

Reglementare Tehnică
INSTALAȚII DE TELECOMUNICAȚII ÎN CLĂDIRI
Proiectare, instalare și verificare
RTC 15 - 2025

2025

1 INTRODUCERE	7
1.1 SCOP	7
1.2 DOMENIUL DE APLICARE	7
1.3 GRAD DE OBLIGATIVITATE	8
1.4 DEFINIȚII	8
1.5 ACRONIME ȘI ABREVIERI	13
2 CADRUL DE REGLEMENTARE	15
2.1 CADRU LEGISLATIV.....	16
2.2 STANDARDE DE REFERINȚĂ.....	17
2.3 REGULAMENTUL PRODUSELOR PENTRU CONSTRUCȚII.....	20
2.4 INSTALAȚIA GENERICĂ DE TELECOMUNICAȚII ÎN CLĂDIRE	21
2.4.1 SISTEME DE CABLARE	21
2.4.1.1 PERECHI DE CUPRU.....	21
2.4.1.2 CABLU COAXIAL	21
2.4.1.3 FIBRĂ OPTICĂ.....	22
2.4.2 ARHITECTURA DE REȚEA.....	22
2.4.3 AMPLASARE ECHIPAMENTE ȘI MATERIALE UTILIZATE.....	25
2.5 GRANITELE ITcC.....	26
3 MATERIALE ȘI ECHIPAMENTE.....	26
3.1 PERFORMANȚA DE COMPORTARE LA FOC A PRODUSELOR PENTRU CONSTRUCȚII.....	26
3.2 CABLARE	28
3.2.1 CABLU CU PERECHI DE CUPRU.....	28
3.2.1.1 CABLU DE INTERCONECTARE (PATCHCORD).....	29
3.2.1.2 CONECTOR.....	29
3.2.1.3 TEHNOLOGIE PoE.....	29
3.2.2 CABLU COAXIAL.....	31
3.2.2.1 CARACTERISTICI.....	31
3.2.2.2 DISPOZITIVE DE REȚEA CU CABLU COAXIAL.....	32
3.2.3 CABLU CU FIBRĂ OPTICĂ.....	34
3.2.3.1 CABLURI ȘI DISPOZITIVE	34
3.2.3.2 SIGURANȚA ÎN EXPLOATAREA DISPOZITIVELOR CU FIBRĂ OPTICĂ.....	36
3.2.4 CABLU HIBRID.....	36

3.3 REȚEA DE CONDUCTE/TUBULATURĂ	37
3.3.1 MATERIALE	37
3.3.1.1 CONDUCTE/TUBURI.....	37
3.3.1.2 CANALETĂ.....	37
3.3.1.3 JGHEABURI DE CABLURI.....	37
3.3.1.4 CUTII	38
3.3.1.5 DISPOZITIVE DE ÎNCHIDERE	40
3.3.2 AMPLASAREA ECHIPAMENTELOR.....	40
3.3.2.1 CABINET DE TELECOMUNICAȚII AL CLĂDIRII (CTcC)	40
3.3.2.2 CABINET INDIVIDUAL DE TELECOMUNICAȚII (CTcI)	42
3.3.2.3 PUNCT DE DISTRIBUȚIE SUPLIMENTAR (PDS)	43
3.3.2.4 PUNCT INDIVIDUAL DE TRANZIȚIE (PTI)	43
3.3.2.5 PUNCT DE CONCENTRARE SERVICII (PCS)	43
3.3.2.6 CERINȚE GENERALE	43
3.3.2.7 CAMERE TEHNICE	44
3.4 ANTENE S/MATV	45
4 PROIECTAREA ITcC	45
4.1 REGULI GENERALE DE PROIECTARE	45
4.1.1 ETAPE DE PROIECTARE	46
4.1.2 ELEMENTELE PROIECTULUI	46
4.1.3 PROIECTARE REȚEA DE CONDUCTE/TUBULATURĂ	48
4.1.3.1 GENERALITĂȚI	48
4.1.3.2 REPREZENTAREA SCHEMATICĂ A REȚELEI DE CONDUCTE	49
4.1.3.3 DIMENSIONAREA CONDUCTELOR ȘI SUPORTURILOR DE CABLURI	50
4.1.3.4 CANAL DE CABLURI	52
4.1.3.5 CUTIE	53
4.1.3.6 DULAP DE CABLURI/RACK.....	53
4.1.3.7 CAMERA TEHNICĂ	53
4.1.3.8 DIMENSIONAREA LIMITELOR REȚELEI DE CONDUCTE	53
4.1.3.9 REȚEA COMUNĂ DE CONDUCTE	57
4.1.3.10 REȚEA INDIVIDUALĂ DE CONDUCTE	59
4.1.4 PROIECTARE CABLARE.....	59
4.1.4.1 GENERALITĂȚI	59

4.1.4.2 COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ	59
4.1.4.3 REȚEA CU PERECHI DE CUPRU	61
4.1.4.4 REȚEA CU CABLU COAXIAL	62
4.1.4.5 REȚEA CU FIBRĂ OPTICĂ.....	67
4.2 PROIECT PENTRU CLĂDIRE NOUĂ	68
4.2.1 ZONA CU ACCES PRIVAT	68
4.2.2 CLĂDIRE REZIDENȚIALĂ	69
4.2.3 CLĂDIRE NEREZIDENȚIALĂ	70
4.2.4 CLĂDIRE MIXTĂ.....	71
4.3 PROIECT PENTRU CLĂDIRE EXISTENTĂ.....	72
4.3.1 GENERALITĂȚI	72
4.3.2 PREGĂTIREA UNUI PROIECT	72
4.3.2.1 CERINȚE GENERALE REȚEA DE CONDUCTE	72
4.3.2.2 CERINȚE GENERALE REȚEA DE CABLURI.....	73
4.3.2.3 CLĂDIRE EXISTENTĂ FĂRĂ TUBULATURĂ ȘI CABLARE	76
4.3.2.4 CLĂDIRE EXISTENTĂ CU TUBULATURĂ ȘI CABLARE	77
4.3.2.5 CLĂDIRE EXISTENTĂ CU REȚEA COMUNĂ	79
4.3.3 LUCRĂRI DE EXTINDERE.....	80
4.3.3.1 ADĂUGAREA DE LOCUINȚE LA O CLĂDIRE	80
4.3.3.2 ADĂUGAREA DE ÎNCĂPERI LA O LOCUINȚĂ.....	81
4.4 PROIECT SIMPLIFICAT	82
4.4.1 GENERALITĂȚI	82
4.4.1.1 CLĂDIRE CU REȚEA COMUNĂ DE REINSTALAT	82
4.4.1.2 CLĂDIRE FĂRĂ COLOANĂ MAGISTRALĂ.....	82
4.4.1.3 CLĂDIRE CU SPAȚIU INSUFICIENT ÎN COLOANA MAGISTRALĂ	83
4.4.1.4 CLĂDIRE FĂRĂ REȚEA INDIVIDUALĂ.....	83
4.4.2 ADAPTAREA CLĂDIRII LA O TEHNOLOGIE	83
5 REALIZAREA ITcC.....	86
5.1 INSTALARE TUBULATURĂ/REȚEA DE CONDUCTE	87
5.1.1 GENERALITĂȚI	87
5.1.1.1 PAT ȘI CONDUCTĂ SUBTERANĂ DE ACCES.....	87
5.1.1.2 CONDUCTE PENTRU REȚELE COMUNE ȘI INDIVIDUALE	87
5.1.2 INSTALARE CUTII/CASETE	88

5.1.3	INSTALARE CAM	89
5.1.4	INSTALARE PD.....	89
5.1.5	INSTALAREA ALTOR ELEMENTE	89
5.1.6	ETICHETARE.....	90
5.2	INSTALARE CABLARE ȘI REPARTITORE	90
5.2.1	REȚEA DE CABLURI CU PERECHI DE CUPRU	91
5.2.2	REȚEA DE CABLURI COAXIALE	92
5.2.2.1	GENERALITATI	92
5.2.2.2	SISTEM S/MATV	92
5.2.3	REȚEA DE CABLURI CU FIBRĂ OPTICĂ	93
5.3	FURNIZAREA SERVICIILOR.....	93
5.4	INSTALAȚIA TEMPORARĂ.....	94
5.5	RECEPȚIA LUCRĂRILOR	94
6	ÎNCERCAREA ITcC	95
6.1	REȚEA DE CABLURI CU PERECHI DE CUPRU	95
6.1.1	METODA DE ÎNCERCARE	96
6.1.2	MĂSURI CORECTIVE	96
6.2	REȚEA DE CABLURI COAXIALE	97
6.2.1	METODA DE ÎNCERCARE	98
6.2.2	METODA DE ÎNCERCARE A S/MATV	100
6.2.3	MĂSURI CORECTIVE	100
6.2.3.1	REȚEA COMUNĂ ȘI INDIVIDUALĂ	100
6.2.3.2	SISTEM S/MATV	100
6.3	REȚEA DE CABLURI CU FIBRĂ OPTICĂ.....	101
6.3.1	METODA DE ÎNCERCARE	101
6.3.2	MĂSURI CORECTIVE	102
7	SISTEMUL DE LEGARE LA PĂMÂNT AL ITcC.....	103
7.1	DIMENSIONARE SISTEM DE LEGARE LA PĂMÂNT	103
7.2	INSTALAȚIA DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ ȘI DE LEGARE LA PĂMÂNT	105
8	CONDIȚII DE MEDIU (MICE).....	106
8.1	CERINȚE MECANICE (M)	106
8.2	PENETRABILITATE (I)	107
8.3	CERINȚE CLIMATICE ȘI CHIMICE (C).....	108

8.4 CERINȚE ELECTROMAGNETICE (E)	109
8.5 CLASE DE MEDIU	110

1 INTRODUCERE

1.1 SCOP

(1) Reglementarea prezintă cerințele tehnice pentru proiectarea, instalarea și verificarea instalațiilor de telecomunicații din interiorul clădirilor, destinate tuturor furnizorilor de servicii de comunicații electronice și altor entități implicate în realizarea infrastructurii fizice suport și cablării în clădiri, cum ar fi solicitanții de autorizații de construire, dezvoltatorii imobiliari sau proprietarii de clădiri, astfel încât activitatea să se realizeze în circumstanțe previzibile, respectând practica inginerească, siguranța publică și protecția mediului, în contextul legislației naționale și europene.

(2) Reglementarea tehnică reprezintă extinderea prevederilor de reglementare cu cerințe și soluții tehnice care actualizează reglementarea sectorului comunicațiilor electronice la nivelul de evoluție tehnologică actual, ținând cont în cea mai mare măsură de standardizarea europeană privind instalația de telecomunicații în clădiri noi și clădiri existente aflate în extindere și/sau modernizare, inclusiv în renovare majoră.

1.2 DOMENIUL DE APLICARE

(1) Pe lângă cerințele tehnice, cu caracter minim și obligatoriu, sunt prezentate recomandări și proceduri de bune practici, care deși nu sunt obligatorii, sunt menite să permită proiectanților și executanților să găsească cele mai bune soluții tehnice în activitățile lor.

(2) Prezenta reglementare tehnică:

- 1) se aplică de către **proiectanții de specialitate** la stabilirea soluțiilor tehnice utilizate în cadrul elaborării proiectelor;
- 2) se aplică de către specialiștii în construcții - **verificatori de proiecte** și experți tehnici atestați pe domenii/subdomenii și specialități pentru instalații, precum și de **diriginți de șantier** și responsabili tehnici cu execuția autorizați, în vederea asigurării respectării cerințelor fundamentale de calitate aplicabile la realizarea lucrărilor de construire de instalații de telecomunicații;
- 3) se aplică de către **administrațiile publice** pentru emiterea autorizațiilor de construire a clădirilor nou construite și clădirile supuse unor lucrări de renovare majoră, avizelor tehnice și autorizațiilor în vederea executării lucrărilor de instalații de telecomunicații și de intervenție în aceste instalații, precum și la verificarea documentației tehnice aferente lucrărilor de mică amploare și lucrărilor standard;
- 4) se aplică de către **administratorii de clădiri** pentru utilizarea și întreținerea instalațiilor de telecomunicații realizate după intrarea în vigoare a prezentei reglementări;

1.3 GRAD DE OBLIGATIVITATE

În cadrul reglementării se folosesc următoarele moduri de indicare a gradului de obligativitate a prevederilor conținute:

- „trebuie”, „este necesar”: indică obligativitatea strictă a respectării prevederilor în cauză;
- „de regulă”: indică faptul că prevederea respectivă trebuie să fie aplicată în majoritatea cazurilor; nerespectarea unei astfel de prevederi trebuie să fie temeinic justificată în proiect;
- „se recomandă”: indică o rezolvare preferabilă, care trebuie să fie avută în vedere la soluționarea unei situații; nerespectarea unei astfel de prevederi nu trebuie justificată în proiect;
- „se admite”: indică o soluție satisfăcătoare, care poate fi aplicată în cazuri particulare, fiind obligatorie justificarea ei în proiect.

1.4 DEFINIȚII

INSTALAȚIE DE TELECOMUNICAȚII A CLĂDIRII (ITcC): ansamblu de construcții și echipamente specifice, suporturi de transmitere a semnalelor de comunicații electronice (cabluri cu fibre optice, cu perechi de fire metalice izolate între ele sau cabluri coaxiale) și infrastructuri fizice aferente, realizat astfel încât să asigure distribuirea de servicii de comunicații electronice în clădire.

ARHITECTURA REȚELEI: mod de structurare a unei rețele de telecomunicații definit printr-un set de specificații și organizare a componentelor și configurația funcțională a acestora.

ANTENA: componenta a unui sistem de transmitere și/sau recepție a semnalelor de telecomunicații care asigură emisia și/sau recepția undelor electromagnetice.

ATENUARE DE INSERȚIE: parametru care determină atenuarea puterii semnalului de-a lungul propagării acestuia într-un cablu sau în dispozitive pasive. În locul atenuării în unele documentele normative se utilizează sintagma *pierdere de inserție*.

ATENUARE DE REFLEXIE: parametru care determină atenuarea puterii semnalului cauzată de reflexie din cauza nepotrivirii impedanței sau a decuplării optice într-o legătură.

BARA PRINCIPALĂ DE PROTECȚIE ȘI ECHIPOTENȚIALIZARE/LEGARE LA PĂMÂNT (BPPE): conexiune electrică realizată din material conductor, la care sunt conectate circuitele de protecție ale ITcC și de masă, ce asigură protecția împotriva supratensiunilor și electrocutărilor.

CABINET DE TELECOMUNICAȚII AL CLĂDIRII (CTcC): element de infrastructură fizică realizat dintr-o incintă cu acces restricționat ce găzduiește punctul de distribuție al rețelei comune a clădirii, cu principalele joncțiuni care permit interconectarea între rețelele clădirii și rețelele operatorilor de comunicații electronice provenite din infrastructurile de telecomunicații externe clădirii. Se mai regăsesc denumirile BEP (*Building Entry Point*) în standardele internaționale sau Punct de acces în Regulamentul (UE) 2024/1309 .

CABINET INDIVIDUAL DE TELECOMUNICAȚII (CTcI): element de infrastructură fizică ce găzduiește punctul de distribuție (PD) al rețelei individuale în care sunt găzduiți distribuitorii client (DC). Acest element permite gestionarea telecomunicațiilor în interiorul locuinței.

CAP DE REȚEA (CR): echipament conectat între antenele de recepție sau alte surse de semnal și restul rețelei de cablu coaxial, pentru a procesa semnalele care urmează să fie distribuite.

CABLARE: termen general pentru a desemna o rețea de cabluri protejate sau nu în conducte/tuburi de protecție. (Notă: în traduceri de documentații tehnice și documente europene se poate regăsi și termenul „*cabla*” în același context utilizat, dar pentru claritate este preferabilă folosirea acestuia cu sensul de „*cabla imprimat*” în texte din domeniul electronicii aplicate)

CANALIZAȚIE: infrastructură fizică constituită dintr-o conductă sau grup de conducte, de obicei amplasate subteran de-a lungul căilor de comunicație (drumuri, căi ferate etc), care susțin și protejează microtuburi sau cabluri de comunicații electronice.

CANAL DE CABLURI: element de infrastructură fizică format de regulă din elemente prefabricate (din beton, metal, mase plastice, materiale compozite etc.) ce realizează un spațiu de instalare a cablurilor, amplasat pe/în pardoseală sau sol, ventilat sau închis, cu dimensiuni ce nu permit circulația persoanelor, dar în care cablurile instalate sunt accesibile continuu, în timpul și după instalare.

CANALETĂ: element de infrastructură fizică tip carcasă închisă, realizat din elemente prefabricate (din metal, mase plastice, materiale compozite etc.), format dintr-o bază cu capac detașabil, cu unul sau mai multe compartimente destinate protecției conductoarelor izolate, cablurilor sau carcasei echipamentelor electrice sau de comunicații electronice. Dacă interiorul este compartimentat, fiecare compartiment este considerat o conductă.

CAMERĂ DE TRAGERE MULTIOPERATOR (CTM): element de infrastructură fizică realizat prefabricat (din metal, mase plastice, materiale compozite etc.) sau turnat local din beton constituit dintr-un compartiment de acces la conductele subterane instalate în exteriorul clădirilor prin care se poate face racordarea la rețelele operatorilor.

CAMERĂ TEHNICĂ: element de infrastructură fizică realizat printr-o încăpere închisă cu ușă având încuietoare cu cheie, utilizat pentru găzduirea echipamentelor și stabilirea de conexiuni, ale cărui dimensiuni permit accesul și prezența persoanelor.

CABLU DE INTERCONECTARE: element de rețea constituit dintr-un cablu utilizat pentru realizarea de conexiuni în panouri (Notă: în textele tehnice se regăsește și sub termenul „*pachcord*”).

CLASĂ DE PERFORMANȚĂ LA FOC (clasa de combustibilitate): Clasificare bazată pe performanța de reacție la foc a produselor, stabilită pentru cerința esențială *Securitate la incendiu*, prin intermediul căreia sunt exprimate nivelurile de cerințe de performanță pentru produsele încorporate în construcții.

CLASĂ DE CONEXIUNE: clasificarea caracteristicilor cablărilor conform SR EN 50173.

CLIENT: persoana fizică sau juridică ce utilizează sau solicită un serviciu de comunicații electronice și care ca utilizator final, nu oferă rețele sau servicii publice de comunicații electronice.

COLOANĂ MAGISTRALĂ (CM): element de infrastructură fizică realizat printr-o conductă de suport și protecție ce face parte din rețeaua comună a clădirii, din care pornesc racordurile către fiecare locuință.

CONDUCTĂ DE ACCES: element de infrastructură fizică constituit de o conductă care permite trecerea cablurilor până la locul de unde începe ITcC.

CONDUCTĂ: element de construcție utilizat ca infrastructură fizică, destinat suportului și protecției cablurilor de comunicații electronice.

CAPAC/DOP DE ETANȘARE: element de închidere a conductei, destinat etanșării sau protejării contra pătrunderii contaminanților lichizi și solizi (de exemplu: apa, praful), utilizat uzual în camere de tragere, cutii de joncțiuni și canale de cabluri.

CONDUCTOR DE PROTECȚIE/LEGARE LA PĂMÂNT: conductor utilizat la realizarea circuitelor de protecție împotriva șocurilor electrice, destinat să interconecteze electric la pământ elemente conductoare, bara principală de protecție și echipotențializare, electrodul de legare la pământ și punctul de alimentare conectat la pământ sau la un punct echipotențial artificial.

CUTIE DE APARAT/DOZĂ: element de infrastructură fizică realizat printr-o cutie instalată aparent sau încastrat în perete, destinat amplasării prizelor de telecomunicații.

CUTIE DE ACCES MULTIOperator (CAM): element de infrastructură fizică realizat printr-un compartiment de acces la conductele subterane ale clădirii, utilizat exclusiv de operatori, prin care se poate realiza racordarea la rețelele exterioare clădirii.

CUTIE DE TRECERE (CT): element de infrastructură fizică realizat printr-o cutie concepută pentru a facilita instalarea cablurilor. Poate face parte din rețeaua de conducte comune sau individuale a ITcC.

DISPOZITIV DE DISTRIBUȚIE (DD): denumire generică dată unui distribuitor, repartitor, splitter sau ansamblului format prin gruparea lor.

DISTRIBUITOR GENERAL AL CLĂDIRII (DGC): dispozitiv în care se realizează interconectarea rețelelor de cabluri ale diferiților operatori cu rețelele comune ale clădirii, pentru diferite tehnologii de telecomunicații.

DISTRIBUITOR GENERAL PERECHI DE CUPRU (DG-PC): dispozitiv care interconectează cablurile cu perechi de cupru ale diferiților operatori, cu rețeaua comună de distribuție a cablurilor cu perechi de cupru a clădirii.

DISTRIBUITOR GENERAL DE CABLURI COAXIALE (DG-CC): dispozitiv care interconectează cablurile coaxiale ale diferiților operatori, cu rețeaua comună de distribuție în cablu coaxial a clădirii.

DISTRIBUITOR GENERAL DE FIBRĂ OPTICĂ (DG-FO): dispozitiv care interconectează cablurile cu fibră optică ale diferiților operatori, cu rețeaua comună de distribuție a cablurilor de fibră optică a clădirii.

DISTRIBUITOR CLIENT (DC, de exemplu: DC-PC, DC-CC, DC-FO): dispozitiv care interconectează cablurile diferiților operatori, cu rețeaua individuală de distribuție prin cablu a locuinței (de exemplu: perechi de cupru, cablu coaxial, fibră optică).

DULAP DE CABLURI/RACK: element de infrastructură fizică realizat printr-un dulap modular cu acces restricționat ce permite găzduirea echipamentelor și managementul rețelelor de telecomunicații.

DISPOZITIV DE PROTECȚIE ELECTRICĂ LA SUPRATENSIUNE (SPD): dispozitiv de protecție electrică a cablurilor coaxiale împotriva descărcărilor de supratensiune din sistemul de antenă.

ELECTROD DE LEGARE LA PĂMÂNT: corp conductor sau ansamblu de corpuri conductoare aflate în contact intim cu pământul, ce asigură legătura electrică cu acesta și rezistența electrică în conformitate cu normele specifice din domeniu.

ECHIPAMENTE ACTIVE: echipamente de telecomunicații care pentru funcționare necesită alimentare cu energie electrică.

GALERIE TEHNICĂ: element de infrastructură fizică realizat printr-un compartiment sau coridor, conținând conducte sau alte elemente adecvate pentru trecerea și conectarea cablurilor, a cărui dimensiune permite accesul și circulația oamenilor.

INSTALARE LA VEDERE (POZATĂ): metodă de lucru în care elemente ale unei rețele sunt amplasate neînglobat în peretele construcției și instalate pe acesta prin utilizarea unor accesorii de fixare (de exemplu: cleme, bride etc.), prin care accesul la rețea este asigurat direct.

INSTALARE ÎNCASTRATĂ: metodă de lucru în care elemente ale unei rețele sunt introduse complet în peretele construcției, prin care accesul la rețea nu este posibil fără distrugerea materialului de construcție adiacent.

INSTALARE ÎNCORPORATĂ: metodă de lucru în care elemente ale unei rețele sunt introduse în construcție, rețeaua fiind accesibilă în general printr-o deschidere cu capac.

INSTALAȚIE TEMPORARĂ: instalație pentru conectarea la rețelele publice utilizată pentru o perioadă limitată de timp (de exemplu: eveniment cultural, situație de urgență etc.).

INSTALATOR: persoana autorizată să efectueze instalarea, verificarea, întreținerea și modificarea instalațiilor de telecomunicații, în conformitate cu proiectele tehnice.

INTERFAȚĂ DE ÎNCERCARE: punct din sistemul de cablare la care este conectat echipamentul de măsurare sau încercare la efectuarea verificării de funcționare.

ITU-T: Sector al ITU (International Telecommunication Union) pentru standardizarea telecomunicațiilor.

ÎNCUIETOARE: dispozitiv de închidere și încuiere (inclusiv încuietoare electronică cu tastatură numerică, cititor de amprentă etc.) ce permite accesul cu o cheie unică într-o incintă.

ÎNCHIDERE: dispozitiv de închidere din material plastic sau metalic, cu resort, șurub etc. ce permite accesul cu o cheie generică într-o incintă.

SISTEM DE LEGARE LA PĂMÂNT: circuit electric ce asigură protecție și legătura la pământ, format din unul sau mai mulți electrozi de legare la pământ și conductorii de legătură cu aceștia.

JGHEAB DE CABLU: element de infrastructură fizică realizat din metal, material plastic sau compozit utilizat ca suport de cablu format dintr-o bază continuă, perforată sau cu plasă, dar fără capac.

LOCUINȚĂ: unitate independentă din clădire cu instalație individuală distinctă. Pentru clădirile nerezidențiale sau mixte unitatea se consideră zona cu instalație individuală cu același utilizator.

OVALIZARE: transformarea secțiunii transversale a unui tub din cerc în elipsă prin strivire sau deformare la curburi, exprimată în procente și calculată ca raport dintre diferența diametrului inițial al tubului și mărimea axei mici a elipsei rezultate după deformare, împărțită la mărimea diametrului inițial al tubului.

PASAJ AERIAN DE TELECOMUNICAȚII (PAT): element de infrastructură fizică realizat printr-o conductă care permite direcționarea cablurilor aeriene și pentru conectarea la antene.

PoE: Tehnologie de alimentare cu energie electrică a echipamentelor compatibile prin rețeaua de cabluri de telecomunicații.

PUNCT DE CONCENTRARE A SERVICIILOR (PCS): dispozitiv care se instalează în clădiri de tip rezidențial, ca element de rețea și centralizare a cablurilor, ce funcționează ca punct de conectare și permite distribuirea semnalelor în diferite zone.

PUNCT DE DISTRIBUȚIE (PD): desemnare generică a unei locații utilizată pentru instalarea dispozitivelor și echipamentelor necesare pentru realizarea conexiunilor și rutarea semnalelor.

PUNCT INDIVIDUAL DE TRANZIȚIE (PIT): PD care se instalează în clădirile existente, ca element de interconectare între cablurile care provin din rețeaua comună sau de la operator și cablurile către client.

PRODUS/MATERIAL DE CONSTRUCȚIE: produs utilizat în lucrări de construcții, a cărui performanță influențează efectuarea lucrărilor și caracteristicile de bază ale construcției.

PRIZĂ DE TELECOMUNICAȚII (PTc): dispozitiv pentru conectarea prin cablu a echipamentelor de telecomunicații.

RAZA DE CURBURĂ: raza arcului de cerc suprapus pe arcul axului tubului, corespunzătoare unui unghi cu laturile perpendiculare pe părțile drepte adiacente curbei.

REȚEA DE TUBURI/CONDUCTE (TUBULATURĂ): ansamblu de elemente de infrastructură fizică format din tuburi, jgheaburi, suporturi, cutii și dulapuri destinate direcționării, suportului și protecției cablurilor și găzduirii aparatelor și echipamentelor.

REȚEA COMUNĂ DE TUBURI/CONDUCTE: ansamblu de elemente de infrastructură fizică care pornește de la CTM sau CAM (inclusiv) și se termină la CTcI (exclusiv).

REȚEA INDIVIDUALĂ DE CABLURI: rețea de cabluri ale unei locuințe.

REȚEA INDIVIDUALĂ DE CONDUCTE: ansamblu de elemente de infrastructură fizică, ce pornește din CTcI (inclusiv) sau CTcC în cazul locuințelor nerezidențiale și se termină în cutiile de distribuție ale locuinței. În cazul clădirilor cu un singur etaj această rețea este limitată în amonte de CTM sau CAM (inclusiv).

REȚEA DE CABLURI (CABLARE): grup de cabluri de telecomunicații conectate prin dispozitive de conectare specifice, ce constituie o rețea.

SISTEM CATV: sistem comun de recepție și distribuire a semnalelor de la operatorii de televiziune prin cablu.

SISTEM MATV: sistem comun de captare, recepție, egalizare, amplificare și distribuire a semnalelor de radiofrecvență difuzate terestru.

SISTEM SMATV: sistem comun de captare, recepție, egalizare, amplificare și distribuire a semnalelor de radiofrecvență difuzate prin satelit.

SISTEM S/MATV: denumire generică utilizată pentru un sistem coaxial care poate fi MATV sau SMATV.

STANDARD ARMONIZAT: standard aprobat de unul dintre organismele europene de standardizare enumerate în Anexa I a Directivei 98/34/CE (cum sunt: CEN - Comitetul European de Standardizare, CENELEC - Comitetul European de Standardizare în Electrotehnică, ETSI - Institutul European de Standardizare în Telecomunicații).

TERMINAL PRINCIPAL DE LEGARE LA PĂMÂNT (TLP): bornă sau bară electrică a clădirii destinată conectării conductoarelor de protecție, de echipotențializare (masă) și conductoarele care asigură legătura electrică la pământ.

TUB CORUGAT/RIFLAT: tub flexibil cu profil longitudinal ondulat pentru creșterea rezistenței la strivire utilizat la protejarea cablurilor.

ZONA CU ACCES PRIVAT (ZAP): loc de instalare a PTc într-o locuință sau în afara ei pe același etaj, în care sunt posibil prezente mai multe tipuri de tehnologii de telecomunicații (perechi de cupru, cabluri coaxiale și fibră optică).

1.5 ACRONIME ȘI ABREVIERI

ANCOM: Autoritatea Națională pentru Administrare și Reglementare în Comunicații.

BPPE: Bara principală de protecție și echipotențializare/legare la pământ a ITcC.

CTc: Canalizație subterană de telecomunicații.

CTcC: Cabinet de Telecomunicații al Clădirii.

CTcI: Cabinet de Telecomunicații Individual.

CAM: Cutie de acces multioperator.

CTM: Camera de tragere/instalare multioperator.

CATV: Televiziune prin cablu cu antenă comună.

CM: Coloană magistrală comună (backbone de clădire).

CM-CC: Coloană magistrală pentru cabluri coaxiale.

CM-FO: Coloană magistrală pentru cabluri cu fibră optică.

CM-PC: Coloană magistrală pentru cabluri cu perechi de cupru.

Cod IPxx: Clasificare grad de protecție la pătrundere/contaminare cu solide/lichide.

CR: Cap de rețea.

DD: Distribuitor/repartitor/splitter.

SPD: Dispozitiv de protecție electrică la supratensiune.

DG: Distribuitor/Repartitor general.

DGC: Distribuitor/Repartitor general al clădirii.

DG-FO: Distribuitor/Splitter general pentru cablu cu fibră optică.

