као и о дужинама појединачних грана које се воде до кутија за спајсовање. У кутијама за спајсовање се врши повезивање влакана из грана са влакнима хоризонталног кабла. Опционо, гране могу бити завршене оптичким конекторима. Тако припремљен кабл заједно са гранама чини једну композитну целину која се испоручује на локацију. Након његовог постављања у технички канал, лако се могу према пројекту одвојити већ припремљене гране на одговарајућим спратовима.

Д-1.3.2.3.2 Случај 2: Нове зграде (мале и средње величине)



Слика Д-1.25: Систем каблирања нове зграде (мале и средње величине)

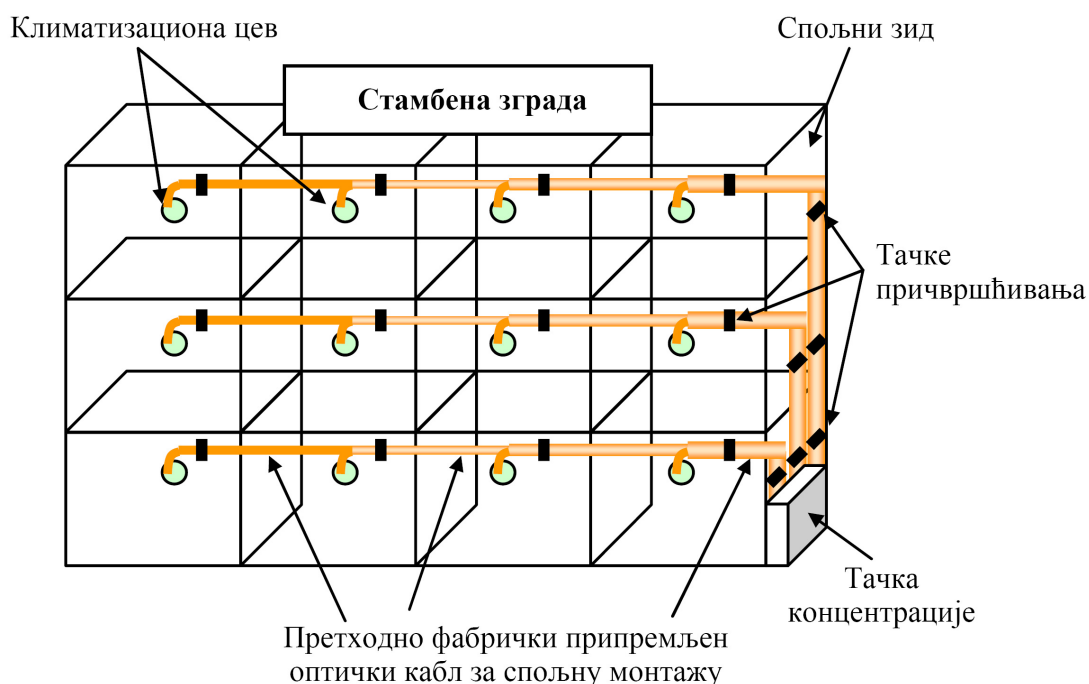
У малим зградама и зградама средње величине, број станова на спрату је много мањи него у великим зградама, па су и дужине оптичких каблова у хоризонталном делу значајно краће. За овакав тип зграда предлаже се систем каблирања који је приказан на слици Д-1.25. У овом систему се може урадити унапред припремљен оптички кабл са гранама изведеним као у претходном случају, али са знатно већим дужинама грана, тако да се могу извести директно у станове. У том случају, не користе се *fan-out* каблови, па се укупни трошкови смањују.

Гране оптичког кабла се повезују на оптичку терминалну кутију у становима спајсовањем или се завршавају одговарајућим конектором на лицу места. Конектор се може поставити и унапред на сваку грану, под условом да су хоризонталне цеви таквих димензија да је могуће провлачење гране заједно са конектором.

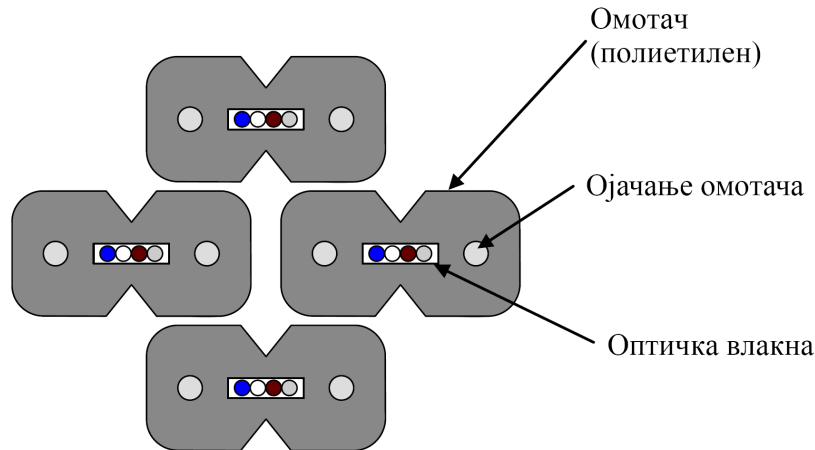
Инсталација оптичких каблова у овом случају се може обавити тек након завршетка изградње зграде, за разлику од ситуације у претходном случају (каблирање у великим зградама). На тај начин се продужава укупно време које је потребно да зграда буде на располагању за коришћење. Да ли ће се изабрати претходни систем каблирања или овај, зависи највише од тога шта је у конкретном случају важније – што краћи рок изградње, или што мањи трошкови изградње.

Д-1.3.2.3.3 Случај 3: Постојећа стамбена зграда

У постојећим зградама, ако технички канал не може да се користи (због прекида у континуитету или његове попуњености), а у хоризонталном делу су цеви малог пречника и углавном попуњене постојећим кабловима, онда је тешко, а понекад и немогуће, поставити нове (оптичке) каблове. За овај случај аутори предлажу систем каблирања по спољном зиду зграде, као што је приказано на слици Д-1.26. Структура оваквог унапред припремљеног кабла приказана је на слици Д-1.27.



Слика Д-1.26: Систем каблирање постојеће зграде (мале и средње величине)



Слика Д-1.27: Структура унапред припремљен кабла за спољну употребу

Овакав унапред фабрички припремљен кабл је кабл за спољне услове који се састоји из појединачних оптичких каблова чији број одговара броју станова на спрату, којима треба обезбедити оптички прикључак. Каблови се инсталирају од заједничке тачке до појединачних станова дуж спољњег зида зграде, за који се причвршћују. Појединачни оптички каблови се на нивоима спратова извлаче из унапред припремљеног оптичког кабла, провлаче кроз цев у зиду која је предвиђена за климатизацију, одсецају на потребну дужину и изводе на оптички терминални прикључак. Унапред припремљен оптички кабл за употребу у спољним условима има малу тежину, јер се састоји из мањег броја оптичких каблова који су за унутрашњу употребу, па није било неопходно да се у његовој конструкцији нађе и елемент за ојачање. На овај начин се редукују трошкови за кабл. И овај кабл мора имати високе перформансе у погледу савијања, као и у претходном случају.

Д-1.3.2.3.4 Естетска димензија оптичког каблирања у становима

Оптички каблови за унутрашњу монтажу најчешће се раде у две или три боје, на пример, у крем или црној боји. Да би се извршило њихово естетско покривање, често се користе украсне лајсне, што повећава трошкове инсталације. Због тога је фирма развила сет боја које се могу изабрати према ентеријеру – браон, плава, светло зелена, светло плава, итд.

Д-1.3.2.4 Карактеристике

За потребе евалуације карактеристика каблова који се користе у овим решењима, произвођач је произвео и тестирао претходно урађен кабл са 60 оптичких каблова за унутрашњу примену.

Д-1.3.2.4.1 Карактеристике преноса

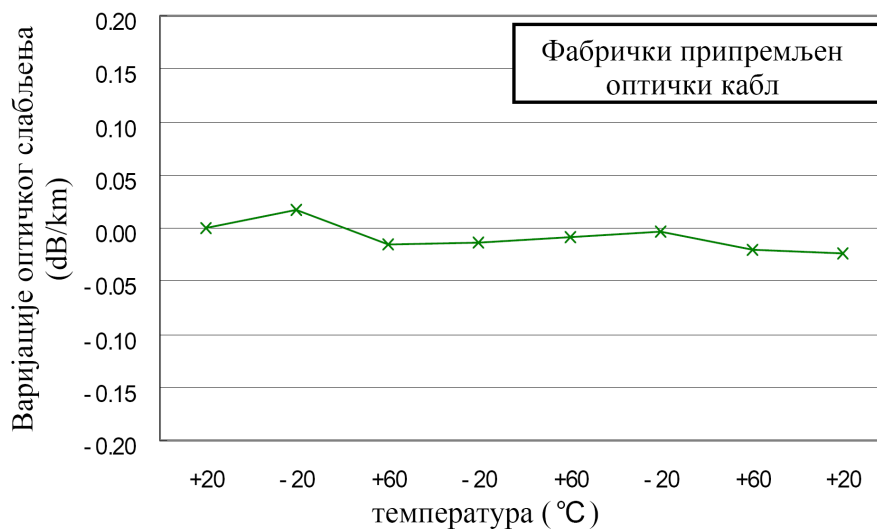
Карактеристике преноса су мерене у погледу слабљења и приказане су у следећој табели.

Табела Д-1.5: Слабљење оптичких влакана у претходно израђеном каблу

Ставка		Резултат
Оптичко слабљење [dB/km]	@1310nm	<0.40
	@1550nm	<0.25

Д-1.3.2.4.2 Утицај околине на карактеристике

На слици Д-1.28 приказане су промене слабљења влакана унапред припремљеног оптичког кабла за температурне промене од -20 to $+60^{\circ}$ C за околину у унутрашњости зграде. Измерене промене оптичког слабљења су у оквиру $0,1$ dB на 1550 nm.



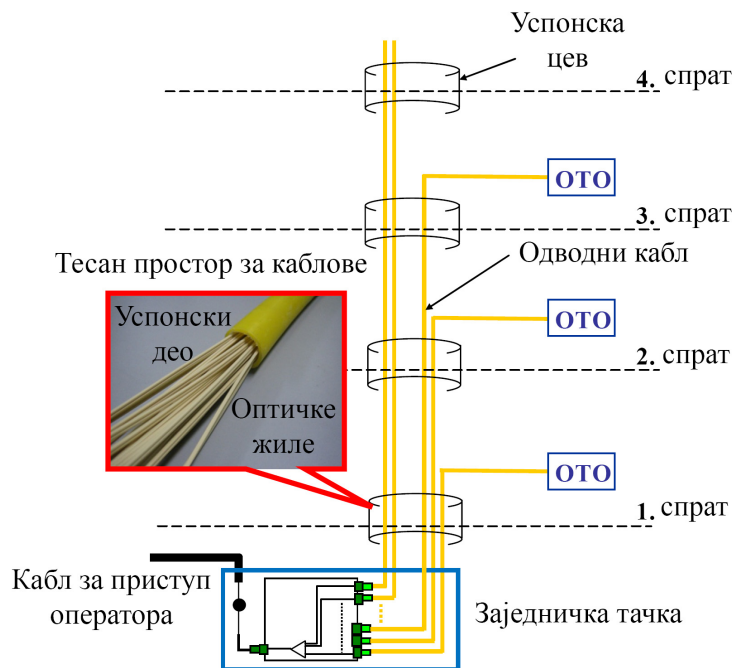
Слика Д-1.28: Температурне карактеристике слабљења примењених оптичких влакана

Д-1.3.3 Оптичко каблирање стамбене зграде (Јапан)

Д-1.3.3.1 Увод

Ово решење јапанских аутора³ за увођење оптичког каблирања у стамбене зграде са више станова, ослања се на коришћење оптичког кабла (FBC - *Free-Branch Cable*) који је специјално дизајниран како би се омогућио једноставан приступ влакнима у било којој тачки распона. Решење је применљиво не само на каблирање у зградама, већ и на каблирања по спољним зидовима зграда.

Да би се разумеле предности примењеног решења, навешће се два примера конвенционалног каблирања стамбених зграда. На слици Д-1.29 приказан је један од два начина конвенционалног увођења оптике у стамбену зграду. На улазу у зграду налази се заједничка дистрибутивна тачка, која за потребе PON архитектуре има уграђене делитеље. Од дистрибутивне тачке, на захтев корисника, уводи се одводни кабл до одговарајућег стана. Овај начин увођења FTTH везан је за честе доласке техничког особља оператора ради постављања оптичких каблова од заједничке тачке до стана, кад год се појави нов захтев. Може се такође догодити да се таквим начином извођења оптичких инсталација, уколико се значајно повећа број корисника, исцрпи простор у успонском РW-у и онемогући даље проширење.



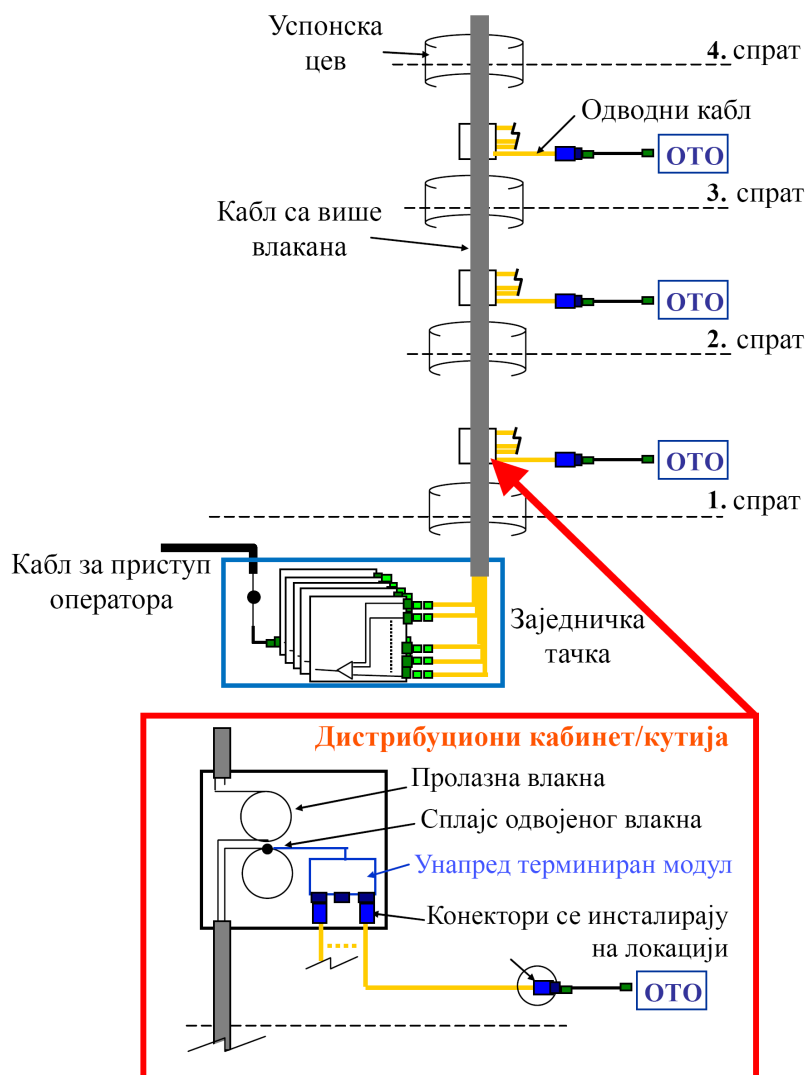
Слика Д-1.29: Конвенционалан начин извођења оптичких инсталација FTTH (1)

На слици Д-1.30 приказан је други конвенционални начин имплементације оптичких каблова до корисника у стамбеној згради. Кабл са више оптичких влакана инсталиран је у успонском делу, а индивидуалним одводним кабловима дистрибуирају се оптичка влакна у хоризонталном делу. Оптичком каблу са више влакана се приступа у средини распона и врши фузионо спајања потребних влакана са одводним влакнима у дистрибутивној кутији

³ Sumiden High Precision Co., LTD. и Sumitomo Electric Industries, LTD.

(на сваком спрату). Овим решењем би могао да се превазиђе проблем недостатка дистрибутивног простора у успонском делу канала/цеви. Међутим, треба имати у виду да је ово решење везано за уградњу кутија/кабинета на сваком спрату, што повећава трошкове.

Осим тога, у старим стамбеним зградама, нарочито мањим, најчешће нема места у постојећим хоризонталним цевима за додатне каблове.



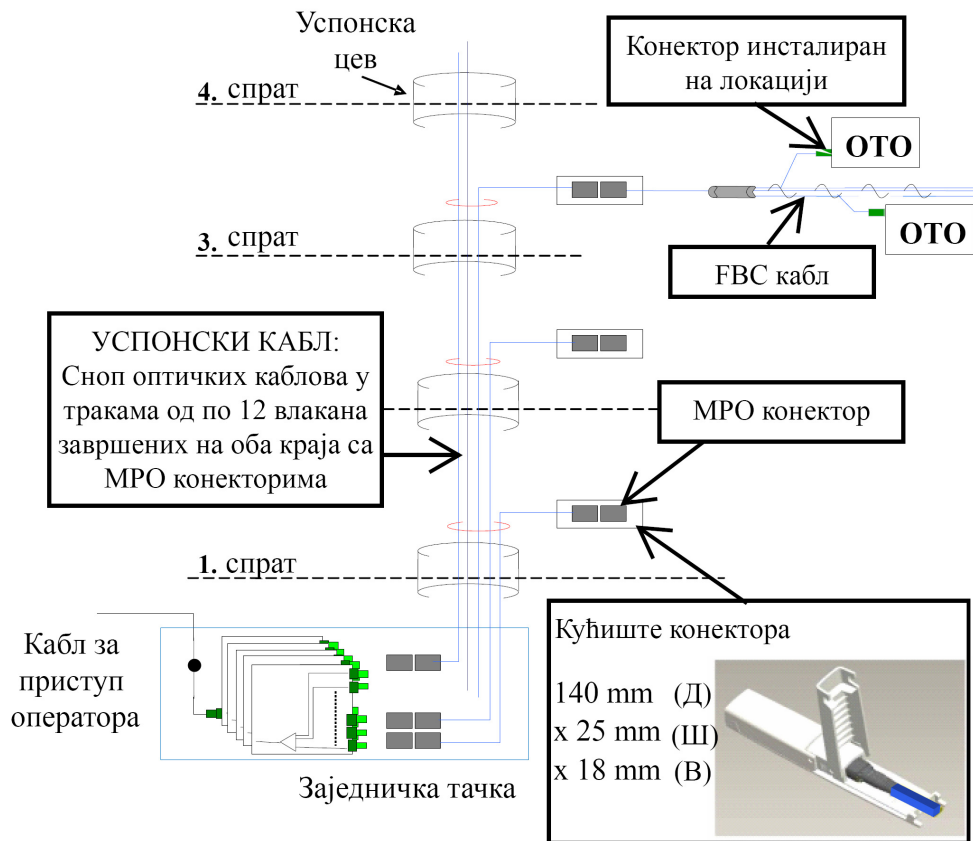
Слика Д-1.30: Конвенционалан начин извођења оптичких инсталација FTTH (2)

У решењу јапанских аутора предлаже се извођење оптичког каблирања уз ниске трошкове којим се штеди на простору за каблирање, а захваљујући коришћењу FBS-а, каблирање се изводи у кратком времену. Иако се само извођење разликује од случаја до случаја, сам концепт је примењив на стамбену зграду било које величине.

Д-1.3.3.2 Систем каблирања за велику стамбену зграду

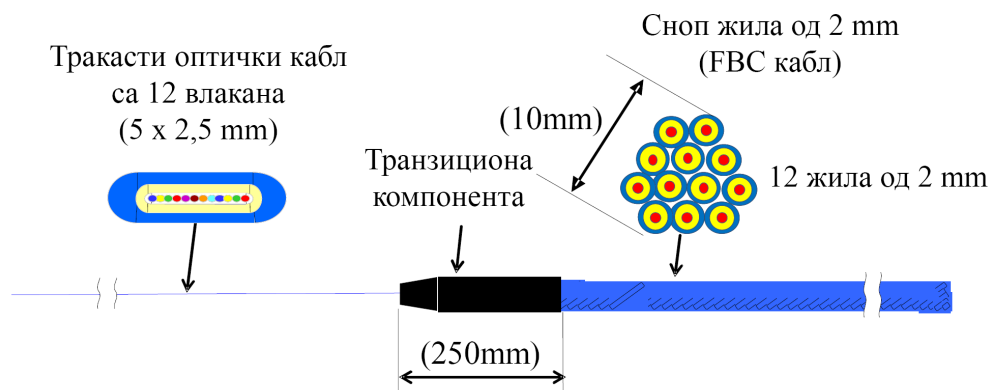
За веће стамбене зграде предлаже се ново решење дистрибуције коришћењем тракастих (*ribbon*) каблова терминираних конекторима за више влакана на оба краја успонског кабла

и коришћење снопа оптичких влакана изведених из тракастог кабла за потребе хоризонталног каблирања (слика Д-1.31). Успонски тракасти каблови су унапред припремљени, тако да се одграђавају на сваком спрату. Спајање вертикалног и хоризонталног кабла обавља се на МРО (*multi-fiber push-on*) конектору, који је заштићен кућиштем величине 40 mm (Д) x 25 mm (Ш) x 18 mm (В). Решење је компактно и премошћава проблеме везане за инсталациони простор.



Слика Д-1.31: Начин оптичког каблирања велике стамбене зграде

Хоризонтални кабл има транзициону компоненту која дели тракасти кабл на жиле од 2 mm, као што је приказано на слици Д-1.32. Тракасти кабл је фабрички сплајсован на влакна појединачних каблова у транзиционој компоненти, пречника 30 mm и дужине 250 mm.