DG-PC: Distribuitor/Repartitor general pentru cablu cu perechi de cupru.

DG-CC: Distribuitor/Repartitor general pentru cablu coaxial.

DC: Distribuitor/Splitter client.

DC-CC: Distribuitor client pentru cablu coaxial.

DC-FO: Distribuitor client pentru cablu cu fibră optică.

DC-PC: Distribuitor client pentru cablu cu perechi de cupru.

EN: Standard european.

HFC: Cablu hibrid pentru energie electrică și comunicații electronice prin fibră optică.

IEEE: Institutul Inginerilor Electrotehniști și Electroniști.

ITcC: Instalație de telecomunicații în clădire.

ITU-T: Uniunea internațională a telecomunicațiilor, sectorul de standardizare.

LSOH sau LSZH: Codificare comportare la foc pentru cabluri cu emisie redusă de fum și fără halogeni (Low Smoke Zero Halogen).

LNB: Bloc convertor cu zgomot redus (Low Noise Block Converter).

LTE: Abreviere asociată cu tehnologia de comunicații mobile 4G.

MATV: Sistem de televiziune cu antenă comună.

MICE: Codificare a condițiilor de mediu: „Mecanic, Penetrare, Climatic și chimic, Mediu”.

NEXT: Atenuare de semnal prin diafonie la capătul apropiat.

OTDR: Reflectometru optic în domeniul timp pentru măsurători în fibre optice.

PAT: Pasaj aerian de telecomunicații.

PCS: Punct de concentrare a serviciilor.

PD: Punct de distribuție.

PDS: Punct de distribuție suplimentar.

PoE: Alimentare cu energie electrică prin intermediul cablului de date (Power over Ethernet).

PTI: Punct de tranziție individual.

PTc: Priză de telecomunicații.

(+F): Cea mai favorabilă PTc a locuinței.

(-F): Cea mai puțin favorabilă PTc a locuinței.

(++F): Cea mai favorabilă PTc a clădirii.

(--F): Cea mai puțin favorabilă PTc a clădirii.

RTF: Raport de încercare funcționalitate.

RF: Frecvență radio.

RPC: Regulament pentru produsele de construcții.

SC/APC: Conector de fibră optică abonat/utilizator final.

SCI: Sistem coaxial independent.

SCU: Sistem coaxial unic.

SMATV: Sistem de televiziune cu antenă comună prin satelit.

S/MATV: Sistem generic de televiziune cu antenă comună simplu sau prin satelit.

BCT: Tehnologii de comunicare și difuzare (Broadcast and Communication Technologies).

BCT-C: Sistem de telecomunicații pentru comunicare și difuzare, prin cablu coaxial.

DVB-T: Sistem de telecomunicații pentru televiziune digitală terestră.

TPLP: Terminal principal de legare la pământ.

UHF: Ultra High Frequency.

ZAP: Zona cu acces privat.

2 CADRUL DE REGLEMENTARE

Specificațiile tehnice prevăzute în această reglementare stabilesc cerințele minime, fără a interzice echipamente, materiale și dispozitive care îndeplinesc cerințe echivalente sau mai mari decât cele menționate, conform procedurilor prevăzute în Regulamentul (UE) nr. 2019/515 al Consiliului și al Parlamentului European sau prin specificații și standarde echivalente.

2.1 CADRU LEGISLATIV

(1) Proiectarea și execuția instalațiilor de telecomunicații în clădiri se realizează în conformitate cu prevederile legislației în vigoare privind autorizarea lucrărilor de construcții, calitatea în construcții, asigurarea condițiilor de securitate și sănătate în muncă, protecția la locul de muncă, situațiile de urgență etc.

(2) Prezenta reglementare tehnică are ca documente de referință următorul cadru legislativ:

- 1) Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- 2) Legea nr. 50/1991 privind autorizarea lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- 3) Regulamentul (UE) 2024/1309 al Parlamentului European și al Consiliului din 29 aprilie 2024 privind măsurile de reducere a costului instalării rețelor gigabit de comunicații electronice, de modificare a Regulamentului (UE) 2015/2120 și de abrogare a Directivei 2014/61/UE (Regulamentul privind infrastructura gigabit);
- 4) Legea nr. 198/2022 pentru modificarea și completarea unor acte normative în domeniul comunicațiilor electronice și pentru stabilirea unor măsuri de facilitare a dezvoltării rețelor de comunicații electronice (Codul Comunicațiilor)
- 5) Hotărârea Guvernului nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului privind verificarea și expertizarea tehnică a proiectelor, expertizarea tehnică a execuției lucrărilor și a construcțiilor, precum și verificarea calității lucrărilor executate, cu modificările și completările ulterioare;
- 6) Hotărârea Guvernului nr. 525/1996 privind aprobarea Regulamentului general de urbanism republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- 7) Legea nr. 159/2016 privind regimul infrastructurii fizice a rețelor de comunicații electronice, precum și pentru stabilirea unor măsuri pentru reducerea costului instalării rețelor de comunicații electronice, cu modificările și completările ulterioare;
- 8) Hotărârea Guvernului nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- 9) Ordin MDLPA nr. 817/2021 pentru aprobarea Procedurii privind atestarea tehnico-profesională a verficatorilor de proiecte și a experților tehnici, cu modificările și completările ulterioare;
- 10) Legea nr. 114/1996 Legea locuinței, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- 11) Reglementarea tehnică „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, Indicativ I7 – 2011” aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și transporturilor nr. 2.741/2011, cu modificările și completările ulterioare ;
- 12) NTE I 18/1 Reglementarea tehnică „Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție,

indicativ I 18/1 - 2001, aprobată prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, turismului și locuințelor nr. 1.617/2001;

- 13) Reglementarea tehnică „Instrucțiuni privind proiectarea, executarea și exploatarea rețelilor și instalațiilor de televiziune prin cablu, indicativ I 46 - 1993”, aprobată prin Ordinul ministrului lucrărilor publice și amenajării teritoriului nr. 17/N/1993, publicată în Buletinul Construcțiilor nr. 12/1993;
- 14) Reglementarea tehnică „Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe, indicativ NP 057 – 2002” aprobată prin Ordinul ministrului lucrărilor publice, turismului și locuințelor nr. 1.383/2002, publicată în Buletinul Construcțiilor nr.9/2003;
- 15) Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului și al ministrului de stat, ministrul administrației și internelor nr. 1.822/394/2004 pentru aprobarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, cu modificările și completările ulterioare;
- 16) Hotărârea Guvernului nr. 1236/2012 privind stabilirea cadrului instituțional și a unor măsuri pentru aplicarea prevederilor Regulamentului (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului, cu modificările și completările ulterioare;
- 17) Reglementare tehnică „Canalizații de telecomunicații (CTc). Fibră optică. Proiectare, execuție, utilizare, întreținere și verificare, indicativ RTC 5-2022”, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 2371/2022, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 935 și 935 bis, Partea I, din 23 septembrie 2022.
- 18) Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, indicativ P 118/1-2025 aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 267/2025, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 204 și 204 bis, din 10 martie 2025.

2.2 STANDARDE DE REFERINȚĂ

Standardele naționale și europene existente în domeniul comunicațiilor electronice aplicabile acestei reglementări tehnice cuprind aspecte dedicate mai multor etape și anume:

- a) **Planificare** - cerințe generale de cablare aplicabile diferitelor tipuri de clădiri (standardul pe părți SR EN 50173);
- b) **Proiectare** - cerințe pentru cablare, conducte suport, de calitate, de exploatare, de întreținere și de documentație asociată (SR EN 50174-1);
- c) **Instalare** - planificare și practici pentru instalare în interiorul clădirilor (SR EN 50174-2);
- d) **Exploatare** - cerințe de conectivitate și asigurare transmisie (SR EN 50174-1);
- e) **Legare la pământ** - cerințe de conectare electrică la pământ și sisteme asociate de echipotențializare (SR EN 50310).

Figura 2.1 arată relațiile care există între standardele europene și naționale menționate mai sus, considerate cele mai importante în aplicarea RTC ITcC.

Faza de proiectare a clădirii	Faza de proiectare a cablării generice	Faza de specificație	Faza de instalare	Faza de exploatare
SR EN 50310	SR EN 50173-1 pentru: SR EN 50173-2 SR EN 50173-3 SR EN 50173-4 SR EN 50173-5 SR EN 50173-6, complete de: CLC/TR 50173-99-1 CLC/TR 50173-99-2 CLC/TR 50173-99-3	SR EN 50174-1	SR EN 50174-2 SR EN 50174-3 SR EN 50310	SR EN 50174-1
		Faza de planificare		
		SR EN 50174-2 SR EN 50174-3 SR EN 50310		

Tabel 2.1 - Principalele standarde europene și naționale aplicabile ITcC

unde:

- 1) SR EN 50173-1 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 1: Cerințe generale;
- 2) SR EN 50173-2 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 2: Spații de birouri;
- 3) SR EN 50173-3 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 3: Spații industriale;
- 4) SR EN 50173-4 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 4: Locuințe;
- 5) SR EN 50173-5 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 5: Spații de centre de date;
- 6) SR EN 50173-6 Tehnologia informației. Sisteme generice de cablare. Partea 6: Servicii distribuite în clădiri;
- 7) SR CLC/TR 50173-99-1 Ghid de cablare în sprijinul 10 GBASE-T;
- 8) SR CLC/TR 50173-99-2 Tehnologia informației. Implementarea aplicațiilor BCT folosind cablare în conformitate cu EN 50173-4;
- 9) SR CLC/TR 50173-99-3 Tehnologia informației. Sisteme de cablare generice. Partea 99-3: Infrastructuri de cablare la domiciliu cu o lungime de până la 50 m pentru a sprijini furnizarea simultană și nesimultană a aplicațiilor;
- 10) SR EN 50174-1 Tehnologia informației. Instalarea cablurilor. Partea 1: Specificații de instalare și de asigurare a calității;
- 11) SR EN 50174-2 Tehnologia informației. Instalarea cablurilor. Partea 2: Proiectare și practici pentru instalare în interiorul clădirilor;
- 12) SR EN 50174-3 Tehnologia informației. Instalarea cablurilor. Partea 3: Proiectare și tehnici de instalare în exteriorul clădirilor;
- 13) SR EN 50310 Utilizarea legăturii echipotențiale și de punere la pământ în clădiri cu echipamente de tehnologia informației;

Pe lângă standardele menționate mai sus, trebuie avute în vedere și următoarele:

- 14) Standardul pe părți SR EN 50083 Rețele de distribuție prin cablu pentru semnale de televiziune, semnale de radiodifuziune sonoră și servicii interactive;

- 15) Standardul pe părți SR EN 50085 Sisteme de jgheaburi și de tuburi profilate pentru instalații electrice;
- 16) Standardul pe părți SR EN 50117 Cabluri coaxiale;
- 17) SR EN 50411-3-2 Sisteme de management a fibrelor și carcase de protecție pentru a fi utilizate în sistemele de comunicații cu fibră optică. Specificație de produs. Partea 3-2: Îmbinări mecanice pentru fibre monomod;
- 18) SR EN 50411-6-1 Sisteme de gestionare a fibrelor și învelișuri de protecție pentru fibre, utilizate în sistemele de comunicații prin fibră optică. Specificație de produs. Partea 6-1: Microtuburi neprotejate pentru categoria S și A;
- 19) Standardul pe părți SR EN 50288 Cabluri metalice cu elemente multiple utilizate pentru comunicații și comenzi analogice și numerice;
- 20) Standardul pe părți SR EN 50289 Cabluri de comunicații. Specificații pentru metodele de încercare;
- 21) SR EN 50575 Cabluri de energie, de comandă și de comunicații. Cabluri pentru aplicații generale în lucrări de construcții care sunt conforme cu prescripțiile privind reacția la foc.
- 22) SR EN 50700 Tehnologia informației. Distribuția rețelei de acces în locații (PDAN) pentru a suporta implementarea rețelelor optice de bandă largă;
- 23) Standardul pe părți SR EN 60352 Conexiuni fără lipire;
- 24) SR EN 60512 Conectoare pentru echipamente electronice. Încercări și măsurări;
- 25) SR EN 60529 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
- 26) Standardul pe părți SR EN 60728 Rețele de distribuție prin cablu pentru semnale de televiziune, semnale de radiodifuziune sonoră și servicii interactive;
- 27) SR EN 60793 Fibre optice. Metode de măsurare și proceduri de încercare;
- 28) SR EN 60825 Securitatea în utilizare a produselor cu laser;
- 29) Standardul pe părți SR EN 60966 Ansambluri de cordoane coaxiale și cordoane pentru radiofrecvență;
- 30) SR EN 61073-1 Dispozitive de interconectare și componente pasive pentru fibră optică. Îmbinări mecanice și protecția îmbinărilor mecanice lipite pentru fibre și cabluri optice. Partea 1: Specificație generică;
- 31) SR EN 61076 Conectoare pentru echipamente electronice. Prescripții de produs;
- 32) Standardul pe părți SR EN 61169 Conectoare pentru radiofrecvențe;
- 33) SR EN 61280 Proceduri de încercare pentru subsisteme de comunicații cu fibre optice;
- 34) Standardul pe părți SR EN 61300 Dispozitive de interconectare a fibrei optice și componente pasive. Metode fundamentale de încercare și de măsurare;
- 35) SR EN 61386 Sisteme de tuburi de protecție pentru direcționarea cablajului;
- 36) SR EN 61537 Direcționarea cablajului. Sisteme traseu de cabluri și sisteme scară de cabluri;
- 37) Standardul pe părți SR EN 61935 Specificații pentru încercările cablurilor simetrice și coaxiale proprii tehnologiei informației;
- 38) SR EN 62012-1 Cabluri multiconductoare în perechi simetrice și cuarte pentru comunicații digitale în condiții de mediu grele. Partea 1: Specificație generică;
- 39) Standardul pe părți SR EN 62305 Protecția împotriva trăsnetului;
- 40) Standardul pe părți SR EN 60794 Cabluri cu fibre optice;
- 41) SR EN 62491 Sisteme industriale, instalații și echipamente și produse industriale. Etichetarea cablurilor și conductoarelor izolate;

- 42) SR 11388 Metode de încercări comune pentru cabluri și conductoare electrice;
- 43) SR EN 12613 Dispozitive de avertizare cu caracteristici vizuale, din materiale plastice, pentru cabluri și conducte îngropate;
- 44) SR CEI 60050-701 Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 701: Telecomunicații, canale și rețele;
- 45) SR CEI 60050-731 Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 731: Comunicații prin fibre optice;
- 46) SR IEC 60050-192 Vocabular electrotehnic internațional – Partea 192: Fiabilitate;
- 47) SR CEI/TR 61931 Fibre optice. Terminologie;
- 48) SR EN 13501-1 Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție. Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc.
- 49) SR EN 13501-6 Clasificarea la foc a produselor și elementelor de construcție. Partea 6: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc a cablurilor de energie, de comandă și de comunicații;
- 50) SR EN 60754-2 Încercare pe gazele degajate în timpul arderii materialelor prelevate din cabluri. Partea 2: Determinarea conductivității și acidității (prin măsurarea pH);
- 51) SR EN 50399 Metode comune de încercare a cablurilor supuse la foc. Măsurarea căldurii și fumului degajate de cabluri în timpul încercării de propagare a flăcării. Aparatură de încercare, proceduri și rezultate;
- 52) SR EN 61034-2 Măsurarea densității fumului degajat de cabluri care ard în condiții definite. Partea 2 Procedură de încercare și prescripții;
- 53) SR EN 60332-1-2 Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 1-2: Încercare la propagarea verticală a flăcării pe un conductor sau cablu izolat. Procedură pentru flacăra de tip preamestec de 1 kW;

Notă: Se vor utiliza cele mai recente ediții ale standardelor de referință menționate mai sus, împreună cu, după caz, anexele, amendamentele și eratele publicate de către organismul de standardizare.

2.3 REGULAMENTUL PRODUSELOR PENTRU CONSTRUCȚII

(1) Condițiile de introducere pe piață și de distribuție a produselor pentru construcții pentru piața internă sunt stabilite prin specificații tehnice armonizate la nivel european care permit evaluarea performanței corespunzător caracteristicilor esențiale ale acestora și utilizarea marcajului CE. Aceste condiții sunt stabilite în **Hotărârea Guvernului nr. 1236/2012**, cu modificările și completările ulterioare.

(2) Una din cerințele esențiale ale produselor utilizate în ITcC este performanța la foc, ierarhizată în *Clase de reacție la foc* în funcție de caracteristicile materialelor, cum ar fi propagarea flăcării, durata de persistență a acesteia, producerea de fum, picături sau particule aprinse, aciditate și conductivitate, specificate cu scopul de a limita răspândirea flăcărilor și a fumului în ipoteza unui incendiu.

(3) Clasele de performanță ale cablurilor de telecomunicații privind reacția la foc sunt stabilite prin Regulamentul delegat (UE) 2016/364 al Comisiei Europene. Comunicarea 2017/C 076/05, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene din 10.03.2017, se referă la standardul armonizat **SR EN 50575** unde sunt stabilite prescripțiile de performanță, metodele de încercare și de evaluare a reacției la foc pentru cablurile electrice, de comandă și comunicații destinate utilizării în lucrări de construcții. Rezultatele încercărilor de reacție la foc se clasifică în conformitate cu standardul **SR EN 13501-6** și **SR EN 60754-2**.

(4) Clasele de performanță ce trebuie utilizate în ITcC sunt prezentate în capitolul 3 al prezentului document în care sunt definite cerințele minime de reacție la foc ale cablurilor de telecomunicații.

2.4 INSTALAȚIA GENERICĂ DE TELECOMUNICAȚII ÎN CLĂDIRE

Instalația generică este elementul de bază al rețelelor de comunicații electronice destinate tuturor tipurilor de clădiri și topologii de rețea reprezentând punctul de plecare pentru elaborarea oricărui proiect de instalație de telecomunicații în conformitate cu standardele pe părți **SR EN 50173** și **SR EN 50174**.

2.4.1 SISTEME DE CABLARE

Sistemele de cablare utilizate în clădiri cuprind cele trei tehnologii actuale de telecomunicații ce utilizează cabluri și anume, cu perechi de cupru, cu cablu coaxial și cu fibră optică.

2.4.1.1 PERECHI DE CUPRU

Tabelul 2.2 prezintă clasele de conexiune și categoriile de cabluri cu perechi de cupru, definite în **SR EN 50173-1**, ce se utilizează în ITcC.

Perechi de Cupru		
Clasă de conexiune	Categoria	Frecvența maximă [MHz]
E	6	250
E _A	6 _A	500
F	7	600
F _A	7 _A	1000
I	8.1	2000
II	8.2	2000

Tabel 2.2 - Clase și categorii de conexiuni PC

2.4.1.2 CABLU COAXIAL

Tabelul 2.3 prezintă categoria de cablu coaxial utilizată în ITcC definită în **SR EN 50173-1**. Atenuările maxime menționate se referă la cabluri fără conectori.

Cablul Coaxial					
Categoria	Frecvența maximă [MHz]	Atenuare maximă [dB/100m]			
		47 MHz	862 MHz	950 MHz	2150 MHz
BCT-C	3000	4,3	19,9	21,1	33,7

Tabel 2.3 – Caracteristici CC categoria BCT-C

2.4.1.3 FIBRĂ OPTICĂ

Tabelul 2.4 prezintă categoriile de fibre optice utilizate în ITcC, definite în **SR EN 50173-1**. Atenuările maxime menționate se referă doar la cabluri de fibră optică fără conectori. Diferența de denumire între fibra optică OS1 și OS1a se datorează conformării la standardul ISO/IEC 11801-1.

Fibră optică		
Lungime de undă λ [nm]	Atenuarea maximă [dB/km]	
	Categoria OS1a	Categoria OS2
1310	1,0	0,4
1550	1,0	0,4

Tabel 2.4 - Categoriile de fibre optice

2.4.2 ARHITECTURA DE REȚEA

(1) Arhitectura rețelei de telecomunicații reprezintă obiectivul central al proiectului tehnic al ITcC și este caracterizată de specificațiile tehnice ale componentelor, organizarea și configurația funcțională a acestora.

(2) Elementul de bază al unei instalații de telecomunicații este **Punctul de Distribuție (PD)** definit ca zona în care se regăsesc terminații, joncțiuni sau derivații de cabluri și posibile echipamente ce asigură amplificarea și/sau regenerarea, efectuarea încercărilor și stabilirea conexiunilor pentru dirijarea semnalelor către și de la punctele terminale ale rețelei.

(3) În ITcC sunt posibil prevăzute patru tipuri de puncte de distribuție:

- **CTcC** - unde are loc tranziția între rețelele publice ale operatorilor și rețelele comune ale clădirii. Este obligatorie prezența acestuia în toate clădirile cu rețea comună, fiind locul de instalare a distribuitorilor generale (DG);
- **CTcI** - unde are loc tranziția între rețelele comune și rețelele individuale sau între rețelele publice ale operatorilor și rețelele individuale. Este obligatorie amplasarea în toate locuințele, inclusiv în clădirile cu o singură locuință și în clădiri nerezidențiale. Este locul de instalare a distribuitorilor client (DC);
- **PTI** - instalat în clădirile existente, ca element de interconectare între cablurile ce provin din rețeaua comună sau de la operatori și cablurile care merg către client;
- **PDS** - folosit în instalațiile de dimensiuni mari pentru creșterea flexibilității și pentru a asigura distribuirea, amplificarea sau regenerarea semnalelor.

(4) CTcC și CTcI sunt cele două PD de regulă prezente într-o clădire. În acestea sunt instalate dispozitivele și echipamentele care permit asigurarea flexibilității conexiunilor, în cazul CTcC prin interconectarea rețelelor clădirii cu rețelele provenite de la operatori, iar în cazul CTcI asigurând selectarea semnalului care urmează să fie transmis la fiecare PTc.

(5) CTM și CAM fac parte din infrastructura fizică a ITcC așa cum este definită în secțiunea 2.5 din acest document.

Figurile 2.5, 2.6, 2.7, 2.8 și 2.9 exemplifică schematic arhitecturile generice de rețea ale unei ITcC.

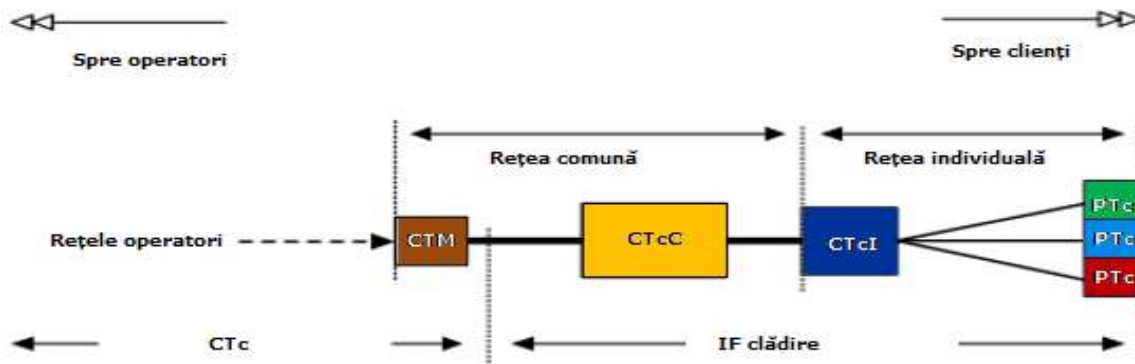


Figura 2.5 - Arhitectura de rețea cu CTM și rețea comună

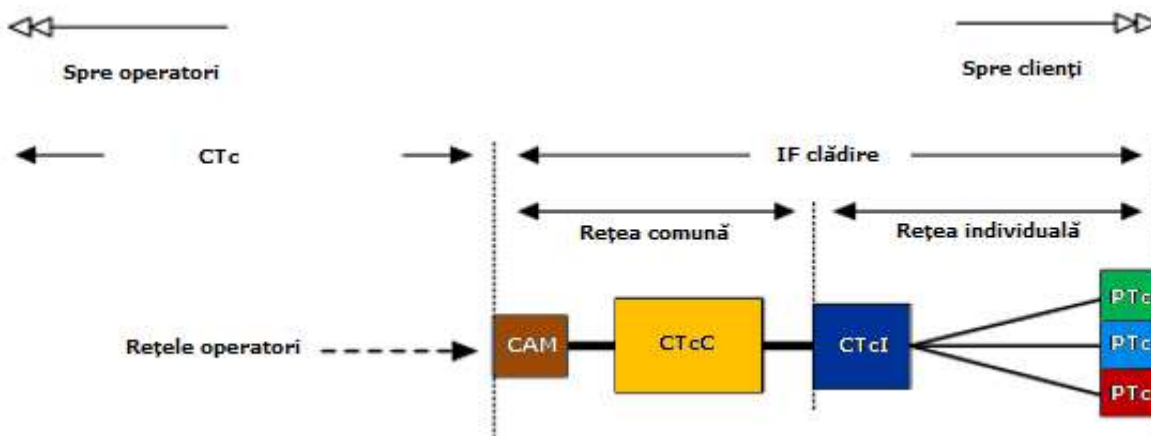


Figura 2.6 - Arhitectura de rețea cu CAM și rețea comună

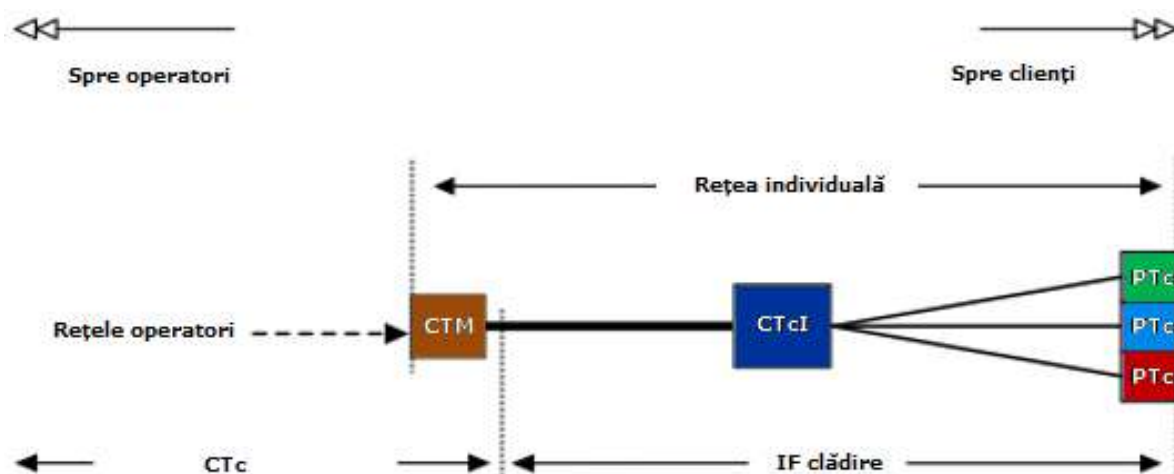


Figura 2.7 - Arhitectură de rețea cu CTM pentru o clădire unifamilială

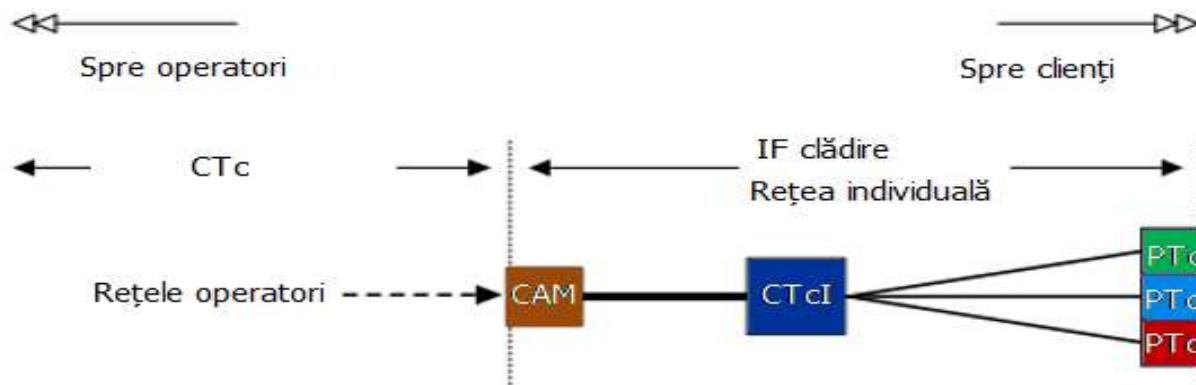


Figura 2.8 - Arhitectură de rețea cu CAM pentru o clădire unifamilială

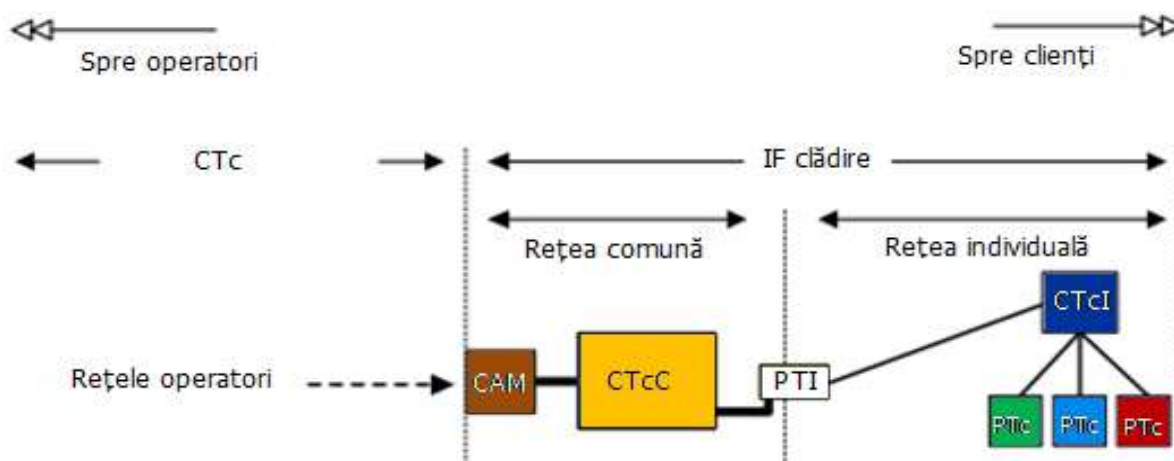


Figura 2.9 - Arhitectură de rețea cu CAM pentru o clădire existentă

2.4.3 AMPLASARE ECHIPAMENTE ȘI MATERIALE UTILIZATE

(1) Toate echipamentele și dispozitivele ce compun ITcC trebuie să fie găzduite în spații ce nu permit accesul neautorizat, mai ales acolo unde există puncte de conexiune și distribuție.