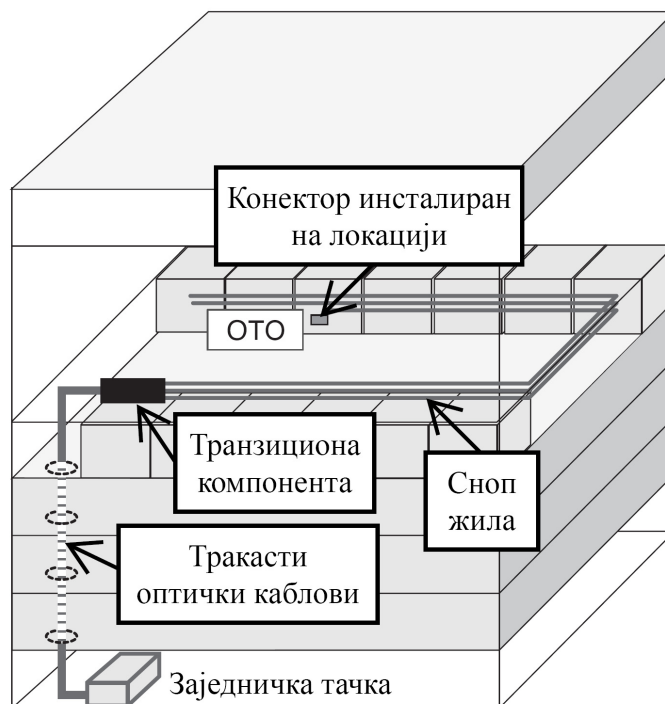


Слика Д-1.32: Конфигурација кабла за велику стамбену зграду

FVC је сноп жила од 2 mm, а сваком од влакана се може приступити у било којој тачки распона.

У исто време кад се поставља успонски кабл, хоризонтални FVC каблови се постављају на спрату у петљу. Кад се појави захтев за оптичким прикључком на спрату, одсече се жила тако да преостане довољна дужина до стана и терминира одговарајућим конектором.

Ако је у питању не тако велика стамбена зграда, нису неопходни тракасти каблови терминирани са MPO конекторима, као што је приказано у решењу на слици Д-1.33.



Слика Д-1.33: Каблирање стамбене зграде средње величине

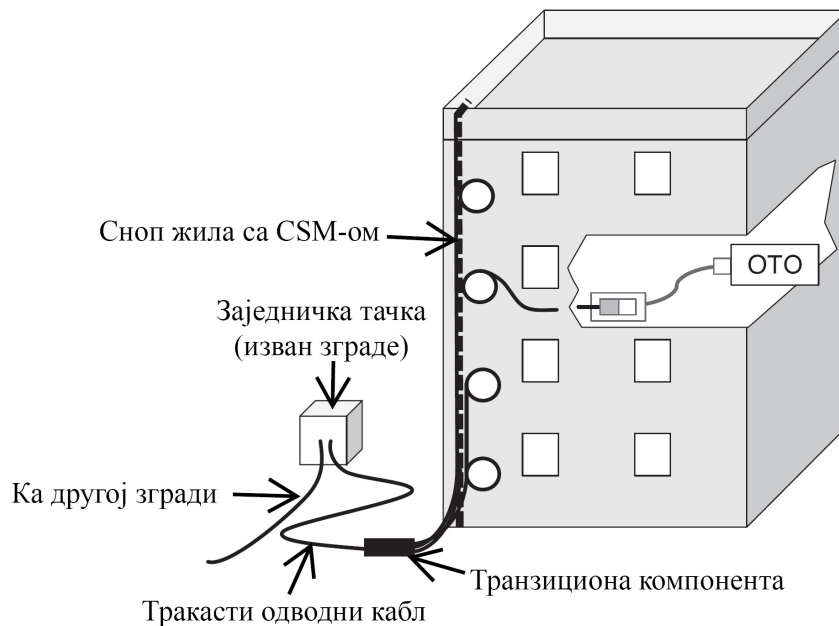
У овом случају се прво поставља транзициона компонента на одговарајуће место на поду, након чега се одграна тракасти кабл на доле и споји на заједничку дистрибутивну тачку. Након тога се поставља FVC кабл у петљу коришћењем цеви до стамбених јединица.

Кад се појави захтев за оптичким прикључком, инсталатер одсеца и одгранава кабл на одговарајућем месту на спрату и терминира га конектором ради спајања на ОТО или ONT јединицу у стану. У оваквом концепту нису потребни посебни кабинети/кутије, а елиминисана је потреба за честим радовима који захтевају ангажовање инсталатера уз дужа времена извођења радова. У предложеном решењу, инсталатер завршава посао инсталације у кратком времену.

Д-1.3.3.3 Каблирање мање стамбене зграде

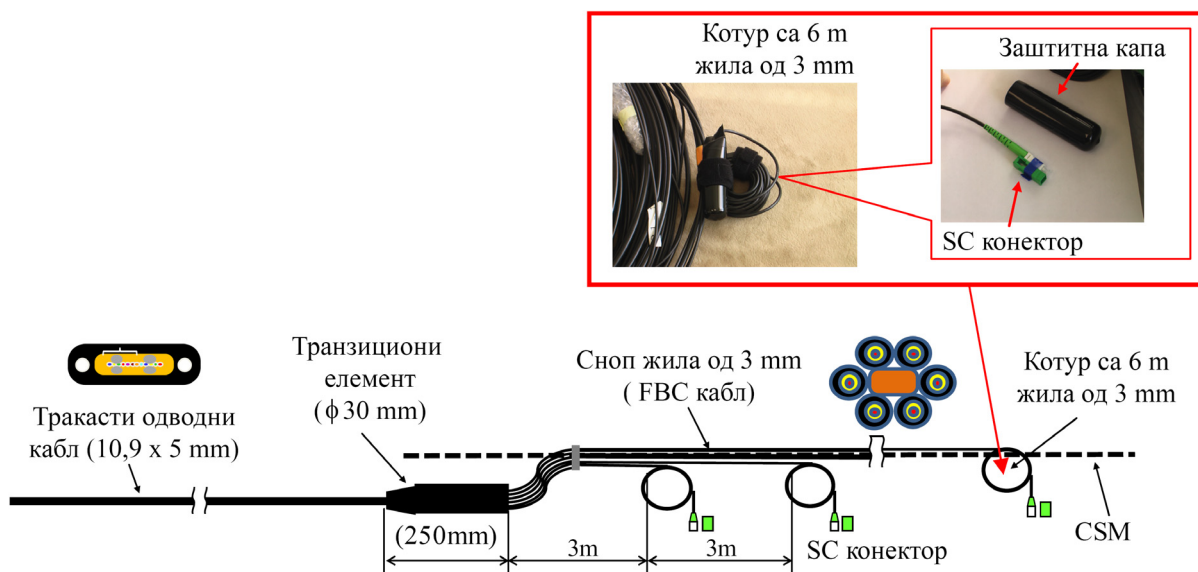
Уколико у стамбеним зградама нема места у постојећим телефонским цевима, нема могућности да се поставе нове и ако нема простора да се поставе кабинети на спратовима, може се применити и постављање каблирања са спољне стране зграде. То је обично случај

у мањим стамбеним зградама, па се за њих може применити решење приказано на слици Д-1.34. Конфигурација примењеног кабла дата је на слици Д-1.35.



Слика Д-1.34: Извођење оптичког каблирања за мање стамбене зграде

У овом решењу се користи FBC који у снопу садржи појединачне каблове са централним растеретним елементом (CSM - *central strength member*), како би се омогућило причвршћивање на спољни зид зграде, а поседује и заштитни омотач, који осигурава примену у условима спољне инсталације. Кабл се може разделити и терминирати конекторима у фабрици, јер је размак између спратова стамбене зграде стандардизован, па је растер раздвајања унапред познат. Кад се FBC постави вертикално на спољни зид зграде, инсталација се завршава увођењем појединачних каблова у одговарајуће станове и њиховим прикључивањем на ОТО.



Слика Д-1.35: Конфигурација кабла за мање стамбене зграде

Увођењем вишеструких тракастих каблова од зграда ка заједничкој дистрибутивној тачки (за PON архитектуру која је дата као пример), повећава се искоришћеност делитеља уграђених у заједничку дистрибутивну тачку. Тракасти каблови и снопови жила се унапред сплајсују фабрички.

Тачка концентрације, односно заједничка тачка, у овом случају се налази изван зграде и може опслуживати више мањих стамбених зграда.

ДОДАТАК Д-2

(нормативан)

Каналске перформансе каблирања

Д-2.1 Перформансе канала балансираног каблирања

Табела Д-2.1.1: Формуле граничних вредности слабљења рефлексије за канал

класа	фреквенција MHz	минимално слабљење рефлексије dB
C	$1 \leq f \leq 16$	15,0
D	$1 \leq f < 20$	17,0
	$20 \leq f \leq 100$	$30 - 10 \times \lg f$
E	$1 \leq f < 10$	19,0
	$10 \leq f < 40$	$24 - 5 \times \lg f$
	$40 \leq f \leq 250$	$32 - 10 \times \lg f$
E _A	$1 \leq f < 10$	19,0
	$10 \leq f < 40$	$24 - 5 \times \lg f$
	$40 \leq f < 398,1$	$32 - 10 \times \lg f$
	$398,1 \leq f \leq 500$	6,0
F	$1 \leq f < 10$	19,0
	$10 \leq f < 40$	$24 - 5 \times \lg f$
	$40 \leq f < 251,2$	$32 - 10 \times \lg f$
	$251,2 \leq f \leq 600$	8,0
F _A	$1 \leq f < 10$	19,0
	$10 \leq f < 40$	$24 - 5 \times \lg f$
	$40 \leq f < 251,2$	$32 - 10 \times \lg f$
	$251,2 \leq f < 631$	8,0
	$631 \leq f \leq 1\ 000$	$36 - 10 \times \lg f$
ВСТ-В	$4 \leq f < 10$	19,0
	$10 \leq f < 100$	$24 - 5 \times \lg f$
	$100 \leq f < 251,2$	$29 - 7,5 \times \lg f$
	$251,2 \leq f < 600$	$17,2 - 2,6 \times \lg f$
	$600 \leq f \leq 1\ 000$	$35 - 9 \times \lg f$

Табела Д-2.1.2: Граничне вредности слабљења рефлексије за канал на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимално слабљење рефлексије dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа C	-	15,0	15,0	-	-	-	-	-
класа D	-	17,0	17,0	10,0	-	-	-	-
класа E	-	19,0	18,0	12,0	8,0	-	-	-
класа E _A	-	19,0	18,0	12,0	8,0	6,0	-	-
класа F	-	19,0	18,0	12,0	8,0	8,0	8,0	-
класа F _A	-	19,0	18,0	12,0	8,0	8,0	8,0	6,0
класа ВСТ-В	-	19,0	18,0	14,0	11,0	10,2	10,0	8,0

Табела Д-2.1.3: Формуле граничних вредности унетог слабљења за канал

класа	фреквенција MHz	максимално кашњење због пропагације μs
A	$f = 0,1$	16,0
B	$f = 0,1$	5,5
	$f = 1$	5,8
C	$1 \leq f \leq 16$	$1,05 \times (3,23 \times \sqrt{f}) + 4 \times 0,2$
D	$1 \leq f \leq 100$	$1,05 \times (1,9108 \times \sqrt{f} + 0,022 \times f + 0,2/\sqrt{f}) + 4 \times 0,04 \times \sqrt{f}$, 4,0 min.
E	$1 \leq f \leq 250$	$1,05 \times (1,82 \times \sqrt{f} + 0,0169 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 4 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 4,0 min.
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$1,05 \times (1,82 \times \sqrt{f} + 0,0091 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 4 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 4,0 min.
F	$1 \leq f \leq 600$	$1,05 \times (1,8 \times \sqrt{f} + 0,001 \times f + 0,2/\sqrt{f}) + 4 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 4,0 min.
F _A	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$1,05 \times (1,8 \times \sqrt{f} + 0,005 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 4 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 4,0 min.
СССВ	$f = 0,1$	4,0
ВСТ-L	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$0,132 \times (1,645 \times \sqrt{f} + 0,001 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 2 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 2,0 min.
ВСТ-B-M	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$0,264 \times (1,645 \times \sqrt{f} + 0,001 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 2 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 2,0 min.
ВСТ-B-H	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$0,514 \times (1,645 \times \sqrt{f} + 0,001 \times f + 0,25/\sqrt{f}) + 2 \times 0,02 \times \sqrt{f}$, 2,0 min.

НАПОМЕНА Нагиб (разлика у слабљењу) између 47 MHz и 862 MHz је критичан за ВСТ-B апликације.

Табела Д-2.1.4: Граничне вредности унетог слабљења канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	максимално унето слабљење dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа А	16,0	-	-	-	-	-	-	-
класа В	5,5	5,8	-	-	-	-	-	-
класа С	-	4,2	14,4	-	-	-	-	-
класа D	-	4,0	9,1	24,0	-	-	-	-
класа E	-	4,0	8,3	21,7	35,9	-	-	-
класа E _A	-	4,0	8,2	20,9	33,9	49,3	-	-
класа F	-	4,0	8,1	20,8	33,8	49,3	54,6	-
класа F _A	-	4,0	8,0	20,3	32,5	46,7	51,4	67,6
класа СССРВ	4,0	-	-	-	-	-	-	-
класа ВСТ-B-L	-	2,0	2,0	2,7	4,4	6,4	7,1	9,5
класа ВСТ-B-M	-	2,0	2,0	5,0	8,2	11,9	13,2	17,6
класа ВСТ-B-H	-	2,0	3,7	9,4	15,3	22,4	24,8	33,2

Табела Д-2.1.5: Формуле граничних вредности NEXТ за канал

класа	фреквенција MHz	минимум NEXТ dB
A	$f = 0,1$	27,0
B	$0,1 \leq f \leq 1$	$25 - 15 \times \lg f$
C	$1 \leq f \leq 16$	$39,1 - 16,4 \times \lg f$
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{65,3 - 15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{83 - 20 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{74,3 - 15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{94 - 20 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$
E _A ^a	$1 \leq f \leq 500$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{74,3 - 15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{94 - 20 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{102,4 - 15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{102,4 - 15 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$
F _A ^b	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{105,4 - 15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{116,3 - 20 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$

^a Ако је унето каналско слабење на 450 MHz мање од 12 dB, захтев се смањује за $1,4((f - 450)/50)$ за $f \geq 450$ MHz.

^b Ако је унето каналско слабење на 900 MHz мање од 17 dB, захтев се смањује за $2,8((f - 900)/100)$ за $f \geq 900$ MHz.

Табела Д-2.1.6: Граничне вредности NEXТ за канал на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум NEXТ dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа А	27,0	-	-	-	-	-	-	-
класа В	40,0	25,0	-	-	-	-	-	-
класа С	-	39,1	19,4	-	-	-	-	-
класа D	-	63,3	43,6	30,1	-	-	-	-
класа E	-	65,0	53,2	39,9	33,1	-	-	-
класа E _A	-	65,0	53,2	39,9	33,1	27,9	-	-
класа F	-	65,0	65,0	62,9	56,9	52,4	51,2	-
класа F _A	-	65,0	65,0	65,0	59,1	53,6	52,1	47,9

Табела Д-2.1.7: Формуле граничних вредности PSNEXT за канал

класа	фреквенција MHz	минимум PSNEXT dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{62,3-15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{80-20 \times \lg f}{-20}} \right)$, 62,0 max.
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{72,3-15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{90-20 \times \lg f}{-20}} \right)$, 62,0 max.
E _A ^a	$1 \leq f \leq 500$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{72,3-15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{90-20 \times \lg f}{-20}} \right)$, 62,0 max.
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{99,4-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{99,4-20 \times \lg f}{-20}} \right)$, 62,0 max.
F _A ^b	$1 \leq f \leq 1\,000$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{102,4-15 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{113,3-20 \times \lg f}{-20}} \right)$, 62,0 max.

^a Ако је унето каналско слабљење на 450 MHz мање од 12 dB, захтев се смањује за $1,4(f-450)/50$ за $f \geq 450$ MHz.

^b Ако је унето каналско слабљење на 900 MHz мање од 17 dB, захтев се смањује за $2,8(f-900)/100$ за $f \geq 900$ MHz.

Табела Д-2.1.8: Граничне вредности PSNEXT канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум PSNEXT dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	-	60,3	40,6	27,1	-	-	-	-
класа E	-	62,0	50,6	37,1	30,2	-	-	-
класа E _A	-	62,0	50,6	37,1	30,2	24,8	-	-
класа F	-	62,0	62,0	59,9	53,9	49,4	48,2	-
класа F _A	-	62,0	62,0	62,0	56,1	50,6	49,1	44,9

Табела Д-2.1.9: Граничне вредности ACR-N канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум ACR-N dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	-	59,3	34,5	6,1	-	-	-	-
класа E	-	61,0	44,9	18,2	-2,8	-	-	-
класа E _A	-	61,0	45,0	19,0	-0,8	-21,4	-	-
класа F	-	61,0	56,9	42,1	23,1	3,1	-3,4	-
класа F _A	-	61,0	57,0	44,7	23,1	6,9	0,7	-19,6

Табела Д-2.1.10: Граничне вредности PSACR-N канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум PSACR-N dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	-	56,3	31,5	3,1	-	-	-	-
класа E	-	58,0	42,3	15,4	-5,8	-	-	-
класа E _A	-	58,0	42,4	16,2	-3,7	-24,5	-	-
класа F	-	58,0	53,9	39,1	20,1	0,1	-6,4	-
класа F _A	-	58,0	54,0	41,7	23,7	3,9	-2,3	-22,6

Табела Д-2.1.11: Формуле граничних вредности ACR-F за канал

класа	фреквенција MHz	минимум ACR-F dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{63,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{72,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{67,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{83,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{67,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{83,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{94-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{90-15 \times \lg f}{-20}} \right), 65,0 \text{ max.}$
F _A	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{95,3-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{103,9-20 \times \lg f}{-20}} \right), 65,0 \text{ max.}$

НАПОМЕНА вредности за ACR-F на фреквенцијама које одговарају измереним вредностима за FEXT већим од 70,0 dB само су информативне природе

Табела Д-2.1.12: Граничне вредности ACR-F канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум ACR-F dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	-	57,4	33,3	17,4	-	-	-	-
класа E	-	63,3	39,2	23,3	15,3	-	-	-
класа E _A	-	63,3	39,2	23,3	15,3	9,3	-	-
класа F	-	65,0	57,5	44,4	37,8	32,6	31,3	-
класа F _A	-	65,0	63,3	47,4	39,4	33,4	31,8	27,4

Табела Д-2.1.13: Формуле граничних вредности PSACR-F за канал

класа	фреквенција MHz	минимум PSACR-F dB
D	$1 \leq f \leq 100$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{60,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{72,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
E	$1 \leq f \leq 250$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{64,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{80,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{64,8-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{80,1-20 \times \lg f}{-20}} \right)$
F	$1 \leq f \leq 600$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{91-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{87-15 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$
F _A	$1 \leq f \leq 1\ 000$	$-20 \times \lg \left(10^{\frac{92,3-20 \times \lg f}{-20}} + 4 \times 10^{\frac{100,9-20 \times \lg f}{-20}} \right), 62,0 \text{ max.}$

НАПОМЕНА вредности за PSACR-F на фреквенцијама које одговарају измереним вредностима за FEXT већим од 70,0 dB само су информативне природе

Табела Д-2.1.14: Граничне вредности PSACR-F канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	минимум PSACR-F dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	-	54,4	30,3	14,4	-	-	-	-
класа E	-	60,3	36,2	20,3	12,3	-	-	-
класа E _A	-	60,3	36,2	20,3	12,3	6,3	-	-
класа F	-	62,0	54,5	41,4	34,8	29,6	28,3	-
класа F _A	-	62,0	60,3	44,4	36,4	30,4	28,8	24,4

Табела Д-2.1.15: Граничне вредности отпорности петље за једносмерну струју

класа	максимална отпорност петље за једносмерну струју Ω
A	560,0
B	170,0
C	40,0
D	25,0
E	25,0
E _A	25,0
F	25,0
F _A	25,0
CCCB	8,0 ^a

^a у апликацијама које обезбеђују само напајање по каналу дозвољено је до 10 Ω .

Табела Д-2.1.16: Граничне вредности несиметрије петље за једносмерну струју

класа	максимална несиметрија отпорности петље за једносмерну струју
A	3,0 %, 200 m Ω min.
B	3,0 %, 200 m Ω min.
C	3,0 %, 200 m Ω min.
D	3,0 %, 200 m Ω min.
E	3,0 %, 200 m Ω min.
E _A	3,0 %, 200 m Ω min.
F	3,0 %, 200 m Ω min.
F _A	3,0 %, 200 m Ω min.
CCCB	3,0 %, 200 m Ω min. ^a
VCT-B	3,0 %, 200 m Ω min.

^a ако канали обезбеђују напајање, ова вредност се може смањити на 1,5 %.

Табела Д-2.1.17: Формуле граничних вредности кашњења сигнала у каналу због пропагације

класа	фреквенција	максимално кашњење због пропагације μs
A	$f = 0,1$	20,000
B	$0,1 \leq f \leq 1$	5,000
C	$1 \leq f \leq 16$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
D	$1 \leq f \leq 100$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
E	$1 \leq f \leq 250$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
F	$1 \leq f \leq 600$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
F _A	$1 \leq f \leq 1\,000$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$
СССВ	$f = 0,1$	1,000
ВСТ-В	$1 \leq f \leq 1\,000$	$0,534 + 0,036/\sqrt{f} + 4 \times 0,0025$

Табела Д-2.1.18: Граничне вредности кашњења због пропагације канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	максимално кашњење због пропагације μs							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа А	20,000	-	-	-	-	-	-	-
класа В	5,000	5,000	-	-	-	-	-	-
класа С	-	0,580	0,553	-	-	-	-	-
класа D	-	0,580	0,553	0,548	-	-	-	-
класа E	-	0,580	0,553	0,548	0,546	-	-	-
класа E _A	-	0,580	0,553	0,548	0,546	0,546	-	-
класа F	-	0,580	0,553	0,548	0,546	0,546	0,545	-
класа F _A	-	0,580	0,553	0,548	0,546	0,546	0,545	0,545
класа СССРВ	1,000	-	-	-	-	-	-	-
класа ВСТ-В	-	0,580	0,553	0,548	0,546	0,546	0,545	0,545

Табела Д-2.1.19: Граничне вредности несиметричности брзине пропагације

класа	максимална несиметричност брзине пропагације μs
D	0,050 a, c
E	0,050 a, c
E _A	0,050 a, c
F	0,030 b, c
F _A	0,030 b, c
a	вредност се добија на основу прорачуна $0,045 + 4 \times 0,001\,25$
b	вредност се добија на основу прорачуна $0,025 + 4 \times 0,001\,25$
c	несиметричност брзине простирања било ког инсталираног канала не сме да варира више од 0,010 μs у оквиру овог захтева, због ефеката као што су дневне температурне промене

Табела Д-2.1.20: Формуле граничних вредности TCL неекранизованог кабловског канала

класа	фреквенција	MICE класификација (електромагнетска)		
		E1	E2	E3
		минимум TCL dB		
A	0,1	30	30	30
B	f = 0,1	45	45	45
	f = 1	20	20	20
C	$1 \leq f \leq 16$	$30-5 \times \lg f$	$30-5 \times \lg f$	$30-5 \times \lg f$
D	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 100$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
E	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 250$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
E _A	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 500$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
F	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 600$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
F _A	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 1\,000$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
VCT-B	$1 \leq f < 30$	$53-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$63-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$73-15 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
	$30 \leq f \leq 1\,000$	$60,3-20 \times \lg f$	$70,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$80,3-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$

НАПОМЕНА вредности изнад 100 MHz се дају само као информација

Табела Д-2.1.21: Граничне вредности TCL неекранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz		минимум TCL dB							
		0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа А	E1	30,0	-	-	-	-	-	-	-
	E2	30,0	-	-	-	-	-	-	-
	E3	30,0	-	-	-	-	-	-	-
класа В	E1	45,0	20,0	-	-	-	-	-	-
	E2	45,0	20,0	-	-	-	-	-	-
	E3	45,0	20,0	-	-	-	-	-	-
класа С	E1	-	30,0	24,0	-	-	-	-	-
	E2	-	30,0	24,0	-	-	-	-	-
	E3	-	30,0	24,0	-	-	-	-	-
класа D	E1	-	40,0	34,9	20,3	-	-	-	-
	E2	-	40,0	40,0	30,3	-	-	-	-
	E3	-	40,0	40,0	40,0	-	-	-	-
класа E	E1	-	40,0	34,9	20,3	12,3	-	-	-
	E2	-	40,0	40,0	30,3	22,3	-	-	-
	E3	-	40,0	40,0	40,0	32,3	-	-	-
класа E _A	E1	-	40,0	34,9	20,3	12,3	6,4	-	-
	E2	-	40,0	40,0	30,3	22,3	16,4	-	-
	E3	-	40,0	40,0	40,0	32,3	26,4	-	-
класа F	E1	-	40,0	34,9	20,3	12,3	6,4	4,7	-
	E2	-	40,0	40,0	30,3	22,3	16,4	14,7	-
	E3	-	40,0	40,0	40,0	32,3	26,4	24,7	-
класа F _A	E1	-	40,0	34,9	20,3	12,3	6,4	4,7	0,3
	E2	-	40,0	40,0	30,3	22,3	16,4	14,7	10,3
	E3	-	40,0	40,0	40,0	32,3	26,4	24,7	20,3
класа VCT-B	E1	-	40,0	34,9	20,3	12,3	6,4	4,7	0,3
	E2	-	40,0	40,0	30,3	22,3	16,4	14,7	10,3
	E3	-	40,0	40,0	40,0	32,3	26,4	24,7	20,3

НАПОМЕНА вредности изнад 100 MHz се дају само као информација

Табела Д-2.1.22: Формуле граничних вредности ELTCTL неекранизованог кабловског канала

класа	фреквенција MHz	MICE класификација (електромагнетска)		
		E ₁	E ₂	E ₃
		минимум ELTCTL dB		
D, E и F	$1 \leq f \leq 30$	$30-20 \times \lg f$	$40-20 \times \lg f$	$50-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
E _A	$1 \leq f \leq 30$	$30-20 \times \lg f$	$40-20 \times \lg f$	$50-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
F _A	$1 \leq f \leq 30$	$30-20 \times \lg f$	$40-20 \times \lg f$	$50-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$
BCT-B	$1 \leq f \leq 30$	$30-20 \times \lg f$	$40-20 \times \lg f$	$50-20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$

Табела Д-2.1.23: Граничне вредности ELTCTL неекранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz		минимум ELTCTL dB		
		1,0	16,0	30,0
класа D	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5
класа E	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5
класа E _A	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5
класа F	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5
класа F _A	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5
класа BCT-B	E1	30,0	5,9	0,5
	E2	40,0	15,9	10,5
	E3	40,0	25,9	20,5

Табела Д-2.1.24: Формуле граничних вредности слабљења спреге екранизованог кабловског канала

класа	фреквенција MHz	MICE класификација (електромагнетска)		
		E ₁	E ₂	E ₃
		минимално слабљење спреге dB		
D	$30 \leq f \leq 100$	40	50	60
E	$30 \leq f \leq 250$	$80 - 20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$90 - 20 \times \lg f, 50 \text{ max.}$	$100 - 20 \times \lg f, 60 \text{ max.}$
E _A	$30 \leq f \leq 500$	$80 - 20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$90 - 20 \times \lg f, 50 \text{ max.}$	$100 - 20 \times \lg f, 60 \text{ max.}$
F	$30 \leq f \leq 600$	$80 - 20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$90 - 20 \times \lg f, 50 \text{ max.}$	$100 - 20 \times \lg f, 60 \text{ max.}$
F _A	$30 \leq f \leq 1\,000$	$80 - 20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$90 - 20 \times \lg f, 50 \text{ max.}$	$100 - 20 \times \lg f, 60 \text{ max.}$
BCT-B	$30 \leq f \leq 1\,000$	$80 - 20 \times \lg f, 40 \text{ max.}$	$90 - 20 \times \lg f, 50 \text{ max.}$	$100 - 20 \times \lg f, 60 \text{ max.}$

Табела Д-2.1.25: Формуле граничних вредности слабљења спреге екранизованог кабловског канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz		минимално слабљење спреге dB					
		30,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа D	E1	40,0	40,0	N/A	N/A	N/A	N/A
	E2	50,0	50,0	N/A	N/A	N/A	N/A
	E3	60,0	60,0	N/A	N/A	N/A	N/A
класа E	E1	40,0	40,0	32,0	N/A	N/A	N/A
	E2	50,0	50,0	42,0	N/A	N/A	N/A
	E3	60,0	60,0	52,0	N/A	N/A	N/A
класа E _A	E1	40,0	40,0	32,0	26,0	N/A	N/A
	E2	50,0	50,0	42,0	36,0	N/A	N/A
	E3	60,0	60,0	52,0	46,0	N/A	N/A
класа F	E1	40,0	40,0	32,0	26,0	24,4	N/A
	E2	50,0	50,0	42,0	36,0	34,4	N/A
	E3	60,0	60,0	52,0	46,0	44,4	N/A
класа F _A	E1	40,0	40,0	32,0	26,0	24,4	20,0
	E2	50,0	50,0	42,0	36,0	34,4	30,0
	E3	60,0	60,0	52,0	46,0	44,4	40,0
класа BCT-B	E1	40,0	40,0	32,0	26,0	24,4	20,0
	E2	50,0	50,0	42,0	36,0	34,4	30,0
	E3	60,0	60,0	52,0	46,0	44,4	40,0

Табела Д-2.1.26: Формуле граничних вредности PSANEXT за канал

класа	фреквенција MHz	минимум PSANEXT dB
E _A	$1 \leq f < 100$	$80 - 10 \times \lg f, 67 \text{ max}$
	$100 \leq f \leq 500^a$	$90 - 15 \times \lg f$
F	$1 \leq f < 100$	$80 - 10 \lg f, 67 \text{ max}$
	$100 \leq f \leq 600^a$	$90 - 15 \times \lg f$
F _A	$1 \leq f < 100$	$95 - 10 \times \lg f, 67 \text{ max}$
	$100 \leq f \leq 1000$	$105 - 15 \times \lg f, 67 \text{ max}$

^a Ако је средње унето слабљење свих ометаних парица на 100 MHz, $a_{100\text{MHz,avg}}$, мање од 7 dB, треба одузети:

$$\text{minimum} \left\{ 7x \frac{f-100}{400} x \frac{7-a_{100\text{MHz,avg}}}{a_{100\text{MHz,avg}}}, 6x \frac{f-100}{400} \right\}$$

где је

f = фреквенција у MHz

$$a_{100\text{MHz,avg}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 a_{100\text{MHz},i}$$

$a_{100\text{MHz},i}$ = унето слабљење парице i на 100 MHz

Табела Д-2.1.27: Лимити PSANEXT канала на кључним фреквенцијама

Фреквенција MHz	минимум PSANEXT dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа E _A	-	67	67	60,0	54,0	49,5	-	-
класа F	-	67	67	60,0	54,0	49,5	48,3	-
класа F _A	-	67	67	60,0	67,0	64,5	63,3	60,0

Табела Д-2.1.28: Формуле за граничне вредности PSANEXT_{avg} канала

класа	фреквенција MHz	минимум PSANEXT _{avg} dB
E _A	$1 \leq f < 100$	$82,25 - 10 \times \lg f, 67 \text{ max}$
	$100 \leq f \leq 500^a$	$92,25 - 15 \times \lg f$
F	$1 \leq f < 100$	$82,25 - 10 \lg f, 67 \text{ max}$
	$100 \leq f \leq 600^a$	$92,25 - 15 \times \lg f$

Ако је средње унето слабљење свих ометаних парица на 100 MHz, $a_{100\text{MHz},\text{avg}}$, мање од 7 dB, треба одузети:

$$\text{minimum} \left\{ 7x \frac{f-100}{400} x \frac{7-a_{100\text{MHz},\text{avg}}}{a_{100\text{MHz},\text{avg}}}, 6x \frac{f-100}{400} \right\}$$

где је

f = фреквенција у MHz

$a_{100\text{MHz},\text{avg}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 a_{100\text{MHz},i}$

$a_{100\text{MHz},i}$ = унето слабљење парице i на 100 MHz

Табела Д-2.1.29: Граничне вредности PSANEXT_{avg} канала на кључним фреквенцијама

Фреквенција MHz	минимум PSANEXT _{avg} dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа E _A	-	67	67	62,3	56,3	51,8	-	-
класа F	-	67	67	62,3	56,3	51,8	50,6	-

Табела Д-2.1.30: Формуле за граничне вредности PSAACR-F канала

класа	фреквенција MHz	минимум PSAACR-F dB ^a
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$77 - 20 \times \lg f, 67 \text{ max}$
F	$1 \leq f \leq 600$	$77 - 20 \lg f, 67 \text{ max}$
F _A	$1 \leq f \leq 1\,000$	$92 - 20 \times \lg f, 67 \text{ max}$

^a PSAACR-F на свим фреквенцијама које одговарају израчунатим вредностима за PSAFEXT већим од 67,0 dB или $102 - 15 \times \lg f$ dB, узимају се само као информација.

Табела Д-2.1.31: Граничне вредности PSAACR-F канала на кључним фреквенцијама

Фреквенција MHz	минимум PSAACR-F dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа E _A	-	67	52,9	37,0	29,0	23,0	-	-
класа F	-	67	52,9	37,0	29,0	23,0	21,4	-
класа F _A	-	67	67,0	52,0	44,0	38,0	36,4	32,0

Табела Д-2.1.32: Формуле за граничне вредности PSAACR-F_{avg} канала

класа	фреквенција MHz	минимум PSAACR-F _{avg} dB ^a
E _A	$1 \leq f \leq 500$	$77 - 20 \times \lg f, 67 \text{ max}$
F	$1 \leq f \leq 600$	$77 - 20 \lg f, 67 \text{ max}$
F _A	$1 \leq f \leq 1\,000$	$92 - 20 \times \lg f, 67 \text{ max}$

^a PSAACR-F_{avg} на свим фреквенцијама које одговарају израчунатим вредностима за PSAFEXT већим од 67,0 dB или $102 - 15 \times \lg f$ dB, узимају се само као информација.

Табела Д-2.1.33: Граничне вредности PSAACR-F_{avg} канала на кључним фреквенцијама

Фреквенција MHz	минимум PSAACR-F _{avg} dB							
	0,1	1,0	16,0	100,0	250,0	500,0	600,0	1 000,0
класа E _A	-	67	56,9	41,0	33,0	27,0	-	-
класа F	-	67	56,9	41,0	33,0	27,0	25,4	-

Д-2.2 Перформансе канала коаксијалног каблирања

Табела Д-2.2.1: Граничне вредности слабљења рефлексије за канал у класи ВСТ-С

фреквенција MHz	минимално слабљење рефлексије dB
$5 \leq f < 470$	18,0
$470 \leq f < 1\ 000$	16,0
$1\ 000 \leq f \leq 3\ 000$	10,0

Табела Д-2.2.2: Формуле за граничне вредности унетог слабљења канала

класа	фреквенција MHz	максимално унето слабљење dB
ВСТ-С-Л	$1 \leq f < 100$	$0,25 \times (0,625 \times \sqrt{f} + 0,0001 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$, 2,0min
	$100 \leq f \leq 3\ 000$	$0,25 \times (0,597 \times \sqrt{f} + 0,0026 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$
ВСТ-С-М	$1 \leq f < 100$	$0,64 \times (0,625 \times \sqrt{f} + 0,0001 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$, 2,0min
	$100 \leq f \leq 3\ 000$	$0,64 \times (0,597 \times \sqrt{f} + 0,0026 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$
ВСТ-С-Н	$1 \leq f < 100$	$0,96 \times (0,625 \times \sqrt{f} + 0,0001 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$, 2,0min
	$100 \leq f \leq 3\ 000$	$0,96 \times (0,597 \times \sqrt{f} + 0,0026 \times f) + 2 \times (0,04 + 1,6 \times \sqrt{f/1000})$

НАПОМЕНА Нагиб (разлика у слабљењу) између 47 MHz и 862 MHz је од критичног значаја за ВСТ апликације

Табела Д-2.2.3: Граничне вредности унетог слабљења канала на кључним фреквенцијама

фреквенција MHz	максимално унето слабљење dB							
	5,0	10,0	100,0	200,0	600,0	1000,0	2400,0	3 000,0
класа ВСТ-С-Л	2,0	2,0	2,6	3,8	6,6	8,6	13,9	15,7
класа ВСТ-С-М	2,0	2,0	5,1	7,2	12,9	17,0	27,7	31,5
класа ВСТ-С-Н	2,0	2,0	7,1	10,1	18,1	23,9	39,1	44,5

Табела Д-2.2.4: Граничне вредности слабљења екранизације канала

фреквенција MHz	минимално слабљење екранизације dB	
	ЕМС класа А	ЕМС класа В
$30 \leq f < 300$	85,0	75,0
$300 \leq f < 470$	80,0	75,0
$470 \leq f < 1\ 000$	75,0	65,0
$1\ 000 \leq f \leq 3\ 000$	55,0	50,0

НАПОМЕНА граничне вредности ЕМС-а у класама А и В у складу су са EN 50083-2: 2006, табела 10.

Д-2.3 Перформансе канала оптичког каблирања

Табела Д-2.3.1: Граничне вредности слабљења канала оптичког каблирања

класа	категорија кабла	максимално слабљење канала dB				
		МУЛТИМОДНО			МОНОМОДНО	
		650 nm	850 nm	1300 nm	1310 nm	1550 nm
OF-25	OP1 ^a	7,5	–	–	–	–
OF-50	OP1 ^a	12,0	–	–	–	–
OF-100	OP2	13,0	6,3	6,3	–	–
	OH1	-	4,0	–	–	–
OF-200	OH2	23,0	9,6	9,6	–	–
	OH1	–	5,0	–	–	–
OF-300	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2	–	2,55	1,95	1,80	1,80
OF-500	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2	–	3,25	2,25	2,00	2,00
OF-2 000	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2	–	8,50	4,50	3,50	3,50
OF- 5000	OS2	–	–	–	4,00	4,00
OF-10 000	OS2	–	–	–	6,00	6,00

^a Модални услови под којима се обавља мерење су предмет разматрања.

Табела Д-2.3.2: Захтеване перформансе оптичких каблова

категорија	максимално слабљење ¹⁾ dB/km			минимум модалне ширине опсега ¹⁾ MHz x km		
	650 nm	850 nm	1300 nm	650 nm	850 nm	1300 nm
OP1	180	-	-	4	-	-
OP2	100	33	33	80	188	188
OH1	2)	10	2)	2)	5	2)

1) Иако се вредности слабљења и модалне ширине опсега изражавају у dB/km и MHz x km, респективно, мерења се могу изводити и са дужинама од 100 m.
2) у разматрању

ДОДАТАК Д-3

(информативан)

Димензионисање канала ЕКМ-а зграда

Д-3.1 Стамбени простори

За потребе одређивања дужине каблова који се користе у каналу ICT, ВСТ и ССВ апликација дате класе ЕКМ-а стамбене зграде, у условима примене различитих спојних/преспојних каблова, користи се Табела Д-3.1.

Табела Д-3.1: Дужине канала ЕКМ-а стамбене зграде

Модел	Слика	Макс. дужина m	Имплементационе формуле дужина за			
			ICT компоненте	ВСТ балансиране компоненте	ВСТ коаксијалне компоненте	СССВ компоненте
СССВ - кабл довода подручја (AFC)	Д-3.2, Д-3.3	90	90	90	–	–
СССВ - кабл подручја обухвата (CAC)	Д-3.2, Д-3.3	50	50	50	–	50
ICT (≤ 2 споја)	Д-3.1a	100	$H = 109 - FX$	$H = 135 - FX$	–	–
ICT (4 споја)	Д-3.1b	100	$H = 105 - FX$	$H = 133 - FX$	–	–
ВСТ-В (2 споја)	Д-3.1a	50	–	$H = 50 - FX$	$H = 104 - FX$	–
ВСТ-С (≤ 2 споја)	Д-3.1b	100	–	–	$H = 100 - FX$	–

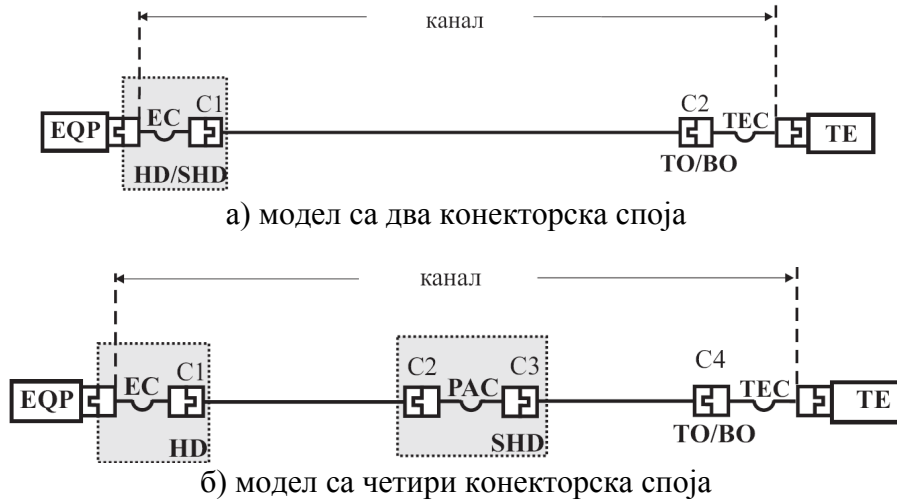
H Максимална дужина фиксног кабла (m)
F Комбинована дужина печкордова, џампера и спојних каблова уређаја (m)
X Однос слабљења флексибилног кабла (dB/m) и слабљења фиксног кабла (dB/m); за ICT кабл (балансирани), користи се вредност од 1,5.

За радне температуре изнад 20 °C, *H* би требало редуковати за 0,2 % по °C за екранизоване балансиране и коаксијалне каблове и 0,4 % по °C (20 °C до 40 °C) и 0,6 % по °C (> 40 °C до 60 °C) за неекранизоване балансиране каблове. Ако радне температуре превазилазе 60 °C, требало би консултовати произвођаче и испоручиоце предметних каблова.

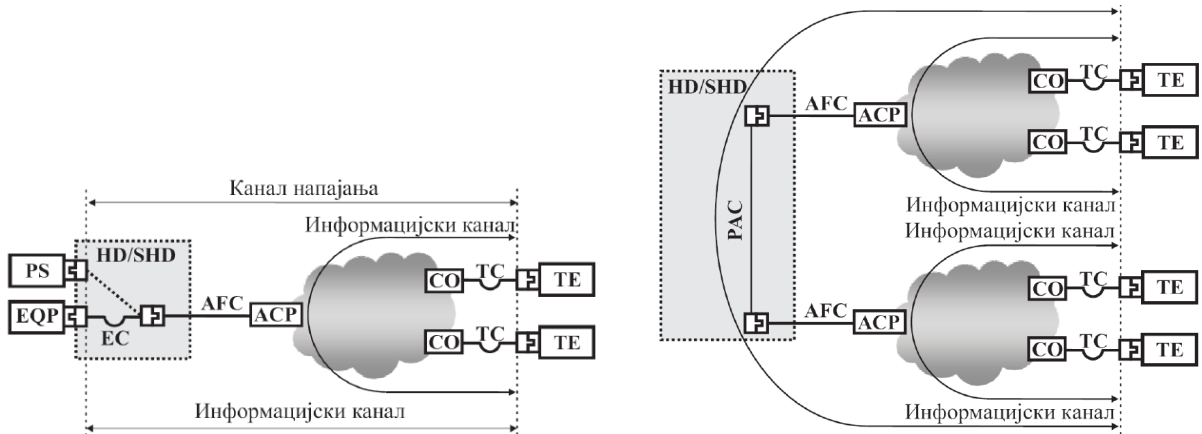
Ово су подразумеване вредности које се користе уколико нису познате карактеристике каблова.