(2) Aceste spații trebuie să ofere condiții adecvate pentru echipamente, din punct de vedere al asigurării gabaritului, alimentării cu energie electrică și controlului parametrilor de mediu.

(3) Cablurile se instalează în tubulatură de protecție, în canale și galerii tehnice sau alte elemente, conform tabelului 2.10.

Rețea de conducte / Tubulatură	Conducte	Tuburi, canalete
		Jgheaburi de cabluri
	Compartimentări, dulapuri și cutii	CTcC
		CTcI
		CAM
		CTM
	Alte elemente	Nișe
		Galerii tehnice
		Pat de cabluri (suporturi)
		Canale de cabluri

Tabel 2.10 – Infrastructura fizică suport a ITcC

(4) Se vor lua în considerare condițiile specifice locului de instalare și vor fi folosite materiale adaptate la condițiile de mediu MICE conform capitolul 8 al acestei reglementări. Tabelul 2.11 exemplifică câteva locuri uzuale de instalare.

Locul de instalare	Descriere
Subteran	Amplasare sub suprafața solului
În pardoseală cu dale	Amplasare sub plăci prefabricate sau dale din beton armat
Încăstrat în perete	Amplasare în zidărie sau pereți prefabricați din beton
În perete de compartimentare ușor	Amplasare în perete din gipscarton
Aparent, la vedere	Amplasare în exteriorul pereților sau pe tavane
În canale de cabluri	Amplasare în jgheaburi metalice sau din materiale plastice
În galerie tehnică	Amplasare în goluri din construcție, verticale sau orizontale
Pe tavan	Amplasare în profile prefabricate din beton armat
În galerie tehnică de tavan	Amplasare pe tavan suspendat în structuri din gipscarton

Tabel 2.11 - Locuri de instalare a ITcC

(5) Conductele/tuburile de protecție pentru cabluri se aleg în funcție de locul de amplasare și cerințele specifice acestuia.

Exemple de tuburi nemetalice în funcție de tip, rezistență la compresiune și șoc sunt prezentate în tabelul 2.12.

Tip	Caracteristică	Rezistență	Compresiune/Șoc
Rigid	Conductă/canaletă rigidă	Medie	750 N / 2 J
		Mare	1250 N / 6 J
Maleabil	Tub maleabil cu perete interior și exterior lis	Medie	750 N / 2 J
		Mare	1250 N / 6 J
Flexibil corugat	Tub flexibil corugat cu perete interior lis	Medie	750 N / 2 J
		Mare	1250 N / 6 J
	Tub flexibil corugat atât la exterior cât și la interior	Slabă	320 N / 1 J
		Medie	750 N / 2 J
		Mare	1250 N / 6 J

Tabel 2.12 - Tipuri de conducte/tuburi nemetalice

2.5 GRANIȚELE ITcC

(1) Granițele sau limitele ITcC sunt definite ca puncte de interconectare cu rețele publice de comunicații electronice ale operatorilor amplasate de obicei subteran în CTc sau aerian pe stâlpii din apropierea clădirii.

(2) Pentru caracterizarea ITcC se consideră de regulă două tipuri de limite ale instalației și anume *limită tip conductă* ce se poate regăsi în CTM/CAM sau PAT și *limită tip cablare* localizată în dispozitive cum sunt secundarele distribuitorilor generale (DG) amplasate în CTcC, sau distribuitorii clienți (DC) situați în CTcI pentru clădiri fără rețea comună.

(3) Scopul extinderii limitelor ITcC în afara clădirii este asigurarea capacității de conectare în CTM sau CAM la rețeaua publică a operatorilor de comunicații electronice, așa cum este indicat în secțiunea 4.1.3.8.3 din prezentul document.

3 MATERIALE ȘI ECHIPAMENTE

Acest capitol stabilește specificațiile tehnice generice ale materialelor și echipamentelor care alcătuiesc rețelele de conducte suport și cablarea instalației de telecomunicații din clădire.

3.1 PERFORMANȚA DE COMPORTARE LA FOC A PRODUSELOR PENTRU CONSTRUCȚII

(1) În conformitate cu Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1.822/2004 și Ordinul ministrului administrației și internelor nr. 394/2004, completat și modificat prin Ordinul nr. 269 din 4 martie 2008, clasele de reacție la foc ale materialelor pentru construcții se clasifică de la A la F, respectiv de la cele mai exigente până la cele mai permissive.

(2) Toate materialele utilizate la realizarea ITcC trebuie să aibă clasificarea de reacție la foc cel puțin E, ca standard minim, conform **SR EN 13501-1**, iar în încăperi de evacuare, adăposturi de

protecție civilă, căi de evacuare sau spații cu risc ridicat, vor avea clasificarea C-s2,d1 sau superioară.

(3) Pentru cablurile de telecomunicații, în conformitate cu **SR EN 13501-6** și **SR EN 60754-2**, avem clasele: A_{CA} , $B1_{CA}$, $B2_{CA}$, C_{CA} , D_{CA} , E_{CA} și F_{CA} .

(4) Parametrii utilizați în documentațiile tehnice de proiect vor fi conformi standardelor **SR EN 61034-2** (pentru D_{CA}), **SR EN 50399** (pentru s2 și d2), **SR EN 60754-2** (pentru a1) și **SR EN 60332-1-2** (pentru E_{CA} și F_{CA}).

(5) Pentru clasa D_{CA} parametri care trebuie luați în considerare sunt: s - producerea de fum (cu subclase s1, s2, s3); d - picături topite sau particule aprinse (cu subclase d0, d1, d2); a - aciditate, conductivitate (cu subclase a1, a2, a3).

(6) În cazul în care cablurile de clasa F_{CA} sunt instalate din exteriorul clădirilor, respectiv cabluri de la sisteme de antene sau de la rețelele publice, acestea se pot instala către zonele de conectare a echipamentelor cu condiția ca lungimea de cablu să nu depășească 3 metri în interiorul clădirii.

(7) Cablurile operatorului care ajung la clădire în distribuitorul general și distribuitorul client precum și cablurile ce conțin echipamente ale acestora nu intră în domeniul de aplicare al prezentei reglementări tehnice pentru ITcC.

În tabelul 3.1 sunt indicate clasele minime de performanță la foc ce trebuie aplicate tuturor cablurilor instalate în ITcC în diferite locuri de amplasare.

Clasa minimă aplicabilă cablurilor ITcC în:			
Clădiri și spații publice critice: spitale, scoli, grădinițe, stații de metrou, data center etc.	Clădiri publice, uzual cu prezență umană numeroasă	Clădiri nepublice uzual fără prezență umană numeroasă	Exteriorul clădirilor, în tubulatură pentru toate locațiile
$B2_{CA}$ s1,d1,a1	D_{CA} s2,d2,a1	E_{CA}	F_{CA}

Tabel 3.1 - Clasa minimă de reacție la foc a cablurilor ITcC

unde:

Clasă ($_{CA}$ = cablu)	Clasificare suplimentară			Caracteristică	Necesar de securitate al locului de instalare
	Dezvoltarea /densitatea fumului	Corozivitate /dezvoltarea acidului	Picături aprinse /cădere de picături aprinse		
A_{CA}	N/A	N/A	N/A	Neinflamabil	Foarte ridicat
$B1_{CA}$	N/A	N/A	N/A	Ignifug	Foarte ridicat
$B2_{CA}$	s1a	a1	d1	Ignifug	Foarte ridicat
C_{CA}	s2b	a1	d1	Ignifug	Ridicat
D_{CA}	s2	a1	d2	Normal inflamabil	Mediu
E_{CA}	N/A	N/A	N/A	Normal inflamabil	Redus
F_{CA}	N/A	N/A	N/A	Ușor inflamabil	Fără

Tabel 3.1bis – Clasificarea suplimentară a cablurilor de telecomunicații

(8) Pentru asigurarea protecției împotriva propagării focului trebuie utilizate dispozitive de obturare ignifuge (elemente de etanșare rezistente la foc) la pătrunderea conductelor în pereți și planșee rezistente la foc.

(9) De asemenea utilizarea materialelor plastice se va documenta prin certificatul de performanță privind comportarea la foc, în funcție de amplasarea acestora.

3.2 CABLARE

Rețelele de cabluri sau cablările sunt elementul ITcC prin care se realizează în clădiri transportul semnalelor și distribuirea serviciilor de comunicații electronice. Tehnologiile cuprinse în prezenta reglementare utilizează cabluri cu perechi de cupru, cabluri coaxiale și cabluri cu fibre optice.

3.2.1 CABLU CU PERECHI DE CUPRU

(1) Cablurile cu perechi de cupru ce vor fi utilizate în ITcC trebuie să fie de minim Categorie 6, în conformitate cu standardele europene aplicabile, indicate în tabelul 3.2.

Categorie de cablu	Tip cablu	Standard aplicabil
6	Ecranat	SR EN 50288-5-1
	Neecranat	SR EN 50288-6-1
6A	Ecranat	SR EN 50288-10-1
	Neecranat	SR EN 50288-11-1
7	Ecranat	SR EN 50288-4-1
7A	Ecranat	SR EN 50288-9-1
8	Ecranat	SR EN 50288-12-1

Tabel 3.2 - Standarde aplicabile cablurilor cu perechi de cupru

(2) Conform **SR EN 50288-1**, folosirea cablurilor cu perechi din cupru solid este obligatorie fiind interzisă instalarea cablurilor cu perechi din aluminiu placat cu cupru și oțel placat cu cupru, cunoscute generic ca CCA (aluminiu placat cu cupru) și CCS (oțel placat cu cupru).

(3) Categoria finală a conexiunii va fi determinată de cea mai inferioară categorie a elementelor care alcătuiesc legătura, respectiv a cablurilor sau conectoarelor utilizate. Astfel categoria elementelor trebuie aleasă în funcție de clasa de conexiune necesară în conformitate cu secțiunea 2.4.1.1 din acest document.

Caracteristicile cablurilor cu perechi de cupru, Cat.6 și Cat.7, sunt indicate în tabelul 3.3.

Diametru conductor	0,5 mm la 0,8 mm
Materialul conductor	Cupru
Tip conductor	Solid
Diametru conductorului cu izolație	0,7 mm la 1,4 mm corespunzător Cat.6 (cf. SR EN 60811)
	0,7 mm la 1,6 mm corespunzător Cat.7 (cf. SR EN 60811)
Număr de conductoare	$\geq 4 \times 2 \times n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$)
Marcaj pe mantaua cablului	de neșters, la intervale de 1 m, clasa de reacție la foc, producător, lot sau data fabricării (săptămână și an)

Tabel 3.3 - Caracteristicile mecanice ale cablurilor cu perechi de cupru, Cat.6 și Cat.7

(4) Standardul **ANSI/TIA/EIA 568D** stabilește clasificarea cablurilor cu perechi de cupru în funcție de gradul lor de ecranare, astfel:

U/UTP (UTP) - Neecranat.

F/UTP (FTP) - Ecranarea realizată cu o bandă/folie conductoare.

FF/UTP (F2TP) - Ecranarea realizată cu două benzi conductoare.

SF/UTP (SFTP) - Ecranarea realizată cu plasă (tresă împletită) conductoare și o bandă.

U/FTP - Fără ecranare a înbinărilor, cu perechi ecranate individual cu bandă conductoare.

S/FTP (STP) - Ecranat cu plasă conductoare peste perechi ecranate individual cu bandă.

F/FTP - Ecranat cu bandă conductoare peste perechi ecranate individual cu bandă.

Notă: Între paranteze este indicată vechea codificare a acestor cablurilor.

3.2.1.1 CABLU DE INTERCONECTARE (PATCHCORD)

(1) Acest dispozitiv este realizat dintr-un cablu cu conectori tată RJ45 instalați la capete utilizat pentru stabilirea de conexiuni într-un distribuitor.

(2) Cablurile de interconectare sunt mai rezistente când sunt realizate din conductori flexibili având în vedere razele mici de curbare la care pot fi supuse în timpul exploatării.

3.2.1.2 CONECTOR

Conectorii utilizați sunt de tip RJ45, tată sau mamă ce permit conectarea a 4 perechi de cupru.

3.2.1.3 TEHNOLOGIE PoE

(1) În medii rezidențiale, de afaceri și industriale, creșterea numărului de dispozitive de comunicații bazate pe IP (Internet Protocol) crește necesitatea utilizării tehnologiei PoE (Power over Ethernet) aceasta permițând alimentarea dispozitivelor la distanță chiar prin cablul cu perechi de cupru.

(2) În prezent cea mai utilizată tehnică de alimentare la distanță a fost reglementată prin standardul IEEE 802.3af, ceea ce a permis extinderea gamei de echipamente ce utilizează această funcționalitate. Standardele IEEE 802.3at și IEEE 802.3bt cunoscute și sub denumirea de PoE+ și respectiv PoE++/4PPoE au permis creșterea considerabilă a limitei de putere furnizată prin instalație, extinzând aplicațiile acestei tehnologii.

(3) Principalele avantaje ale utilizării tehnologiei PoE sunt:

a) control ușor asupra alimentării cu energie a dispozitivelor conectate la distanță în clădire sau locuință, rezultând o creștere a eficienței energetice a acesteia;

b) suport prin cabluri cu perechi de cupru, a alimentării cu energie electrică a sistemelor critice cum ar fi: senzori, camerele video de securitate și telefoanele IP;

c) reducerea infrastructurii electrice a clădirii prin micșorarea numărului de cabluri și implicit a costurilor de instalare, operare și mentenanță.

(4) Tehnologia PoE nu are influență negativă asupra performanței comunicației de date ce se realizează pe același cablu.

3.2.1.3.1 PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE

(1) Dispozitivele conectate la distanță prin cablul cu perechi de cupru sunt alimentate prin injectarea de curent continuu cu o tensiune medie de 48 Vcc, prin adaptare prealabilă între

dispozitivul de alimentat și sursa de energie. Există două tehnici de bază pentru injectarea energiei electrice:

- prin utilizarea unui echipament (switch) de comunicație ethernet de nivel 2 cu capacitate PoE, care realizează gestionarea energiei în cabluri în fiecare dintre porturile fizice;
- prin utilizarea unui dispozitiv de injecție de energie (injector PoE), care primește date de la comutatorul fără suport PoE și injectează curentul necesar pentru alimentarea dispozitivului la distanță ce va fi responsabil cu gestionarea energiei pe fiecare port fizic.

(2) Dispozitivele alimentate pot fi cu suport PoE, echipamentul fiind responsabil de comunicația directă cu sursa de energie, și fără suport PoE, cele care necesită echipament suplimentar (splitter extern) ce separă transferul de date și energie electrică asigurând alimentarea printr-o conexiune separată.

3.2.1.3.2 SPECIFICAȚII

(1) Standardul IEEE 802.3bt, fiind o evoluție a standardelor IEEE 802.3af și IEEE 802.3at, definește patru tipuri de echipamente, în ceea ce privește interoperabilitatea și compatibilitatea:

- Tip 1 – Echipament care îndeplinește specificațiile versiunii IEEE 802.3af;
- Tip 2 – Echipament care îndeplinește specificațiile versiunii IEEE 802.3at;
- Tipul 3 și 4 – Echipament care îndeplinește specificațiile versiunii IEEE 802.3bt.

(2) Diferența dintre cele patru tipuri constă în capacitatea maximă de transfer de putere electrică către echipamente. Tabelul 3.4 prezintă principalele caracteristici și clase de putere ale acestora.

Cod	Putere maximă livrată de sursă [W]	Număr de perechi utilizate	Intensitate curent maxim [mA]	Echipament sursă	Clasă de putere	Putere electrică maximă livrată [W]
PoE	15,4	2	350	Tip 1	0	13,00
					1	3,84
					2	6,49
					3	13,00
PoE+	30,0	2	600	Tip 2	4	25,50
PoE++	60,0	4	600	Tip 3	5	40,00
					6	51,00
PoE+++	90,0	4	1000	Tip 4	7	62,00
					8	71,30

Tabel 3.4 - Caracteristici și clase de putere ale echipamentelor PoE

3.2.1.3.3 PoE ÎN ITcC

(1) Utilizarea PoE în ITcC poate aduce avantaje atunci când se utilizează în sisteme complementare de comunicații și securitate, de exemplu pentru alimentarea camerelor de supraveghere IP și a punctelor de acces WiFi.

(2) De regulă sursa de alimentare cu energie electrică este amplasată într-un PD. În anumite situații poate fi necesară instalarea unei surse suplimentare pentru alimentarea unui număr mai mare de echipamente active, energia fiind injectată în conexiunile fixe cu perechi de cupru.

3.2.2 CABLU COAXIAL

3.2.2.1 CARACTERISTICI

(1) Cablurile coaxiale care urmează să fie utilizate în ITcC trebuie să fie cel puțin din categoria BCT-C pentru frecvențe de până la 3 GHz conform **SR EN 50173-1**.

Tabelul 3.5 prezintă cerințele tehnice minime pe care trebuie să le respecte cablurile coaxiale.

Caracteristici electrice	Valoare	Frecvență [MHz]
Impedanță caracteristică	$75 \Omega \pm 3 \Omega$	100
Pierdere semnal de întoarcere	≥ 20 dB	$5 \leq f < 470$
	≥ 18 dB	$470 \leq f < 1000$
	≥ 12 dB	$1000 \leq f < 3000$
Atenuare maximă la 100 m	2,0 dB	10
	6,3 dB	100
	9,0 dB	200
	11,2 dB	300
	16,3 dB	600
	21,7 dB	1000
	36,0 dB	2400
Rezistență maximă (conductor central + ecran)	41,1 dB	3000
	9 Ω / 100 m	DC
Curent minim admisibil	0,5 A	DC
Atenuare ecranare (Compatibilitate electromagnetică de Clasa A)	≥ 85 dB	$30 \leq f < 1000$
	≥ 75 dB	$1000 \leq f < 2000$
	≥ 65 dB	$2000 \leq f < 3000$
Element dielectric	≥ 70 %	
Viteza nominală de propagare (NVP)	≥ 82 %	
Diametru conductor central	de la 0,6 mm la 1,7 mm	
Număr elemente coaxiale în cablu	≥ 1	
Diametru extern cablu	≤ 12 mm	
Gama de temperaturi	Instalare: de la 0 °C la +50 °C	
	Funcționare: de la -20 °C la +60 °C	
Raza minimă de curbură în timpul instalării	10 x Diametru extern cablu	
Rază minimă de curbură instalată	5 x Diametru extern cablu	
Marcaj pe manta	Clasa de reacție la foc	
	Inscripționare permanentă	
	La interval de 1 m	
	Producător	
	Număr lot sau data fabricației (săptămână și an)	

Tabel 3.5 - Cerințe tehnice minime pentru cablurile coaxiale

(2) Pentru instalații amplasate în exterior trebuie utilizate cabluri coaxiale rezistente la umiditate iar cele expuse direct la radiația solară trebuie să aibă mantaua rezistentă la radiația ultravioletă, de obicei de culoare neagră.

3.2.2.2 DISPOZITIVE DE REȚEA CU CABLU COAXIAL

3.2.2.2.1 CAP DE REȚEA (CR)

(1) Echipamentul/grupul de echipamente active și pasive amplasat între sistemul de recepție (antene sau alte surse de semnal) și rețeaua de distribuție, ce constituie capul de rețea are ca funcție principală recepția, egalizarea și amplificarea semnalelor S/MATV ce urmează să fie distribuite prin cablu coaxial în clădire.

(2) Capul de rețea trebuie să aibă caracteristici generale în conformitate cu standardul **SR EN 60728-5** ce trebuie considerat de referință.

3.2.2.2.2 AMPLIFICATOR

Este un echipament activ, alimentat cu energie electrică local sau de la distanță, a cărui funcție este de a amplifica semnalele de radiofrecvență prezente la intrarea sa. Există mai multe tipuri de amplificatoare, dintre care pot fi enumerate următoarele:

- a) amplificator selectiv de bandă largă - permite selectarea și amplificarea semnalelor și eliminarea zgomotului;
- b) amplificator mono canal - amplificator de mare selectivitate cu banda de răspuns adaptată unui singur canal de comunicație;
- c) amplificator de linie - folosit în puncte strategice ale rețelelor pentru a garanta amplificarea corectă a semnalului, instalat uzual pe coloanele magistrale verticale ale clădirii sau utilizat ca amplificator individual;
- d) preamplificator - amplificator de sensibilitate mare și zgomot redus, recomandat să fie instalat cât mai aproape de antene.

3.2.2.2.3 SPLITTER COAXIAL

(1) Este un dispozitiv pasiv ce împarte semnalul prezent la intrare, către mai multe ieșiri.

(2) Conform standardul **SR EN 60728-4**, caracteristicile generale ale splitter-ului coaxial sunt:

- a) banda de frecvență între 5 MHz și 2400 MHz;
- b) impedanța caracteristică de 75 Ω ;
- c) atenuarea ≥ 20 dB între 10 MHz și 950 MHz, și ≥ 14 dB cu scădere liniară până la 10 dB între 950 MHz și 2400 MHz;
- d) alimentare cu energie electrică în curent continuu de maxim 300 mA;
- e) bornă de legare la pământ pentru conductori cu secțiunea de minim 1,5 mm²;
- f) inscripționare cu indicarea modelului, producătorului și valorilor atenuării.

3.2.2.2.4 PRIZĂ COAXIALĂ

(1) Este un dispozitiv pasiv ce permite conectarea la echipamentele client în tehnologie coaxială.

(2) Prizele coaxiale trebuie să aibă caracteristici generale în conformitate cu standardul de referință **SR EN 60728-4**.

(3) Prizele de telecomunicații coaxiale (PTc-CC) pot avea unul sau mai multe puncte de conectare, fiind permise și prize mixte, ce conțin puncte de conectare din alte tehnologii (perechi de cupru, fibră optică).

(4) PTc-CC pot avea mai multe moduri de conectare și anume tip IEC tată, mamă și tip F.

(5) Punctele de conectare pot conține un filtru de frecvență utilizat pentru dispozitive ce folosesc cablul coaxial ca suport pentru semnalele radio FM. Se recomandă ca PTc-CC să nu aibă puncte de conectare exclusive pentru FM.

(6) Punctele de conectare coaxiale trebuie să acopere frecvențe de la 5 MHz la 2400 MHz și să aibă o impedanță caracteristică de conectare de 75 Ω .

3.2.2.2.5 CONECTOR COAXIAL

(1) Conectorul F de compresie este singurul tip permis pentru terminarea cablurilor coaxiale.

(2) Utilizarea conectorilor de tip F cu conectare rapidă este permisă numai pentru conexiunile care se termină direct într-un PTc.

3.2.2.2.6 ADAPTOR DE CONECTARE

Sunt permise doar accesoriile și adaptoarele de conectare de tip F.

3.2.2.2.7 BLOC TERMINAL

Este o componentă ce trebuie instalată la toate ieșirile neutilizate ale splitterelor din rețeaua coaxială, MATV și CATV. Acestea se vor adapta tipului de conector necesar echipamentului de lucru și vor avea impedanța caracteristică de 75 Ω și ecranare clasă A.

3.2.2.2.8 FILTRU RF PENTRU COMUNICAȚII MOBILE

(1) Filtrele RF pentru comunicații mobile sunt circuite selective de frecvență ce permit trecerea unor semnale cu anumite frecvențe celelalte fiind atenuate. Aceste filtre sunt utilizate pentru atenuarea sau eliminarea zgomotelor de interferență peste frecvența de tăiere, de exemplu în sistemele de recepție a semnalului DVB-T.

(2) Se recomandă utilizarea antenelor sau amplificatoarelor cu filtru RF integrat, care amplifică banda UHF și atenuează frecvențele peste cele ale DVB-T cum ar fi frecvențele LTE/4G și 5G.

3.2.2.2.9 DISPOZITIV DE PROTECȚIE ELECTRICĂ LA SUPRATENSIUNE (SPD)

Este un dispozitiv ce se intercalează între antenă și amplificator și asigură legătura la pământ a curenților electrici din descărcări atmosferice, contacte cu liniile de alimentare cu energie electrică, sau din inducție electromagnetică cu alte circuite.

3.2.3 CABLU CU FIBRĂ OPTICĂ

3.2.3.1 CABLURI ȘI DISPOZITIVE

(1) Toate cablurile cu fibră optică utilizate în ITcC trebuie să îndeplinească cerințele standardului **SR EN 60794-1-1**.

(2) Fibră optică monomod este singurul tip de fibră optică recomandată pentru a fi instalată în ITcC și aceasta trebuie să respecte cerințele standardului **SR EN IEC 60793-2-50**.

(3) Toate dispozitivele ce vor fi instalate în rețeaua cu fibră optică trebuie să fie compatibile cu dispozitivele de interconectare și componentele pasive (SC/APC) conforme cu standardul pe părți **SR EN 61300**.

(4) De asemenea prizele optice de telecomunicații (PTc-FO) ce vor fi instalate în rețeaua cu fibră optică trebuie să respecte cerințele de siguranță în exploatare stabilite în standardele **SR EN 60825-1** și **SR EN 60825-2**.

(5) Cablurile cu fibră optică se clasifică în:

- *Cabluri de interior* ce au ca principale caracteristici:
 - sensibilitate scăzută la raze de curbură mici;
 - sunt dielectrice fără elemente metalice;
 - au o bună rezistență mecanică la tragere.
- *Cabluri de exterior* ce au ca principale caracteristici:
 - bună protecție la umezeală și la radiația ultravioletă (solară);
 - sunt dielectrice cu sau fără elemente metalice de ranforsare;
 - sunt potrivite pentru instalare prin tragere sau suflare în conducte sau microtuburi;
 - au bună rezistență mecanică la tragere.

Tabelul 3.6 indică tipurile de fibră optică menționate în standardul european și echivalența acestora cu standardele ITU-T referitoare la fibrele optice monomod.

SR EN IEC 60793-2-50	ITU-T
Tip B1.1	G652a,b
-	G654a
Tip B1.2_b	G654b
Tip B1.2_c	G654c
Tip B1.3	G652c,d
Tip B2	G653a,b
-	G655a
-	G655b
Tip B4_c	G655c
Tip B4_d	G655d
Tip B4_e	G655e
Tip B5	G656
Tip B6_a	G657a
Tip B6_b	G657b

Tabel 3.6 - Echivalența standardelor aplicabile referitoare la fibra optică

Tabelul 3.7 și 3.8 indică specificațiile tehnice ale FO tip ITU-T G.657, respectiv atenuarea la raza de curbură minimă.

Fibră optică monomod standard	ITU-T G.657
Lungime de undă λ	1260 nm
Diametru fibrei optice	8,6 μm – 9,5 μm (+/- 0,4 μm)
Diametru protecției exterioare/manta	125 μm (+/- 0,7 μm)
Eroare de formă circulară protecție/manta	1%
Eroare de concentricitate protecție - fibră	0,5 μm
Atenuarea pentru λ 1310 nm	0,4 dB/km
Atenuarea pentru λ 1550 nm	0,3 dB/km

Tabel 3.7 - Exemplu FO conf. ITU-T G.657

Atenuarea (dB) la 1550nm pentru o rază de curbură minimă ($R_{\min}$) de:				
ITU-T	15 mm	10 mm	7,5 mm	5 mm
G.657A1	< 0,025	< 0,75	-	-
G.657A2/B2	< 0,003	< 0,1	< 0,5	-
G.657B3	-	< 0,03	< 0,08	< 0,15

Tabel 3.8 - Atenuarea datorată razelor de curbură minime

În figura 3.9 este prezentată raza de curbură minimă admisă pentru cablurile de fibră optică, în funcție de standardul de fabricație al acestora.

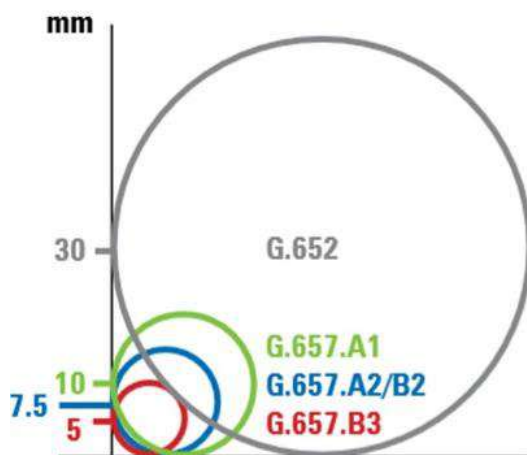


Figura 3.9 - Raza de curbură minimă în funcție de standardul de fabricație al tipului de fibră (conf.: ITU-T G.657 Fibre)

(6) Este obligatorie instalarea în ITcC a cablurilor de fibră optică cu sensibilitate mică la razele de curbură, ce îndeplinesc **cerințele minim ale standardului ITU-T G.652, sau recomandat, ale standardului superior ITU-T G.657.**

(7) Cablurile utilizate în ITcC trebuie să fie marcate cu indicativul clasei de rezistență la foc în conformitate cu Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc.

3.2.3.2 SIGURANȚA ÎN EXPLOATAREA DISPOZITIVELOR CU FIBRĂ OPTICĂ

(1) Producătorii acestor dispozitive trebuie să furnizeze împreună cu echipamentul informații operaționale cum sunt:

- a) instrucțiuni pentru asamblarea corectă, întreținerea și utilizarea în siguranță și atenționări pentru evitarea expunerii periculoase la radiația laser;
- b) avertizare suplimentară pentru echipamentele laser din clasa 1M și 2M;
- c) informații despre radiația emisă prin învelișul de protecție, pentru niveluri de radiație laser peste Clasa 1 LEA (Limita de emisie acceptabilă);
- d) informații privind necesitatea și tipul de protecție a ochilor ce trebuie integrată în echipamentul individual de protecție;
- e) explicații ale tuturor simbolurilor prezente pe echipament;
- f) indicarea clară în manualul de instrucțiuni a tuturor zonelor cu prezență a radiației laser;
- g) lista verificărilor, reglajelor și procedurilor de manipulare și întreținere;
- h) în cazul echipamentelor care nu integrează sursa de energie necesară emisiei laser este obligatorie indicarea cerințelor de compatibilitate pentru garantarea siguranței utilizatorului;
- i) descrierea clară a localizării părților detașabile și ale oricăror măsuri de protecție mecanică necesare ce pot exista.

(2) Prizele cu fibră optică și alte dispozitive la care radiația laser este accesibilă accidental unui contact vizual direct pot fi periculoase atunci când sistemele de comunicații cu fibră optică sunt în funcțiune, fiind obligatorie respectarea cerințelor de siguranță specificate pe echipament și în documentația producătorului.