Референтни примери имплементација у Табели Д-3.1 задовољавају карактеристике канала у погледу максималних дужина на радној температури од 20 °C. Ако канали треба да раде на вишим температурама од 20 °C, минималне прописане перформансе морају бити задовољене и на тим температурама применом одговарајућих мера – скраћивањем дужине канала, или коришћењем каблова који обезбеђују потребне карактеристике и на вишим радним температурама.

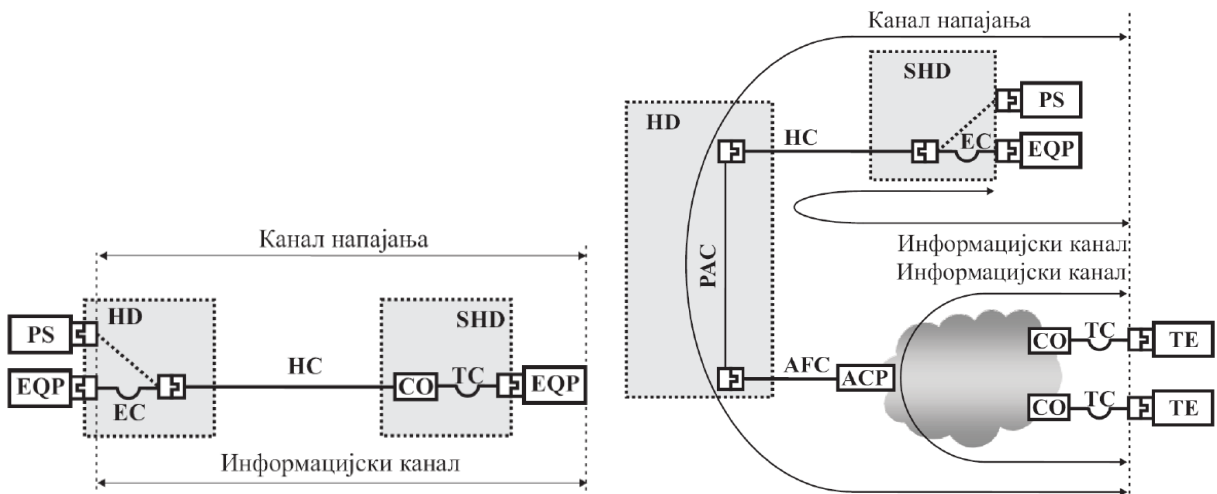
Генеричко каблирање стамбених зграда обезбеђује преносне путеве од етажних разделника до прикључница типа TO, VO, и CO. Коришћењем каблова и спојних елемената који задовољавају минималне перформансе дефинисане у EN 50173-1, могуће је креирати канале дужине до 100 m за све ICT и коаксијалне ВСТ канале. За балансиране ВСТ канале могуће је коришћењем ових компонената остварити дужине до 50 m. Код СССВ канала укупна дужина инсталираних каблова који се састоје од кабла сталног линка довода подручја и у каблова у подручју обухвата не сме бити већа од 140 m.



Слика Д-3.1: Референтни примери имплементација ICT и VCT канала (HD/SHD - TO/BO)



Слика Д-3.2: Референтни примери имплементација CCCB канала са HD или SHD



Слика Д-3.3: Референтни примери имплементација CCCB канала са HD и SHD

Д-3.2 Пословни објекти

Д-3.2.1 Балансирано каблирање

Д-3.2.1.1 Хоризонтално каблирање

За потребе одређивања дужина каблова који се користе за формирање канала у условима коришћења различитих каблова радног простора, тачке консолидације, печкордова, цампера и каблова уређаја, користи се Табела Д-3.2.

Табела Д-3.2: Дужине хоризонталних канала (балансирани каблови)

Модел	Слика	Формуле максималних дужина		
		класа D	класа E	класа F
међувеза – ТО	Д-3.4а	$H = 109 - FX$	$H = 107 - 3^a - FX$	$H = 107 - 2^a - FX$
ранжирање – ТО	Д-3.4б	$H = 107 - FX$	$H = 106 - 3^a - FX$	$H = 106 - 3^a - FX$
међувеза - СР – ТО	Д-3.4ц	$H = 107 - FX - CY$	$H = 106 - 3^a - FX - CY$	$H = 106 - 3^a - FX - CY$
ранжирање - СР – ТО	Д-3.4д	$H = 105 - FX - CY$	$H = 105 - 3^a - FX - CY$	$H = 105 - 3^a - FX - CY$
<i>H</i> Максимална дужина хоризонталног кабла (m) <i>F</i> Комбинована дужина печ кордова, цампера, спојних каблова уређаја и радног простора (m) <i>C</i> Дужина кабла консолидационе тачке (m) <i>X</i> Однос унетог слабљења флексибилног кабла (dB/m) и хоризонталног кабла (dB/m) <i>Y</i> Однос унетог слабљења консолидационог кабла (dB/m) и хоризонталног кабла (dB/m)				
<i>a</i> Ово смањење дужине треба да обезбеди одређену маргину за потребе прилагођавања на промене у унетом слабљењу				
За радне температуре изнад 20 °C, <i>H</i> би требало редуковати за 0,2 % по °C за екранизоване каблове и 0,4 % по °C (20 °C до 40 °C) и 0,6 % по °C (> 40 °C до 60 °C) за неекранизоване каблове. Ако радне температуре превазилазе 60 °C, требало би консултовати произвођаче и испоручиоце предметних каблова.				

У Табели Д-3.2 се полази од следећих претпоставки:

- 1) подужно слабљење флексибилних каблова веће је од подужног слабљења хоризонталног кабла;
- 2) преспојни (флексибилни) каблови имају исто подужно слабљење

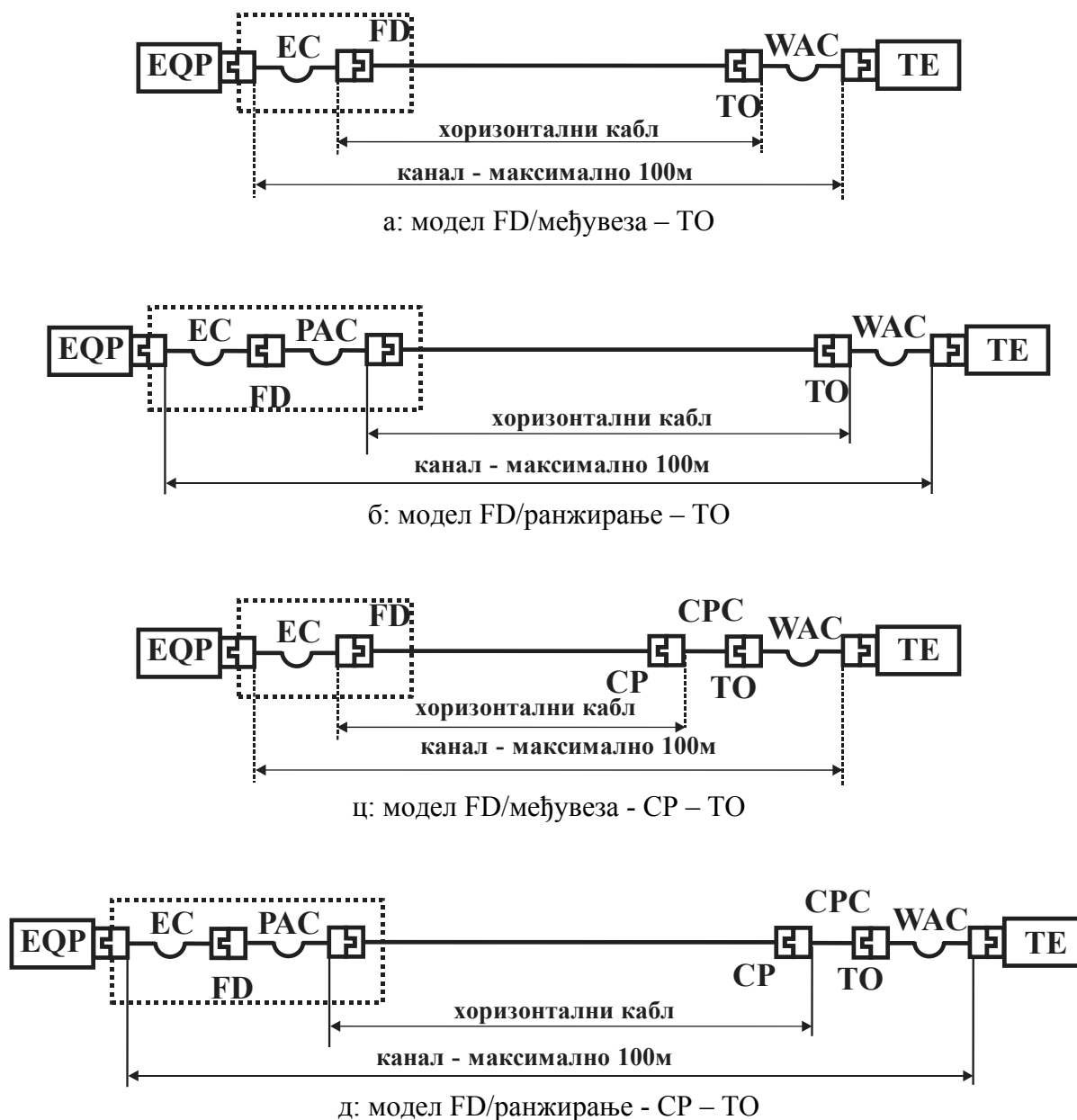
Имплементација се заснива на карактеристикама компонената на 20 °C. Утицај температуре на перформансе каблова узима се у обзир, као што је приказано у Табели Д-3.2.

Примењена су следећа општа ограничења:

- физичка дужина канала не сме да превазиђе вредност од 100 m;
- физичка дужина хоризонталног кабла не сме да превазиђе вредност од 90 m, а њена стварна вредност зависи од дужине спојних/преспојних каблова и броја спојева;
- ако се користи MUTO, дужина кабла радног простора (WAC) не сме да буде већа од 20 m;

- ако се користи консолидациона тачка (СР), дужина хоризонталног кабла мора да буде најмање 15 m, како би се редуковали ефекти већег броја спојева у непосредној близини на NEXT и слабљење рефлексије;
- дужине појединих преспојних елемената (печкордова или џампера) не сме да буде већа од 5 m.

Укупна дужина хоризонталног кабла зависи од укупне дужине СР каблова и преспојних каблова које би требало подржати у оквиру канала.



Слика Д-3.4: Модели хоризонталног каблирања

Д-3.2.1.2 Каблирање окоснице - референтне имплементације

За потребе одређивања дужине каблова који се користе у каналу дате класе, у условима примене различитих спојних/преспојних каблова, користи се Табела Д-3.3.

Табела Д-3.3: Једначине канала окоснице (балансирани каблови)

Категорија компоненте	Класа ^а					
	A	B	C	D	E	F
5	2 000	$B = 250 - FX$	$B = 170 - FX$	$B = 105 - FX$	–	–
6	2 000	$B = 260 - FX$	$B = 185 - FX$	$B = 111 - FX$	$B = 105 - 3^b - FX$	–
7	2 000	$B = 260 - FX$	$B = 190 - FX$	$B = 115 - FX$	$B = 107 - 3^b - FX$	$B = 105 - 3^b - FX$

B Дужина фиксног кабла окоснице (m)
F Комбинована дужина печкордова, џампера и спојних каблова уређаја (m)
X Однос унетог слабљења спојних/преспојних каблова (dB/m) и унетог фиксног слабљења окоснице (dB/m)

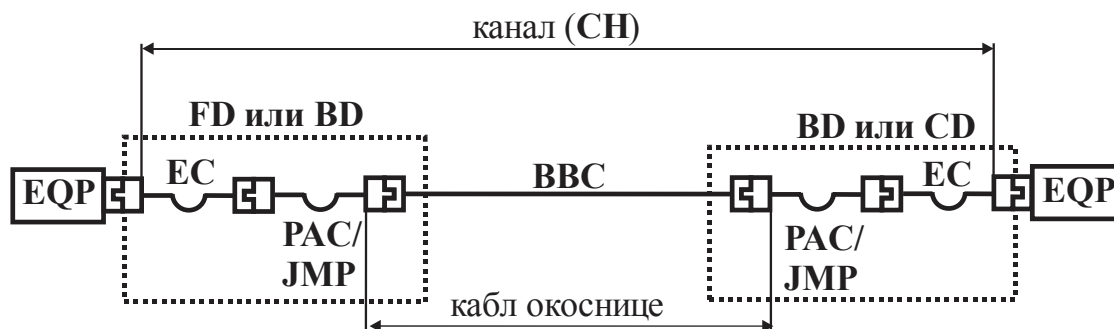
а Апликације лимитиране пропагационим кашњењем или несиметричном брзином пропагације, можда неће бити подржане ако дужине канала превазиђу 100 m.
 б Ово смањење дужине треба да обезбеди одређену маргину за потребе прилагођавања на девијације у унетом слабљењу.

Ако се број спојева у каналима разликује од оних који су приказани у моделима повезивања (слика 6.2 – Повезивање подсистема генеричког каблирања/интерконекиција и преспајање), фиксну дужину кабла би требало смањити (ако постоји више спојева) или се иста може повећати (ако садржи мање спојева) за 2 m по споју за категорију каблирања 5 и 1 m по споју за категорије компонента 6 и 7. Уз то, требало би проверити NEXT, слабљење рефлексије и ELFEXT.

За радне температуре изнад 20 °C, *B* би требало редуковати за 0,2 % по °C за екранизоване каблове и 0,4 % по °C (20 °C до 40 °C) и 0,6 % по °C (> 40 °C до 60 °C) за неекранизоване каблове. Ако радне температуре превазилазе 60 °C, требало би консултовати произвођаче и испоручиоце предметних каблова.

Избор компоненти балансираног каблирања се врши на основу захтеване дужине канала и класе апликације које су подржане.

На следећој слици приказан је модел у коме је успостављена веза између спецификације канала хоризонталног каблирања и каблирања у окосници. Канал окоснице (у згради или кампусу) садржи ранжирни разделник на оба краја. Тај модел представља конфигурацију најгорег случаја за канал окоснице.



Слика Д-3.5: Модел каблирања окоснице

У Табели Д-3.3 се подразумева следеће:

- флексибилни преспојни каблови имају веће вредности унетог слабљења од каблова окоснице;
- преспојни каблови у каналу имају исте карактеристике у погледу унетог слабљења.

Да би се остварило прилагођење на виша унета слабљења преспојних каблова, дужине каблова који се користе у каналу одређују се на основу формула дефинисаних у Табели Д-3.3.

У овом случају су примењена следећа ограничења:

- Физичка дужина канала не сме да прекорачи вредност од 100 m;
- Ако се у каналу користе 4 споја, физичка дужина кабла окоснице мора бити најмање 15 m.

Максимална дужина фиксног кабла окоснице зависи од укупне дужине преспојних каблова у каналу. Максималне дужине каблова се фиксирају на разделницима и за време извођења инсталација требало би имплементирати менаџмент систем како би се осигурало да каблови који креирају канал буду у складу са лимитима одређеним у пројекту.

Д-3.2.2 Оптичко каблирање

Оптичка влакна су одређена преко физичке конструкције (пречник језгра и омотача) и категоријом перформансе преноса у каблу. У оквиру референтних имплементација у овом прилогу, коришћена оптичка влакна у сваком кабловском каналу морају да имају исте карактеристике физичке конструкције, а оптички каблови морају припадати истој категорији.

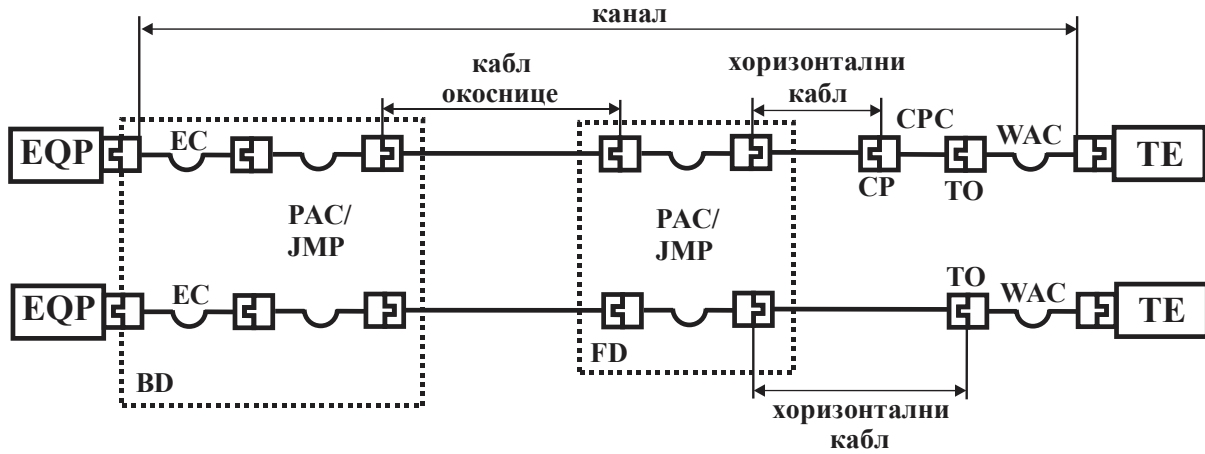
Ако се у подсистему каблирања користе каблови различитих физичких конструкција или категорија, морају се означити како би могао јасно да се идентификује сваки тип каблирања.

Избор оптичких компонената зависи од захтеване дужине канала и апликација које треба подржати.

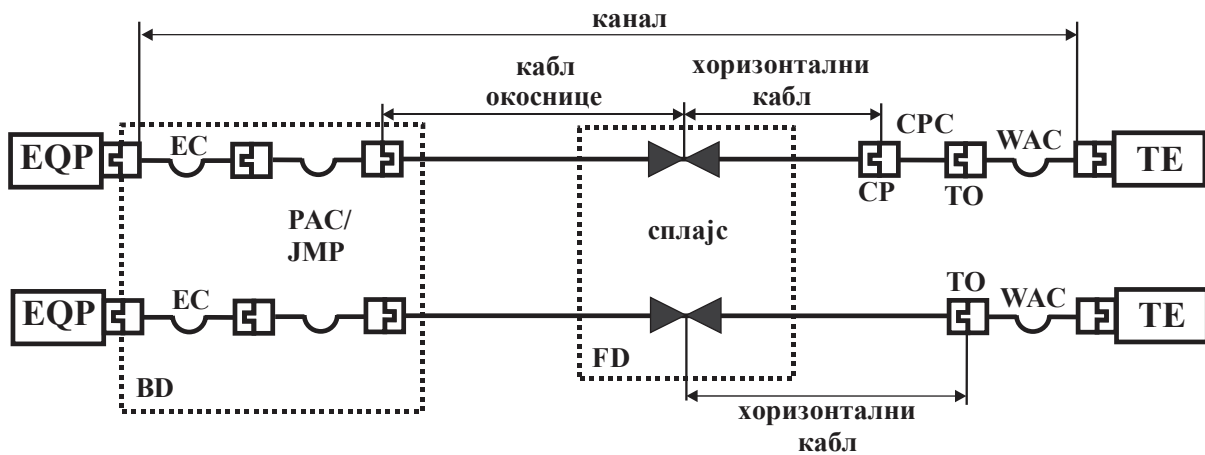
Модел приказани на слици Д-3.4 применљиви су и на оптичко каблирање. Треба имати на уму да спојни прибор који се користи за терминирање фиксног оптичког каблирања може да садржи упарени спојни прибор (конекторе) и сплајсеве (фиксне или поново употребљиве спојнице), као и да се за проспајање (ранжирање) могу користити и поново употребљиве спојнице.

Довођење оптичког влакна до прикључнице ТО генерално не захтева коришћење уређаја за пренос у етажном разделнику (осим ако се дизајн оптичког влакна у подсистему каблирања окоснице разликује од оног који се користи у хоризонталном подсистему каблирања). На овај начин је могуће креирање комбинације канал окоснице/хоризонтални канал, као што је приказано на слици Д-3.6. На слици је приказано креирање печованог канала, сплајсованог канала и директног канала (без коришћења етажног разделника).

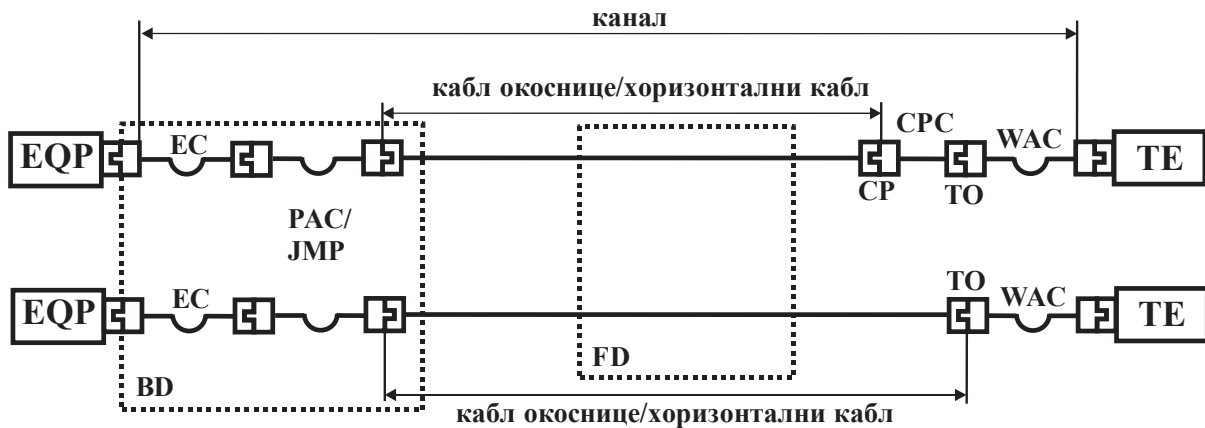
Перманентно сплајсовани и директни канали се користе у циљу смањивање слабљења канала, или за потребе централизоване дистрибуције апликација, али то истовремено утиче на смањивање укупне флексибилности генеричког каблирања.