(3) În conformitate cu standardele **SR EN 60825-1** și **SR EN 60825-2**, prizele pentru fibră optică trebuie să aibă o protecție nedemontabilă pe panoul de acces (fereastră basculantă sau dispozitiv de blocare integrat), care împiedică accesul la niveluri de radiație peste Clasa 1 LEA. Acest dispozitiv de protecție nu trebuie confundat cu capacele conectorilor de fibră optică, care servesc doar pentru a preveni murdărirea sau deteriorarea fibrei în timpul transportului sau instalării.

(4) Se recomandă alegerea unor tipuri de prize de fibră optică în care după instalare conectorii sunt poziționați vertical sau cât mai aproape de această poziție.

3.2.4 CABLU HIBRID

(1) Cablurile hibride sunt grupări din una sau mai multe fibre optice și unul sau mai multe conductoare electrice, utilizat atât pentru transportul energiei electrice, cât și al energiei luminoase utilizate pentru comunicații electronice prin fibre optice, grupate într-o manta comună de protecție.

(2) Elementele cablurilor hibride pot fi separate, fiecare având proprietățile mecanice și electrice specifice corespunzătoare cablului hibrid respectiv. Acest tip de cablu trebuie să respecte caracteristicile prevăzute pentru fiecare dintre tehnologiile de telecomunicații precum și de alimentare cu energie electrică.

3.3 REȚEA DE CONDUCTE/TUBULATURĂ

Rețeaua de conducte sau tubulatura este elementul de infrastructură fizică al ITcC ce permite instalarea, asigurarea suportului și protecției cablurilor.

3.3.1 MATERIALE

Materialele utilizate la realizarea rețelei de conducte trebuie să nu prezinte pericol din punct de vedere al comportamentului la foc. Pentru a minimiza riscul, atunci când materialele nu sunt înglobate în tencuieli sau în pereți incombustibili trebuie utilizate materiale care nu propagă flacăra și care în cazul unui incendiu emană cât mai puțin fum ce nu conține halogeni (LSOH sau LSZH).

3.3.1.1 CONDUCTE/TUBURI

(1) În ITcC se montează numai conducte în care ulterior se instalează cabluri de telecomunicații.

(2) Conducele utilizate de regulă în ITcC au diametrul exterior, echivalent cu diametrul comercial, exprimat în [mm] de Ø20, Ø32, Ø40, Ø50, Ø63, Ø75, Ø90 și Ø110.

(3) Microtuburile de protecție a cablurilor de mici dimensiuni pot avea diametre mai mici, adaptate necesităților de instalare, operare și dezinstalare a cablurilor utilizate.

(4) Conducele amplasate în goluri închise din construcție trebuie lipite sau conectate unele cu altele prin altă metodă eficientă pentru a evita deschiderea golului la instalări ulterioare de cabluri.

(5) În funcție de locul de instalare a conductei: aparent, în exteriorul clădirii - expus sau nu la radiația solară, sau în interiorul clădirii - încastrată sau pozată, în funcție de gradul de combustie al pereților, de condițiile de mediu și de cerințele de rezistență la compresiune ce trebuie îndeplinite, se aleg conducte metalice sau din materiale plastice ce nu propagă flacăra.

3.3.1.2 CANALETĂ

Canaleta trebuie utilizată în proiectele ITcC atât pentru clădirile noi cât și la modificarea celor existente. Aspectele estetice, ușurința de instalare și accesul permanent la cabluri sunt argumente pentru utilizarea canaletei ca alternativă mai bună comparativ cu instalarea în conducte.

3.3.1.3 JGHEABURI DE CABLURI

(1) Sistemele de jgheaburi și de tuburi profilate pentru instalații cu cabluri utilizate în ITcC trebuie să respecte standardul **SR EN 50085**.

(2) Toate materialele din care sunt realizate acestea, conductoare (metalice) sau dielectrice, trebuie să fie fără halogeni, cu emisie redusă de fum, proprietăți de întârziere în propagarea flăcării și răspund cerințelor de rezistență mecanică impuse de locul de instalare.

(3) Jgheaburile de cabluri de regulă au secțiunea în formă de „U” și sunt instalate de-a lungul pereților, tavanelor și podelelor.

(4) Materialele din care sunt realizate canalele de cabluri trebuie să îndeplinească cerințele minime indicate în tabelul 3.10.

Caracteristici	Jgheaburi de cabluri
Construcție	Material dielectric sau metalic
Rezistență la propagarea flăcării	Nu propagă flacăra
Rezistența la impact	Pt. instalare în locuri publice: 5 J Pt. instalare în locuri ne publice: 2 J
Temperatura de utilizare	-5 °C ÷ 60 °C

Tabel 3.10 - Caracteristici tehnice minime ale jgheaburilor de cabluri

3.3.1.4 CUTII

(1) Luând în considerare rețeaua în care sunt instalate în ITcC se vor utiliza două tipuri de cutii, de rețea comună (de exemplu CTcC) și de rețea individuală (de exemplu CTcI).

(2) Din punct de vedere funcțional cutiile se clasifică în cutii de trecere (tranzitie între rețele), cutii de joncțiune (în aceeași rețea) și cutii de distribuție amplasate în punctele terminale ale rețelei individuale.

(3) Cerințele tehnice minime necesare pentru cutii sunt cele indicate în tabelul 3.11.

Caracteristici	Cutii
Construcție	Material izolant sau metalic
Rezistență la propagarea flăcării	Nu propagă flacăra
Rezistența la impact	Instalare la vedere: 2 J / IK07 - protecție împotriva unui soc de 2 J (echivalentul impactului generat de o greutate de 0.5Kg în cădere de la 20cm înălțime); Instalare încastrată: 0,5 J / IK04 - protecție împotriva unui soc de 0.5 J (echivalentul impactului generat de o greutate de 0.2Kg în cădere de la 25cm înălțime);
Rezistența la compresiune	Instalare subterană: corespunzătoare cerințelor de compresiune ale amplasamentului de instalare (de exemplu: trotuar, carosabil, zonă verde etc.). Astfel, conform SR EN 124 , clasa de încărcare a elementelor constitutive și celor de închidere poate fi: A15 - 15 kN / B125 - 125 kN / C250 - 250 kN / D400 - 400 kN.
Temperatura de utilizare	-15 °C ÷ 60 °C
Marcaj de identificare	Literele „Tc” sau cuvântul „Telecomunicații” inscripționat permanent pe exteriorul închiderii (capac, ușă etc)

Tabel 3.11 - Specificații tehnice minime ale cutiilor de rețea

(4) Dimensiunile interne minime ale cutiilor sunt indicate în tabelul 3.12.

Tip cutie	Lățime [mm]	Înălțime [mm]	Adâncime [mm]
De distribuție/doză instalată aparent sau încastrat	53	53	55
De trecere pentru rețea individuală	160	80	55

De coloană magistrală comună	220	220	90
De acces multioperator subterană	300	300	300
Cu echipamente	Corespunzătoare gabaritului echipamentelor găzduite		

Tabel 3.12 - Dimensiuni interne minime ale cutiilor

(5) Se recomandă montarea cutiilor de distribuție cu o adâncime mai mare de 55 mm pentru a se asigura instalarea și conectarea ușoară a cablurilor.

(6) Cutiile trebuie să fie echipate cu capace de protecție adecvate.

3.3.1.4.1 CAMERETA DE TELECOMUNICAȚII MULTIOPERATOR (CTM)

(1) CTM se instalează subteran și poate fi prefabricată sau construită pe șantier. Dimensiunile interne minime ale CTM sunt 800 x 500 x 600 (L x l x A, în mm), corespunzător cameretei tip G (sau CT1) din Reglementarea tehnică „*Canalizații de telecomunicații (CTC). Fibră optică. Proiectare, execuție, utilizare, întreținere și verificare*”, indicativ **RTC 5-2022**.

(2) Capacele CTM trebuie să aibă caracteristicile cerute de **SR EN 124**, dacă locul de amplasare al acestora poate pune în pericol siguranța persoanelor și bunurilor. Se accepta posibilitatea coborârii cotei capacului și acoperirea CTM cu tipul de pardoseală existentă în zonă. Capacul CTM trebuie să conțină inscripțiile „SR EN 124”, sarcina admisibilă a acestuia și cuvântul „Telecomunicații” sau „CTM” fără indicarea unui furnizor de servicii de comunicații.

(3) Pentru CTM utilizarea dispozitivelor de închidere nu este obligatorie, dar utilizarea acestora este recomandată ca o măsură suplimentară de protecție a instalației.

3.3.1.4.2 CUTIE DE ACCES MULTIOPERATOR (CAM)

(1) CAM se instalează pe pereții clădirii, la interior sau exterior sau subteran la exterior, în imediata apropiere a accesului spre clădire, ca alternativă la CTM.

(2) CAM instalată pe perete este realizată dintr-un compartiment închis conectat prin 2 tuburi de minim Ø40 mm sau canaletă echivalentă, instalate vertical ce se extind de la CAM până la accesul subteran al cablurilor rețelelor operatorilor în CTM.

(3) Dimensiunile interne minime ale compartimentului CAM sunt: 220 x 220 x 90 (L x l x A, în mm).

(4) CAM subterană are dimensiunile interne minime de 300 x 300 x 300 (L x l x A, în mm).

(5) La utilizarea CAM subterană amplasată în exteriorul clădirii, pe tot traseul de la CAM până la punctul de acces efectiv în interiorul clădirii, cablurile de telecomunicații trebuie protejate mecanic împotriva lovirii sau ruperii accidentale prin utilizarea a 2 tuburi de minim Ø40 mm sau canaletă echivalentă.

(6) La exteriorul capacului CAM sau a ușii acesteia trebuie să existe marcaje în conformitate cu tabelul 3.11.

(7) CAM trebuie să aibă un dispozitiv de închidere cu sau fără cheie.

3.3.1.5 DISPOZITIVE DE ÎNCHIDERE

(1) Pentru a garanta securitatea și secretul comunicațiilor se vor utiliza:

- dispozitive de închidere cu cheie - încuietoare, dispozitive metalice la care accesibilitatea se asigură cu o cheie unică.
- dispozitive de închidere fără cheie - închizătoare, dispozitive din material plastic sau metal, la care accesibilitatea este asigurată fără o cheie unică.

(2) Alegerea tipului de închidere trebuie să țină cont de locul de instalare, de accesibilitatea publică și de necesitatea de asigurare a siguranței compartimentelor care adăpostesc dispozitive și echipamente.

(3) Utilizarea încuietorilor este obligatorie pentru:

- PD amplasate în locuri publice;
- Elemente ale rețelei care găzduiesc dispozitive active (alimentate cu energie electrică);
- Locurile considerate cu acces restricționat pentru garantarea securității și secretului comunicațiilor.

(4) Închiderile sunt obligatorii pentru:

- CTcI în locații private;
- Cutii de trecere a cablurilor;
- Cutii de rețea individuală.

3.3.2 AMPLASAREA ECHIPAMENTELOR

3.3.2.1 CABINET DE TELECOMUNICAȚII AL CLĂDIRII (CTcC)

(1) CTcC reprezintă un punct de distribuție, parte integrantă a rețelei comune a clădirii, constituit dintr-un compartiment cu echipamente și dispozitive găzduite în interior.

(2) CTcC trebuie să asigure:

- Interconectarea cu rețele de comunicații electronice;
- Managementul diferitelor rețele de cabluri cu perechi de cupru, coaxiale și fibră optică;
- Posibilitatea integrării sistemelor de automatizare ale locuințelor, videointerfon și sisteme de securitate.

(3) În funcție de dimensiunile rețelelor ce urmează să fie instalate într-o clădire se vor prevedea următoarele variante de ITcC:

- Cu un singur CTcC amplasat în interiorul - CTcC intern sau exteriorul clădirii - CTcC extern;
- Cu mai multe CTcC (de ex. cu CTcC superior - instalat de regulă la partea superioară a clădirii și CTcC inferior - instalat de regulă în proximitatea accesului subteran);

(4) CTcC trebuie să fie considerat cu acces restricționat, fiind locul unde sunt găzduite circuitele primare și secundare ale distribuitorilor generale de comunicații pentru toate tehnologiile: DG-PC, DG-CC și DG-FO.

Dimensionarea, instalarea primarelor DG și instalarea dispozitivelor de protecție ale acestora sunt în sarcina operatorilor de comunicații electronice.

(5) Amplasarea secundarelor DG precum și dispunerea cablurilor în interiorul CTcC trebuie să permită disponibilitatea unei jumătăți din volumul interior, restul fiind considerat suficient pentru amplasarea primarelor DG. Secundarele DG trebuie montate cât mai aproape de conducta magistrală (CM) a tehnologiei corespunzătoare.

(6) CTcC superior, dacă există, trebuie să conțină un cap de rețea (CR) care asigură distribuția semnalelor S/MATV către toate locuințele din clădire. CTcC superior trebuie să aibă o bară de legare la pământ ce va fi conectată la BPPE amplasată în CTcC inferior.

(7) Pentru asigurarea telecontorizării utilităților clădirii se recomandă conectarea CTcC cu dulapurile contoarelor de apă, gaz și electricitate.

(8) Pentru instalarea echipamentelor și dispozitivelor în CTcC acesta trebuie să fie prevăzut la interior cu o structură verticală de montaj metalică sau din material plastic. Structurile din lemn nu sunt permise.

(9) CTcC fiind cu acces restricționat trebuie să fie echipat cu un sistem de închidere cu încuietore.

(10) CTcC trebuie să conțină o bară BPPE cu mai multe puncte de legare la pământ.

(11) CTcC trebuie să asigure cel puțin un circuit de alimentare cu energie electrică dotat cu prize cu legare la pământ. Circuitele electrice trebuie protejate de un dispozitiv automat de întrerupere cu protecție diferențială de curent rezidual de maxim 30mA, situat în tabloul electric de alimentare.

(12) În cazul în care există un CTcC superior și un CTcC inferior, fiecare dintre ele trebuie să conțină prize electrice cu sistem de legare la pământ și o bară de legare la pământ cu mai multe puncte de conectare.

(13) În lipsa necesității alimentării electrice a echipamentelor, CTcC poate să nu conțină prize electrice.

3.3.2.1.1 DISTRIBUTOR GENERAL CABLURI CU PERECHI DE CUPRU (DG-PC)

(1) DG-PC este format din circuite primare aflate în responsabilitatea operatorilor și circuite secundare de unde începe rețeaua comună cu perechi de cupru a clădirii.

(2) Secundarul DG-PC este format din mai mulți conectori mamă RJ45 grupați.

(3) Amplasarea secundarului DG-PC trebuie să fie aproape de conducta magistrală destinată cablurilor cu perechi de cupru. Asigurarea identificării conexiunilor trebuie să fie realizată printr-o etichetare corespunzătoare.

3.3.2.1.2 DISTRIBUTOR GENERAL CABLURI COAXIALE (DG-CC)

(1) DG-CC este compus din circuite primare aflate în responsabilitatea operatorilor și circuite secundare de unde începe rețeaua comună de cablu coaxial a clădirii.

(2) Secundarul DG-CC este format dintr-un panou de conexiuni cu prize mamă, pentru conectori coaxiali de tip F.

(3) Racordurile trebuie instalate cu intrarea în partea de jos sau orizontal pentru a minimiza pătrunderea accidentală a contaminanților solizi sau lichizi (praf, apă etc.).

(4) Trebuie să fie asigurată permanent continuitatea legăturii rețelei de ecranare a cablurilor coaxiale la sistemul de legare la pământ.

(5) Amplasarea secundarului DG-CC trebuie să fie aproape de conducta magistrală destinată cablurilor coaxiale. Asigurarea identificării conexiunilor trebuie să fie realizată printr-o etichetare corespunzătoare.

3.3.2.1.3 DISTRIBUTOR GENERAL CABLURI CU FIBRĂ OPTICĂ (DG-FO)

(1) DG-FO este compus din circuite primare aflate în responsabilitatea operatorilor și circuite secundare de unde începe rețeaua comună de fibră optică a clădirii.

(2) Secundarul DG-FO constă dintr-un panou cu conectori optici de tip SC/APC.

(3) Conectoarele optice trebuie instalate cu intrarea orientată în jos sau orizontal pentru a minimiza pătrunderea accidentală a contaminanților solizi sau lichizi (praf, apă etc.).

(4) Din cauza fragilității componentelor trebuie adoptată o soluție tehnică de instalare care asigură protecția necesară în condiții de mediu nefavorabile cu umiditate și praf. Amplasarea secundarului DG-FO trebuie să fie în apropierea conductei magistrale destinată cablurilor de fibră optică.

(5) Asigurarea identificării conexiunilor trebuie să fie realizată printr-o etichetare corespunzătoare.

3.3.2.2 CABINET INDIVIDUAL DE TELECOMUNICAȚII (CTcI)

(1) CTcI este elementul ce asigură centralizarea și flexibilitatea instalației de telecomunicații ale unei locuințe. Se recomandă să fie dimensionat astfel încât să poată găzdui servicii de comunicații electronice prin rețele de cupru, cablu coaxial și fibră optică și să permită instalarea echipamentelor active necesare managementului locuinței. CTcI face parte din rețeaua individuală a ITcC.

(2) CTcI este un PD constituit din una sau mai multe incinte conectate care găzduiesc distribuitoarele client (DC) ce asigură interconectarea rețelei comune cu rețeaua individuală.

(3) CTcI trebuie să permită găzduirea de echipamente active cum sunt: convertor optoelectronic, router, comutator, modem sau amplificator CATV/MATV etc. și asigurarea condițiilor de mediu necesare bunei funcționări (de exemplu: ventilație pentru eliminarea căldurii din incintă).

(4) CTcI poate conține 3 DC și anume DC-PC, DC-CC și DC-FO ce conectează prin rețeaua individuală toate prizele de telecomunicații ale locuinței, specifice fiecărei tehnologii.

(5) CTcI trebuie să fie echipat cu cel puțin o priză electrică cu sistem de legare la pământ alimentată din tabloul de energie electrică al locuinței.

(6) CTcI trebuie să aibă o bară de legare la pământ cu secțiunea de minim 4 mm² și mai multe puncte de conectare.

(7) CTcI trebuie să ofere spațiu pentru instalarea echipamentelor active și să asigure un volum util de minim 5 dm³.

(8) Dacă CTcI este format din cutii separate, priza electrică trebuie instalată în spațiul destinat echipamentelor active. Cutiile care alcătuiesc CTcI trebuie să fie interconectate prin cel puțin 2 tuburi Ø40 mm sau canal de cabluri echivalent, instalate vertical sau orizontal, sau pentru fibră optică 1 tub Ø20 mm.

3.3.2.3 PUNCT DE DISTRIBUȚIE SUPLIMENTAR (PDS)

PDS este un element ce asigură flexibilitate suplimentară infrastructurii de telecomunicații permițând distribuirea, amplificarea și regenerarea semnalelor. Dimensionarea PDS trebuie corelată cu rolul prevăzut în arhitectura rețelei.

3.3.2.4 PUNCT INDIVIDUAL DE TRANZIȚIE (PTI)

(1) PTI reprezintă un PD folosit ca element de interconectare pentru fiecare tehnologie, între cablurile care provin din rețeaua comună și cablurile care intră în interiorul locuinței.

(2) PTI permite instalarea în momente diferite de timp a cablării comune și individuale. Prin instalarea unui PTI pentru fiecare locuință este posibilă refacerea rețelei comune și asigurarea bransamentelor la rețelele individuale fără intervenție în locuință sau de asemenea, refacerea rețelei individuale și interconectarea cu rețeaua comună fără intervenție în aceasta din urmă.

(3) PTI poate fi amplasat în zona comună sau în zona privată a clădirii.

3.3.2.5 PUNCT DE CONCENTRARE SERVICII (PCS)

(1) PCS este utilizat în clădiri de tip rezidențial, ca element individual de rețea.

(2) Principalele funcții ale PCS sunt centralizarea cablurilor care provin din rețeaua comună sau direct de la operatorul de comunicații electronice, distribuirea semnalelor în diferite zone și disponibilitatea directă cu PTc ale diferitelor tehnologii.

(3) De regulă PCS poate să aibă:

- a) conector RJ45 mamă la terminarea cablului cu perechi de cupru de la PTc (și PTI dacă există);
- b) conector F mamă la terminarea cablului coaxial de la PTc (și PTI dacă există);
- c) conector optic SC/APC la terminarea cablului cu fibre optice de la PTc (și PTI dacă există);

3.3.2.6 CERINȚE GENERALE

(1) Pentru realizarea PD este recomandată utilizarea unui rack la amenajarea a unui cabinet având în vedere flexibilitatea și versatilitatea acestuia.

(2) Rack-urile utilizate în ITcC trebuie să aibă dimensiuni adecvate echipamentului ce urmează să fie instalat și trebuie să îndeplinească următoarele cerințe minime ce asigură:

- a) restricționarea accesului printr-o ușă cu încuietoare;
- b) alimentare cu energie electrică prin circuite și prize cu sistem de legare la pământ;
- c) ventilarea necesară (activă sau pasivă);
- d) suporturi pentru găzduirea cablării fixe și pentru amplasarea cablării de interconectare;

- e) identificarea corectă prin etichetare a circuitelor prizelor de telecomunicații;
- f) existența și funcționarea sistemului de legare la pământ.

3.3.2.7 CAMERE TEHNICE

(1) Camerele tehnice sunt compartimentări închise (camere) ale clădirii utilizate pentru găzduirea echipamentelor și dispozitivelor ITcC. Ușile camerelor tehnice trebuie să se deschidă spre exterior în conformitate cu reglementările de siguranță la foc aplicabile.

(2) Tipurile și dimensiunile încăperilor tehnice pentru clădiri în care sunt prezente tehnologiile de comunicații electronice sunt prezentate în tabelul 3.13.

Tip cameră tehnică	Număr de locuințe	Dimensiuni minime [mm]
C0	< 32	3000 x 1000
C1	33 ÷ 64	3000 x 2000
C2	65 ÷ 100	3000 x 3000
C3	> 100	6000 x 3000

Tabel 3.13 - Tipuri și dimensiuni minime de încăperi tehnice

(3) Nivelul de complexitate al instalării în clădire așa cum este definit în **SR EN 50174-1**, stabilit în funcție de destinația clădirii și numărul de cabluri permanente ce trec prin CM în locul cu cel mai mare grad de ocupare este prezentat în tabelul 3.14.

Nivel de complexitate al ITcC				
Tip de clădire	Număr de cabluri permanente			
	2 ÷ 10	11 ÷ 100	101 ÷ 1000	> 1000
De birouri	1	2	3	4
Industrială	1	2	3	4
Rezidențială	1	2	3	4
Mixtă	2	2	3	4

Tabel 3.14 - Nivelurile de complexitate ale ITcC

(4) Camera tehnică trebuie să îndeplinească următoarele cerințe minime:

- a) să aibă înălțimea minimă de 2200 mm;
- b) să dispună de sistem de ventilație pasivă sau activă în corelație cu secțiunea golurilor și/sau debitul de aer necesar în funcție de caracteristicile tehnice ale echipamentelor;
- d) iluminatul să fie adecvat pentru executarea lucrărilor ce presupun efort vizual prelungit;
- e) instalația de alimentare cu energie electrică să aibă cel puțin un circuit de iluminat și unul de priză cu sisteme de protecție cu întrerupere automată (magneto-termică-diferențială) și sistem de legare la pământ;
- f) să fie dotată cu stingător de incendiu;

g) la exterior ușa camerei să fie inscripționată prin cuvântul: „Telecomunicații”.

3.4 ANTENE S/MATV

Antenele posibil prevăzute în ITcC sunt:

- a) antenă UHF ce asigură captarea semnalului DVB-T;
- b) antenă de satelit ce asigură captarea semnalului DVB-T transmis de satelit.

4 PROIECTAREA ITcC

(1) Regulile precizate în acest capitol au rolul de a stabili proceduri standardizate în pregătirea proiectelor ITcC, aplicabile clădirilor noi sau existente, pentru realizarea diverselor tipuri de lucrări, cum sunt: construcție, reconstrucție, modificare, reparare, conservare, restaurare, modernizare și extindere.

(2) Prezentele reguli și cerințe tehnice trebuie considerate ca minime, proiectantul având obligația să evalueze adecvarea acestora pentru tipul de clădire, funcțiunea acesteia și nevoile exprimate de beneficiarul lucrării, inclusiv prin utilizarea altor soluții tehnice considerate mai potrivite, dacă acestea sunt în conformitate cu standardele europene aplicabile.

(3) Proiectarea ITcC se va realiza în conformitate cu prevederile normativului privind securitatea la incendiu a construcțiilor, indicativ **P 118-1/2025**.

4.1 REGULI GENERALE DE PROIECTARE

(1) Reguli generale de proiectare se aplică în cazul tuturor ITcC, indiferent dacă se referă la instalații noi sau existente.

(2) Proiectul ITcC este documentația tehnică prin care se definește arhitectura rețelei și sunt detaliate specificațiile asociate. Obiectivul proiectului este de a stabili soluții tehnice în concordanță cu regulile prevăzute în prezenta reglementare tehnică și nevoile beneficiarului exprimate prin tema de proiectare.

(3) Cele mai relevante aspecte ce condiționează soluțiile adoptate la realizarea proiectului ITcC sunt:

- a) amplasarea geografică a clădirii;
- b) tipul de clădire, precum și numărul și caracteristicile locuințelor/zonelor care o compun;
- c) evaluarea infrastructurii de comunicații electronice existentă în clădire, dacă este cazul;
- d) evaluarea proximității rețelelor publice de comunicații electronice, în vederea stabilirii amplasării punctelor de frontieră ale ITcC;

- e) clasificarea MICE asociată funcțiunii clădirii, în vederea definirii caracteristicilor materialelor și echipamentelor ce vor fi utilizate;
- f) securitatea și gradul de siguranță al comunicațiilor electronice ce trebuie asigurat;
- g) tehnologiile ce vor fi puse la dispoziție clienților la darea în funcțiune a instalației;
- h) ofertele disponibile pe piață referitoare la materiale, echipamente și tehnologii;
- i) limitări bugetare ale beneficiarului și posibilitatea etapizării lucrărilor și finanțării;
- j) graficul de execuție planificat pentru realizarea lucrărilor și punerea în funcțiune.

(4) Pentru clădirile incluse în patrimoniul cultural clasificat sau în curs de clasificare sunt permise limitări în adoptarea unor soluții tehnice recomandate în acest document, cu condiția ca acestea să fie fundamentate de proiectant în documentația pentru autorizare a realizării lucrărilor, înaintată către autoritățile locale și către cele cu competențe în domeniul patrimoniului cultural.

(5) În clădirile cu două sau mai multe locuințe cu intrări independente sau fără tablou electric pentru servicii comune, ITcC poate fi proiectată fără rețea comună fiind obligatorie instalarea unui PAT și a unui CTM sau CAM pentru fiecare locuință.

4.1.1 ETAPE DE PROIECTARE

Realizarea proiectului cuprinde următoarele etape:

Etapă 1 - Definirea temei de proiectare, a constrângerilor proiectului și informarea beneficiarului asupra evaluării acestora și a modului în care vor influența rezultatul.

Etapă 2 - Analiza și propunerea mai multor propuneri de soluții tehnice alternative ce permit rezolvarea cerințelor.

Etapă 3 - Definirea criteriilor de comparare a diferitelor alternative pentru obținerea soluției tehnice optime din punct de vedere cost-beneficiu.

Etapă 4 - Prezentarea alternativelor, alegerea celei mai favorabile propuneri și aprobarea de către beneficiar.

Etapă 5 - Elaborarea proiectului și dimensionarea elementelor ITcC.

Etapă 6 - Consultanță și asistență tehnică de specialitate pe perioada realizării lucrărilor.

4.1.2 ELEMENTELE PROIECTULUI

(1) Proiectul tehnic trebuie să includă următoarele elemente:

- a) informații de identificare a proiectantului ITcC;
- b) informații de identificare a imobilului/clădirii și a funcțiunii acesteia;
- c) memoriu tehnic al lucrărilor de execuție care conține cel puțin:

- i) descrierea generală a soluției tehnice adoptate conform prevederilor legale și de reglementare în vigoare. Soluțiile adoptate ce derivă din constrângeri specifice clădirii, precum și precizările necesare interpretării proiectului, cu privire la proiectarea și funcționarea acestuia și aspecte legate de realizarea acestuia pe șantier de către instalator;
 - ii) indicarea caracteristicilor materialelor și elementelor de construcție, sistemelor, echipamentelor și rețelelor asociate;
 - iii) ipotezele care au fost luate în considerare și caracteristicile tehnice ale interfețelor de acces la rețele publice de comunicații electronice;
 - iv) caracteristicile tehnice și specificațiile pe care trebuie să le respecte materialele și echipamentele ce vor fi instalate.
- d) antemăsurători și situații centralizatoare de cantități de lucrări, cu indicarea denumirii, cantității și listei de materiale și forță de muncă necesare;
- e) deviz estimativ de lucrări bazat pe tipul și volumul lucrărilor incluse în antemăsurători;
- f) alte elemente ale proiectului cum sunt:
- i) fișe tehnice funcție de complexitatea și nevoile clădirii, ce permit caracterizarea clădirii din punct de vedere al amplasamentului, tipului de lucrare, numărului de locuințe, numărului de etaje, limitelor ITcC și numărului total de PTc per tehnologie;
 - ii) planșe topografice de amplasament al clădirii (la scară mai mare sau egală cu 1:5000), cu indicarea coordonatelor geografice în sistem Stereo 70 sau WGS 84, precum și planșe ale fiecăruia dintre etajele clădirii cu amplasarea conductelor, cutiilor și altor elemente constitutive ale rețelei, la o scară adaptată pentru buna vizualizare și înțelegere a instalației proiectate;
 - iii) scheme cu rețeaua de conducte, amplasarea acestora cu indicarea interconectării elementelor, cuprinzând: dimensiunea, tipul și clasa de mediu, schema PD cu dispunerea dispozitivelor și spațiul rezervat primarelor operatorilor sau, recomandat, planul digital tridimensional al clădirii ce prezintă amplasarea tuturor utilităților, echipamentelor și accesoriilor existente (relevu 3D);
 - proiectul trebuie să conțină o planșă cu poziționarea și identificarea modulelor și echipamentelor conținute de PD;
 - proiectul trebuie să specifice prin codificare și numerotare secvențială distinctă elementele instalației de telecomunicații pentru fiecare tehnologie;
 - pentru camera tehnică proiectul trebuie să conțină planșa acesteia, cu indicarea tuturor elementelor și conexiunilor acestora;
 - iv) scheme ale rețelei de cablare cu indicarea amplasării acesteia și interconexiunilor. Schemele trebuie să specifice capacitățile echipamentelor și cablurilor, clasa de mediu necesară și amplasarea intrărilor de cabluri;
 - v) tabele cu dimensiunile cablurilor pentru fiecare tehnologie proiectată;
 - vi) calcule ale nivelurilor de semnal ale sistemului S/MATV și ale atenuărilor rețelelor de fibră optică și coaxiale;

vii) schema instalației de alimentare cu energie electrică și de asigurare a legării la pământ.

4.1.3 PROIECTARE REȚEA DE CONDUCTE/TUBULATURĂ

4.1.3.1 GENERALITĂȚI

(1) Referințele la conducte din proiectele ITcC pot cuprinde și echivalențe ale acestora cu alte tipuri de infrastructuri fizice suport precum canale de cabluri, canalete sau jgheaburi pentru cabluri.

(2) Dimensionarea rețelei de conducte se va realiza ținând cont de următoarele aspecte:

a) calculul diametrelor minime ale tuburilor și secțiunea minimă utilă a compartimentului canalelor de cabluri, prin aplicarea formulelor 4.3 și 4.4;

b) la folosirea canaletelor și canalelor de cabluri se va utiliza tabelul 4.5 de echivalențe între diametrul unui tub și secțiunile unui compartiment de canal de cabluri sau ale unui jgheab suport;

c) tuburile ITcC și compartimentele suport sunt utilizate exclusiv pentru susținerea cablurilor de telecomunicații;

d) dispozitivele și materialele utilizate la rețeaua de conducte se stabilesc conform secțiunii 3.3 din prezentul document;

e) amplasarea PD se va face în compartimente ale clădirii în afara băilor, bucătărilor, tavanelor și ieșirilor de urgență (cu excepția intrărilor în clădire);

f) se va minimiza utilizarea cutiilor de conexiuni, prioritate având traseele directe de conectare a PD la prizele de telecomunicații individuale;

g) la indicarea capacității conductelor se va lua în considerare diametrul exterior al acestora;

h) denumirile de *diametru exterior* și *diametru comercial* sunt echivalente;

i) dimensionarea minimă, stabilită pentru fiecare tronson de conductă se menține pe întreg traseul acesteia;

j) la calcularea capacității canalelor sau jgheaburilor suport de cabluri trebuie luată în considerare secțiunea interioară a acestora. Dacă este împărțit în mai multe compartimente, spațiul ocupat de separatoare nu trebuie luat în considerare ca utilizabil;

k) între cutii de joncțiune sau de trecere se va prevedea o distanță de maxim 50 m. Această distanță poate fi mărită la 120 m atunci când se utilizează conducte de Ø63 mm sau mai mari.

l) pentru instalarea cablurilor de fibră optică se recomandă utilizarea microtuburilor de 3,5/5 mm LSOH sau microtuburi cu cabluri de fibră optică de distribuție pentru montaj vertical (tip riser), ce au cablul cu fibra optica preinstalat.

4.1.3.2 REPREZENTAREA SCHEMATICĂ A REȚELEI DE CONDUCTE

Figura 4.1 prezintă schema generală a rețelei de conducte a unei clădiri multifamiliale pentru care ITcC are ca limită o CAM:

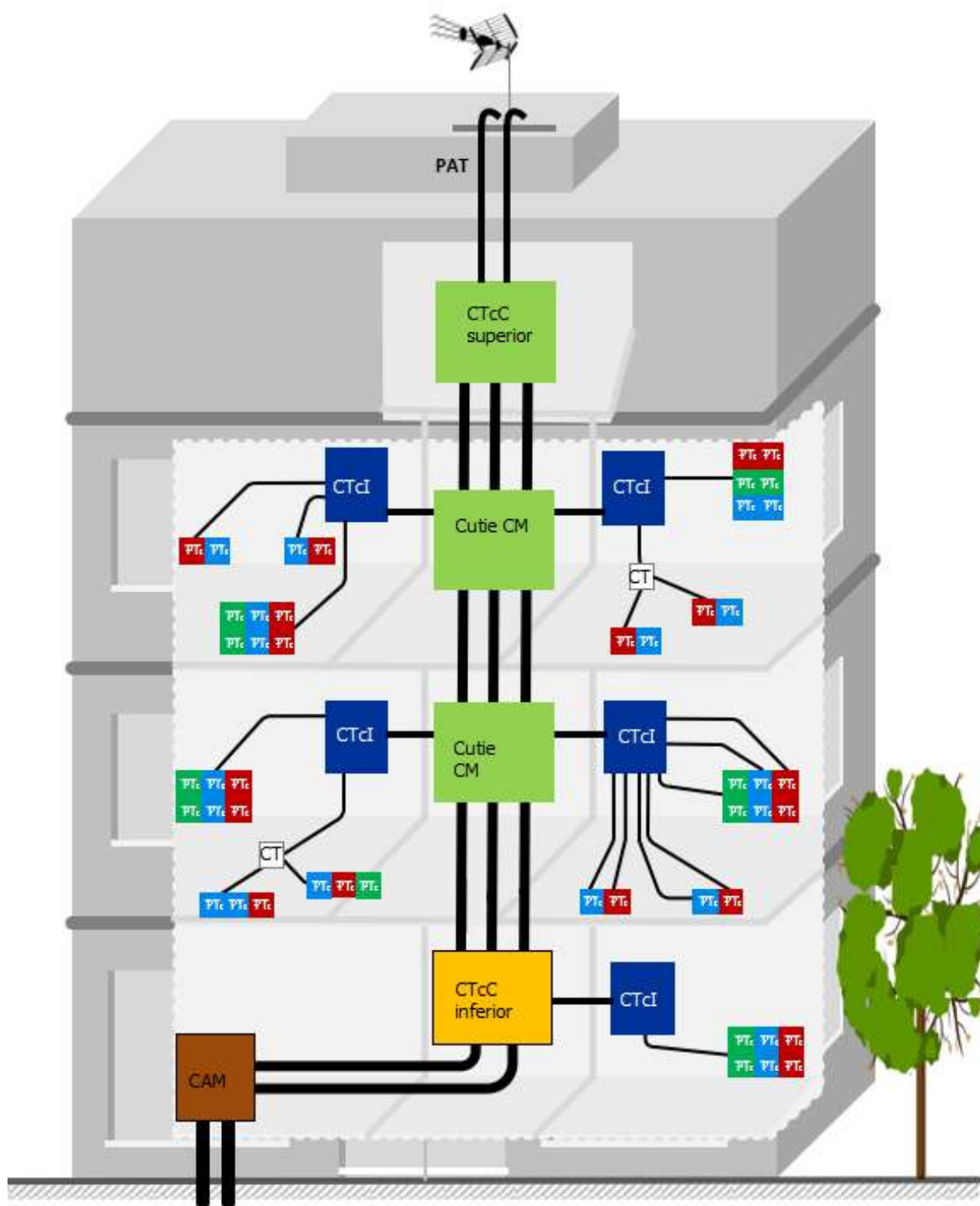


Figura 4.1 - Rețeaua de conducte comune și individuale a unei ITcC pentru o clădire multifamilială

Figura 4.2 prezintă schema generală de conducte a unei ITcC cu limita în CAM pentru o casă unifamilială:

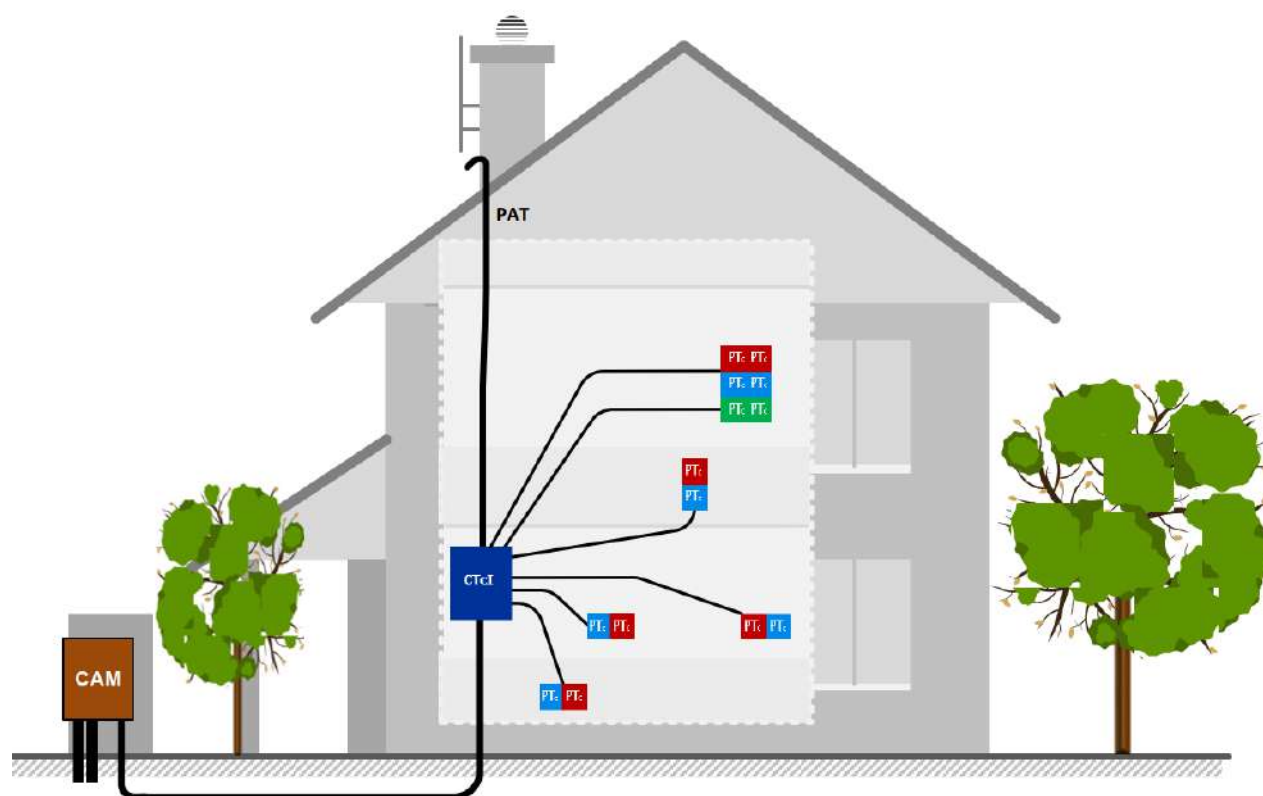


Figura 4.2 - Rețea individuală de conducte cu limita în CAM pentru o casă unifamilială

unde:

CTcI: cabinet individual de telecomunicații

CTcC: cabinet de telecomunicații al clădirii

CAM: cutie de acces multioperator

PTc: priză de telecomunicații

PAT: pasaj aerian de trecere

CT: cutie de trecere

■: PTc pentru cablu cu perechi de cupru

■: PTc pentru cablu coaxial

■: PTc pentru fibră optică

4.1.3.3 DIMENSIONAREA CONDUCTELOR ȘI SUPORTURILOR DE CABLURI

(1) Dimensionarea rețelei de conducte ITcC are ca principală condiționare diametrul cablurilor ce urmează a fi găzduite.

(2) Pe durata de viață a clădirii poate fi necesară refacerea parțială sau totală a ITcC, astfel că tuburile trebuie să permită dezinstalarea ușoară a cablurilor existente și instalarea unor cabluri noi.

(3) Utilizând valoarea diametrelor cablurilor prevăzut a fi găzduite se calculează diametrul interior minim necesar al conductei, folosind formula 4.3.

$$D_{\min} \geq 2 \times \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Formula 4.3 – Relația de calcul al diametrului minim interior al conductei

unde:

$D_{\min}$: diametrul interior minim al conductei/tubului [mm]

d_n : diametrul exterior al cablului n [mm]

(4) Din rezultatul obținut anterior se determină diametrul necesar al conductei ce urmează a fi utilizată (diametrul comercial), care trebuie să fie mai mare sau egal cu diametrul minim calculat.

În scopul dimensionării jgheburilor trebuie luată în considerare formula 4.4.

$$S_u \geq \frac{\pi}{2} \times (d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2)$$

Formula 4.4 – Relația de calcul a secțiunii utile minime a compartimentului jgheabului de cabluri

unde:

S_u : secțiune utilă minimă a compartimentului suport [mm²]

d_n : diametrul exterior al cablului n [mm]

(5) Echivalența dintre diametrul unei conducte și secțiunea unui jgheab de cablu este prezentată în tabelul 4.5.

Diametru conductă/tub [mm]	Secțiune echivalentă compartiment suport [mm ²]
20	89
25	139
32	227
40	355
50	555
63	881
75	1249
90	1798
110	2686

Tabel 4.5 - Echivalența între diametrul conductei și secțiunea compartimentului suport

(6) În cazul modificării unei tubulaturi existente, la determinarea **spațiului disponibil în conducte** deja instalate cu cabluri/microtuburi suport trebuie să se ia în considerare efectul memoriei de formă al acestora produs de modul de transport și depozitare înaintea instalării, și lungimea conductei în care se dorește instalarea suplimentară.

(7) În acest caz din relația de calcul a diametrul interior al conductei de protecție a cablurilor:

$$D = K \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2 + d_{disp}^2}$$

Formula 4.6 – Relația de calcul al diametrului interior al conductei în funcție de diametrele cablurilor instalate

unde:

D: diametrul interior al conductei ce are instalate n cabluri/microtuburi cu diametre $d_1 \div d_n$, necesar pentru instalarea unui cablu/microtub cu diametrul d_{disp} , [mm]

K: coeficient ales conform condițiilor din tabelul nr. 4.8,

se obține relația de calcul al diametrului disponibil d_{disp} , posibil de instalat în conductă:

$$d_{disp} = \sqrt{\frac{D^2}{K^2} - d_1^2 - d_2^2 - \dots - d_n^2}$$

Formula 4.7 – Relația de calcul al diametrului disponibil al cablului posibil de instalat

Lungimea conductei de instalat, L [m]	Numărul final de cabluri instalate	Coeficient K			
		D ≤ 41	41 < D ≤ 51	51 < D ≤ 61	D > 61
L ≤ 50	≤ 2	1,5	1,45	1,45	1,45
	≥ 3	1,5	1,4	1,3	1,25
50 < L ≤ 150	≤ 2	1,65	1,55	1,55	1,45
	≥ 3	1,65	1,55	1,45	1,35
150 < L ≤ 300	Indiferent	1,8	1,75	1,7	1,65

Tabel nr. 4.8 Valorile coeficientului K în funcție de lungimea, diametrul conductei și numărul de cabluri instalate

(8) Chiar și în cazul existenței spațiului teoretic disponibil vor exista zone în care este fizic imposibilă instalarea și unde vor trebui utilizate metode suplimentare de eficientizare a utilizării spațiului interior din conductă, de exemplu prin utilizarea unor microtuburi textile de ghidaj al cablurilor (tip fabric innerduct) în locul microtuburilor uzual utilizate.

4.1.3.4 CANAL DE CABLURI

(1) Utilizarea canalului de cabluri trebuie să fie precedată de o analiză a clasei de mediu impusă locului de instalare și de constrângerile aferente.

(2) Sistemele de canale de cabluri, elementele de conectare și accesoriile acestora trebuie de asemenea dimensionate pe baza specificațiilor furnizate de producători.

(3) Pentru dimensionare trebuie avute în vedere cerințele menționate în secțiunea 3.3.1.3 din prezentul document.

(4) Pentru calculul secțiunii minime utile și echivalența cu diametrul conductelor trebuie avută în vedere aceeași metodă ca și pentru compartimentele suport.

4.1.3.5 CUTIE

(1) Locul de amplasare a cutiilor precum și dimensionarea acestora, trebuie să fie în concordanță cu dimensionarea conductelor utilizate și arhitectura rețelor de cabluri.

(2) Dimensionarea cutiilor trebuie să țină cont de numărul și tipul conductelor ce ajung în interiorul acestora și unde trebuie asigurat spațiul necesar pentru distribuția cablurilor și eventual pentru găzduirea rezervelor tehnologice.

4.1.3.6 DULAP DE CABLURI/RACK

(1) Utilizarea unui dulap de cabluri/rack instalat într-o nișă din peretele clădirii este de regulă soluția tehnică recomandată pentru realizarea PD, respectiv CTcC și CTcI.

(2) Documentația tehnică trebuie să conțină o planșă cu vederea frontală a rack-ului ce conține poziționarea și identificarea modulelor și echipamentelor găzduite în interior.

(3) Pentru dimensionare trebuie avute în vedere cerințele funcționale ale PD care urmează să fie constituite și secțiunea 3.3.2.6 din prezentul document.

4.1.3.7 CAMERA TEHNICĂ

(1) Camera tehnică trebuie prevăzută în proiect atunci când sunt îndeplinite simultan condițiile:

- Complexitatea infrastructurii este de nivel 3 sau 4, conform tabelului 3.14;
- Numărul de locuințe este mai mare de 64.

(2) Proiectul trebuie să cuprindă următoarele elemente:

- a) amplasamentul (plan și secțiune);
- b) indicarea elementelor și conexiunilor rețelor existente;
- c) conexiunile la rețeaua de alimentare cu energie electrică.

(3) Pentru dimensionarea camerelor tehnice trebuie avute în vedere cerințele prevăzute în secțiunea 3.3.2.7 din prezentul document.

4.1.3.8 DIMENSIONAREA LIMITELOR REȚELEI DE CONDUCTE

Tabelul 4.6 prezintă localizarea și marcarea limitelor rețelei de conducte ale ITcC.

Limita rețelei de conducte	CTM	Localizare: pe drumul public sau în afara clădirii, dar în interiorul curții/proprietății	Inscripționare vizibilă, de neșters, cuvintele „CTM” și „Telecomunicații”
	CAM	Localizare: 1. Aplicată pe, sau încastrată în, peretele exterior al clădirii; 2. Instalată în exterior pe un pedestal; 3. Amplasată subteran în exteriorul clădirii.	Inscripționare vizibilă, de neșters, cuvântul „Telecomunicații”
	PAT	Localizare în locul indicat în proiect pentru amplasarea catargului antenei	În exteriorul clădirii

Tabelul 4.9 - Limitele rețelei de conducte

4.1.3.8.1 LIMITA SUBTERANĂ A REȚELEI DE CONDUCTE

(1) Limita subterană a rețelei de conducte a ITcC este constituită de CTM sau CAM în care se termină conductele de conectare ale clădirii. CTM și CAM sunt de asemenea și limita conductelor între rețelele publice de telecomunicații și ITcC.

(2) CTM și CAM sunt singurele puncte permise pentru intrarea cablurilor în clădire prin trasee subterane sau de fațadă.

(3) În cazul clădirilor multietajate cu subsol comun și mai multe intrări/scări, accesul branșamentului spre clădire se face obligatoriu prin subteran, printr-un singur punct de penetrare în perimetrul pereților subsolului clădirii pentru conducta subterană de acces, urmând ca distribuția pentru toate scările clădirii să se realizeze prin subsolul acesteia prin infrastructura fizică comună.

(4) În cazul clădirilor multietajate fără subsol și mai multe intrări/scări, accesul branșamentului spre clădire se face prin subteran până în dreptul fiecărei intrări/scări unde trebuie amplasată câte o CAM, recomandat subterană sau încastrată în peretele clădirii, acceptat fiind și instalată aparent pe fațadă, din care va porni spre interior doar conducta de acces a respectivei scări.

(5) Dimensionarea conductelor este descrisă în tabelul 4.10

DIMENSIONAREA CONDUCTELOR ÎNTRE CTM/CAM ȘI CTcC/CTcI		
Tip de clădire	Diametru minim interior [mm] pentru PC sau CC	Diametru minim interior microtub [mm] pentru FO
Imobil cu 1 locuință	1 x Ø40	1 x Ø8
Imobil de la 2 la 20 locuințe	2 x Ø40	2 x Ø20
Imobil cu peste 20 locuințe	2 x Ø63 sau 3 x Ø40	2 x Ø40

4.10 - Dimensionarea conductelor de branșament ale clădirii

(6) CTM și CAM fac parte integrantă din ITcC și de regulă partajarea lor între mai multe clădiri este interzisă. În cazuri bine fundamentate se permite partajarea CTM.

4.1.3.8.1.1 AMPLASAREA CTM

Dacă se are în vedere existența unei CTM proiectul trebuie să indice în planșa de amplasare poziția acesteia în conformitate cu următoarele cerințe:

- amplasarea CTM se prevede în exteriorul clădirii;
- CTM poate fi instalată pe drumurile publice sau în interiorul curții/proprietății în care este amplasată clădirea;
- amplasarea CTM trebuie determinată ținând cont de amplasarea rețelelor publice de telecomunicații și de serviciile prevăzute ce se vor asigura prin aceasta;
- dacă CTM este instalată pe drumul public, aceasta trebuie instalată cât mai aproape de limita proprietății;
- dacă CTM este instalată în interiorul curții/proprietății, aceasta trebuie instalată la o distanță ce nu depășește 1,5 m de peretele clădirii;

f) CTM trebuie să respecte dimensiunile interne minime menționate la paragraful 3.3.1.4.1 din prezentul document;

g) alegerea indicelui de încărcare maximă al capacului CTM se face corespunzător locului de instalare prevăzut în proiect;

h) dimensionarea CTM trebuie să permită terminarea conductei de acces la clădire pe una din suprafețele laterale ale acesteia.

4.1.3.8.1.2 AMPLASAREA CAM

În cazul în care se are în vedere existența unei CAM, proiectul trebuie să indice locul de amplasare al acesteia în plan și secțiune, și să respecte următoarele cerințe:

a) CAM se instalează de regulă la marginea proprietății, adiacent drumului public;

b) în cazul în care CAM este instalată la limita unei proprietăți care nu coincide cu peretele unei clădiri (de exemplu pe o împrejmuire), deschiderea CAM poate fi prevăzută fie spre interiorul proprietății fie spre exterior;

c) în cazul în care limita de proprietate este peretele exterior al unei clădiri, deschiderea CAM se va face spre exterior;

d) amplasarea CAM trebuie determinată ținând cont de amplasarea elementelor rețelilor publice de telecomunicații și de tipul de servicii prevăzut ce se va asigura;

e) CAM trebuie să respecte dimensiunile interne minime menționate în secțiunea 3.3.1.4.2 din prezentul document;

f) la CAM amplasată supradetron suprafața sa inferioară trebuie amplasată la maxim 1,5 m de nivelul solului. Pentru interconectarea cu rețeaua publică de telecomunicații la această față a CAM se conectează, conform tabelului 4.10, tuburi de protecție care se termină la o adâncime minimă de 30 cm sub nivelul solului sau recomandat în CTM adiacentă;

g) CAM amplasată subteran trebuie să fie dotată cu presetupe de intrare/ieșire a cablurilor de telecomunicații. Pe tot traseul de la CAM până la punctul de acces efectiv în interiorul clădirii, cablurile de telecomunicații trebuie protejate mecanic prin utilizarea de tuburi sau canaletă de cabluri echivalentă împotriva lovirii sau ruperii accidentale, conform tabelului 4.10;

h) pentru unele clădiri poate fi imposibilă instalarea unei CTM sau realizarea deschiderii CAM spre drumul public, caz în care se va prevedea CAM cu deschiderea către interiorul clădirii, cu condiția justificării situației în memoriul tehnic al proiectului;

i) CAM este destinată exclusiv trecerii cablurilor de la operatorii de comunicații către clădire, utilizarea pentru trecerea altor cabluri nu este permisă.

4.1.3.8.2 LIMITA AERIANĂ

(1) Limita aeriană a rețelei de conducte este constituită de PAT ca punct de rețea destinat conexiunii dintre ITcC și antenele instalate deasupra clădirii.

(2) Antenele sistemelor S/MATV care se instalează în afara zonei clădirii nu elimină existența PAT.

(3) Pentru clădirea amplasată în zone în care din punct de vedere urbanistic este permisă realizarea bransamentului de telecomunicații aerian (de exemplu zone rurale sau pentru care costurile realizării rețelelor subterane nu se justifică), se admite ca PAT să fie utilizat pentru accesul în clădire a cablurilor de bransament provenite de la stâlpii utilizați ca infrastructură fizică suport pentru rețelele operatorilor, cu justificarea corespunzătoare în proiect a soluției tehnice adoptate.

4.1.3.8.2.1 AMPLASAREA PAT

Proiectul trebuie să indice amplasarea PAT, conform următoarelor cerințe:

- a) PAT pornește din CTcC, CTcI sau din caseta de coloană magistrală și se termină în exterior în locul indicat în proiect și trebuie dimensionat conform tabelului 4.11;
- b) dimensionarea coloanei magistrale trebuie să țină cont de posibila trecere și a cablurilor provenite de la antene;
- c) PAT se utilizează pentru instalarea cablurilor ce conectează antenele. Se acceptă ca eventualele cutii de joncțiune să poată fi partajate cu alte cabluri de comunicații electronice permise în ITcC;
- d) PAT se instalează de regulă deasupra clădirii în zona acoperișului. În clădirile în care din motive tehnice nu este posibilă montarea conductelor pe acoperiș se acceptă ca PAT să fie instalat pe o laterală a clădirii, la o distanță mai mică de 1 m de acoperiș și justificarea deciziei în memoriul tehnic al proiectului;
- e) de-a lungul traseului conductei PAT trebuie respectată dimensionarea minimă stabilită conf. tabel 4.11.

Dimensiuni minime a conductei PAT	
Număr de locuințe	Diametru [mm]
1	1 x Ø 40
2 sau mai multe	2 x Ø 40

Tabel 4.11 - Dimensionarea PAT

4.1.3.8.3 AMPLASAREA CONDUCTEI DE ACCES

(1) Proiectul trebuie să prevadă conducte subterane de acces către clădire ce asigură suportul cablurilor operatorilor până la limita ITcC. Conducta de acces conectează CTM sau CAM cu CTcC sau CTcI.

(2) În proiect trebuie inclusă și cerința de instalare a 2 tuburi de minim Ø40 mm ca extensie a CAM sau CTM către rețelele publice ale operatorilor atunci când acestea sunt instalate în interiorul proprietății/curții.

4.1.3.8.3.1 CONDUCTE DE ACCES LA REȚELE AERIENE

(1) În cazul imobilelor situate în zone în care rețelele publice ale operatorilor sunt amplasate pe stâlpi, trebuie realizată o cale de acces ce permite racordarea CTM sau CAM la rețeaua aeriană

amplasată în zona adiacentă limitei proprietății. Această conexiune trebuie efectuată printr-un tub cu minim Ø40 mm.

(2) În lipsa unor stâlpi adiacenți proprietății, se recomandă ca proiectul să prevadă o conductă de acces instalată până la limita proprietății.

4.1.3.8.3.2 CONDUCE DE ACCES INSTALATE APARENT

(1) În cazul clădirilor ce au instalate rețele publice pe fațadă, proiectul trebuie să prevadă conexiuni în conductă de la CTM sau CAM către locurile de trecere ale rețelilor publice ale operatorilor.

(2) Aceste conducte de acces trebuie să poată găzduiască cablurile instalate pe fațada clădirii, chiar dacă acestea nu sunt destinate să furnizeze servicii acestora ci doar trec spre alte clădiri vecine, astfel încât operatorii să poată dezvolta în continuare rețeaua de cabluri.

(3) Proiectantul ITcC împreună cu operatorii trebuie să stabilească modalități care să permită găzduirea echipamentelor în cazul când acestea este necesar a fi instalate pe fațada clădirii.

(4) Dacă există CTM, aceasta poate fi folosită pentru trecerea cablurilor inclusiv pentru operatorii care nu deservește clădirea.

(5) CAM nu poate fi utilizată pentru trecerea cablurilor operatorilor care nu deservește clădirea fiind exclusiv destinată cablării acestora. Soluția tehnică recomandată de amplasare a CAM este instalarea subterană sau încastrată în perete. Dacă nu este posibilă implementarea unei astfel de soluții de amplasare a CAM trebuie găsite soluții alternative prin instalare la vedere, pe perete, minimizând pe cât posibil impactul vizual negativ asupra esteticii clădirii.

(6) În cazul lucrărilor de reabilitare termică prin anvelopare a clădirilor existente, traseele conductelor de acces precum și CAM instalate inițial la vedere trebuie să fie încastrate în stratul de izolație termică. Reamplasarea prin instalare la vedere după finalizarea reabilitării termice este interzisă.

(7) Toate materialele care se instalează pe fațada unei clădiri trebuie să aibă caracteristici adecvate zonei de instalare. La alegerea lor proiectantul trebuie să țină cont de eventuale șocuri mecanice, vânt, formare a gheții și chiciurii, expunere la variații mari de temperatură și la radiații solare directe.

4.1.3.9 REȚEA COMUNĂ DE CONDUCE

CTM și CAM sunt elemente ale rețelei comune atunci când aceasta există, iar dimensionarea acestora se va face în conformitate cu secțiunea 4.1.3.8.1 din prezentul document.

4.1.3.9.1 COLOANA MAGISTRALĂ

În clădirile cu 3 sau mai multe etaje este obligatorie existența unei coloane magistrale (CM) comune.

CM începe de la CTcC și trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- a) conține cel puțin o conductă sau echivalent (pentru sisteme suport cu secțiune necirculară) dedicată găzduirii cablurilor de telecomunicații;

- b) diametrul conductei sau echivalent este de minim Ø40 mm pe toată lungimea pentru PC și CC și Ø20 mm pentru FO;
- c) racordurile la CTcI trebuie să fie realizate de asemenea prin conductă de minim Ø40 mm pentru PC și CC și Ø20 mm pentru FO;
- d) pentru clădiri multietajate trebuie prevăzută instalarea unei cutii de coloană magistrală pe etaj amplasată astfel încât cablarea să aibă un număr minim de curbe și încrucișări de cabluri;
- e) la etajele la care este amplasat CTcC nu este necesară cutie de coloană magistrală;
- f) pentru o locuință unifamilială cu mai multe etaje, este obligatorie doar instalarea unei casete de coloană magistrală la unul dintre etaje.