а: „печован“ комбиновани канал



б: „сплајсован“ комбиновани канал



в: „директни“ комбиновани канал

Слика Д-3.6: Модели комбинованих оптичких канала - кабл окоснице/хоризонтални канал

Да би на најједноставнији начин могао да се узме у обзир различит број упарених спојева и сплајсева који се користе у каналу одређене класе, за одређивање укупне дужине канала користе се формуле дате у Табели Д-3.4 за хоризонтално оптичко каблирање, а у Табели Д-3.5 за оптичко каблирање окоснице.

Табела Д-3.4: Дужине хоризонталних оптичких канала

категорија оптичког кабла	класа	имплементационе једначине		
		таласна дужина		максимална дужина м
мултимодни		850 nm	1300 nm	
OM1/OM2/OM3	OF-300	$L=735-214x-90y$	$L=1300-500x-200y$	300
	OF-500	$L=935-214x-90y$	$L=1500-500x-200y$	500
	OF-2000	$L=2435-214x-90y$	$L=3000-500x-200y$	2 000
МОНОМОДНИ		1310 nm	1550 nm	
OS1	OF-300	$L=1800-750x-300y$	$L=1800-750x-300y$	300
	OF-500	$L=2000-750x-300y$	$L=2000-750x-300y$	500
	OF-2000	$L=3500-750x-300y$	$L=3500-750x-300y$	2 000

L = дужина канала (m)
 x = укупан број упарених спојева (конектора) у каналу
 y = укупан број нераскидивих спојева (сплајсева) у каналу

Табела Д-3.5: Дужине оптичких канала окоснице

категорија оптичког кабла	класа	имплементационе једначине		
		таласна дужина		максимална дужина м
мултимодни		850 nm	1300 nm	
OM1/OM2/OM3	OF-300	$L=735-214x-90y$	$L=1300-500x-200y$	300
	OF-500	$L=935-214x-90y$	$L=1500-500x-200y$	500
	OF-2000	$L=2435-214x-90y$	$L=3000-500x-200y$	2 000
МОНОМОДНИ		1310 nm	1550 nm	
OS1	OF-300	$L=1800-750x-300y$	$L=1800-750x-300y$	300
	OF-500	$L=2000-750x-300y$	$L=2000-750x-300y$	500
	OF-2000	$L=3500-750x-300y$	$L=3500-750x-300y$	2 000
OS2	OF-300	$L=4500-1875x-750y$	$L=4500-1875x-750y$	300
	OF-500	$L=5000-1875x-750y$	$L=5000-1875x-750y$	500
	OF-2000	$L=8750-1875x-750y$	$L=8750-1875x-750y$	2 000
	OF-5000	$L=10000-1875x-750y$	$L=10000-1875x-750y$	5 000
	OF-10000	$L=15000-1875x-750y$	$L=15000-1875x-750y$	10 000

L = дужина канала (m)
 x = укупан број упарених спојева (конектора) у каналу
 y = укупан број нераскидивих спојева (сплајсева) у каналу

ДОДАТАК Д-4

(информативан)

Основне апликације подржане генеричким каблирањем

Табела Д-4.1: ICT-апликације подржане балансираним каблирањем класе А÷F_A

Апликација	Референтна спецификација	Датум	Додатни назив/референца
Класа А (дефинисана до 0,1 MHz)			
PBX	национални захтеви		
X.21	ITU-T X.21	1992	
V.11	ITU-T V.11	1996	
Класа В (дефинисана до 1 MHz)			
S ₀ -Bus (extended)	ITU-T I.430	1993	ISDN Basic Access (Physical Layer)
S ₀ Point-to-Point	ITU-T I.430	1993	ISDN Basic Access (Physical Layer)
S ₁ /S ₂	ITU-T I.431	1993	ISDN Primary Access (Physical Layer)
S ₀ Star	EN 50098-1:1998/A1 (ITU-T I.430)	2002	
Класа С (дефинисана до 16 MHz)			
Token Ring 4 Mbit/s	ISO/IEC 8802-5	1998	
CSMA/CD 10Base-T ^b	ISO/IEC 8802-3	1996	Ethernet IEEE 802.3:2005
ATM LAN 25,60 Mbit/s	IP/MPLS Forum af-phy-0040.000	1995	ATM-25/Category 3
ATM LAN 51,84 Mbit/s	IP/MPLS Forum af-phy-0018.000	1994	ATM-52/Category 3
ATM LAN 155,52 Mbit/s	IP/MPLS Forum af-phy-0047.000	1995	ATM-155/Category 3
Класа Д (дефинисана до 100 MHz)			
Token Ring 16 Mbit/s	ISO/IEC 8802-5	1998	IEEE 802.3:1998
Token Ring 100 Mbit/s	ISO/IEC 8802-5	2001	High Speed Token Ring
Firewire 100 Mbit/s	IEEE 1394b	1999	Firewire / Category 5
CSMA/CD 100BASE-TX ^b	ISO/IEC 8802-3	2000	Fast Ethernet IEEE 802.3:2005
ATM LAN 155,52 Mbit/s	IP/MPLS Forum af-phy-0015.000	1994	ATM-155/Category 5
Fibre Channel 1 Gbit/s	INCITS 435	2007	Twisted-pair Fibre Channel 1G
CSMA/CD 1000BASE-T ^b	ISO/IEC 8802-3	2000	Gigabit Ethernet IEEE 802.3:2005
Класа Е (дефинисана до 250 MHz)			
ATM LAN 1,2 Gbit/s	IP/MPLS Forum af-phy-0162.000	2001	ATM-1200/Category 6
10GBASE-T ^a	IEEE 802.3an	2006	10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3:2006
Класа Е_A (дефинисана до 500 MHz)			
10GBASE-T	IEEE 802.3an	2006	10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3:2006
Fibre Channel 2 Gbit/s	INCITS 435	2007	Twisted-pair Fibre Channel 2G
Fibre Channel 4 Gbit/s	INCITS 435	2007	Twisted-pair Fibre Channel 4G
Класа F (дефинисана до 600 MHz)			
FC-100-TP	ISO/IEC 14165-114		FA – FC-100-DF-EL-S
Класа F_A (дефинисана до 1 GHz)			
<i>Напомена:</i> Апликације подржане датом класом подржане су и вишим класама. Неке апликације могу радити и са нижим класама ако припадајући канал (нпр. дужине мање од максималне дозвољене) својим перформансама задовољава захтеве апликације.			
^a Минималне перформансе класе Е по спецификацијама из 2002. године не подржавају 10GBase-T. Канали изведени компонентама Cat 6 по спецификацијама из 2002. године ће подржати 10GBase-T само ако задовољавају додатне захтеве према CLC/TR 50173-99-1 (или ISO/IEC/TR 24750). Ова подршка може бити лимитирана на дужине канала краће од 100 m (типично 55 m). За нове инсталације препоручује се класа Е _A .			
^b Укључујући и подршку даљинског напајања по IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE).			

Напомена: Наведена листа апликација у складу је са EN 5073-1 и ISO/IEC 11801 и не представља потпуни попис, тј. могу се подржавати и друге/ненаведене апликације. Табела Д-4.2 приказује контакте модуларних 8P8C-конектора који се користе за подржане ICT-апликације.

Табела Д-4.2: Придруживање контаката модуларног 8P8C-конектора у подржаним ИСТ-апликацијама

Апликација	Контакти 1/2	Контакти 3/6	Контакти 4/5	Контакти 7/8
PBX	Класа А ^a	Класа А ^a	Класа А	Класа А ^a
X.21		Класа А	Класа А	
V.11		Класа А	Класа А	
S ₀ -Bus (extended)	^b	Класа В	Класа В	^b
S ₀ Point-to-Point	^b	Класа В	Класа В	^b
S ₁ /S ₂	Класа В	^c	Класа В	^b
S ₀ Star	^b	Класа В	Класа В	^b
Token Ring 4 Mbit/s		Класа С	Класа С	
CSMA/CD 10BASE-T	Класа С	Класа С		
ATM-25,60 Category 3	Класа С			Класа С
ATM-51,84 Category 3	Класа С			Класа С
ATM-155,52 Category 3	Класа С			Класа С
Token Ring 16 Mbit/s		Класа D	Класа D	
Token Ring 100 Mbit/s		Класа D	Класа D	
Firewire 100 Mbit/s	Класа D			Класа D
CSMA/CD 100BASE-TX	Класа D	Класа D		
ATM-155,52 Category 5	Класа D			Класа D
CSMA/CD 1000BASE-T	Класа D	Класа D	Класа D	Класа D
Fibre Channel 1 Gbit/s	Класа D	Класа D	Класа D	Класа D
ATM-1200 Category 6	Класа E	Класа E	Класа E	Класа E
Fibre Channel 2 Gbit/s	Класа E	Класа E	Класа E	Класа E
Fibre Channel 4 Gbit/s	Класа E	Класа E	Класа E	Класа E
10GBASE-T ^d	Класа E/E _A	Класа E/E _A	Класа E/E _A	Класа E/E _A
FC-100-TP ^e	Класа F	Класа F	Класа F	Класа F
FC-100-TP ^f	Класа F			Класа F

^a зависи од испоручиоца
^b опционо за напајање
^c опција за непрекинутост оклопа
^d додатни захтеви за класу E према CLC/TR 50173-99-1
^e интерфејс типа 1
^f интерфејс типа 2

Табела Д-4.3: ВСТ-апликације подржане балансираним каблирањем класе ВСТ-В

Апликација	Референтна спецификација	Датум	Стандард интерфејса
Класа ВСТ-В (дефинисана до 1 GHz)			
Analogue TV	ITU-R BT.470-6	2006	EN 60728-1 (PAL-x, SECAM-y)
Analogue Radio	ITU-R BS.412-9		EN 60728-1 (FM Radio)
DVB-T	ITU-RP.1546		EN 60728-1 (DVB-T, T-DAB)
Digital TV	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)
Digital TV	EN 300744	2004	EN 60728-1 (DVB-T)
Digital Radio	EN 300401	2001	EN 60728-1 (DAB)
Digital Radio	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)
Data streaming	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)

Табела Д-4.4: ВСТ-апликације подржане коаксијалним каблирањем класе ВСТ-С

Апликација	Референтна спецификација	Датум	Стандард интерфејса
Класа ВСТ-С (дефинисана до 3 GHz)			
Analogue TV	ITU-R BT.470-6		EN 60728-1 (PAL-x, SECAM-y)
Analogue Radio	ITU-R BS.412-9		EN 60728-1 (FM Radio)
DVB-T	ITU-R P.1546		EN 60728-1 (DVB-T, T-DAB)
Digital TV	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)
Digital TV	EN 300421	1997	EN 60728-1 (DVB-S)
Digital TV	EN 300744	2004	EN 60728-1 (DVB-T)
Digital Radio	EN 300401	2001	EN 60728-1 (DAB)
Digital Radio	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)
Data streaming	EN 300429	1998	EN 60728-1 (DVB-C)

Табела Д-4.5: ICT-апликације подржане стакленим мономодним (GOF SM) оптичким кабловима

Мрежна апликација	λ nm	OS1			OS2		
		CIL ^a dB	L ^b m	Класа	CIL ^a dB	L ^b m	Класа
ATM на 51,84 Mbit/s	1310	10,0	2000	OF-2000	10,0	20000	OF-10000
ATM на 155,52 Mbit/s	1310	7,0	2000	OF-2000	7,0	12500	OF-10000
ATM на 622,08 Mbit/s	1310	7,0	2000	OF-2000	7,0	12500	OF-10000
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 266 Mbit/s	1310	6,0	2000	OF-2000	6,0	10000	OF-10000
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 531 Mbit/s	1310	14,0	2000	OF-2000	14,0	30000	OF-10000
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 1062 Mbit/s	1310	6,0	2000	OF-2000	6,0	10000	OF-10000
ISO/IEC 8802-3: 1000BASE-LX ^c	1310	4,56	2000	OF-2000	4,56	5000	OF-5000
ISO/IEC 9314-4: FDDI SMF-PMD ^b	1310	10,0	2000	OF-2000	10,0	20000	OF-10000
IEEE 802.3: 10GBASE-LX4 ^c	1310	6,2	2000	OF-2000	6,2	10000	OF-10000
IEEE 802.3: 10GBASE-LR/LW ^c	1310	6,2	2000	OF-2000	6,2	10000	OF-10000
IEEE 802.3: 10GBASE-ER/EW ^c	1550	10,9	2000	OF-2000	10,9	22250	OF-10000

λ = таласна дужина; OSx = категорија оптичког кабла у складу са EN 50173-1

^a CIL = максимални каналски IL или OPB дефинисан апликационим стандардом

^b L = максимална дужина канала, а добија се као мања вредност од следећих:

- максималне дужине канала специфициране у апликационом стандарду
- дужине канала израчунате из CIL-а или OPB-а уз 2,0dB за слабљење спојног прибора

^c Апликација ограничена ширином опсега при наведеној дужини канала. Употреба компонената мањег слабљења за постизање већих дужина канала од наведених се не препоручује.

Табела Д-4.6: ICT-апликације подржане стакленим мултимодним (GOF MM) оптичким кабловима

Мрежна апликација	λ nm	Преч. језгра μm	OM1			OM2			OM3		
			CIL ^a dB	L ^b m	Класа	CIL ^a dB	L ^b m	Класа	CIL ^a dB	L ^b m	Класа
ISO/IEC 8802-3: FOIRL	850	50	3,3	514	OF-500	3,3	514	OF-500	3,3	514	OF-500
		62,5	9,0	1000	OF-500	9,0	1000	OF-500	-	-	-
ISO/IEC 8802-3: 10BASE-FL, FP & FB	850	50	6,8	1514	OF-500	6,8	1514	OF-500	6,8	1514	OF-500
		62,5	12,5	2000	OF-2000	12,5	2000	OF-2000	-	-	-
ISO/IEC TR 11802-4: Token Ring (4 and 16 Mbit/s)	850	50	8,0	1857	OF-500	8,0	1857	OF-500	8,0	1857	OF-500
		62,5	13,0	2000	OF-2000	13,0	2000	OF-2000	-	-	-
ATM на 51,84 Mbit/s	1300	50	5,3	2000	OF-2000	5,3	2000	OF-2000	5,3	2000	OF-2000
		62,5	10,0	2000	OF-2000	10,0	2000	OF-2000	-	-	-
ATM на 155,52 Mbit/s	850	50	7,2	1000	OF-500	7,2	1000	OF-500	7,2	1000	OF-500
		62,5	7,2	1000	OF-500	7,2	1000	OF-500	-	-	-
	1300	50	5,3	2000	OF-2000	5,3	2000	OF-2000	5,3	2000	OF-2000
		62,5	10,0	2000	OF-2000	10,0	2000	OF-2000	-	-	-
ATM на 622,08 Mbit/s ^c	850	50	4,0	300	OF-300	4,0	300	OF-300	4,0	300	OF-300
		62,5	4,0	300	OF-300	4,0	300	OF-300	-	-	-
	1300	50	2,0	330	OF-300	2,0	330	OF-300	2,0	330	OF-300
		62,5	6,0	500	OF-500	6,0	500	OF-500	-	-	-
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 133 Mbit/s	1300	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		62,5	6,0	1500	OF-500	6,0	1500	OF-500	6,0	1500	OF-500
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 266 Mbit/s	850	50	12,0	2000	OF-2000	12,0	2000	OF-2000	12,0	2000	OF-2000
		62,5	12,0	700	OF-500	12,0	700	OF-500			
	1300	50	5,5	2000	OF-2000	5,5	2000	OF-2000	5,5	2000	OF-2000
		62,5	6,0	1500	OF-500	6,0	1500	OF-500			
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 531 Mbit/s	850	50	8,0	1000	OF-500	8,0	1000	OF-500	8,0	1000	OF-500
		62,5	8,0	350	OF-300	8,0	350	OF-300			
DIS 14165-111: Fibre Channel (FC-PH) на 1062 Mbit/s ^c	850	50	4,0	500	OF-500	4,0	500	OF-500	4,0	500	OF-500
		62,5	4,0	300	OF-300	4,0	300	OF-300			
ISO/IEC 8802-3: 1000BASE-SX ^c	850	50	-	-	-	3,56	550	OF-500	3,56	550	OF-500
		62,5	2,6	275	-	-	-	-	-	-	-
ISO/IEC 8802-3: 1000BASE-LX ^c	1300	50	2,35	550	OF-500	2,35	550	OF-500	2,35	550	OF-500
		62,5	2,35	550	OF-500	2,35	550	OF-500	-	-	-
EN ISO/IEC 9314-3: FDDI PMD	1300	50	6,3	2000	OF-2000	6,3	2000	OF-2000	6,3	2000	OF-2000
		62,5	11,0	2000	OF-2000	11,0	2000	OF-2000	-	-	-
ISO/IEC 8802-3: 100BASE-FX	1300	50	6,3	2000	OF-2000	6,3	2000	OF-2000	6,3	2000	OF-2000
		62,5	11,0	2000	OF-2000	11,0	2000	OF-2000	-	-	-
IEEE 802.3: 10GBASE-SR/SW	850	50	-	-	-	1,80	82	-	2,60	300	OF-300
		62,5	1,60	32	-	-	-	-	-	-	-
IEEE 802.3: 10GBASE-LX4 ^c	1300	50	2,0	300	OF-300	2,0	300	OF-300	2,0	300	OF-300
		62,5	2,0	300	OF-300	2,0	300	OF-300	-	-	-

λ = таласна дужина; OMx = категорија опт. кабла у складу са EN 50173-1

^a CIL = максимални канални IL или ОРВ дефинисан апликационом нормом

^b L = максимална дужина канала, а добија се као мања вредност од следећих:

- максималне дужине канала специфициране у апликационој норми
- дужине канала израчунате из CIL-а или ОРВ-а уз 2,0dB за слабење спојног прибора

^c Апликација ограничена ширином опсега при наведеној дужини канала. Употреба компонената мањег слабења за постизање већих дужина канала од наведених се не препоручује.

ДОДАТАК Д-5

(информативан)

Основне особине различитих категорија оптичких каблова

Табела Д-5.1: Категорије мономодних стаклених оптичких каблова (GOF SM)

Категорија	Коефицијент слабљења (dB/km)			стандард/тип оптичког кабла		Пречник језгра/омотача (μm)
	1310 nm	1383 nm	1550 nm	EN 60793-2-50	ITU-T	
OS1	≤1	-	≤1	B1.1 * ³	G.652.A, B * ³	9/125
	≤1	≤1	≤1	B1.3 * ¹	G.652.C, D * ¹	
				B6 a * ^{1,2}	G.657.A * ^{1,2}	
OS2	≤0,4	≤0,4	≤0,4	B1.3 * ¹	G.652.C, D * ¹	

*¹ оптички кабл пуног спектра таласних дужина (*full spectrum low/zero water peak*)
*² оптички кабл смањене осетљивости на мале радијусе савијања (*bending insensitive*); препоручује се у случајевима траса са већим бројем савијања са радијусима блиским минималном радијусу савијања; компатибилан са B1.3/G.652D
*³ специфицира се као могући тип само у ISO/IEC 11801

Табела Д-5.2: Категорије мултимодних стаклених оптичких каблова (GOF MM)

Кат.	Коефицијент слабљења (dB/km)		Модална ширина опсега (MHz·km)			Норма/тип оптичког кабла	Пречник језгра/омотача (μm)
	850 nm	1300 nm	OFL * ¹		ELL * ²		
			850 nm	1300 nm	850 nm	EN 60793-2-10	
OM1	≤3,5	≤1,5	≥200	≥500	-	A1a	50/125
OM2	≤3,5	≤1,5	≥500	≥500	-	A1b	62,5/125
						A1a	50/125
OM3	≤3,5	≤1,5	≥1500	≥500	≥2000	A1a.2	50/125
OM4	≤3,5	≤1,5	≥1500÷3500 * ³	≥500	≥4700	A1a.3	50/125

*¹ стандардна светлосна побуда типа *overfilled launch* (велик број модова као при побуди светлосном диодом)
*² стандардна светлосна побуда типа *effective laser launch* (ограничен број модова као при побуди ласером)
*³ граничне вредности се још разматрају у предметним стандардизационим техничким одборима

Табела Д-5.3: Категорије пластичних оптичких каблова (POF)

Кат.	Коефицијент слабљења (dB/km)			Модална ширина опсега (MHz·km)			Стандард/тип оптичког кабла	Пречник језгра/омотача (μm)
	650 nm	850 nm	1300 nm	650 nm	850 nm	1300 nm		
OP1	≤180	-	-	≥4	-	-	A4a.2	975/1000
OP2	≤100	≤33	≤33	≥80	≥188	≥188	A4g	120/490

ДОДАТАК Д-6

(информативан)

Поређење бежичних и жичних линкова ЕКМ-а

Д-6.1 Опште

Корисно је да се упореде слабљења бежичних и жичних (коаксијалних) линкова, како би се схватиле предности коришћења комбинације бежичних и жичних веза у односу на коришћење само бежичних линкова.

Д-6.2 Бежични линкови

Слабљење које уноси бежични линк (слабљење у слободном простору) може се израчунати коришћењем следеће формуле:

$$\frac{W_R}{W_T} = \frac{G_T G_R \lambda^2}{16\pi^2 R^2} \quad (\text{A.1})$$

где је:

W_R – снага на пријему,
 W_T – предајна снага,
 G_T – добитак предајне антене,
 G_R – добитак пријемне антене,
 λ – таласна дужина радио линка,
 R – удаљеност између пријемне и предајне антене.

Формула је у важности за $R > 2 D^2/\lambda$, где је D димензија антене.

Слабљење бежичног линка (WLL) између антенског улаза на страни предајника и антенског излаза на страни пријемника у слободном простору се може израчунати, у dB, узимајући у обзир фреквенцију ($f = v/\lambda$) и удаљеност (R):

$$WLL(\text{dB}) = 10 \lg(W_T G_T) - 10 \lg(W_R / G_R) = -20 \lg(\lambda / 4\pi) + 20 \lg(R) \quad (\text{A.2})$$

на $f = 2,483 \text{ GHz}$ ($\lambda = 0,12 \text{ m}$) добија се да је $-20 \lg(\lambda / 4\pi) = +40,3 \text{ dB}$,
на $f = 5,875 \text{ GHz}$ ($\lambda = 0,05 \text{ m}$) добија се да је $-20 \lg(\lambda / 4\pi) = +47,8 \text{ dB}$.

У општем случају, вредности за WLL се могу проценити коришћењем следећих формула:

$$WLL = 40,3 \text{ dB} + 10 n \lg(R) \text{ на } 2,5 \text{ GHz} \quad (\text{A.3})$$

$$WLL = 47,8 \text{ dB} + 10 n \lg(R) \text{ на } 5,875 \text{ GHz} \quad (\text{A.4})$$

Где је R у метрима а n пропагациони експонент, као што следи:

$n = 2$ слободни простор
 $n = 4,5$ у унутрашњости зграде, стана
 $n = 3,3$ у простору отворене канцеларије.

У условима пропагације у стану добија се на 5,875 GHz и са $R = 10$ m и $n = 4,5$ да је

$$WLL = 92,8 \text{ dB.}$$

Уобичајене вредности слабљења зидова и подова износе:

- иверица = 4 dB
- бетон = 10 dB до 15 dB.

То значи да у слободном простору на дистанци од 10 m израз $+20 \lg(R)$ има вредност +20 dB, док у згради ово слабљење износи +35 dB до +45 dB, што зависи од тога да ли се на путу бежичне везе налази један или два зида.

Укупно слабљење бежичног линка могло би да буде у опсегу од 75 dB до 85 dB на 2,5 GHz и у опсегу од 83 dB до 93 dB на 5,875 GHz.

Ако се посматра EIRP од 10 mW (+10 dB(mW)) у опсегу од 2,4 GHz до 2,483 GHz, као и 200 mW (23 dB(mW)) у опсегу од 5,15 GHz до 5,875 GHz и узме у обзир да пријемна снага не може бити нижа од:

$$\begin{aligned} & -85 \text{ dB(mW)} \text{ на } 6 \text{ Mbit/s} \\ & -70 \text{ dB(mW)} \text{ на } 54 \text{ Mbit/s} \end{aligned}$$

може се израчунати максимална удаљеност R:

$$R = 10^{[(10+85-40,3)/10n]} \text{ на } 6 \text{ Mbit/s и } 2,483 \text{ GHz} \quad (\text{A.5})$$

$$R = 10^{[(10+70-40,3)/10n]} \text{ на } 54 \text{ Mbit/s и } 2,483 \text{ GHz} \quad (\text{A.6})$$

$$R = 10^{[(23+85-47,8)/10n]} \text{ на } 6 \text{ Mbit/s и } 5,875 \text{ GHz} \quad (\text{A.7})$$

$$R = 10^{[(23+70-47,8)/10n]} \text{ на } 54 \text{ Mbit/s и } 5,875 \text{ GHz} \quad (\text{A.8})$$

Максималне удаљености (R) које се могу премостити бежичним линком у слободном простору ($n = 2$) и у стану ($n = 4,5$) дате су у Табели Д-6.1.

Табела Д-6.1: Максималне удаљености за бежични линк (WLAN) у слободном простору или у стану

Проток (Mbit/s)	Максимална удаљеност R (m)			
	2,4 GHz до 2,483 GHz		5,150 GHz до 5,875 GHz	
	слободни простор $n = 2$	у стану $n = 4,5$	слободни простор $n = 2$	у стану $n = 4,5$
6	541	16,4	1021	21,7
54	96,1	7,6	181,5	10,1

Д-6.3 Кабловски линкови

Ако се користи комбинација жичних и бежичних линкова, максимална удаљеност у стану се може одредити на основу следећих разматрања.

Слабљење бежичног линка у соби се може одредити полазећи од максималне удаљености од 5 m и пропагације у слободном простору. Слабљење бежичног линка (WLL) на удаљености од 5 m износи:

$$WLL (5 m) = 54,3 \text{ dB на } 2,483 \text{ GHz и}$$

$$WLL (5 m) = 61,8 \text{ dB на } 5,875 \text{ GHz}$$

Ако се пође од тога да је снага унета у кабл WLAN уређајем 10 mW (10 dB(mW)) у опсегу од 2,4 GHz до 2,483 GHz и 200 mW (23 dB(mW)) у опсегу од 5,15 GHz до 5,875 GHz, која се смањује за 10 dB због слабљења WLAN делитеља снаге и дуплексера, максимална вредност слабљења кабла (CL) и добитак антене (G_a) се могу одредити као што следи:

$$CL + G_a = 10 - 10 + 85 - 54,3 = 30,7 \text{ dB на } 6 \text{ Mbit/s и } 2,483 \text{ GHz}$$

$$CL + G_a = 10 - 10 + 70 - 54,3 = 15,7 \text{ dB на } 54 \text{ Mbit/s и } 2,483 \text{ GHz}$$

$$CL + G_a = 23 - 10 + 85 - 61,8 = 36,2 \text{ dB на } 6 \text{ Mbit/s и } 5,875 \text{ GHz}$$

$$CL + G_a = 23 - 10 + 70 - 61,8 = 21,2 \text{ dB на } 54 \text{ Mbit/s и } 5,875 \text{ GHz}$$

Ако се предпостави да је слабљење коаксијалног кабла 21,5 dB/100m на 1 GHz, 36,5 dB/100m на 2,483 GHz, 62 dB/100m на 5,875 GHz и да је добитак антене (G_a) -3 dB, максимална дужина кабла у кућној мрежи се може израчунати, као што је приказано у Табели Д-6.2.

Табела Д-6.2: Максимална дужина к. кабла у кућној мрежи

проток (Mbit/s)	Максимална дужина кабла (m)	
	2,4 GHz до 2,483 GHz	5,150 GHz до 5,875 GHz
6	75,8	53,5
54	34,7	29,4

ДОДАТАК Д-7

(нормативан)

Одржавање поларитета: Спојни елементи оптичких каблова са више оптичких влакана

Д-7.1 Опште

Оптички каблови по правилу садрже ознаке у бојама на оптичким влакнима за потребе њихове идентификације. Шема коришћења боја у означавању оптичких каблова који садрже до 12 оптичких влакана описана је у EN 60794-2:2003 и приказана у Табели Д-7.1. Постоје и друге конвенције за идентификацију оптичких влакана на основу боја.

Табела Д-7.1: Означавање оптичких влакана бојама (према EN 60794-2)

Боја	Број оптичког влакна
плава	01
жута	02
црвена	03
бела	04
зелена	05
љубичаста	06
наранџаста	07
сива	08
тиркизна	09
црна	10
браон	11
розе	12

НАПОМЕНА 1 Сlike у овом прилогу приказују конекторе означене са бројевима позиција. Ово је урађено само илустрације ради; у овом прилогу се не уводи обавеза означавања конектора бројевима позиција.

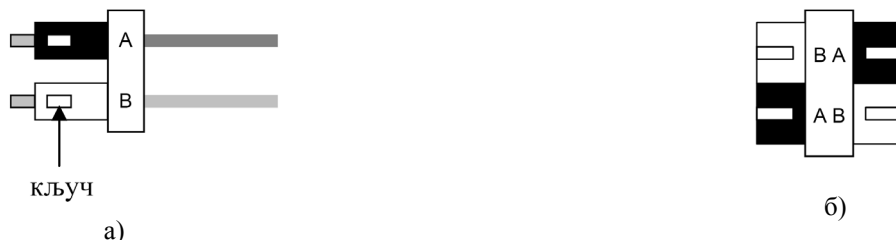
НАПОМЕНА 2 Кодирање бојом примењено је на сликама Д-7.4 до Д-7.10.

Уколико каблови не садрже обојене ознаке оптичких влакана, захтеви овог прилога се примењују преко система идентификације оптичких влакана који је заступљен у предметном каблу.

Д-7.2 Интерфејс са дуплексним спојним елементом

Д-7.2.1 Дуплексни конектори, адаптери и каблови

Дуплексни конектор и дуплексни адаптер су приказани на сликама Д-7.1 и Д-7.2. Кад се погледа у дуплексни конектор (у влакна), а кључ за распознавање (гребен, испупчење) је са горње стране, лева позиција је А а десна позиција је В, као што је приказано на слици Д-7.1. Кључ распознавања на горњој страни и путоказ кључева на адаптеру, омогућавају да се конектор утакне у адаптер само у једном положају и то тако да конектор А улази у део адаптера означен са А, а конектор В у део адаптера означен са В.



НАПОМЕНА Сенчење се користи само илустративно

Слика Д-7.1: Приказ дуплексног конектора (а) и дуплексног спојног адаптера (б)

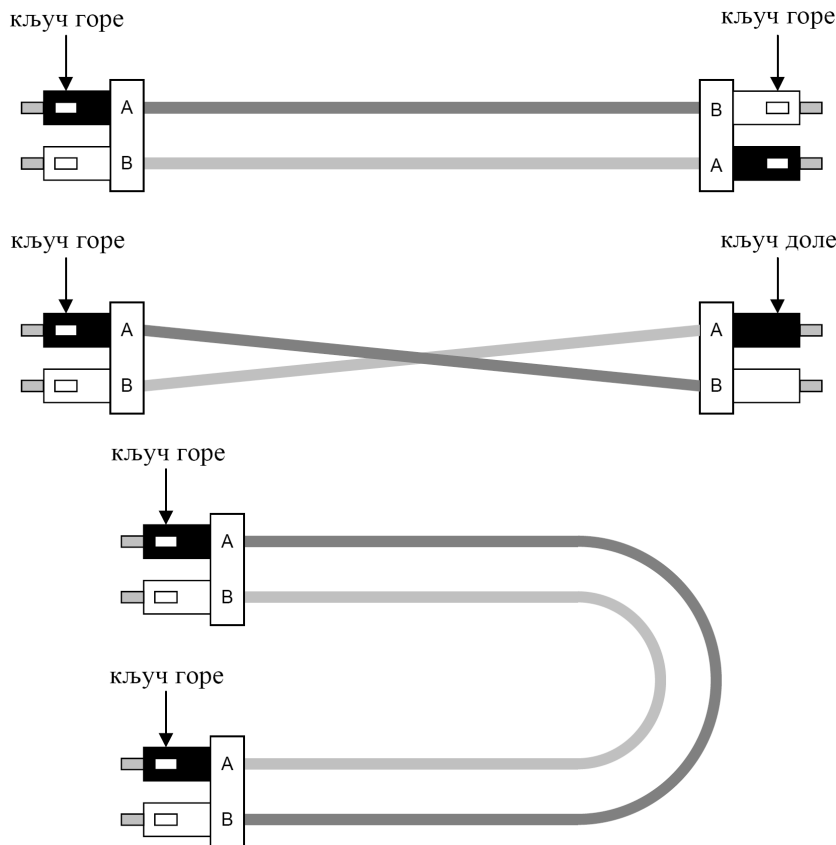
Адаптер обезбеђује прелаз између два упарена конектора јер су путокази кључева на предњој и задњој половини адаптера оријентисани у истом смеру (на пример, на врху) као што је приказано на слици Д-7.1 под б). Ако се гледа у адаптер са предње стране, конструкција адаптера је таква да је десна позиција (означена са А) упарена са левом позицијом (означеном са В), као што се види и када се посматра са задње стране. Због тога је позиција А на конектору упарена са позицијом В на другом конектору и обрнуто, чиме се обезбеђује преспјање у адаптеру. Генерално, ознакама А и В се означавају конектор и адаптер у циљу идентификације.

Печ-кордови А ка В се граде као што је приказано на слици Д-7.2.



Слика Д-7.2: Дуплексни печ-корд

На слици Д-7.3 приказано је како дуплексни печ-кордови обезбеђују преспјање. Да би се ово илустровало јасније, исти печ корд за преспјање је приказан у три различите оријентације. У сва три положаја, свако од два влакна је прикључено на позицију А конектора на једном крају и позицију В на другом крају. Треба обратити пажњу на позиције путоказа кључева на конекторима.



Слика Д-7.3: Изглед печ-кордова за проспајање

Д-7.2.2 Поларитет инсталираних кабловских сегмената

Перманентни кабловски сегменти морају се инсталирати са *crossover*-ом (укрштањем) у свакој оптичкој парици, тако да се свако оптичко влакно утакне на једном крају на позицију А адаптера а на другом крају у адаптер на позицију В.

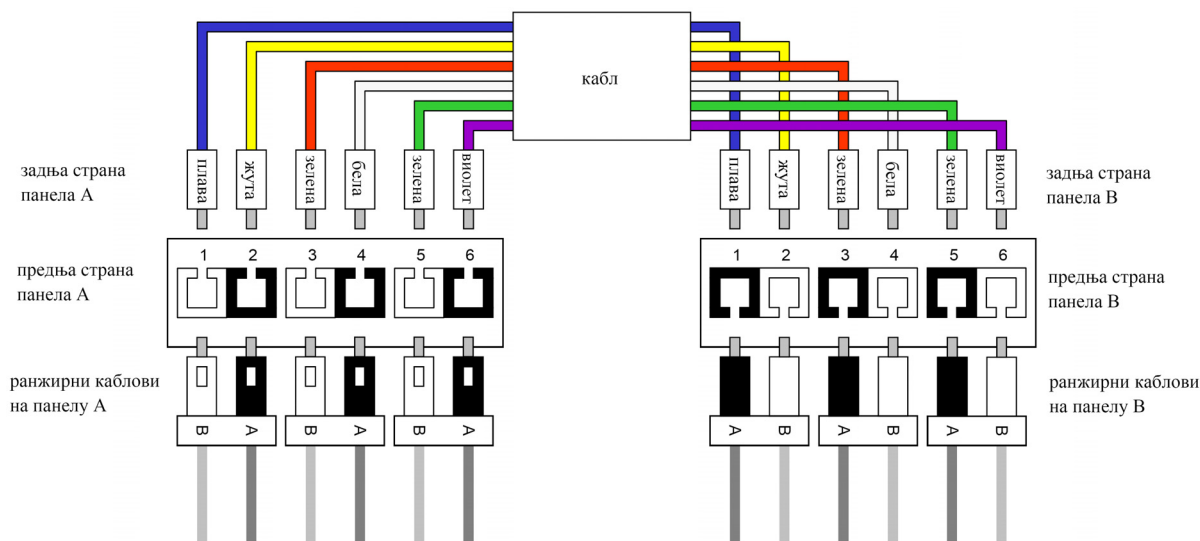
На располагању су две методе за остваривање правилног поларитета при терминирању каблова на печ-панеле. По једној методи, која се означава као „симетрично позиционирање“, одржава се исти редослед влакана на оба краја кабла. Друга, алтернативна метода, назива се „обрнуто позиционирање“ и она се користи у случајевима када је оријентација адаптера на печ панелима фиксна.

Обе методе осигуравају да се свако оптичко влакно утакне у позицију А на једном крају и позицију В на другом крају, чиме се обезбеђује захтевани *crossover* (укрштање). На слици Д-7.4 приказана је метод симетричног позиционирања, а на слици Д-7.5 метод обрнутог позиционирања.

Д-7.2.3 Метод симетричног позиционирања

По методи симетричног позиционирања, адаптери се постављају на печ-панеле на једном крају кабла са супротном поларизацијом од адаптера на другом крају кабла. На једном крају кабла, адаптери се инсталирају тако да позиција А адаптера одговара непарним позицијама на панелу (и иде редом А-В, А-В, итд.), док се на другом крају адаптери инсталирају са супротном оријентацијом, тако да адаптер на позицији В одговара непарним позицијама на панелу (и иде редом В-А, В-А, итд.).

Оптичка влакна се утачињу у адаптере са истим бројем секвенце (односно истом бојом) на оба краја кабла (то значи 1/плава, 2/жута, 3/црвена, 4/бела, итд.), тако да је број секвенце влакна (односно боја), симетричан у односу на позицију панела.

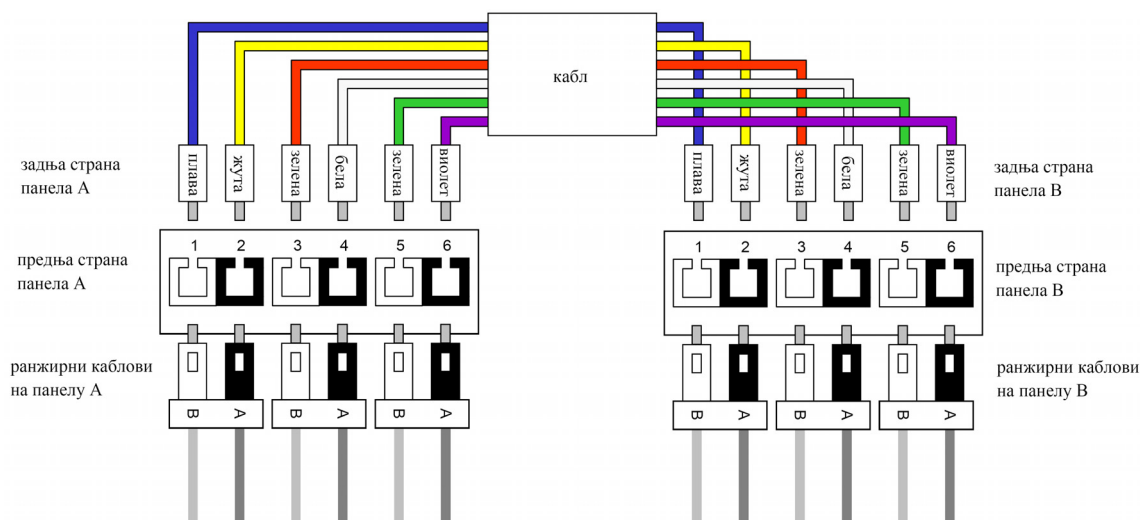


Слика Д-7.4: Секвенце оптичких влакана и оријентација адаптера на печ-панелу код методе симетричног позиционирања

Д-7.2.4 Метод обрнутог позиционирања

Код методе обрнутог позиционирања, адаптери се смештају (или пред-инсталирају) на печ-панел на једном крају кабла са истом оријентацијом адаптера на другом крају кабла. Могу се инсталирати са редоследом А-В, А-В или В-А, В-А.

Оптичка влакна се утачињу у адаптере са нормалним бројем (или бојом) секвенце на једном крају кабла (то значи, 1/плава, 2/жута, 3/црвена, 4/бела, итд.), а на другом крају кабла са обрнутим редом (то значи, 2/жута, 1/плава, 4/бела, 3/црвена, итд.).



Слика Д-7.5: Секвенце оптичких влакана и оријентација адаптера на печ-панелу код методе са обрнутим позиционирањем

Д-7.3 Интерфејси спојних елемената *array* типа (у низу)

Д-7.3.1 Опште

Овај тип спојних елемената омогућава инсталирање пре-инсталираних каблова који садрже више оптичких влакана.

Оптичка влакна у кабловима се могу представити на панелима на различите начине, укључујући и коришћење:

- а) склопова за прелаз за креирање дуплексних оптичких канала;
- б) *array* интерфејса за везу ка опреми за пренос са *array* спојним елементима за потребе апликација које користе више паралелних оптичких канала.

Имплементација типа описаног у Д-7.3.2 и Д-7.3.3 се препоручује да би се обезбедила потребна контрола поларитета оптичких влакана на *array* интерфејсима, склоповима за прелаз и прикљученим кабловима.

Када се *array* веза креира коришћењем комбинације конектора са пиновима („мушких“) и без њих („женских“), онда се по правилу конектори са пиновима постављају тамо где је ризик од оштећења мањи (на пример, у панелима, склоповима за прелаз и примопредајницима), док се конектори без пинова користе тамо где се њима често рукује и где је ризик од оштећења већи.

На основу ове конвенције, долази се до следећих препорука:

- 1) Печ-кордови (од примопредајника до панела) требало би да буду без пинова на оба краја;
- 2) Склопови за прелаз (монтирани иза панела) требало би да буду са пиновима;
- 3) Каблови од панела до панела би требало да буду без пинова на оба краја.

НАПОМЕНА Равно обликовани *array* конектори не упарују се оптички са угаоно обликованим *array* конекторима.

Д-7.3.2 Компоненте *array* спојних елемената

Д-7.3.2.1 Опште

У тачки Д-7.3.2.2 описује се приступ терминирању каблова и печ-кордова. У тачки Д-7.3.2.3 описује се приступ за конфигурисање адаптера *array* веза. У тачки Д-7.3.2.4 описује се приступ за имплементацију склопова за дуплекс прелаз.

Коришћење ових компонената, као што је описано у тачки Д-7.3.3, осигурава одржавање исправног поларитета оптичких влакана коришћењем минималног броја конфигурација компонената.

Алтернативни приступи онима који су описани у тачкама Д-7.3.2.2 до Д-7.3.2.4 могу се применити, али би то захтевало имплементације другачије од оних које су описане у Д-7.3.3 како би се одржао исправан поларитет оптичког кабла. Уз то, у том случају би било неопходно коришћење већег броја компонената, укључујући и посебно дизајниране прелазне склопове или печ-кордове на сваком крају.