4.1.3.9.2 CABINET DE TELECOMUNICAȚII AL CLĂDIRII (CTcC)

- (1) CTcC face parte din rețeaua comună iar instalarea lui în clădiri cu instalație comună este obligatorie.
- (2) Proiectantul trebuie să stabilească amplasamentul în care se face instalarea CTcC în interiorul clădirii, recomandat într-un punct central al acesteia.
- (3) În anumite condiții, proiectantul poate lua în considerare existența unui CTcC exterior, adaptat pentru clasa de mediu (MICE) necesară instalației. CTcC exterior poate fi amplasat pe fațada clădirii, la limita proprietății sau în orice alt amplasament comun.
- (4) Specificațiile tehnice generale ale CTcC trebuie să fie în conformitate cu secțiunea 3.3.2.1 din acest document, asigurând îndeplinirea următoarelor cerințe:
 - a) ventilație și accesibilitate bună;
 - b) volum interior suficient pentru găzduirea DG și a echipamentelor care urmează să fie instalate de operatori;
 - c) dimensiuni interne minime în conformitate cu tabelul 4.12.
- (5) Se acceptă constituirea CTcC fără a se utiliza o cutie anume, de exemplu și prin montarea de echipamente tip rack în interiorul unei încăperi tehnice dacă se asigură condiții adecvate de funcționare identice cu cele specificate pentru cutiile CTcC.
- (6) CTcC poate fi de asemenea amplasat divizat, un CTcC inferior, cu dimensiunile indicate în tabelul 4.12 și un CTcC superior, cu dimensiunile interne minime de: 400 x 400 x 150 (L x l x A în mm).
- (7) În clădirile în care nu există cameră tehnică și în clădiri cu patru sau mai multe etaje este obligatorie amplasarea CTcC. Sunt excluse din calcul etajele fără locuințe și cele cu parcaje sau spații de depozitare.

Număr de locuințe	Dimensiuni interne minime ale CTcC (L x H x A în mm)
De la 2 la 10	500 x 600 x 200
De la 11 la 20	800 x 900 x 200
Peste 21	800 x 1000 x 200

Tabel 4.12 - Dimensiuni interne minime ale CTcC

4.1.3.10 REȚEA INDIVIDUALĂ DE CONDUCTE

(1) Pentru clădirile cu un singur etaj, CTM și CAM fac parte din rețeaua individuală de conducte și dimensionarea se face conform secțiunii 4.1.3.8.1 din prezentul document.

(2) Rețeaua individuală de conducte trebuie să fie dimensionată astfel încât să asigure posibilitatea funcționării simultane a mai multor tehnologii (de exemplu PC, CC și FO) și partajării conductelor pentru instalarea cablurilor acestora.

(3) Diametrul minim al tuburilor utilizate trebuie să fie de Ø20 mm pentru PC și CC și de Ø8 mm pentru FO.

4.1.4.10.1 CABINET DE TELECOMUNICAȚII INDIVIDUAL (CTcI)

(1) CTcI trebuie instalat în toate clădirile. Proiectul trebuie să stabilească amplasamentul în care se face instalarea CTcI și acesta trebuie dimensionat în conformitate cu cerințele cuprinse în secțiunea 3.3.2.2 din prezentul document.

(2) Se recomandă instalarea CTcI într-un punct central al locuinței pentru micșorarea lungimii traseelor de cabluri și optimizarea funcționării instalației. Localizarea centrală asigură distanțe echivalente între CTcI și toate prizele PTc și implicit valori apropiate ale atenuării pentru cablarea instalată.

(3) Pentru clădirile nerezidențiale se recomandă instalarea CTcI de tip rack, iar pentru cele rezidențiale se recomandă instalarea CTcI de perete.

4.1.4 PROIECTARE CABLARE

4.1.4.1 GENERALITĂȚI

(1) Proiectarea rețelelor de cablu cuprinde dimensionarea posibilă a trei tipuri de tehnologie, respectiv perechi de cupru, cablu coaxial și fibră optică.

(2) Dimensionarea rețelei trebuie realizată în funcție de tipul clădirii în conformitate cu secțiunea 3.2 din prezentul document și să respecte următoarele cerințe:

- a) legăturile dintre PD și PTc se fac în stea;
- b) legăturile dintre PD, și dintre PD și PTc sunt considerate conexiuni permanente;
- c) rețelele de cablare comună realizează legătura între secundarul DG și DC;
- d) rețelele de cablare individuală realizează legătura între DC și PTc.

4.1.4.2 COMPATIBILITATEA ELECTROMAGNETICĂ

(1) Traseul rețelei de conducte pentru tehnologiile PC și CC trebuie proiectat ținând cont de susceptibilitatea cablurilor cu perechi de cupru și a cablurilor coaxiale la interferențe electromagnetice din diferite surse, care pot afecta negativ calitatea semnalului.

(2) Proiectantul trebuie să identifice și să evalueze posibile surse de interferență electromagnetică existente, astfel încât poziționarea și specificațiile cablării PC și CC să asigure compatibilitatea electromagnetică. Se vor respecta prevederile cuprinse în cap. 7.19 din *Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor*, Indicativ I7 – 2011, privind instalațiile electrice pentru echipamente informatice.

(3) De asemenea trebuie respectate prevederile standardului **SR EN 50174-2** și luată în considerare și existența altor surse de interferență electromagnetică pe lângă cea produsă de regulă de prezența în proximitate a rețelelor de alimentare cu energie electrică.

(4) Compatibilitatea electromagnetică a cablurilor de telecomunicații poate fi crescută prin utilizarea tubulaturii metalice conectate la circuitul de legare la pământ, în conformitate cu **SR EN 50174-2** și **SR EN 50310**.

(5) Un proiect ITcC trebuie să respecte următoarele cerințe privind distanța de separare sigură (D), menționată în formula 4.13, între cablurile de cupru și perechi coaxiale și cablurile de alimentare cu energie electrică:

a) suporturile sau canalele de cabluri pot permite instalarea de cabluri de alimentare cu energie electrică și cabluri metalice de telecomunicații cu condiția ca acestea să fie în compartimente diferite și să fie protejate prin distanțe sigure de separare;

b) nu este nevoie de distanța de separare între cablurile de alimentare cu energie electrică și cablurile metalice de telecomunicații, în ultimii 15 metri de conectarea la PTc.

(6) Distanța de separare (D) ce trebuie asigurată între cablurile PC sau CC și cablurile de alimentare cu energie electrică se calculează conform formulei 4.13.

$$D = S \times P$$

Formula 4.13 – Relația de calcul a distanței de separare

unde:

S: Distanța între cablurile de alimentare cu energie electrică și cablurile de telecomunicații

P: Factor de influență al cablării rețelei de alimentare cu energie electrică

(7) Valorile lui S și P sunt prezentate în tabelul 4.14 și 4.15, de mai jos.

Distanța de separare între cablarea pentru tehnologia informației prin PC și CC și cablarea de alimentare cu energie electrică S [mm]				
Tip cabluri	Separare fără barieră electromagnetică	Incintă metalică deschisă ^a	Incintă metalică perforată ^{b, c}	Incintă metalică închisă ^d
Cabluri cf. SR EN 50288-4-1 și SR EN 50288-9-1 (SR EN 50173-1, Categoria 7 și Categoria 7A)	10	8	5	0
Cabluri cf. SR EN 50288-2-1, SR EN 50288-5-1 și SR EN 50288-10-1 (SR EN 50173-1, Categoria 5, 6 și respectiv 6A)	50	38	25	0

Cabluri cf. SR EN 50288-3-1, SR EN 50288-6-1 și SR EN 50288-11-1 (SR EN 50173-1, Categoria 5, 6 și respectiv 6A)	100	75	50	0
^a Performanțele de ecranare (de la 0 MHz până la 100 MHz) echivalente celor ale unui coș cu plasă de oțel sudat cu dimensiunea ochiului de 50 mm × 100 mm. Aceste performanțe de ecranare sunt obținute și cu o tavă de oțel (jgheab fără capac) cu o grosime a peretelui mai mică de 1,0 mm și/sau având mai mult de 20 % suprafață perforată distribuită în mod egal. ^b Performanțele de ecranare (de la 0 MHz până la 100 MHz) echivalente celor ale unei tăvi de oțel (jgheab fără capac) cu o grosime a peretelui de cel puțin 1,0 mm și nu mai mult de 20 % suprafață perforată distribuită în mod egal. Aceste performanțe de ecranare sunt obținute și cu cabluri de alimentare ecranate care nu îndeplinesc cerințele de performanță definite în nota de subsol d. ^c Suprafața superioară a cablurilor instalate trebuie să fie la cel puțin 10 mm sub partea superioară a incintei. ^d Performanțele de ecranare (de la 0 MHz până la 100 MHz) echivalente celor ale unui tub de oțel cu grosimea peretelui de 1,5 mm. Ipoteza care stă la baza performanțelor materialului tubului constă în a considera că produsul dintre permeabilitate și conductivitate este mai mare decât 38 H•S/m². Aceste performanțe nu sunt asigurate de oțelul inoxidabil, aluminiu și materiale nemagnetice. Un perete cu grosime de 1,0 mm din același material nu suportă S = 0 mm.				

Tabel 4.14 – Distanța de separare S între cablurile de alimentare cu energie electrică și cablurile metalice de telecomunicații

Tip de circuit electric ^{a, b, c}	Număr de circuite	Factor de influență al cablării <i>P</i>
20 A 230 V monofazat	De la 1 până la 3	0,2
	De la 4 până la 6	0,4
	De la 7 până la 9	0,6
	De la 10 până la 12	0,8
	De la 13 până la 15	1,0
	De la 16 până la 30	2
	De la 31 până la 45	3
	De la 46 până la 60	4
	De la 61 până la 75	5
	> 75	6
^a Cablurile trifazate trebuie să fie tratate ca 3 cabluri monofazate. ^b Mai mult de 20 A trebuie să fie tratați ca multipli de 20 A. ^c Cablurile de alimentare cu energie electrică de joasă tensiune de curent alternativ sau continuu trebuie să fie tratate în funcție de curentul nominal al acestora, adică un cablu de 100 A 50 V CC = 5 cabluri de 20 A (<i>P</i> = 0,4).		

Tabel 4.15 - Factorul de influență P al cablării electrice

4.1.4.3 REȚEA CU PERECHI DE CUPRU

(1) Proiectarea rețelei de cablare în tehnologia cu perechi de cupru poate implica dimensionarea atât a rețele comune cât și a rețelelor individuale.

(2) Toate conexiunile permanente cu PC nu trebuie să depășească 90 de metri lungime. Pentru lungimi care depășesc 90 de metri, trebuie instalat un PDS pentru a permite regenerarea

semnalului. Alternativ, pentru conectarea între PD se poate lua în considerare utilizarea cablurilor de fibră optică și a echipamentelor de conversie PC/FO și FO/PC necesare în acest caz.

(3) Dimensionarea rețelei de perechi de cupru trebuie să respecte următoarele cerințe:

- a) cablurile și dispozitivele trebuie să fie de minim Cat. 6 pentru a garanta conexiunea Clasa E;
- b) de la CTcC trebuie să ajungă la fiecare CTcI un cablu cu 4 perechi de cupru;
- c) de la CTcI trebuie să ajungă la fiecare PTc un cablu cu 4 perechi de cupru;
- d) cablurile trebuie să fie terminate în conectori RJ45 sau echivalent.

4.1.4.4 REȚEA CU CABLU COAXIAL

(1) Proiectarea rețelei de cablare în tehnologia cu cablu coaxial trebuie să se facă astfel încât dimensionarea rețelei comune cât și individuale să respecte următoarele cerințe:

- a) CTcC se conectează cu unul sau două cabluri cu fiecare CTcI;
- b) cablurile trebuie să fie terminate în conectori de tip F sau cu PTc;
- c) în PD care au conexiuni la mai mult de o PTc este obligatorie existența unui splitter de semnal;
- d) DC-CC trebuie dimensionate astfel încât atenuarea de inserție să fie cât mai mică;
- e) conexiunile permanente ale fiecărei rețele (individuale și comune) trebuie să asigure clasa de racordare BCT-C-M, fiind necesară calcularea atenuărilor și pantei pentru fiecare legătură permanentă;
- f) când rezultatele calculelor la care se face referire la paragraful anterior nu garantează clasa de racordare BCT-C-M, trebuie efectuată o redimensionare a rețelei și alegerea cablurilor coaxiale cu atenuări mai mici sau instalarea de PDS în puncte strategice ale rețelei. De asemenea, pentru conexiunile între PD se poate lua în considerare utilizarea cablurilor de fibră optică și a echipamentelor de conversie CC/FO și FO/CC;
- g) clasa de racordare BCT-C-M este garantată atunci când valorile de atenuare și panta sunt sub limitele indicate în tabelul 4.16;

Frecvență	Parametru	Valori limită
47 MHz – 862 MHz	Atenuare	13,8 dB
	Pantă	10,8 dB
950 MHz – 2150 MHz	Atenuare	23,4 dB
	Pantă	8,4 dB

Tabel 4.16 - Valori limită de atenuare și pantă

h) valorile de atenuare și panta trebuie calculate prin aplicarea formulelor 4.17 și 4.18.

$$A_{LP} = A_{\text{cablu}} + n \times A_c + A_{PTc}$$

Formula 4.17 – Relația de calcul a atenuării pentru o legătură permanentă

unde:

A_{LP} : atenuarea legăturii permanente [dB]

A_{cable} : atenuare pentru cablu [dB]

n : numărul de conectori luați în considerare

A_C : atenuare per conector [dB]

A_{PTC} : atenuare pentru priza de telecomunicații [dB]

(2) În scopul calculării pierderilor asociate conectorilor, în absența valorilor specificate de producător, trebuie luate în considerare $A_C = 0,0001 \times f_{[MHz]}$.

(3) O conexiune permanentă constă într-un cablu și conectorii sau prizele acestuia, astfel încât niciun dispozitiv de distribuție nu trebuie inclus în calculul atenuării conexiunii permanente.

(4) Formula 4.17 prezentată este generică și trebuie utilizată ținând cont de terminațiile conexiunii permanente respective.

$$Slope_{LP} = A_{LP(frecvența2)} - A_{LP(frecvența1)}$$

Formula 4.18 – Relația de calcul a pantei pentru o legătură permanentă

unde:

$Slope_{LP}$: panta legăturii permanente [dB]

$A_{LP(frecvența2)}$: atenuarea conexiunii permanente la cea mai înaltă frecvență din intervalul considerat [dB]

$A_{LP(frecvența1)}$: atenuarea conexiunii permanente la cea mai joasă frecvență din intervalul considerat [dB].

4.1.4.4.1 REȚEA INDIVIDUALĂ CU CABLU COAXIAL

(1) Rețelele coaxiale individuale permit distribuirea semnalelor de date, CATV și S/MATV.

(2) Pentru dimensionarea rețelei individuale trebuie calculate atenuările și panta tuturor legăturilor permanente prezente în această rețea. Calculele de atenuare trebuie efectuate la frecvențe de 47 MHz, 862 MHz, 950 MHz și 2150 MHz. Calculele pantei trebuie efectuate ținând cont de intervalele (47 MHz; 862 MHz) și (950 MHz; 2150 MHz).

(3) Trebuie calculată atenuarea fiecărei conexiuni individuale la rețea, conform formulei 4.19, permițând identificarea celei mai favorabile prize de telecomunicații (+F) și celei mai puțin favorabile (-F) pentru fiecare locuință.

Notă: Priza cea mai favorabilă și priza cea mai puțin favorabilă sunt prizele care prezintă, în cadrul unui set dat și pentru frecvențele luate în considerare, cele mai mici valori de atenuare, respectiv cele mai mari valori de atenuare.

(4) Valorile de atenuare și pantă obținute, precum și prizele (+F) și (-F), trebuie prezentate în schema de cabluri sau într-un tabel.

$$A_{L(ind)} = A_{DD(ATI)} + A_{LP(ind)}$$

Formula 4.19 – Relația de calcul a atenuării pentru o conexiune individuală de rețea

unde:

$A_{L(ind)}$: atenuarea conexiunii individuale la rețea [dB]

A_{DD} : atenuarea semnalului de la DD la CTcI [dB]

$A_{LP(ind)}$: atenuarea conexiunii permanente a rețelei individuale [dB]

(5) În funcție de complexitatea rețelei individuale, conexiunile ($A_{L(ind)}$) pot consta din mai multe conexiuni permanente și alte dispozitive de distribuție pe lângă cel existent în CTcI. Pentru aceste situații trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

a) pentru conexiunile formate din mai multe conexiuni permanente, valoarea $A_{LP(ind)}$ se calculează ca sumă a atenuărilor tuturor conexiunilor permanente;

b) pentru legăturile cu mai multe dispozitive de distribuție, valoarea A_{DR} se calculează ca sumă a atenuărilor introduse de toate dispozitivele de distribuție.

(6) Trebuie evaluate valorile de atenuare și pantă ale conexiunilor individuale respective, pentru a garanta că acestea sunt adecvate destinației rețelei coaxiale, în caz contrar fiind necesar să se prevadă instalarea de amplificatoare pentru a compensa valorile de atenuare sau pantă.

4.1.4.4.2 REȚEA COMUNĂ CU CABLU COAXIAL

(1) Rețeaua comună coaxială permite distribuirea semnalelor de date CATV și S/MATV.

(2) Rețeaua comună poate fi constituită din mai multe rețele independente (SCI) sau dintr-o singură rețea coaxială unică (SCU).

(3) Alegerea sistemului coaxial de implementat trebuie să țină cont de tipurile de servicii ale operatorilor și de numărul de etaje din clădire.

(4) Dimensionarea unui SCU trebuie să permită selecția distribuției semnalelor CATV și S/MATV. Pentru fiecare dintre legăturile permanente trebuie calculate atenuările la frecvențele de 47 MHz, 862 MHz, 950 MHz și 2150 MHz, cu panta calculată pentru intervalele (47 MHz; 862 MHz) și (950 MHz; 2150 MHz).

(5) La dimensionarea unui SCI, pentru rețeaua destinată distribuirii semnalelor S/MATV, calculele de efectuat sunt identice cu rețeaua SCU. În rețeaua destinată distribuției semnalelor CATV, proiectantul poate alege să efectueze calculele de atenuare numai în frecvențele de 47 MHz și 862 MHz și calculele de pantă doar în intervalul (47 MHz; 862 MHz).

(6) În cazul unui SCI, rețeaua destinată distribuției S/MATV poate fi proiectată folosind o tehnologie Hybrid Fiber Coaxial (HFC), în care rețeaua comună este realizată cu fibră optică.

(7) Rețelele destinate distribuirii semnalelor CATV trebuie realizate folosind o topologie în stea.

(8) Rețelele de distribuție exclusiv pentru S/MATV pot fi implementate în orice tip de topologie, deși se recomandă instalarea în stea.

(9) În toate rețelele cu topologie în stea, atenuarea fiecărei legături din rețeaua comună coincide cu atenuarea legăturii permanente. Pentru rețelele cu alte topologii, de exemplu în cascadă, la calculul atenuării legăturii trebuie considerate atenuările dispozitivelor de distribuție. Atenuarea fiecărei conexiuni a rețelei comune trebuie calculată conform formulei 4.20.

$$A_{L(col)} = A_{LP(col)} + A_{DD(col)}$$

Formula 4.20 – Relația de calcul a atenuării pentru o conexiune la rețeaua comună
unde:

$A_{L(col)}$: atenuarea conexiunii la rețeaua comună (dB)

$A_{LP(col)}$: atenuarea conexiunii permanente a rețelei comune (dB)

$A_{DD(col)}$: atenuarea combinată a DD rețelei comune (dB)

(10) Calculul atenuărilor legăturilor pentru o de rețea comună, împreună cu determinarea prizelor (+F) și (-F), identificate la dimensionarea rețelei individuale, permite identificarea prizei celei mai favorabile (++F) și a celei mai puțin favorabile (--F) a clădirii. Dacă este proiectat un SCI, vom avea mai multe seturi (++F) și (--F), câte unul pentru fiecare tip de servicii (date, CATV sau S/MATV).

(11) Valorile de atenuare și pantă obținute, precum și prizele (++F) și (--F), trebuie prezentate în proiect în diagrama cablurilor sau într-un tabel.

(12) Trebuie evaluate valorile de atenuare și pantă ale legăturilor comune, putând fi necesar să se prevadă instalarea de amplificatoare pentru a compensa aceste valori și pentru a garanta că sunt adecvate scopului pentru care este destinată rețeaua coaxială.

4.1.4.4.3 SISTEM S/MATV

(1) Sistemul S/MATV este conceput pentru recepția și distribuirea semnalelor transmise pe cale terestră sau prin satelit.

(2) Sistemele S/MATV și suporturile acestora pot fi amplasate în afara locației clădirii, cu condiția să fie instalate în limitele proprietății.

(3) Cablurile de la antenele sistemelor S/MATV, atunci când sunt instalate în clădire, trebuie să utilizeze conductele PAT.

(4) Sistemele comune de recepție și distribuire a semnalului DVB-T sunt întotdeauna de preferat sistemelor individuale, evitându-se astfel creșterea numărului antenelor.

(5) Dimensionarea unui sistem S/MATV trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) în funcție de amplasamentul clădirii, se determină dacă recepția DVB-T este terestră sau de satelit și se stabilește care este cel mai potrivit tip de antenă și elementele constitutive ale capului de rețea (CR): filtre, preamplificator, amplificator și splitere și caracteristicile lor tehnice;

b) dispozitivul coaxial de protecție electrică la supratensiuni (SPD) trebuie instalat cât mai aproape de antenă, de regulă înaintea oricărui alt dispozitiv;

c) filtrul de radio frecvență (de exemplu LTE), dacă există, trebuie să fie instalat după SPD;

d) preamplificatorul trebuie instalat după filtrul RF;

e) dispozitivele de distribuție a semnalului precum și cele care trebuie alimentate la rețeaua electrică trebuie instalate în PD, de preferință în CTcC superior.

4.1.4.4.4 DIMENSIONAREA SISTEMULUI S/MATV

(1) Sistemul S/MATV trebuie dimensionat pentru a asigura în PTc valorile semnalului în conformitate cu prevederile standardului **SR EN 60728-1**.

(2) Dimensionarea sistemului S/MATV se realizează ținând cont de atenuarea conexiunilor dintre CR și PTc din clădire. Atenuarea se obține prin însumarea atenuărilor legăturilor individuale de rețea și a atenuărilor conexiunilor de rețea comună.

(3) Atenuarea legăturii dintre ieșirea CR și fiecare PTc este calculată pe baza formulei 4.21.

$$A_{L(CR \rightarrow TT)} = A_{L(ind)} + A_{L(com)}$$

Formula 4.21 – Relația de calcul a atenuării între ieșirea CR și PTc

unde:

$A_{L(CR \rightarrow PTc)}$: atenuarea legăturii dintre CR și PTc (dB)

$A_{L(ind)}$: atenuarea conexiunii la rețea individuală (dB)

$A_{L(col)}$: atenuarea conexiunii la rețea comună (dB)

4.1.4.4.4.1 DIMENSIONAREA CAPULUI DE REȚEA S/MATV

(1) La dimensionarea capului de rețea, trebuie asigurată respectarea următoarelor cerințe:

a) elementele constitutive ale CR și dimensionarea corespunzătoare a acestora (amplificator, filtre, derivatoare și splitere), trebuie prezentate în diagramă;

b) se determină atenuările tuturor legăturilor rețelelor individuale, referitoare la fiecare dintre locuințele clădirii considerându-se că în fiecare locuință există o conexiune pentru fiecare PTc coaxială;

c) sunt stabilite cea mai favorabilă (+F) și cea mai puțin favorabilă (-F) priză din fiecare locuință, pe baza paragrafului anterior;

d) sunt determinate atenuările tuturor legăturilor și numărul locuințelor din rețeaua comună S/MATV;

e) sunt stabilite cea mai favorabilă (++F) și cea mai puțin favorabilă (--F) priză a clădirii, pe baza valorilor anterioare;

f) se stabilesc valorile maximă și minimă a nivelului semnalului la ieșirea CR. Se presupune că în scopul determinării nivelurilor de semnal menționate, acestea pot fi măsurate la ieșirea amplificatorului, cu condiția să se țină seama de dispozitivele de distribuție ale CR.

(2) Pentru dimensionarea CR, este important să se calculeze valoarea maximă și minimă a nivelului semnalului la ieșire, pentru fiecare interval de frecvență de la 47 MHz la 862 MHz și de la 950 MHz la 2150 MHz.

(3) Mărimea semnalului minim la ieșirea CR ($S_{CR\ min}$), precum și mărimea semnalului maxim la ieșirea CR ($S_{CR\ max}$), se calculează pe baza formulei 4.22.

$$S_{CR\ min} = S_{PTc\ min} + A_{L(CR \rightarrow PTc(--F))}$$

$$S_{CR\ max} = S_{PTc\ max} + A_{L(CR \rightarrow PTc(++F))}$$

Formula 4.22 – Relațiile de calcul ale semnalelor maxim și minim la ieșirea CR
unde:

$S_{CR\ min}$: semnal minim la ieșirea CR [dBμV]

$S_{CR\ max}$: semnal maxim la ieșirea CR [dBμV]

$S_{PTc\ min}$: semnal minim admisibil la ieșirea PTc [dBμV]

$S_{PTc\ max}$: semnal maxim admisibil la ieșirea PTc [dBμV]

$A_{L(CR \rightarrow PTc(--F))}$: atenuarea totală dintre CR și (--F) priza cea mai puțin favorabilă a clădirii [dB]

$A_{L(CR \rightarrow PTc(++F))}$: atenuarea totală dintre CR și (++F) priza cea mai favorabilă a clădirii [dB]

(4) Una dintre modalitățile de echilibrare a semnalelor care ajung la PTc va fi alegerea corespunzătoare a splitterelor și șunturilor ce vor fi instalate în CR.

4.1.4.5 REȚEA CU FIBRĂ OPTICĂ

(1) Proiectarea rețelei de cablare în tehnologia cu fibră optică poate implica dimensionarea atât a rețelei comune cât și a rețelelor individuale.

(2) Proiectarea rețelei cu FO trebuie să includă următoarele:

- Valoarea atenuării obținută prin aplicarea formulei 4.23 pentru fiecare legătură permanentă;
- Valorile atenuării și lungimile cablurilor de conexiune respective trebuie indicate în schema de cabluri sau într-un tabel.

(3) Dimensionarea rețelei cu FO trebuie să respecte următoarele cerințe:

- Calculele de atenuare trebuie efectuate pentru lungimile de undă de 1310 nm și 1550 nm;
- Fibrele optice utilizate sunt monomod, categoria OS1a sau OS2;
- În clădirile cu rețele comune la fiecare locuință trebuie să ajungă câte două fibre optice, terminate la capete cu conectori de tip SC/APC;
- Cablurile de fibră optică se termină în prize sau conectori de tip SC/APC.

(4) De asemenea se vor considera următoarele aspecte:

- Se pot folosi cabluri de distribuție, cu sau fără preconectorizare, care permit extragerea sau distribuția fibrelor optice din cabluri;
- Preconectorizarea sau utilizarea conectorilor fabricați în mediu industrial sunt recomandate deoarece calitatea acestora este superioară, cu pierderi semnificativ mai mici față de conectarea manuală.

(5) Atenuarea unei legături permanente se calculează prin formula 4.23.

$$A_{LP} = A_{CN} + A_J + A_{FO}$$

Formula 4.23 Relația de calcul a atenuării conexiunii permanente de FO

unde:

- A_{LP} - Atenuare permanentă a conexiunii
- A_{CN} - Atenuare în conectori
- A_J - Atenuare în joncțiuni
- A_{FO} - Atenuare în cablul cu fibră optică

(6) Valorile atenuării ce trebuie luate în considerare se regăsesc în specificațiile tehnice ale producătorilor. În absența acestora trebuie luate în considerare următoarele valori maxime de referință:

- Atenuare per conector 0,5 dB;
- Atenuare per joncțiune 0,2 dB;
- Atenuare per metru de fibră OS1a: 0,001 dB și per metru de fibră OS2: 0,0004 dB.

(7) Dacă se utilizează soluții tip *pigtail* ar trebui luată în considerare o valoare de 0,3 dB pentru fiecare conector al acestui cablu. Lungimea fibrei pentru fiecare cablu *pigtail* trebuie luată în considerare în valoarea A_{FO} .

(8) Pentru lungimi pentru conexiunea permanentă de FO de până la 300 m trebuie luate în considerare următoarele valori maxime ale atenuării:

- Pentru fibra categoria OS1a: 1,8 dB;
- Pentru fibra categoria OS2: 1,62 dB.

(9) Pentru lungimi de fibre mai mari de 300 m, la cele două valori maxime menționate mai sus trebuie adunată valoarea de 0,001 dB/m pentru fibra OS1a și 0,0004 dB/m pentru fibra OS2, pentru fiecare metru suplimentar.

4.2 PROIECT PENTRU CLĂDIRE NOUĂ

(1) În funcție de tipul și destinația clădirii, proiectele pentru clădiri noi au cerințe minime obligatorii diferite pentru dimensionarea cablării și a rețelei de conducte suport.

(2) Tabelul 4.24 indică secțiunea din această reglementare tehnică ce trebuie aplicată la dimensionarea ITcC pentru fiecare clădire nouă, în funcție de destinația acesteia.

Tip clădire	Secțiune din document	Cablare	Tubulatură
Clădiri rezidențiale	4.2.2	Tabel 4.25	Tabel 4.26
Clădiri nerezidențiale	4.2.3	Tabel 4.27	Tabel 4.28
Mixte	4.2.4	Tabel 4.29	Tabel 4.30

Tabel 4.24 – Secțiune din reglementare de aplicat la dimensionarea ITcC pentru o clădire nouă

4.2.1 ZONA CU ACCES PRIVAT

(1) Locuințele rezidențiale și nerezidențiale (în sensul de unități ale clădirii cu rol funcțional comercial distinct) trebuie să aibă un punct în care să fie concentrate prize ale rețelelor comune

ale clădirii (PC, CC, FO). Acesta se numește zonă cu acces privat (ZAP) și se amplasează în interiorul locuinței.

(2) La proiectarea ZAP trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

a) este obligatorie instalarea și conectarea cablurilor pentru toate prizele ZAP;

b) prizele ZAP trebuie instalate la o distanță între ieșiri adiacente mai mică de 20 cm pentru gruparea acestora și integrarea de regulă într-o priză multimodul.

4.2.2 CLĂDIRE REZIDENȚIALĂ

Rețelele de cabluri și de conducte suport din proiectele ITcC pentru clădiri noi de tip rezidențial, în funcție de tehnologia de telecomunicații preconizată a se utiliza trebuie să respecte setul de cerințe minime indicate în tabelele 4.25 și respectiv 4.26.

Rețele de cabluri ale ITcC în clădiri noi rezidențiale			
	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
Rețea comună CTcC - CTcI	1 cablu UTP de cat. 6 / locuință	SCU: 1 cablu; SCI: 2 cabluri / locuință	2 FO monomod
Rețea individuală CTcI - PTc	1 cablu UTP de cat. 6 / diviziune	1 cablu / diviziune	Stabilite de proiectant
Rețea individuală CTcI - ZAP	2 cabluri UTP de cat. 6	2 cabluri	2 FO monomod
- Conexiunile la PTc se fac în stea, în aval de PD. - În sufragerie, dormitoare și bucătărie, cu excepția încăperii în care este instalat ZAP, este obligatorie instalarea unei prize mixte (PC + CC), sau se pot instala două prize distincte, una PC și una CC, cu condiția să nu fie la o distanță mai mare de 20 cm. - În încăperile cu suprafața mai mică de 6 m², instalarea PTc nu este obligatorie. - În chicine, băi, holuri, spații de depozitare, balcoane, camere spații comune condominiale, sau compartimentări similare, instalarea PTc nu este obligatorie. - ZAP (PC, CC și FO) trebuie instalată în toate locuințele. - Elaborarea proiectului de acest tip presupune consultarea standardului SR EN 50173-4.			

Tabel 4.25 – Rețele de cabluri în clădiri rezidențiale noi

Rețele de conducte ale ITcC în clădiri noi rezidențiale			
Rețea comună	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø20 mm
	1 cutie de coloană comună celor 3 tehnologii, în clădiri cu 3 sau mai multe etaje, cu dimensiunile interioare minime: 220 x 220 x 90 (L x H x A în mm) - Conexiune la fiecare CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm - PAT: 2 x Ø40 mm - Conexiune CTM/CAM la CTcC: - nr. locuințe ≤ 20: 2 x Ø40 mm; pt. FO: 2 x Ø20 mm - nr. locuințe > 20: 2 x Ø63 mm; pt. FO: 2 x Ø40 mm		
Rețea individuală (rețea pentru o clădire cu 2 sau mai multe locuințe)	- Conductele pot fi partajate pentru cabluri PC, CC și FO - Tuburi Ø20 mm pentru fiecare PTc; pt. FO: 1 x Ø8 mm/PTc		

Casă unifamilială	- PAT: 1 x Ø40 mm - Conexiune CTM/CAM la CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm - Conductele pot fi partajate prin cabluri PC, DC și FO - Tuburi Ø20 mm pentru fiecare PTc; pt. FO: 1 x Ø8 mm/PTc
Pe parcursul proiectării rețelei, în specificațiile tehnice ale conductelor pot fi luate în considerare echivalente ale acestora cu alte tipuri de suporturi, precum canalete sau jgheaburi pentru cabluri.	

Tabel 4.26 – Rețele de conducte suport în clădiri noi rezidențiale

4.2.3 CLĂDIRE NEREZIDENȚIALĂ

Rețelele de cabluri și de conducte suport din proiectele ITcC din clădirile noi de birouri, comerciale și industriale trebuie să respecte cerințele minime indicate în tabelele 4.27 și respectiv 4.28.

Rețele de cabluri al ITcC în clădiri noi nerezidențiale			
	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
Rețea comună CTcC - CTcI	1 cablu UTP de cat. 6 / zonă	SCU: 1 cablu; SCI: 2 cabluri / zonă	2 FO monomod /zonă
Rețea individuală CTcI – PD PD - PD	Definită de proiectant	Definită de proiectant	Definită de proiectant
Rețea individuală CTcI - ZAP	2 cabluri UTP de cat. 6	2 cabluri	2 FO monomod
Rețea individuală Legătură la PTc	Definită de proiectant	Definită de proiectant	Definită de proiectant
- În aval de PD legăturile la PTc se fac în stea. - ZAP (PC, CC și FO) trebuie instalată în toate zonele de utilizare. - Se recomandă instalarea unui PD pe etaj. - Proiectarea rețelei individuale de cablu, cu excepția cerinței ZAP, depinde de scopul pentru care este destinat imobilul precum și de nevoile beneficiarului. - La proiectarea clădirilor de acest tip se vor consulta standardele SR EN 50173-2 și SR EN 50173-3.			

Tabel 4.27 – Rețele de cabluri în clădiri noi nerezidențiale

Rețele de conducte ale ITcC în clădiri noi nerezidențiale			
	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
Rețea comună	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø20 mm
	1 cutie de coloană comună celor 3 tehnologii, în clădiri cu 3 sau mai multe etaje, cu dimensiunile interioare minime: 220 x 220 x 90 (L x H x A în mm) - Conexiune la fiecare CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm - PAT: 2 x Ø40 mm - Conexiune CTM/CAM la CTcC: - nr. zone ≤20: 2 x Ø40 mm; pt. FO: 2 x Ø20 mm - nr. zone >20: 2 x Ø63 mm; pt. FO: 2 x Ø40 mm		
Rețea individuală (rețea în clădire cu 2 sau mai multe zone de utilizare)	- Tuburi Ø40 mm în racorduri PD - PD; pt. FO: tuburi Ø20 mm - Conductele pot fi partajate pentru cabluri PC, CC și FO - Tuburi Ø20 mm pentru fiecare PTc; pt. FO: 1 x Ø8 mm/PTc		
Clădire cu 1 zonă de utilizare	- PAT: 1 x Ø40 mm - Conexiune CTM/CAM la CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm - Conductele pot fi partajate pentru cabluri PC, CC și FO		

	• Tuburi Ø20 mm pentru fiecare PTc; pt. FO: 1 x Ø8 mm/PTc
În proiectul ITcC la specificația tehnică a conductelor pot fi luate în considerare echivalențe ale acestora cu alte tipuri de suporturi, precum canalete sau jgheaburi pentru cabluri.	

Tabel 4.28 - Rețele de conducte în clădiri noi nerezidențiale

4.2.4 CLĂDIRE MIXTĂ

Rețelele de cabluri și cele de conducte suport din proiectele ITcC în clădiri mixte ce conțin atât zone rezidențiale cât și zone nerezidențiale, trebuie să respecte cerințele minime menționate în tabelele 4.29 și respectiv 4.30.

Rețele de cabluri ale ITcC în clădiri noi mixte			
	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
Rețea comună CTcC - CTcI	1 cablu UTP de cat. 6 / locuință (zonă)	SCU: 1 cablu; SCI: 2 cabluri / locuință (zonă)	2 FO monomod /locuință (zonă)
Rețea individuală în clădire rezidențială	Conform 4.2.2	Conform 4.2.2	Conform 4.2.2
Rețea individuală în clădire nerezidențială	Conform 4.2.3	Conform 4.2.3	Conform 4.2.3

Tabel 4.29 - Rețele de cabluri ale clădirilor noi mixte (rezidențiale și nerezidențiale)

Rețele de conducte ale ITcC în clădiri noi mixte			
	Perechi de cupru	Cabluri coaxiale	Fibră optică
Rețea comună	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø40 mm	Coloană magistrală cu 1 x Ø20 mm
	• 1 cutie de coloană comună celor 3 tehnologii, în clădiri cu 3 sau mai multe etaje, cu dimensiunile interioare minime: 220 x 220 x 90 (L x H x A în mm) • Conexiune la fiecare CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm • PAT: de la 2 la 10 locuințe: 2 x Ø40 mm; peste 10 locuințe: 3 x Ø40 mm • Conexiune CTM/CAM la CTcC: ≤20 zone: 2 x Ø40 mm; pt. FO: 2 x Ø20 mm >20 zone: 2 x Ø63 mm; pt. FO: 2 x Ø40 mm		
Rețea individuală (rețea în clădire cu 2 sau mai multe zone de utilizare)	• Tuburi Ø40 mm în racorduri PD - PD; pt. FO: tuburi Ø20 mm • Conductele pot fi partajate pentru cabluri PC, CC și FO • Tuburi Ø20 mm pentru PTc pt. FO: tuburi Ø8 mm		
Clădire cu 1 zonă de utilizare	• PAT: 1 x Ø40 mm • Conexiune CTM/CAM la CTcI: 1 x Ø40 mm; pt. FO: 1 x Ø20 mm • Conductele pot fi partajate pentru cabluri PC, CC și FO • Tuburi Ø20 mm pentru PTc; pt. FO: 1 x Ø8 mm/PTc		
În proiectul ITcC la specificația tehnică a conductelor pot fi luate în considerare echivalențe ale acestora cu alte tipuri de suporturi, precum canalete sau jgheaburi pentru cabluri.			

Tabel 4.30 - Rețea de conducte a clădirilor noi mixte (rezidențiale și nerezidențiale)

4.3 PROIECT PENTRU CLĂDIRE EXISTENTĂ

La elaborarea unui proiect ITcC pentru o clădire deja construită aflată în funcțiune, instalația de telecomunicații existentă reprezintă principala constrângere a proiectului și este obligatorie evaluarea posibilității reutilizării parțiale sau totale a acesteia și a impactului asupra întregului proiect.

4.3.1 GENERALITĂȚI

(1) Proiectul pentru o clădire deja construită poate cuprinde modificarea instalației pentru întreaga clădire sau a unor părți din aceasta.

(2) Proiectul ITcC trebuie să respecte cerințele prevăzute în prezentul document pentru clădiri rezidențiale și nerezidențiale. Pentru clădiri mixte doar partea comună a instalației trebuie proiectată conform prezentului document și fiecare parte din instalație pentru o locuință sau zonă de utilizare trebuie să fie dimensionată în funcție de specificul și scopul urmărit.

4.3.2 PREGĂTIREA UNUI PROIECT

(1) Pentru clădirile deja construite necesitatea extinderii și modernizării instalațiilor de telecomunicații implică aplicarea unor cerințe specifice și de asemenea analiza cost-beneficiu reprezintă un argument foarte important pentru alegerea soluției tehnice aplicabile.

(2) În acest caz elaborarea proiectului ITcC cuprinde următoarele etape:

Etapa 1: realizarea unui studiu al instalațiilor de telecomunicații existente în exteriorul sau pe fațada clădirii;

Etapa 2: realizarea unui studiu al stării rețelei de conducte de telecomunicații existente în clădire;

Etapa 3: evaluarea gradului de ocupare a rețelei de conducte existente și de utilizare a cablurilor din clădire;

Etapa 4: evaluarea necesarului de dezafectare a rețelei de conducte neutilizată, degradată sau inactivă la momentul elaborării proiectului, precum și a opțiunilor de comasare a infrastructurilor existente pentru eficientizarea utilizării spațiului, precum și de necesarul de suplimentare a rețelei de conducte în unele situații justificate în proiect.

Etapa 5: proiectarea ITcC în conformitate cu regulile generale de proiectare menționate în secțiunea 4.1.3 cu adaptările corespunzătoare specificului clădirii.

4.3.2.1 CERINȚE GENERALE REȚEA DE CONDUCTE

(1) La proiectarea tubulaturii se poate lua în considerare echivalența acestora cu alte tipuri de suporturi precum canalele sau jgheburile de cabluri respectând cerințele minime referitoare la materialele utilizate prevăzute în capitolul 3.

(2) Proiectarea rețelei de conducte trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) modificarea instalației unui imobil în întregime sau intervenția în rețeaua comună implică existența unui CTM/CAM și/sau a unui PAT;

b) în cazul în care clădirea este situată într-o zonă în care amplasarea rețelelor publice se face aerian sau pe fațadă, trebuie respectate prevederile secțiunii 4.1.3.8.3 din prezentul document;

c) în clădirile în care nu exista spațiu în zone comune pentru instalarea CM se poate prevedea instalarea acesteia folosind canale cu caracteristicile MICE adecvate locului de instalare:

i) utilizarea zonelor private pentru trecerea cablurilor din rețeaua comună prin folosirea pereților falși, cu condiția obținerii acordului proprietarilor și cu garantarea asigurării protecției și securității instalațiilor astfel construite;

ii) CM poate fi instalată la vedere, pe pereții exteriori ai clădirii, cu excepția fațadelor principale;

iii) în cazul instalării unei cutii pe traseul CM, dimensiunile interne minime ale acesteia sunt: 200 x 200 x 90 (L x H x A, în mm).

(3) Se admite utilizarea soluțiilor tehnice pentru CTcC cu dimensiuni mai mici decât cele indicate, cu condiția ca acestea să fie justificate corespunzător în proiect.

4.3.2.2 CERINȚE GENERALE REȚEA DE CABLURI

(1) În clădirile deja construite care au rețea de cabluri și de conducte suport, trebuie evaluată necesitatea și posibilitatea dezinstalării cablării instalate dar nefuncționale, precum și în clădirile doar cu tubulatură trebuie determinat gradului de utilizare posibilă a spațiului interior din conducte și a posibilității de eficientizare, de exemplu prin utilizarea unor microtuburi textile de ghidaj al cablurilor de tip *fabric innerduct*.

(2) Proiectul de cablare trebuie să prevadă:

a) DG amplasat și dimensionat astfel încât să fie asigurate pentru fiecare locuință comunicații electronice în tehnologiile PC, CC și FO;

b) dimensionarea, stabilirea amplasamentului și modului de instalare a CTcI;

c) dimensionarea, stabilirea amplasamentului și modului de instalare a PTI, dacă acesta este necesar;

d) stabilirea amplasamentului și modului de instalare a ZAP;

e) stabilirea amplasamentului pentru cel puțin o PTc pentru PC, CC și FO, cu excepția:

i) spațiului în care se amplasează ZAP;

ii) spațiului cu suprafața mai mică de 6 m²;

iii) chichinete, băi, holuri, depozite, balcoane, spații comune sau compartimentări similare.

f) la includerea unui PCS în proiect trebuie să se țină cont că:

- PCS poate înlocui instalarea CTcI;
- PCS poate înlocui instalarea ZAP;
- PCS permite rutarea semnalelor în rețeaua individuală și amplasamentul acestuia determină buna funcționare a ITcC.

(3) La realizarea proiectului ITcC trebuie luate în considerare și următoarele aspecte:

- PTI reprezintă limita dintre rețeaua comună și rețeaua individuală de cabluri și se recomandă instalarea acestuia în punctul optim pentru interconectarea acestor două rețele;
- PTI poate fi eliminat dacă se intervine în locuință concomitent cu intervenția în rețeaua comună.

(4) Figura 4.31 exemplifica schematic amplasarea PTI în dreptul ușii de intrare a unei locuințe și a PCS în zona centrală a acesteia ca punct de utilizare și în același timp de distribuire a serviciilor către celelalte încăperi.

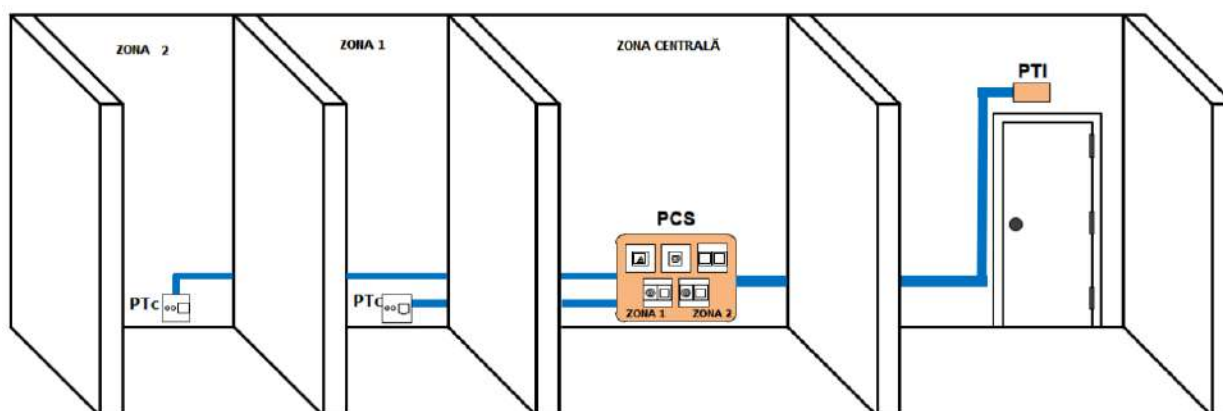


Figura 4.31 - Exemplu de amplasare a PTI și a PCS în locuință

(5) Tabelul 4.32 indică secțiunea din prezenta reglementare care trebuie respectată la proiectarea instalației de telecomunicații în funcție de tipul de clădire rezidențială.

Tip de clădire	Secțiune de aplicat
Clădire existentă fără tubulatură și fără cablare	4.3.2.3
Clădire existentă cu tubulatură și cablare	4.3.2.4
Clădire existentă cu rețea comună	4.3.2.5
Clădire nouă	4.2.2

Tabel 4.32 - Aplicarea reglementării tehnice pentru ITcC la clădirile rezidențiale

(6) La elaborarea unui proiect de ITcC cele mai importante aspecte referitoare la cablare și tubulatură sunt indicate în tabelele 4.33 și respectiv 4.34.

ITcC pentru:	Cerințe pentru tubulatură	
Clădire existentă fără tubulatură și fără cablare	• Trebuie dimensionat un CAM sau CTM; • CTcC trebuie dimensionat conform pct. 4.1.3.9.2; • Se admit CTcC cu dimensiuni mai mici decât cele indicate, cu	• CTcC poate fi distribuit în CTcC inferior și CTcC superior, interconectate prin 3 tuburi de Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm
Clădire existentă cu tubulatură și cablare		Ori de câte ori este posibil, trebuie utilizată conducta existentă CM, având în vedere că: Racordarea CTcC la prima cutie a CM trebuie făcută prin 2 tuburi de minim Ø40

	condiția ca acestea să fie justificate în proiect; • Racordarea CTcC la fiecare dintre locuințe se realizează prin 1 conductă de minim Ø25 mm și respectiv pt. FO: 1 x Ø20 mm; • Racordarea CTcC la PAT se realizează prin 2 tuburi cu minim Ø25 mm; • Racordarea PAT la CTcI se face prin 1 tub de min. Ø25 mm; • Rețeaua de conducte individuale este formată din conducte de minim Ø20 mm și respectiv pt. FO: microtuburi Ø8 mm cu excepția conductei PAT. • În clădirile în care nu există zone comune pentru instalarea CM, folosind conducte cu cerințe MICE adecvate, pot fi dimensionate următoarele soluții: • Folosirea zonelor private pentru trecerea cablurilor din rețeaua comună prin folosirea pereților falși, cu acordul proprietarilor, și astfel încât protecția și securitatea instalației să fie asigurate; • În lipsa unei CM, aceasta poate fi instalată pe pereții exteriori ai clădirii, cu excepția fațadelor principale. • În cazul instalării cutiilor de CM, dimensiunile interne minime ale acestora sunt: 200 x 200 x 90 (L x H x A, în mm).	• CM trebuie să fie de minim Ø40 mm, respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm. În situațiile în care are o capacitate mai mică, trebuie să prevadă instalarea de conducte complementare; • Pentru clădirile cu până la 8 locuințe trebuie utilizată conducta existentă dacă are capacitatea echivalentă a unei conducte de Ø40 mm; • Pentru clădirile cu mai mult de 8 locuințe trebuie să se prevadă 1 tub de Ø 40 mm de la CTcC la cutia de etaj ce deservește a noua locuință și următoarele; • Pentru fiecare grup de 6 locuințe peste primele 8, trebuie instalată o conductă suplimentară de Ø40 mm. • Conectarea CTcC la PAT se poate face în două moduri: • Prin conductele rețelei MATV, dacă există; • Prin 2 tuburi cu minim Ø25 mm; • Tubulatura existentă în racordurile locuințelor poate fi folosită și pentru trecerea cablurilor PC, CC și FO.	mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm • Cutia DG este eligibilă pentru constituirea CTcC; • Atunci când cutia DG nu are dimensiunile necesare pentru CTcC, conform 4.1.3.9.2, interconectarea CTcC la cutia DG trebuie să fie asigurată prin 2 tuburi de Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm.
Instalație nouă	Suplimentar trebuie dimensionate CAM sau CTM.		

Tabel 4.33 - Cerințele rețelei de conducte pentru un proiect ITcC – clădire existentă

ITcC pentru:	Cerințele de cablare pentru un proiect ITcC
Clădire existentă fără tubulatură și fără cablare	Proiectul va conține: • Un DG ce găzduiește cele trei tehnologii PC, CC și FO astfel încât acestea să ajungă la fiecare locuință; • Amplasarea și instalarea unui CTcI; • Amplasarea și instalarea unui PTI, dacă există; • Instalarea ZAP; • Distribuirea semnalului DVB-T către locuințe; • Cel puțin o PTc pentru PC CC și FO, cu excepția: - spațiului în care se află ZAP; - încăperi cu suprafața mai mică de 6 m²; - în chicinete, băi, holuri, depozite, balcoane, spații comune sau compartimentări similare.
Clădire existentă cu tubulatură și cablare	
Clădire existentă cu rețea comună	
Instalație nouă	Proiectarea rețelei de fibră optică trebuie să cuprindă: • DG-FO pentru instalarea de fibre optice pentru fiecare locuință; • PTc de fibră optică per locuință; • 1 DC-FO pentru fiecare CTcI.

Tabel 4.34 - Cerințele de cablare pentru un proiect ITcC – clădire existentă

4.3.2.3 CLĂDIRE EXISTENTĂ FĂRĂ TUBULATURĂ ȘI CABLARE

4.3.2.3.1 CERINȚE PENTRU TUBULATURĂ

(1) Proiectarea rețelei de conducte trebuie să respecte următoarele cerințe:

- a) CTcC trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe din clădire, în conformitate cu secțiunea 4.1.3.9.2 din prezentul document;
- b) CTcC poate fi distribuit în CTcC inferior și CTcC superior, interconectate prin 3 tuburi Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm.
- c) racordarea CTcC la fiecare dintre locuințele clădirii se realizează prin 1 conductă de minim Ø25 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm.;
- d) racordarea CTcC la PAT se realizează prin 2 tuburi cu minim Ø25 mm;
- e) conectarea PAT la CTcI sau la PCS, se realizează prin 1 tub cu minim Ø25 mm;
- f) cu excepția conductei PAT rețeaua de conducte individuale este formată din conducte de minim Ø20 mm, și respectiv pentru FO: 1 x Ø8 mm.

(2) Figura 4.35 exemplifica schematic două clădiri cu limită în CTM și instalare a conductelor în două configurații diferite, prima cu tubulatură directă din CTcC către fiecare abonat iar cea de-a doua cu tubulatură comună și CTcC distribuit superior și inferior:

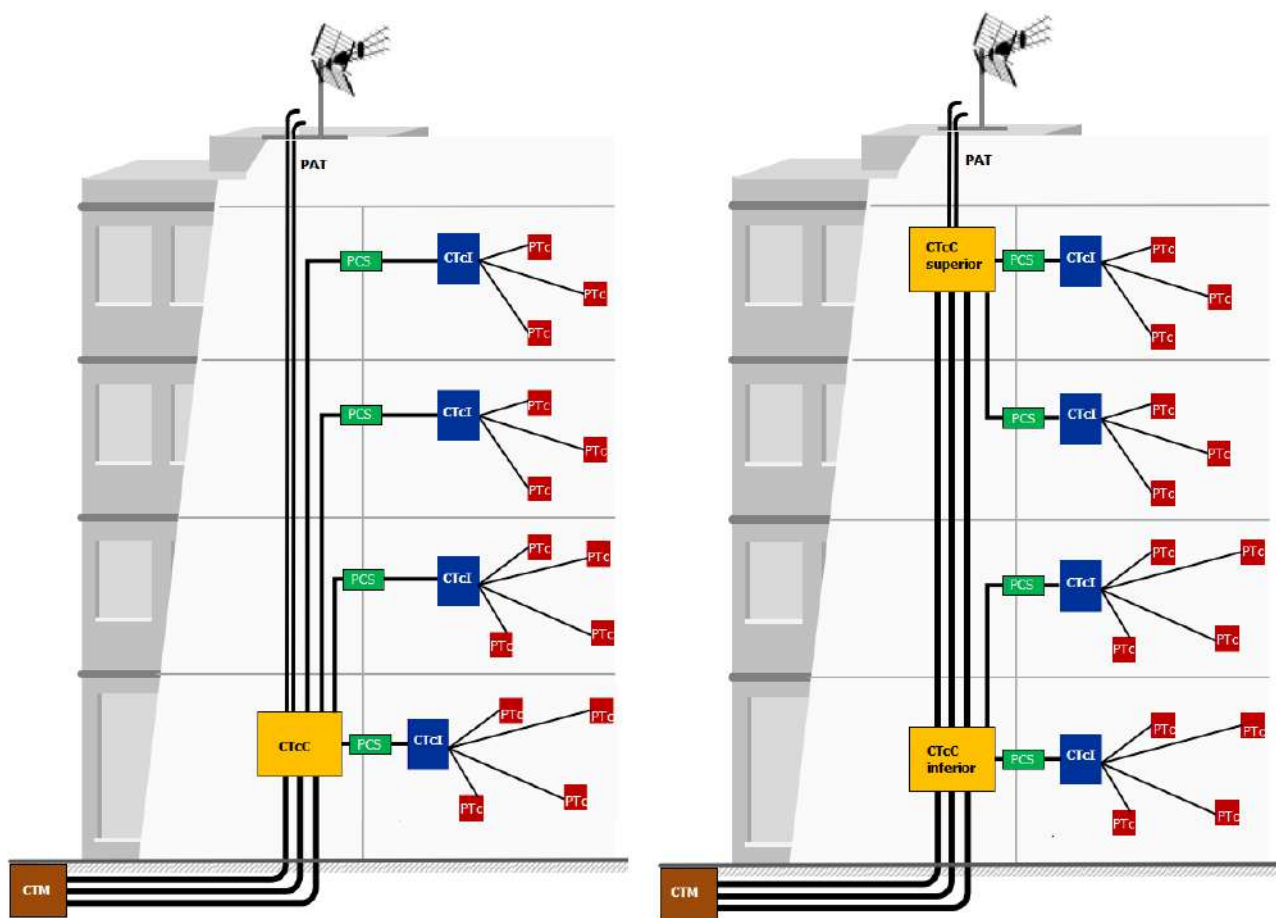


Figura 4.35 - Exemple de rețea de conducte și cablare a ITcC

4.3.2.4 CLĂDIRE EXISTENTĂ CU TUBULATURĂ ȘI CABLARE

4.3.2.4.1 CERINȚE PENTRU TUBULATURĂ

(1) Proiectul trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

a) CTcC trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe din clădire, în conformitate cu secțiunea 4.1.3.9.2 din prezentul document;

b) racordarea CTcC la prima cutie a CM trebuie să se facă prin 2 tuburi cu minim Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm;

c) ori de câte ori este posibil, trebuie utilizată conducta CM existentă, având în vedere că:

i) CM proiectată trebuie să aibă un diametru minim de Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm. În situațiile în care are o capacitate mai mică trebuie prevăzută instalarea de conducte complementare;

ii) pentru clădirile cu până la 8 locuințe, trebuie utilizată conducta CM existentă dacă are capacitatea echivalentă a unei conducte de Ø40 mm;

iii) pentru clădirile cu peste 8 locuințe trebuie să se prevadă instalarea suplimentară a 1 tub Ø40 mm de la CTcC la cutia de etaj ce deservește locuința a noua și următoarele;

iv) pentru fiecare grupă de 6 locuințe, ce depășește primele 8 trebuie instalată o conductă suplimentară de Ø40 mm;

d) în racordurile la locuințe conducta existentă poate fi utilizată pentru trecerea cablurilor PC, CC și FO;

e) conectarea CTcC la PAT se poate face în două moduri prin conductele rețelei MATV, dacă există sau prin 2 tuburi cu de minim Ø25 mm;

f) conectarea PAT la CTcI, sau la PCS, se realizează prin 1 tub cu minim Ø25 mm;

g) cu excepția conductei PAT rețeaua de conducte individuale este formată din conducte de minim Ø20 mm, respectiv pentru FO: microtuburi de Ø8 mm.

(2) Figura 4.36 prezintă schematic un exemplu de rețea de conducte într-o clădire existentă:

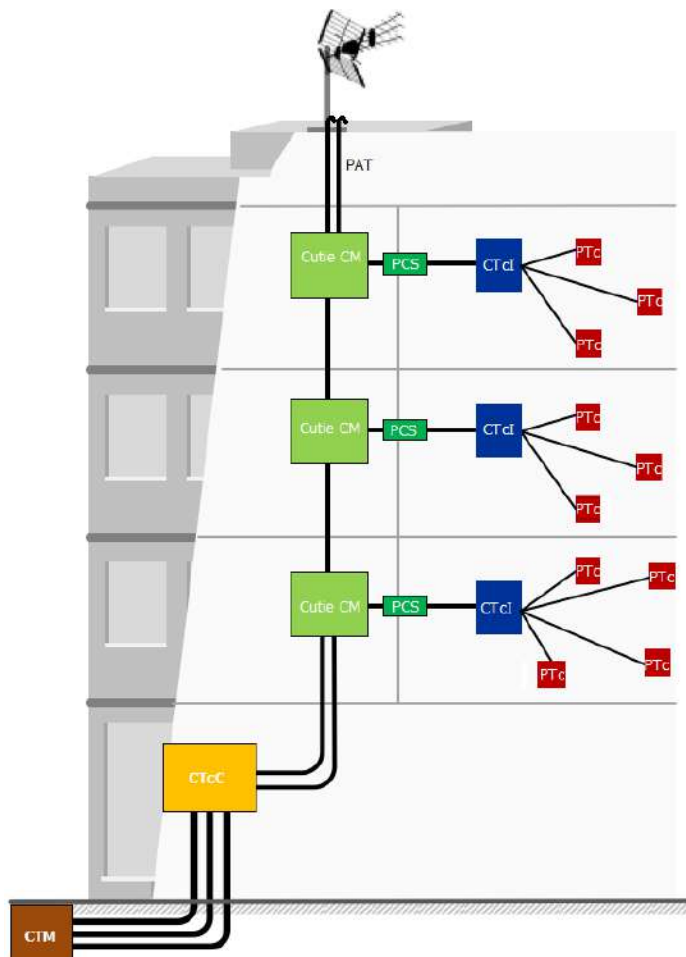


Figura 4.36 - Exemplu de rețea de conducte la o clădire existentă

4.3.2.5 CLĂDIRE EXISTENTĂ CU REȚEA COMUNĂ

4.3.2.5.1 CERINȚE PENTRU TUBULATURĂ

(1) La proiectarea rețelei de conducte se vor lua în considerare următoarele aspecte:

- a) CTcC trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe din clădire, în conformitate cu secțiunea 4.1.3.9.2 din prezentul document;
- b) caseta DGC poate fi utilizată pentru constituirea CTcC;
- c) atunci când cutia DGC nu are dimensiunile necesare pentru constituirea CTcC, în funcție de numărul de locuințe interconectarea CTcC la cutia DGC trebuie asigurată prin 2 conducte de Ø40 mm pentru PC și CC și pentru FO: 1 x Ø20 mm.
- d) trebuie utilizată CM comună existentă, având în vedere că:
 - i) CM trebuie să aibă un diametru minim de Ø40 mm și respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm. În situațiile în care are o capacitate mai mică, trebuie instalate conducte complementare;
 - ii) pentru clădirile cu mai mult de 8 locuințe trebuie să se prevadă suplimentar instalarea a 1 tub Ø40 mm, de la CTcC la cutia de etaj care deservește locuințele a noua și următoarele, respectiv pentru FO: 1 x Ø20 mm.
 - iii) pentru fiecare grup de 6 locuințe, peste primele 8, trebuie instalată o conductă suplimentară de Ø40 mm.
- e) conducta existentă pentru racordurile la locuințe poate fi utilizată pentru trecerea cablurilor PC, CC și FO;
- f) conectarea CTcC la PAT poate fi realizată prin 2 tuburi de minim Ø25 mm sau dacă există, prin conductele rețelei MATV;
- g) conectarea PAT la CTcI sau la PCS se realizează prin 1 tub cu minim Ø25 mm;
- h) cu excepția conductei PAT rețeaua de conducte individuale este formată din conducte cu diametru minim de Ø20 mm, respectiv pentru FO microtuburi de Ø8 mm.