Д-7.3.2.2 Каблови и печ-кордови са *array* конектором

Као што је приказано на слици Д-7.6, каблови са *array* конектором имају секвенцијални број додељен сваком оптичком влакну који се убацују у *array* конекторе као што следи:

- а) оптичка влакна се фиксирају у *array* конектору следећи низ узастопних бројева (1, 2, 3, 4...12) с лева на десно, као што се види са предње стране конектора и са кључем на горњој страни конектора;
- б) на другом крају кабла, оптичка влакна се фиксирају у *array* конектору следећи обрнути низ узастопних бројева (12, 11, 10, 9,...1) с лева на десно, као што се види са предње стране конектора и са кључем на горњој страни конектора;

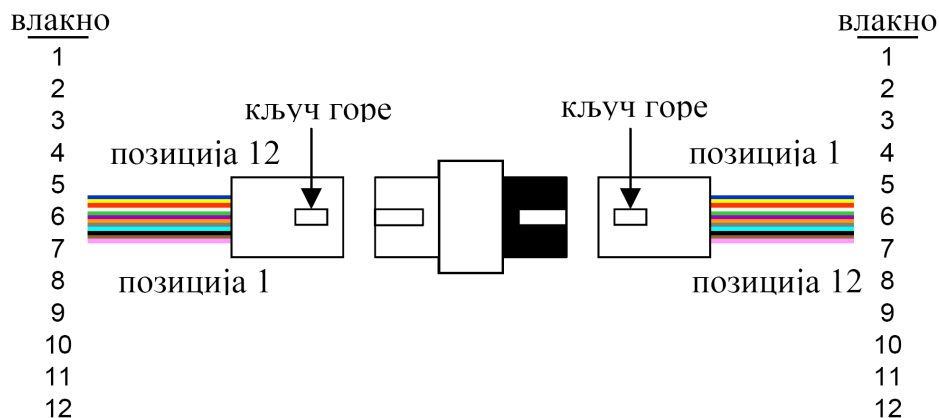


Слика Д-7.6: Кабл са *array* конектором или печ-корд (кључ горе на кључ горе)

НАПОМЕНА Приказани кабл је без пинова на оба краја, следећи конвенцију описану у тачки Д-7.3.1. У одређеним случајевима (на пример, ако је неопходно да се подрже паралелни сигнали као што је приказано на слици Д-7.10) неопходно је да се користи комбинација *array* конектора са пиновима и без њих на кабловима и печ-кордовима.

Д-7.3.2.3 *Array* адаптери

Array адаптери се граде тако да се упаре два *array* конектора са поравнатим кључевима конектора (то значи „кључ горе ка кључ горе“) као што је приказано на слици Д-7.7.

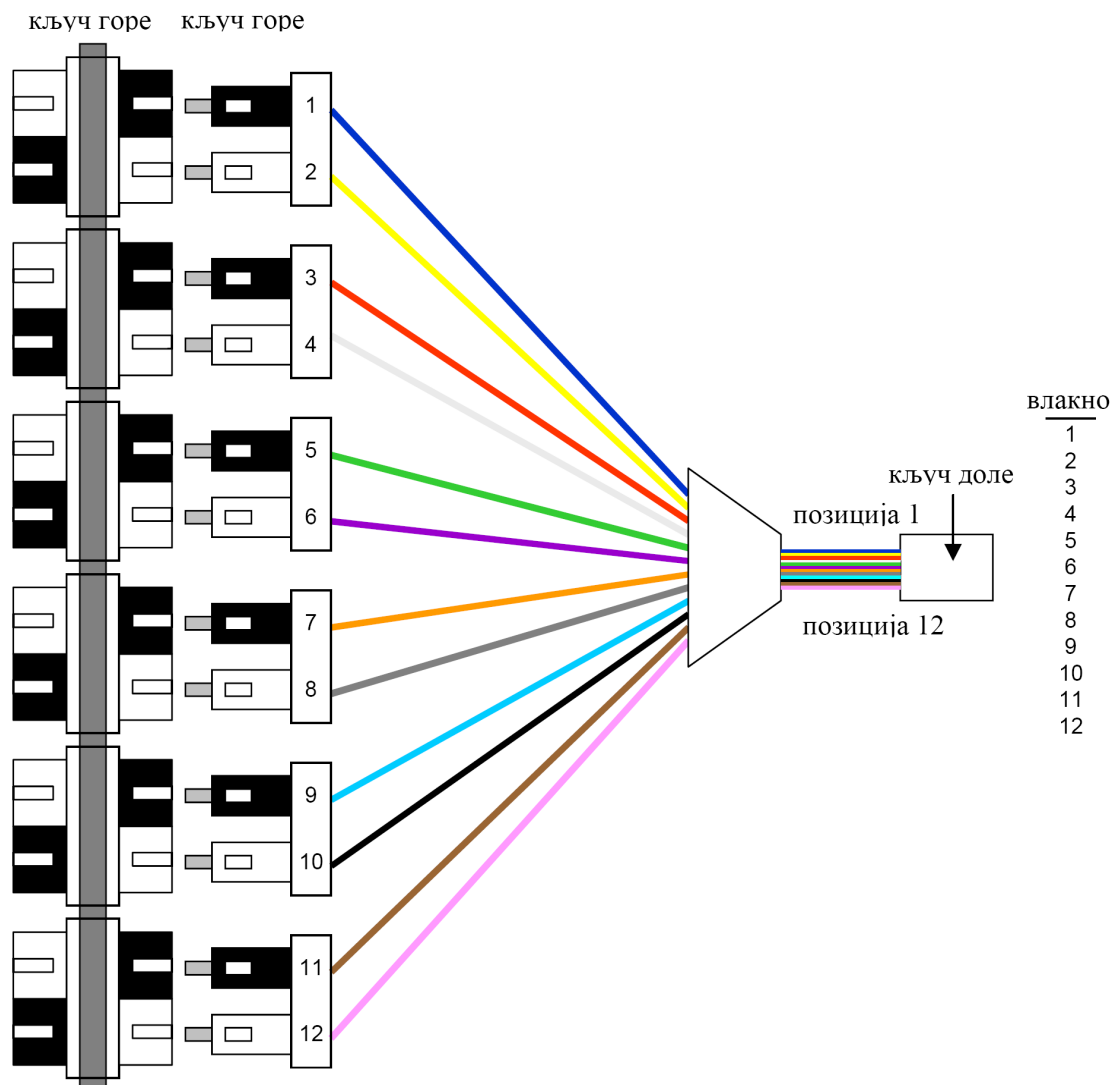


Слика Д-7.7: *Array* адаптер са поравнатим кључевима

Д-7.3.2.4 Склопови за прелаз за дуплексно каблирање

Као што је приказано на слици Д-7.8, склопови за прелаз имају секвенцијални број додељен сваком оптичком влакну које се онда утачиње у конекторе као што следи:

- а) у *array* конектору оптичка влакна се фиксирају следећи низ узастопних бројева (1, 2, 3, 4...12) с лева на десно, као што се види са предње стране конектора и са кључем на доњој страни конектора;
- б) у дуплекс спојном прибору оптичка влакна се фиксирају следећи низ узастопних бројева (1, 2, 3, 4...12) с лева на десно, као што се види са предње стране конектора и са кључем на горњој страни конектора;



НАПОМЕНА Да би се олакшала ова илустрација, прибор за прелаз је приказан са дуплекс адаптерима, иако они не морају да буду у саставу прибора за прелаз.

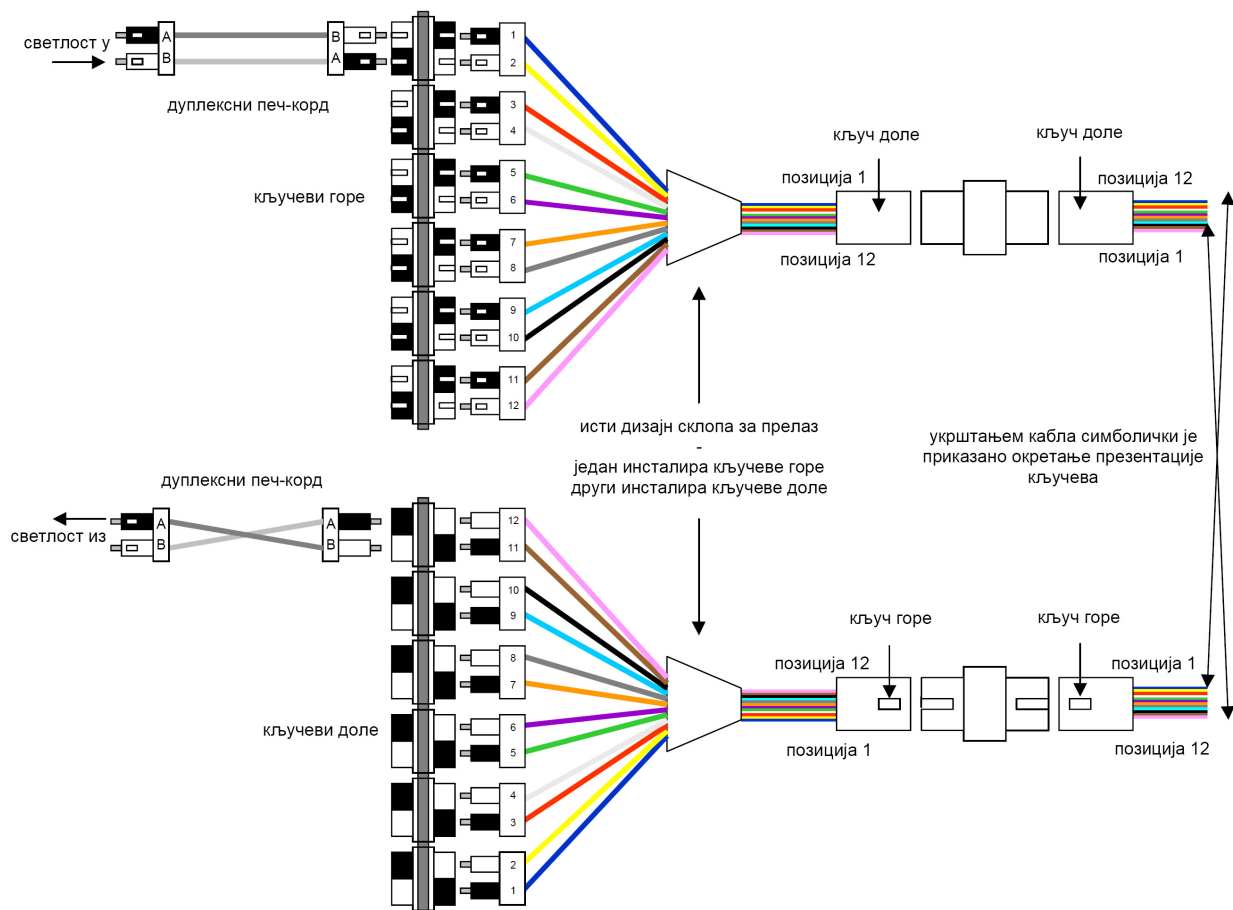
Слика Д-7.8: Прибор за прелаз

Д-7.3.3 *Array* метод спајања

Д-7.3.3.1 Дуплексно каблирање

Имплементација *array* методе спајања за дуплексне сигнале приказана је на слици Д-7.9.

Када се повезује више дуплексних оптичких примопредајних портова, окосница (састављена од једног или више каблова са *array* конекторима упарених са *array* адаптерима) повезује се на сваком крају са склопом за прелаз. Склопови за прелаз се монтирају са две оријентације, тако да се оријентација кључева њихових дуплексних адаптера на једном крају окоснице ротира за 180 степени у односу на оријентацију кључева њихових дуплексних адаптера на другом крају окоснице. На пример, један склоп за прелаз се инсталира са кључем на горњој страни, а други са кључем на доњој страни. Ако ротација за 180 степени на једном склопу за прелаз није изводљива, примењује се шема мапирања ознака портова. Дуплексни печ-кордови као што је специфицирано у Д-7.2.1 се користе да повежу портове на склопу за прелаз са њиховим одговарајућим дуплексним портовима примопредајника.

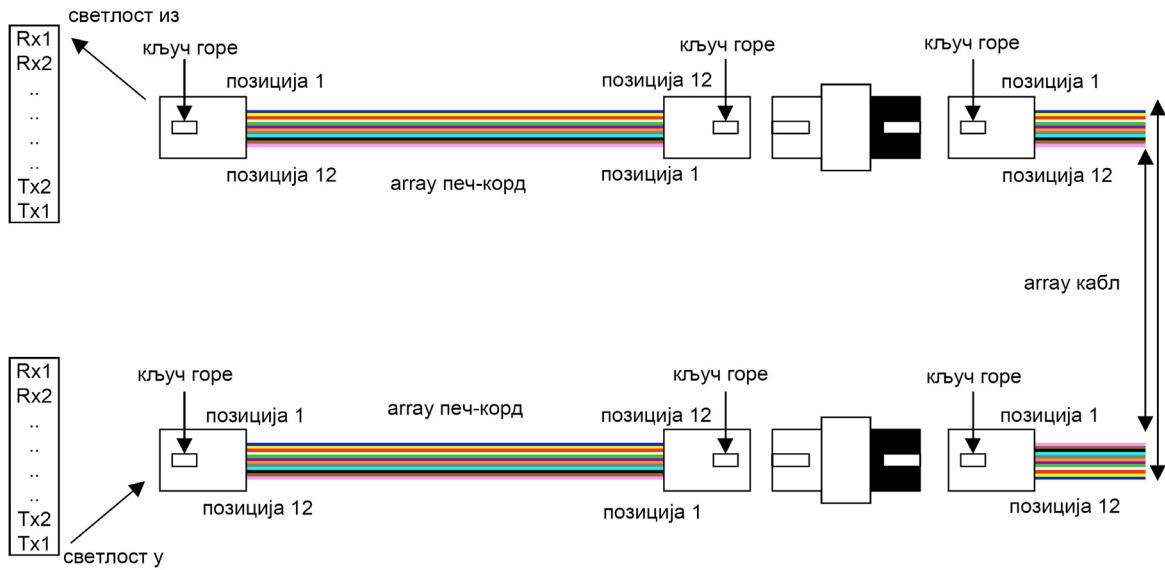


Слика Д-7.9: Метод повезивања дуплексног каблирања

Д-7.3.3.2 *Array* каблирање

Када се повезују паралелни сигнали, *array* окосница (састављена од једног или више каблова са *array* конекторима упарених у *array* адаптерима) се на сваком крају повезује са

печ-панелом. *Array* печ-кордови се онда користе за повезивање портова печ-панела са одговарајућим паралелним портovima примопредајника.



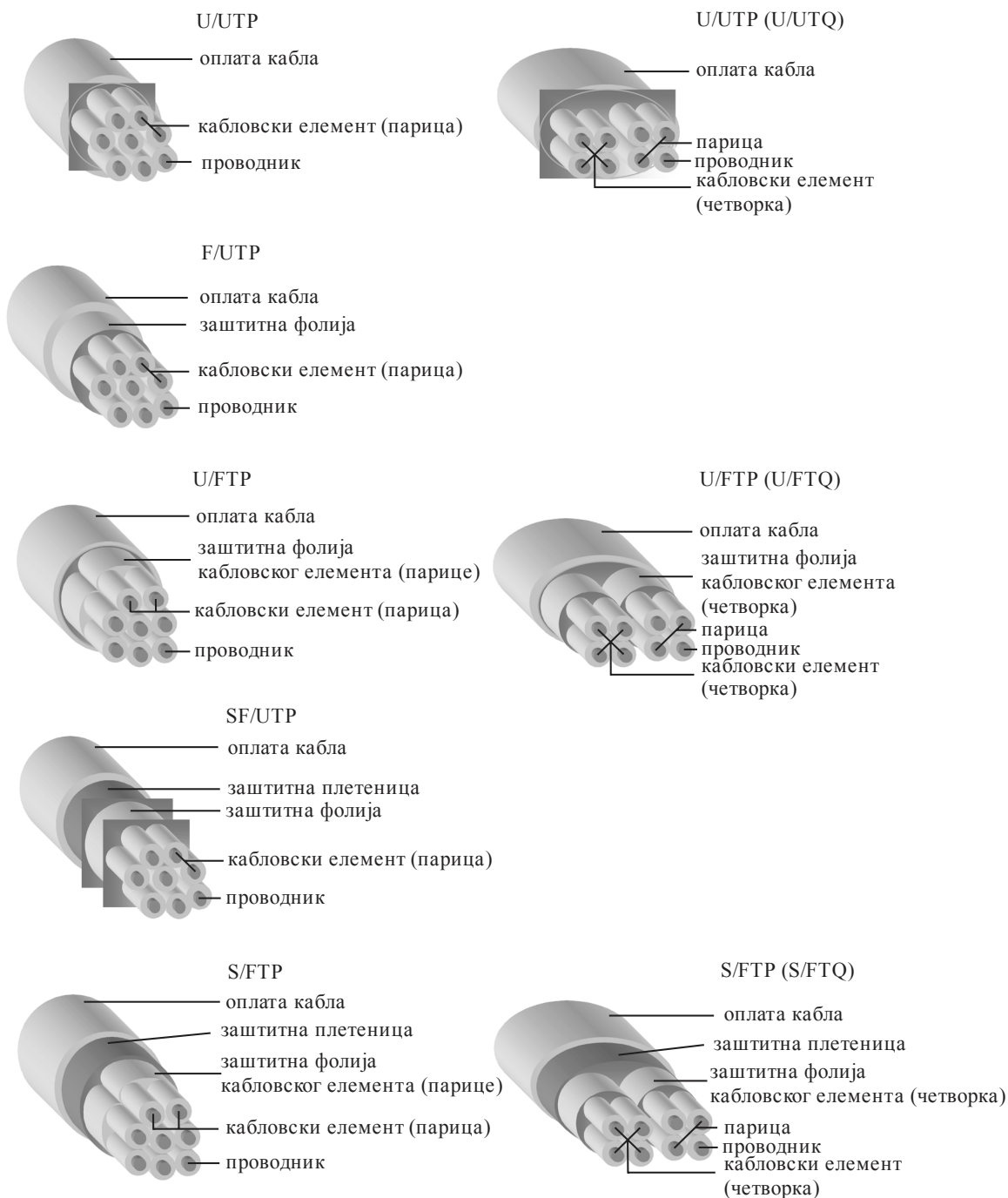
Слика Д-7.10: Метод повезивања за *array* каблирање

ДОДАТАК Д-8

(информативан)

Основни типови конструкција балансираних каблова

Основни типови конструкција балансираних каблова са ознакама у складу са чланом 29. приказани су на Слици Д-8.1.



Слика Д-8.1: Основни типови конструкција балансираних каблова

ДОДАТАК Д-9

(информативан)

Сегрегација металних каблова ЕКМ-а у зградама и каблова мрежног напајања

Д-9.1 Опште

У техничким условима за сегрегацију металних каблова ЕКМ-а зграде и каблова мрежног напајања, подразумева се следеће:

- а) електромагнетско окружење је у складу са нивоима дефинисаним у серији стандарда EN 61000 за кондукционе и зрачене сметње;
- б) мрежно напајање функционише исправно, али поседује високофреквенцијски садржај конзистентан са уређајима напајања свичинг типа и у складу је са серијом EN 61000;
- ц) ICT каблирање подржава апликације наведене у стандарду EN 50173-1, као и апликације на специфичним локацијама које су обухваћене стандардом EN 50174-2.

Услови за сегрегацију се постављају због постојања електромагнетске интерференције (ЕМИ). Ако произвођачи у својим инструкцијама захтевају строжију инсталациону праксу, онда је треба следити.

Уколико се каблирање поставља у електромагнетском окружењу које по карактеристикама зрачења и имуности превазилази нивое дефинисане у релевантним деловима серије стандарда EN 61000, дистанца раздвајања обухваћених каблова се мора повећати.

Д-9.2 Захтеви

Д-9.2.1 Општи услови сегрегације

Технички услови за међусобно раздвајање ICT каблова од каблова мрежног напајања зависе од више фактора, од којих су најзначајнији следећи:

- а) електромагнетска имуност ICT кабла, која се исказује као:
 - слабљење спреге за екранизоване балансиране каблове;
 - слабљење трансферзалне конверзије (ТСL);
 - слабљење екранизације за коаксијалне каблове (укључујући и твинаксијалне каблове са два централна проводника);
- б) конструкција кабла мрежног напајања;
- ц) количина каблова мрежног напајања и тип електронског кола које га обезбеђује;
- д) постојање баријере између ICT каблова и каблова мрежног напајања.

Д-9.2.2 Сегрегација и дистанца раздвајања

Минимални захтеви за раздвајање између ICT каблова и каблова мрежног напајања могу се одредити у складу са стандардом EN 50174-2: 2009 на следећи начин:

$$A = S \times P,$$

где су:

A: сегрегација ICT каблова и каблова мрежног напајања

S: минимално раздвајање према табели Д-9.2

P: фактор снаге каблирања према табели Д-9.3

На основу претходне формуле, захтев за минимално раздвајање „*A*“ израчунава се као производ минималног раздвајања „*S*“ добијеног из табеле Д-9.2 и фактора снаге каблирања „*P*“ из табеле Д-9.3. Вредност „*S*“ се добија из табеле Д-9.2 у зависности од класе одређене у табели Д-9.1 сегрегационом класификацијом ICT каблова. Дијаграм тока за ову калкулацију приказан је на слици Д-9.1.

Захтеви раздвајања за класу „*a*“ сегрегационе класификације у табели Д-9.2 примењују се ако:

- 1) нема ограничења у примени мешаних (различитих типова) апликација;
- 2) нема ограничења у типовима каблова који се инсталирају;
- 3) нису познате релевантне карактеристике кабла.

Тамо где је каблирање у складу са серијом EN 50173 и подржава апликације наведене у тој серији, захтеви сепарације за класу „*b*“ у табели Д-9.2 представљају минималне захтеве према стандарду EN 50174-2. Смањивање дистанци раздвајања на основу других класа сегрегационе класификације табеле Д-9.2, има утицај на тип и коришћење каблова инсталираних у РW системе, као и на избор система за управљање кабловима.

Приликом дефинисања захтева за раздвајање и избора система за вођење каблова и управљање њима, морају се узети у обзир будућа проширења у каблирању мрежног напајања, као и ICT каблирања.

Табела Д-9.1: Класификација ICT каблова

ICT кабови					Класа из сегрегационе класификације
екранизовани		неекранизовани		коаксијални/твинаксијални	
Слабљење спреге од 30 MHz до 100 MHz		TCL од 30 MHz до 100 MHz		Слабљење екранизације од 30 MHz до 100 MHz	
dB	Kategorija	dB	Kategorija	dB	
$\geq 80^a$	7, 7 _E	$\geq 70 - 10 \times \lg(f)$		$\geq 85^d$	d
$\geq 50^b$	5, 6, 6 _E	$\geq 60 - 10 \times \lg(f)$		≥ 55	c
≥ 40		$\geq 50 - 10 \times \lg(f)^u$	5, 6, 6 _E	≥ 40	b
< 40		< 50 - 10 × lg(f)		< 40	a

^a Кабови који задовољавају EN 50288-4-1 (EN 50173-1: 2007, категорија 7) задовољавају сегрегациону класу “d”.

^b Кабови који задовољавају EN 50288-2-1 (EN 50172-1: 2007, категорија 5) и EN 50288-5-1 (EN 50172-1: 2007, категорија 6) задовољавају сегрегациону класу “c”. Ови кабови могу да обезбеде перформансе сегрегационе класе “d”, под условом да релевантни захтеви слабљења спреге буду такође задовољени.

^u Кабови који задовољавају EN 50288-3-1 (EN 50174-1: 2007, категорија 5) и EN 50288-6-1 (EN 50173-1: 2007, категорија 6) задовољавају сегрегациону класу “b”. Ови кабови могу да обезбеде перформансе сегрегационе класе “c” или “d”, под условом да релевантни TCL захтеви буду такође задовољени.

^d Кабови који задовољавају EN 50117-4-1 (EN 50172-1: 2007, категорија ВСТ-С) задовољавају сегрегациону класификацију “d”.

Табела Д-9.2: Минимална дистанца раздвајања S

Класа из сегрегационе класификације	Раздвајање без електромагнетске баријере	Врста PW-а примењена на ICT каблирање и каблирање мрежног напајања		
		Отворен метални PW ^а	Перфориран метални PW ^{б, ц}	Неперфориран метални PW ^д
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

^а Перформансе екранизације (од 0 MHz до 100 MHz) еквивалентне носачима од заварене челичне жичане мреже са величином отвора мреже од 50 mm x 100 mm. Ове перформансе екранизације се постижу такође и са челичном полицом (у облику канала без поклопца) дебљине зида мање од 1,0 mm и више од 20% равномерно распоређеног перфорираног простора (површине).

^б Перформансе екранизације (0 MHz до 100 MHz) еквивалентне челичној полици (канала без поклопца) дебљине зида од 1,0 mm и са не више од 20% равномерно распоређеног перфорираног простора (површине). Ове перформансе екранизације се такође постижу са екранизованим кабловима мрежног напајања који не уздовољавају перформансе дефинисане у напomenи д.

^ц Горња површина инсталираних каблова мора бити најмање 10 mm испод врха баријере.

^д Перформансе екранизације (0 MHz до 100 MHz) еквивалентне челичној цеви дебљине зида 1,5 mm. Специфицирано раздвајање је додатно уз оно које обезбеђују преграда/баријера.

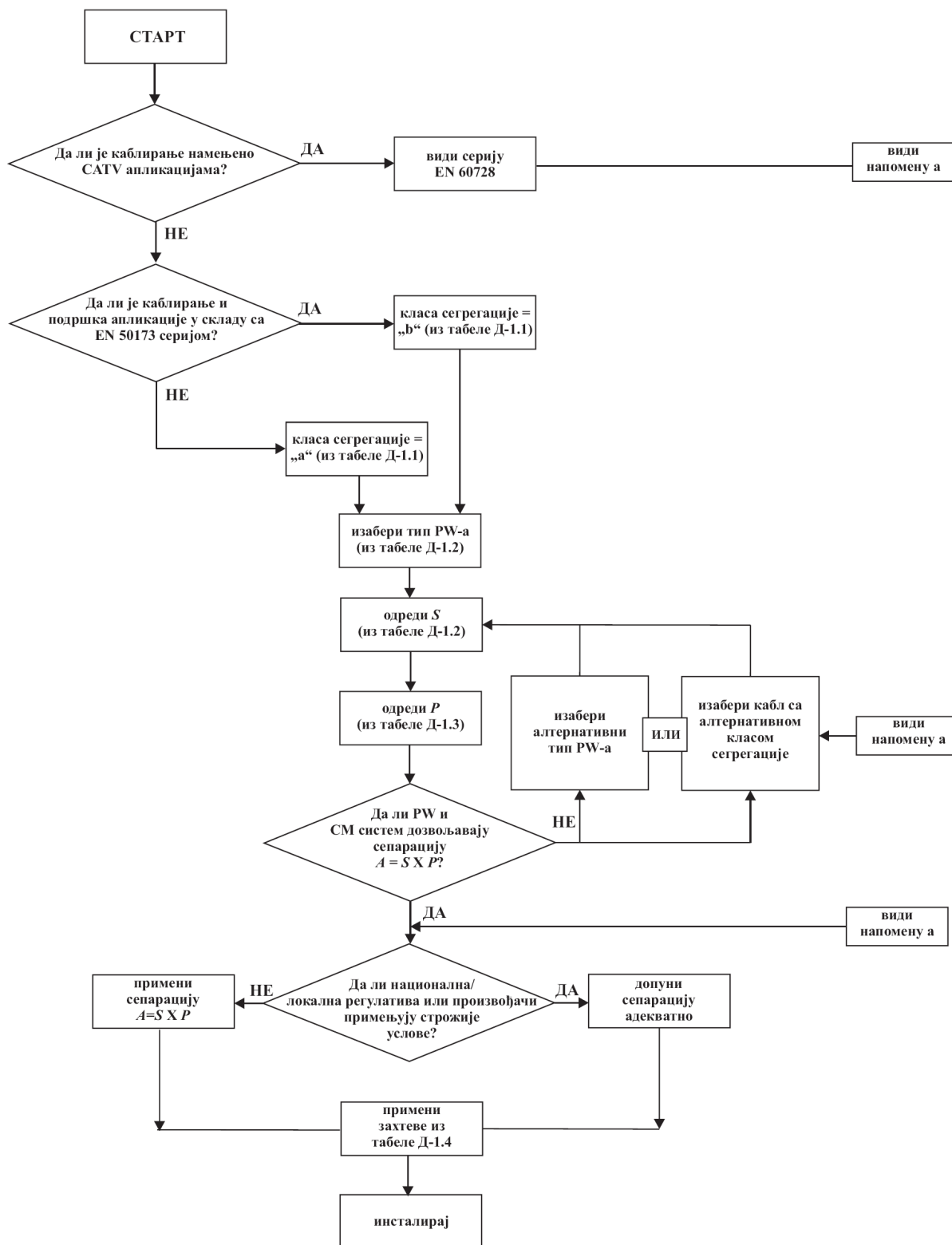
Табела Д-9.3: Фактор снаге каблирања P (према стандарду EN 50174-2)

Тип електричног кола ^{а, б, ц}	Број кола	Фактор снаге каблирања P
20 A, 230V, 1-фаза	1 до 3	0.2
	4 до 6	0.4
	7 до 9	0.6
	10 до 12	0.8
	13 до 15	1.0
	16 до 30	2
	31 до 45	3
	46 до 60	4
	61 до 75	5
	> 75	6

^а 3-фазни каблови се третирају као као три 1-фазна кабла

^б Више од 20 A се третира као умножак од 20 A

^ц Каблови AC или DC напајања са нижим напонима третирају се на основу називних вредности струје; то значи да се коло 100 A, 50 V DC третира као коло са 5 каблова од по 20 A уз фактор снаге каблирања $P=0,4$.



а) Уколико треба инсталирати каблирање које није у складу са серијом EN 50173 и није намењено подршци апликација неведених у тим серијама (то значи, нису ограничени ни примена мешаних апликација ни типова инсталираних каблова) примењују се класификациони захтеви одређени класом “а” сегрегационе класификације из табеле Д-1.2.

Слика Д-9.1: Дијаграм тока одређивања сепарације кабла

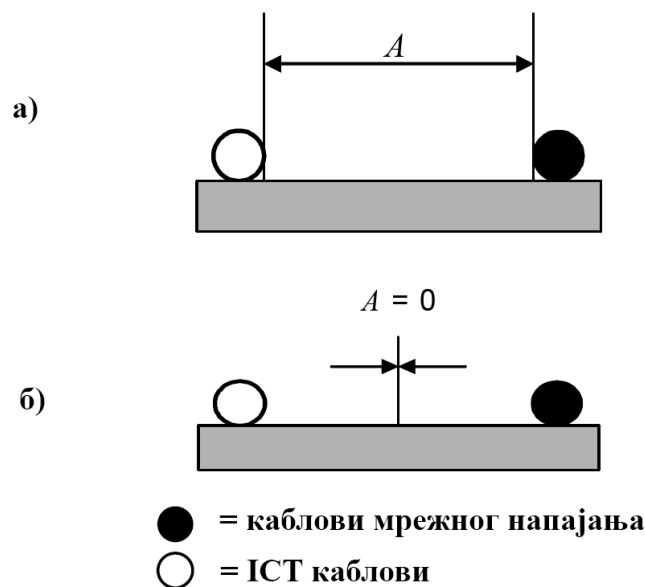
Примењив минимални захтев сепарације „ A “ је минимална дистанца раздвајања између ИСТ каблова и каблова мрежног напајања које је дозвољено у било којој тачки између респективних фиксних тачака, или које је креирано другим ограничењима (на пример физичким), укључујући баријере (или преграде), или креиране гравитацијом.

За ИСТ каблове и каблове мрежног напајања у једном РВ систему, или у паралелним РВ системима за вођење каблова, без преграда:

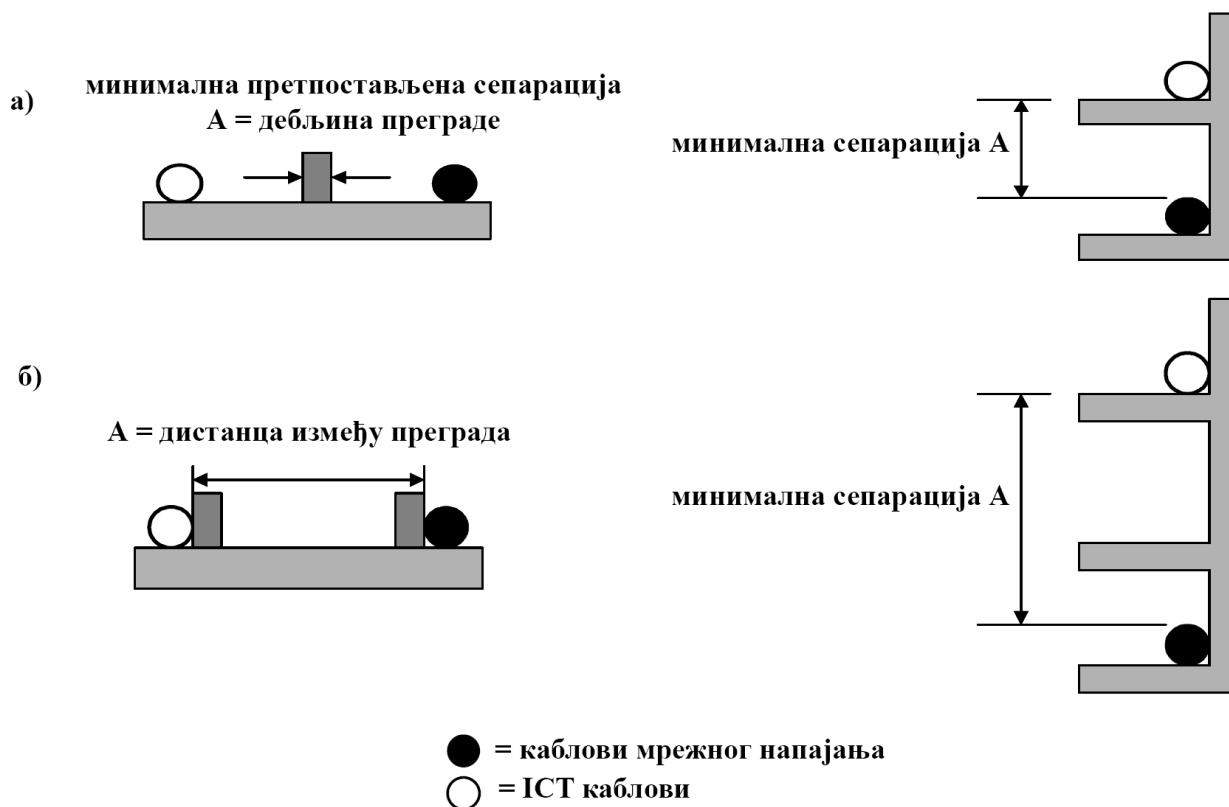
- 1) A је минимална дистанца раздвајање између ИСТ каблова и каблова мрежног напајања, укључујући и све резерве за померање каблова између њихових фиксних тачака (Слика Д-9.2а);
- 2) Ако се каблови не фиксирају, или се не примењују баријере или преграде, за A се подразумева вредност од 0 mm (Слика Д-9.2б).

За ИСТ каблове и каблове мрежног напајања у једном РВ систему, или у паралелним системима за вођење каблова, у којима се примењују преграде:

- 3) За каблове инсталиране у суседним одељцима система за вођење каблова или у другом систему који садржи преграде, захтевану минималну дистанцу сепарације A обезбеђује преграда (слика Д-9.3а), уколико се као додатне мере не примењују фиксирање каблова или додатне преграде;
- 4) За каблове инсталиране у несуседне одељке РВ система или другог РВ система који поседује више од једне преграде, захтевана минимална дистанцау сепарације обезбеђује се размаком A између преграде (слика Д-9.3б), уколико се као додатне мере не примењују фиксирање каблова или додатне преграде.



Слика Д-9.2: Раздвајање каблова мрежног напајања и ИСТ каблова без преграда



Слика Д-9.3: Раздвајање каблова мрежног напајања и ICT каблова са преградама

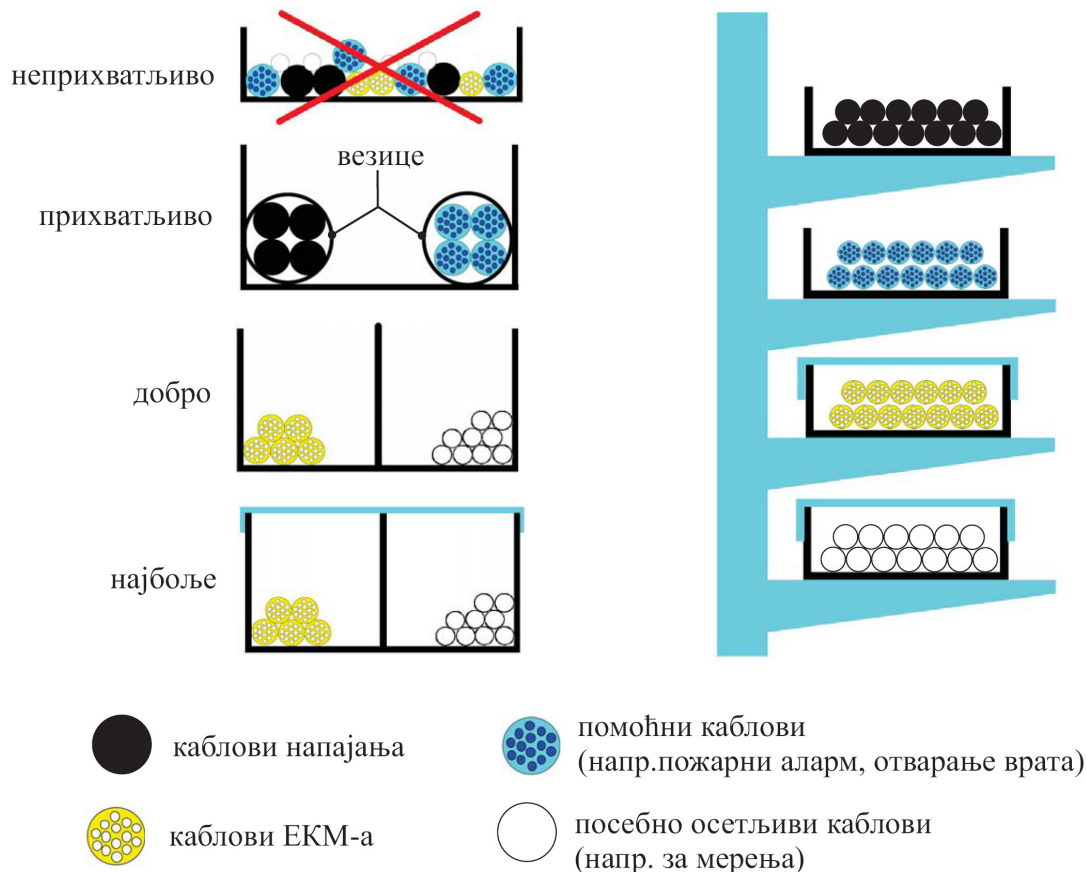
Минимални захтеви за сепарацију примењују се у три димензије. Међутим, када се захтева да се ICT каблови и каблови мрежног напајања укрсте, а захтев за минималним раздвајањем не може да се одржи, онда се угао укрштања одржава на 90 степени на било којој страни укрштања за дистанце које нису мање од примењивог захтева за раздвајање.

Каблови за различите намене (на пример, каблови мрежног напајања и ICT каблови) не би требало да буду у истом снопу. Различити снопови треба да задовоље захтеве раздвајања овог члана (Слика Д-9.4).

Ако каблови мрежног напајања (изузев каблова са једним језгром који раде са напонима већим од 600 V наизменично), пролазе кроз противпожарну баријеру, могу се смањити захтеви за раздвајање овог члана, под следећим условима:

- укупна дистанца на којој се смањење раздвајања појављује није веће од дебљине противпожарне баријере увећане за 0,5 m на обе стране;
- ICT каблови и каблови мрежног напајања су одвојени у посебне носаче или цеви;
- усаглашени су са прописима о противпожарним баријерама;
- узета је у обзир серија стандарда HD 384.5.

Захтеви раздвајања из Табеле Д-9.4 морају се применити ако се ICT каблирање поставља у близини наведених ЕМИ извора.



Слика Д-9.4: Раздвајање каблова електронске комуникационе мреже и каблова других инсталација/система

Табела Д-9.4: Захтеви раздвајања између металних каблова и специфичних ЕМИ извора

Извор сметања	Минимална дистанца раздвајања mm
Флуоросцентне лампе	130 ^a
Неонске лампе	130 ^a
Лампе са живином паром	130 ^a
HID (<i>High-intensity discharge</i>) лампе	130 ^a
Заваривање електричним луком	800 ^a
Загревање фреквенцијском индукцијом	1 000 ^a
Болнички уређаји	^b
Радио предајници	^b
Телевизијски предајници	^b
Радар	^b

^a Минимално раздвајање се може смањити под условом да се користи одговарајући систем за менаџмент кабла или за то даје гаранције произвођач.

^b Ако не постоји гаранција произвођача, мора се извести анализа у погледу могућих сметњи, при чему се узимају у обзир, на пример, фреквенцијски опсег, хармоници, транзијенти, бурстови, предајна снага, итд.

Д-9.2.3 Условна релаксација захтева

Ако захтеви из Табеле Д-9.4 у одређеним околностима нису релевантни, онда се не захтева сегрегација ИСТ каблова и каблова мрежног напајања. То може бити у следећим случајевима:

1. ИСТ каблирање је апликационо-специфично и апликације подржавају релаксацију нултог типа, или
2. Задовољени су сви следећи услови:
 - а. напојни проводници:
 - формирају само кола једнофазне струје;
 - обезбеђују укупну струју која није већа од 32 А;
 - обухваћена кола су у непосредној близини (на пример, у заједничком омотачу, или су упредени, или увезани заједно);
 - б. класификација околине за ИСТ каблирање задовољава Е1 стандарда EN 50173-1:2007;
 - ц. ИСТ кабови задовољавају захтеве сегрегације класификације „b“, „c“, или „d“ у складу са табелом Д-9.1.

Д-9.2.4 Препорука

Релаксацију захтева за раздвајање из тачке Д-9.2.3 не би требало применити на местима која су намењена разделницима у складу са серијом EN 50173, или са одговарајућом концентрацијом опреме за пренос.

ДОДАТАК Д-10

(информативан)

Листа примењивих стандарда*

Д-10.1 Европски стандарди и технички извештаји

ознака	наслов
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 (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ)
9. EN 50090	Home and Building Electronic Systems (HBES) (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ) |
| 23. | EN 50267 | Common test methods for cables under fire conditions - Tests on gases evolved during combustion of materials from cables (стандардизациони низ) |
| 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) (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 Cable networks for television signals, sound signals and interactive services (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ) |
-

- | | |
|--------------------|--|
| 85. EN 60950 | Information technology equipment – Safety (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |

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 (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ)
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 (стандардизациони низ)
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

Д-10.2 Међународни стандарди, препоруке и технички извештаји

ОЗНАКА	НАСЛОВ
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 (стандардизациони низ)

-
- | | |
|--------------------|---|
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 | Cable networks for television signals, sound signals and interactive services (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ)
- 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 (стандардизациони низ) |
| 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
(стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 | Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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 (стандардизациони низ) |
| 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
90. ITU-T K.74	EMC, resistibility and safety requirements for home network devices
91. ITU-T K.85	Requirements for the mitigation of lightning effects on home networks installed in customer premises

***НАПОМЕНА**

- 1) Готово све европске стандарде и техничке извештаје, као и већину међународних, који се наводе у основном тексту и/или додатку Д-10 овог Упутства, Институт за стандардизацију Србије је већ усвојио, а усвајање преосталих је у плану. У складу са правилима Института, такви стандарди испред изворне ознаке европских или међународних институција за стандардизацију добијају префикс SRPS.
- 2) Листа међународних и европских, односно српских стандарда, техничких извештаја и препорука у овом додатку није коначна. Она ће се редовно ажурирати у складу са актуелним међународним, европским и српским стандардима, техничким извештајима и препорукама.