(2) Figura 4.37 prezintă schematic un exemplu de amplasare tubulatură pentru o clădire cu rețea comună și detaliul de mobilare a coloanei tehnice comune de etaj:

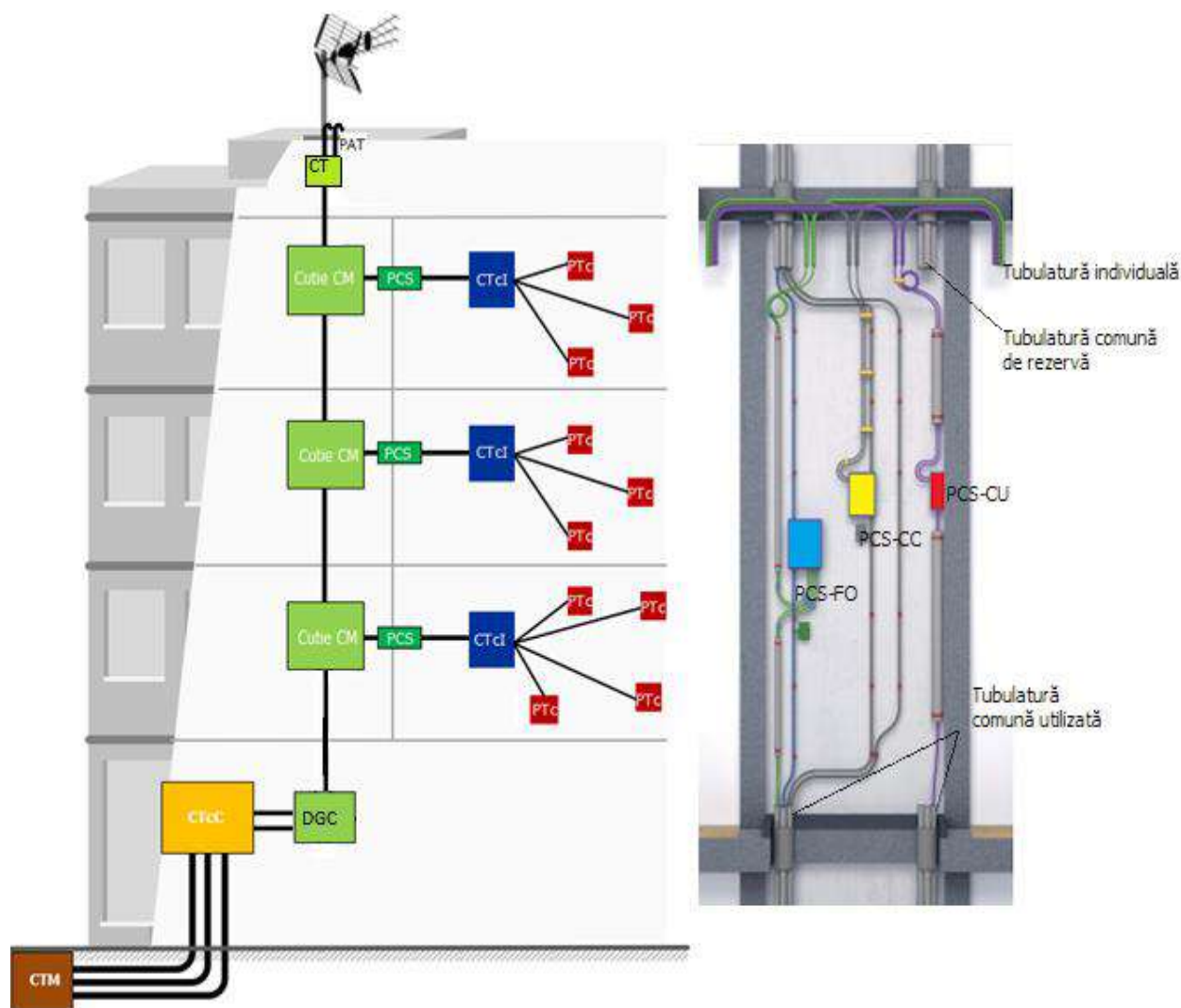


Figura 4.37 - Exemplu de amplasare tubulatură pentru o clădire cu rețea comună și detaliu de mobilare a coloanei tehnice comune de etaj după finalizarea lucrărilor de modernizare

4.3.3 LUCRĂRI DE EXTINDERE

Lucrările de extindere presupun modificarea instalației existente de telecomunicații datorită adăugării uneia sau mai multor locuințe la o clădire sau de încăperi la o locuință.

4.3.3.1 ADĂUGAREA DE LOCUINȚE LA O CLĂDIRE

4.3.3.1.1 CERINȚE PENTRU TUBULATURĂ

Proiectarea tubulaturii trebuie să respecte următoarele cerințe:

- CTCc trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe existente și care urmează a fi adăugate imobilului, în conformitate cu secțiunea 4.1.3.9.2 din prezentul document;

b) pentru noua locuință conectarea CTcI la rețeaua comună de conducte existente sau care urmează a fi construită se realizează prin conducte cu minim Ø40 mm, respectiv pentru FO cu microtuburi Ø20 mm;

c) dimensionarea rețelei individuale de conducte trebuie să respecte cerințele prevăzute pentru clădirile noi.

4.3.3.1.2 CERINȚE PENTRU CABLARE

Cablarea locuinței nou adăugate trebuie să țină cont de cerințele prevăzute pentru clădirile noi.

4.3.3.2 ADĂUGAREA DE ÎNCĂPERI LA O LOCUINȚĂ

4.3.3.2.1 CERINȚE PENTRU TUBULATURĂ

Se va proiecta o rețea de conducte individuală pentru noua încăpăre ce va folosi conducte de minim Ø20 mm, respectiv pentru FO microtuburi de Ø8 mm.

4.3.3.2.2 CERINȚE PENTRU CABLARE

(1) Proiectul trebuie să prevadă cablarea în conformitate cu cerințele prevăzute pentru clădirile noi.

(2) Cele mai importante aspecte în elaborarea unui proiect ITcC pentru lucrări de extindere, referitoare la rețele de conducte și cablare sunt indicate în tabelul 4.38.

	Cerințe	Rețea comună	Rețea individuală
Adăugarea de locuințe la o clădire	Tubulatură	- CTcC trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe care urmează a fi adăugate imobilului și de cele existente, conform 4.1.3.9.2; - Conectarea CTcI a noii locuințe la rețeaua comună de conducte existente, sau care urmează a fi instalată, se realizează prin conducte cu minim Ø40 mm, respectiv pentru FO cu microtuburi Ø8 mm.	Conform cerințelor pentru clădiri noi
	Cablare	Conform cerințelor unei clădiri noi	
Adăugarea de încăperi la o locuință	Tubulatură	-	Pentru noile încăperi trebuie dimensionată o rețea individuală realizată prin conducte de minim Ø20 mm, respectiv pentru FO cu microtuburi Ø8 mm.
	Cablare	-	Conform cerințelor pentru clădiri noi

Tabel 4.38 - Proiect ITcC pentru lucrări de extindere

4.4 PROIECT SIMPLIFICAT

4.4.1 GENERALITĂȚI

(1) Proiectul simplificat are ca obiect adaptarea unei rețele de conducte ale unei clădiri existente, la o tehnologie ce nu a fost prezentă până atunci, de exemplu instalare FO sau SMATV.

(2) Proiectul tehnic simplificat, indiferent de tehnologia pentru care se dorește adaptarea clădirii sau locuinței, trebuie să fie precedat de o analiză a infrastructurii existente în vederea evaluării rețelei de conducte în ceea ce privește spațiul liber necesar pentru găzduirea echipamentelor și rețelelor ce urmează a fi instalate.

(3) Proiectul simplificat permite:

- instalarea în etape a cablării locuințelor pe măsura contractării serviciilor operatorilor de telecomunicații;
- ca în clădirile nerezidențiale sau mixte, rețeaua comună să poată fi realizată etapizat în funcție de instalarea în zonele nerezidențiale.

(4) Proiectul trebuie să prevadă soluții dedicate pentru următoarele posibile situații:

- clădiri cu rețea comună de reînstatat;
- clădiri fără CM;
- clădiri cu CM dar cu spațiu insuficient pentru acoperirea necesarului;
- clădiri fără rețea individuală de conducte.

4.4.1.1 CLĂDIRE CU REȚEA COMUNĂ DE REINSTALAT

Proiectul tehnic trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) conectarea la rețeaua publică a operatorilor trebuie să se realizeze prin una din limitele subterane ale ITcC prevăzute în secțiunea 4.1.3.8.1 din prezentul document;

b) în cazul în care de la rețeaua publică de telecomunicații există o conductă subterană de acces dar care nu are spațiu suficient pentru trecerea mai multor cabluri, trebuie verificată posibilitatea optimizării spațiului existent astfel încât să permită și alte instalări (inclusiv prin consultarea operatorilor de comunicații existenți pentru utilizarea unor cabluri cu diametre mai mici sau prin mai buna organizare a cablurilor existente) și în proiect se va indica soluția tehnică adoptată. Dacă acest lucru nu este posibil trebuie realizat un acces subteran suplimentar dimensionat ca pentru clădiri noi;

c) în cazul în care clădirea este situată într-o zonă în care rețelele publice sunt amplasate aerian sau pe fațada clădirii, trebuie respectate prevederile secțiunii 4.1.3.8.3 din prezentul document.

4.4.1.2 CLĂDIRE FĂRĂ COLOANĂ MAGISTRALĂ

Proiectul tehnic trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) în clădirile în care există spații comune pretabile pentru amplasarea CM dimensionarea acestora trebuie realizată astfel încât să se asigure instalarea cablării necesare în conformitate cu regulile stabilite în prezentul document pentru clădiri noi;

b) în clădirile în care nu exista spații comune cu caracteristicile MICE adecvate pentru instalarea CM:

i) se pot folosi spațiile private pentru trecerea cablurilor din rețeaua comună prin utilizarea pereților falși cu condiția ca această soluție să aibă acordul proprietarilor locuințelor afectate și să fie garantată protecția și securitatea instalației nou construite;

ii) se poate realiza instalarea la vedere a CM utilizând pereții exteriori ai clădirii cu excepția fațadelor principale, cu condiția respectării esteticii clădirii și a regulilor de dimensionare a zonelor comune de protecție.

c) în cazul în care clădirea este situată într-o zonă în care amplasarea rețelei publice este pe fațadă trebuie respectate prevederile secțiunii 4.1.3.8.3 din prezentul document.

4.4.1.3 CLĂDIRE CU SPAȚIU INSUFICIENT ÎN COLOANA MAGISTRALĂ

Proiectul tehnic trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) să prevadă înlăturarea cablurilor defecte sau deconectate existente;

b) să prevadă utilizarea cablurilor existente, dacă este posibil;

c) să adopte soluții de reinstalare a rețelelor și echipamentelor existente în vederea optimizării și creșterii spațiului utilizat și funcționalității acestuia;

d) dacă nu se obține spațiu suficient trebuie adoptată soluția de amplasare de conducte suplimentare pentru mărirea capacității CM existente.

4.4.1.4 CLĂDIRE FĂRĂ REȚEA INDIVIDUALĂ

(1) Proiectul tehnic trebuie să respecte următoarele cerințe:

a) rețelele individuale trebuie instalate la vedere prin folosirea de canalete și jgheaburi instalate astfel încât să se minimizeze impactul vizual negativ asupra esteticii clădirii;

b) trebuie utilizate tubulaturi dimensionate pentru asigurarea serviciului în tehnologia propusă.

(2) În cazul în care nu este posibilă folosirea canaletelor sau jgheaburilor suport se admite montarea cablării la vedere cu justificarea soluției în proiect.

4.4.2 ADAPTAREA CLĂDIRII LA O TEHNOLOGIE

După analizarea situației existente în clădire, rețeaua de conducte și cablări trebuie proiectate ținând cont de cerințele prevăzute în tabelele 4.39, 4.40 și 4.41.

Tehnologie	Cerință	Rețea comună	Rețea individuală
Perechi de cupru	Tubulatură	CM trebuie dimensionată pentru a permite trecerea cablurilor către locuințe. Nu este necesară instalarea cutiilor la toate etajele.	Conductele sau canalele de cabluri trebuie dimensionate conform regulilor de dimensionare

		• Cutiile trebuie să aibă o dimensiune minimă care să permită terminarea conductei de conectare în interior. În cazul în care se folosesc canale sau alte elemente cu acces direct la cabluri, nu este necesară instalarea cutiilor; • Dimensionarea CTcC trebuie să asigure instalarea altor tehnologii și circuite primare ale operatorilor cu prezumția că nu sunt necesare prize de alimentare electrică; • Alte elementele ale tubulaturii trebuie să respecte cerințele pentru clădiri noi adaptate la tehnologia ce urmează a fi instalată.	prevăzute în acest manual, în funcție de numărul de cabluri.
	Cablare	• Dimensionarea secundarului DG-PC se face în funcție de numărul de locuințe din clădire, cu minim 1 cablu per locuință. Secundarul este comun tuturor operatorilor. • Dimensionarea primarului este responsabilitatea operatorilor. • Topologia utilizată va fi în stea. • Proiectul trebuie să prezinte o schemă a cablării de instalat. • Cablurile destinate locuințelor pot fi instalate în mai multe faze, pe măsura contractării serviciilor.	• Cablul de la secundarul DG-PC trebuie terminat într-o PTC, în interiorul locuinței. • PTC trebuie amplasată astfel încât să permită conectarea echipamentelor „WiFi” și să permită acoperirea completă a locuinței de către acestea.

Tabel 4.39 - Adaptarea clădirilor la tehnologia PC

Tehnologie	Cerință	Rețea comună	Rețea individuală
Cablu coaxial	Tubulatură	• CM trebuie dimensionat pentru a permite trecerea cablurilor către locuințe. Nu este necesară instalarea cutiilor la toate etajele. Acestea trebuie să aibă o dimensiune minimă care să permită terminarea conductei în interior. În cazul în care se folosesc canale sau alte elemente care asigură accesul direct la cabluri nu este necesară instalarea cutiilor; • Dimensionarea CTcC trebuie să asigure instalarea altor tehnologii și a primarului operatorilor. Se prezumă că nu există necesar de prize de alimentare electrică; • Alte elementele ale tubulaturii trebuie să respecte cerințele stabilite pentru clădiri noi adaptate la tehnologia ce urmează a fi instalată.	Conductele sau canalele de cabluri trebuie dimensionate conform regulilor de dimensionare prevăzute în acest manual, în funcție de numărul de cabluri.

	Cablare	• Proiectul trebuie să prezinte o schemă a cablării de instalat. • Cablurile și echipamentele trebuie instalate în funcție de numărul maxim de clienți care urmează să fie deserviți. Nu este permisă instalarea cablurilor coaxiale cu un diametru exterior ≥ 8 mm. • Cablurile pentru locuințe pot fi instalate în etape, pe măsură ce serviciul este contractat. <i>Rețele CATV:</i> • În cazul în care clădirea are o rețea MATV, aceasta poate fi adaptată fără a-i compromite funcționalitatea, pentru a elibera spațiu în conductă și a permite instalarea de cabluri necesare furnizării de servicii; • Secundarul DG-CC trebuie dimensionat în funcție de numărul de locuințe din clădire, cu 1 cablu coaxial per locuință. Secundarul este comun operatorilor. Accesul trebuie asigurat tuturor; • Dimensionarea primarului este responsabilitatea operatorilor; • Topologia utilizată de regulă va fi în stea. Se acceptă că în clădirile cu CM și casete de etaj se poate folosi și un alt tip de topologie. <i>Rețele S/MATV:</i> • DC trebuie dimensionat în funcție de spațiul existent pentru a asigura serviciul tuturor locuințelor; • Topologia utilizată va fi în stea sau în cascadă în funcție de spațiul existent.	• Cablul care vine de la secundarul DG-CC, sau CR, trebuie terminat, în interiorul locuinței în PTc. • Dacă există o rețea de cablu coaxial în topologie stea utilizată pentru distribuția serviciului, aceasta trebuie utilizată, în caz contrar, distribuția trebuie efectuată prin instalarea cablurilor respective conectate direct la DC-CC, într-o topologie în stea. • Pe lângă instalarea existentă a CC, se poate prevedea instalarea unei PTc prin PC, pentru a asigura conectarea echipamentelor clientului. • În cazul instalării unei PTc prin PC, este recomandat să fie astfel amplasată pentru a permite conectarea echipamentelor „WiFi”, permițând acoperirea completă a locuinței. • Nu este permisă instalarea cablurilor coaxiale cu diametrul exterior ≥ 8 mm.
--	---------	---	--

Tabel 4.40 - Adaptarea clădirilor la tehnologia CC

Tehnologie	Cerință	Rețea comună	Rețea individuală
Fibră optică	Tubulatură	• CM trebuie dimensionat pentru a permite trecerea cablurilor către locuințe. Nu este necesară instalarea cutiilor la toate etajele. Cutiile trebuie să aibă o dimensiune minimă care să permită terminarea conductei în interior. În cazul în care se folosesc canale sau alte elemente cu acces direct la cabluri, nu este necesară instalarea cutiilor;	Conductele sau canalele de cabluri trebuie dimensionate conform regulilor de dimensionare prevăzute în acest manual, în funcție de numărul de cabluri.

		• Dimensionarea CTcC trebuie să asigure instalarea altor tehnologii și a primarului operatorilor. Se prezumă că nu există necesar de prize de alimentare electrică; • Alte elementele ale tubulaturii trebuie să respecte cerințele stabilite pentru clădiri noi adaptate la tehnologia ce urmează a fi instalată.	
	Cablare	• Dimensionarea secundarului DG-FO se face în funcție de numărul de locuințe din clădire, cu minim 2 FO per locuință. Secundarul este comun tuturor operatorilor și trebuie asigurat prin proiect. • Dimensionarea primarului este responsabilitatea operatorilor. • Topologia recomandată este în stea. • Proiectul trebuie să prezinte o schemă a cablării de instalat. • Cablurile destinate locuințelor pot fi instalate în mai multe faze, pe măsura contractării serviciilor. • Se recomandă utilizarea cablurilor preconectorizate.	• Cablul de la secundarul DG-FO trebuie terminat într-o PTC, în interiorul locuinței. • În plus, față de instalația existentă de FO se pot face prevederi pentru conectarea PTC ale altor tehnologii, PC și CC, pentru a asigura conectarea echipamentelor clientului. • PTC trebuie amplasată astfel încât să permită conectarea echipamentelor „WiFi” și să permită acoperirea completă a locuinței de către acestea.

Tabel 4.41 - Adaptarea clădirilor la tehnologia FO

5 REALIZAREA ITcC

(1) Prevederile din acest capitol se aplică la realizarea tuturor lucrărilor de instalații de telecomunicații pentru toate tipurile de clădiri indiferent de caracteristicile acestora. Cerințele menționate se consideră a fi minime, putându-se aplica suplimentar și alte condiții considerate mai eficiente dacă sunt conforme cu standardele aplicabile domeniului.

(2) Instalarea trebuie să respecte proiectul tehnic, specificațiile tehnice ale materialelor și echipamentelor stabilite în acest document menționate în capitolul 3 și specificațiile și manualele de instrucțiuni ale producătorilor de echipamente și materiale de construcție.

(3) Echipamentele și materialele utilizate trebuie să respecte prevederile proiectului, putând fi înlocuite doar cu altele cu aceleași caracteristici tehnice sau având caracteristici superioare.

(4) Condițiile de mediu (MICE) de instalare prevăzute în proiect trebuie să fie în conformitate cu prevederile din capitolul 8 din acest document.

(5) Conectarea ITcC la rețelele publice de comunicații se va realiza de către furnizorii de servicii de comunicații electronice numai după finalizarea și realizarea recepției lucrărilor instalației.

5.1 INSTALARE TUBULATURĂ/REȚEA DE CONDUCTE

5.1.1 GENERALITĂȚI

La instalarea conductelor se vor respecta următoarele cerințe:

- a) trebuie instalate doar elemente prevăzute în proiectul ITcC;
- b) instalarea sistemelor de alimentare electrică și de legare la pământ trebuie să respecte capitolul 7 din prezentul document;
- c) operațiunile de îndoire a conductelor trebuie efectuate conform tehnologiilor specifice materialelor din care acestea sunt realizate și în conformitate cu cerințele din prezentul document;
- d) pentru secțiunile circulare excentricitatea maximă admisă este de 30% pentru tuburile îndoite, iar ovalizarea nu trebuie să depășească 20% de-a lungul întregii părți curbe a conductei;
- e) conducta trebuie curățată de resturi ce ar putea împiedica instalarea și manipularea corectă a cablurilor;
- f) conducta trebuie instalată astfel încât să permită instalarea și dezinstalarea cablurilor fără a se produce deteriorări ale acestora;
- g) conducta trebuie să fie lipsită de muchii ascuțite sau colțuri care ar putea deteriora mantaua cablurilor;
- h) trebuie să fie posibilă instalarea dispozitivelor de oprire a focului, conform prevederilor reglementărilor aplicabile.

5.1.1.1 PAT ȘI CONDUCTĂ SUBTERANĂ DE ACCES

(1) La instalarea PAT trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

- a) conducta PAT trebuie terminată în exteriorul clădirii în locul de instalare a antenelor;
- b) conducta PAT trebuie etanșată cu capac/dop pentru a preveni pătrunderea apei sau prafului și trebuie asigurată o pantă minimă de 45° la capătul exterior al acesteia;
- c) razele de curbură ale cablului și conductei PAT trebuie să permită realizarea unei bucle a cablului la ieșirea din conductă, pentru asigurarea scurgerii apei de pe mantaua acestuia.

(2) Este obligatorie montarea ghidajelor sau firelor de tragere în conductele din canalizațiile de acces subterane dintre CTM/CAM și CTcC/CTcI.

(3) Toate conductele trebuie înclinate corespunzător și etanșate la capete pentru a se evita infiltrarea apei și pătrunderea animalelor în clădiri sau acumularea de murdărie.

5.1.1.2 CONDUCTE PENTRU REȚELE COMUNE ȘI INDIVIDUALE

La instalarea conductelor ITcC trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

- a) conductele care traversează rosturile de dilatație ale clădirilor trebuie să fie echipate cu fittinguri elastice adecvate variațiilor dimensionale;
- b) rețelele de conducte încastrate trebuie verificate din punct de vedere al corectitudinii realizării instalării înainte de realizarea lucrărilor de tencuire sau finisaje ale pereților;
- c) la instalațiile montate la vedere fixarea conductelor este asigurată pe toată lungimea prin cleme sau bride amplasate la o distanță maximă de 500 mm între ele;
- d) raza de curbură a conductelor trebuie să fie mai mare sau egală cu de 6 ori diametrul lor exterior;
- e) nu sunt permise unghiuri drepte în tubulaturi. Unghiurile de îndoire ale conductelor trebuie să fie mai mari de 90°, în caz contrar trebuie prevăzută utilizarea cutiilor de joncțiune;
- f) la instalarea conductelor nu sunt permise discontinuități;
- g) protecția mecanică a cablurilor pe traseul unghiular al unui jgheab trebuie realizată folosind accesorii corespunzătoare;
- h) nu sunt permise îmbinările între tuburile riflate/ondulate și tuburi cu interior neted. Trecerea de la tuburile instalate în tavane și pereți falși la traseul încastrat în perete se realizează prin instalarea unei cutii de joncțiune;
- i) trecerile conductelor prin pereți trebuie să asigure condiții pentru împiedicarea răspândirii focului.

5.1.2 INSTALARE CUTII/CASETE

- (1) La instalarea cutiilor/casetelor în interiorul clădirii trebuie îndeplinite următoarele cerințe:
 - a) cutiile rețelei comune trebuie instalate astfel încât partea superioară a acestora să fie la o distanță mai mare de 2,5 m de nivelul podelei;
 - b) decupajele care se fac în cutii pentru trecerea tuburilor sau jgheaburilor trebuie să nu aibă bavuri și muchii ascuțite;
 - c) tuburile și jgheaburile în racordurile la cutii trebuie să se termine fără bavuri sau muchii ascuțite. În acest scop trebuie folosite accesorii, piese de prindere, capace sau presetupe corespunzătoare;
 - d) în casetele de distribuție cu tuburi, distanța minimă dintre tuburi precum și distanța dintre acestea și pereții cutiei nu va fi mai mică de 10 mm;
 - e) cutiile de distribuție montate în pardoseală trebuie să aibă capace al căror indice de protecție împotriva pătrunderii de corpuri străine solide și apă este mai mare de IP44, și indice de rezistență la șoc este mai mare de IK09, conform standardelor **SR EN 50085-1 și SR EN 50085-2-2**;
 - f) cutiile de distribuție neutilizate trebuie să fie închise cu capac/dop pentru menținerea etanșării.

(2) Se recomandă ca amplasarea cutiilor de conexiuni pe perete să se facă la o înălțime mai mare sau egală cu 30 cm față de cota superioară a stratului de uzură al pardoselii.

5.1.3 INSTALARE CAM

(1) Alegerea și dimensionarea CAM se va realiza în conformitate cu subcapitolul 3.3.1.4.

(2) Pentru a garanta accesibilitatea conductelor subterane trebuie luate în considerare următoarele cerințe de instalare:

- a) conductele de protecție se vor termina la o adâncime minimă de 30 cm sub nivelul solului. Este recomandat ca acestea să acopere complet distanța de la CTM la CAM;
- b) din considerente estetice se va asigura verticalitatea instalării conductelor de protecție de la CAM amplasată suprateran (în vedere frontală);
- c) conductele de protecție de la CAM amplasată suprateran se vor termina dincolo de limitele fundațiilor, la o distanță egală sau mai mare de 30 cm față de aliniamentul peretelui adiacent;
- d) capetele tuburilor nu trebuie să fie fixate în beton, de regulă fiind amplasate pe un strat de nisip pentru a facilita descoperirea și interconectarea acestor tuburi la rețelele subterane;
- e) capetele tuburilor trebuie să fie etanșate corespunzător cu capace sau dopuri.

5.1.4 INSTALARE PD

(1) PD aferente CTcC și CTcI pot fi realizate cu elemente prefabricate, gata de instalat sau se construiesc la fața locului folosind dulapuri sau rack-uri/rafturi.

(2) Instalarea PD trebuie să respecte următoarele cerințe:

- a) instalatorul trebuie să țină cont de diagrama CTcC întocmită de proiectant pentru a asigura spațiul destinat distribuției primare a circuitelor operatorilor;
- b) legarea la pământ a dispozitivelor și materialelor trebuie să fie garantată pentru buna funcționare a rețelelor și protecția persoanelor împotriva electrocutării, în conformitate cu capitolul 7;
- c) locul de amplasare a PD trebuie să permită accesul ușor și să asigure o bună ventilație;
- d) cablurile electrice de alimentare ale prizelor electrice existente în PD nu trebuie să aibă rezerve în interiorul acestuia, limitându-se traseul la minim funcțional;
- e) dacă se folosesc separări fizice între cablurile de alimentare cu energie și cablurile de telecomunicații, fie ele metalice sau izolante, acestea trebuie să respecte cerințele impuse de asigurarea unui grad minim de protecție IP20, în conformitate cu **SR EN 60529**.

5.1.5 INSTALAREA ALTOR ELEMENTE

La instalarea altor elemente trebuie respectate următoarele cerințe:

- a) în zonele publice ale clădirilor, elementele de conducte trebuie montate la o înălțime de cel puțin 2,4 m. Pentru înălțimi de instalare mai mici trebuie instalat un sistem de acoperire;
- b) în cazul în care se folosesc elemente metalice în traseul cablurilor, acestea trebuie să fie legate la pământ corespunzător, respectând cerințele și recomandările din standardele **SR EN 50174-2** și **SR EN 50310**;
- c) trebuie folosite numai accesorii corespunzătoare ce fac parte din sistemul utilizat;
- d) pentru jgheburile de cabluri trebuie asigurată o înălțime liberă de minim 200 mm deasupra acestora pentru a permite manevrarea cablurilor în timpul instalărilor.

5.1.6 ETICHETARE

- (1) Elementele rețelei de conducte cum sunt: cutiile, dulapurile și rack-urile trebuie identificate și etichetate, conform tabelului 3.11. Pentru dozele de trecere nu este nevoie de etichetare.
- (2) Derivațiile CM, respectiv ieșirile pentru locuințe trebuie identificate în interiorul casetelor coloanei comune.

5.2 INSTALARE CABLARE ȘI REPARTIToare

Instalarea cablării trebuie să respecte următoarele cerințe:

- a) cablurile ITcC trebuie protejate în conducte. Sunt excluse de la această obligație doar cablurile amplasate în exterior între PAT și conexiunea la antene;
- b) rezerva de cabluri trebuie găzduită în cutii de distribuție dimensionate în acest scop. În PD cablurile trebuie să fie suficient de lungi pentru a se putea conecta;
- c) cablurile trebuie instalate și fixate corespunzător pentru a se evita smulgerea din cauza greutatei proprii. Metoda de fixare nu trebuie să modifice caracteristicile cablurilor;
- d) în rețelele comune cablurile trebuie grupate pe conducte corespunzătoare tehnologiei din care fac parte;
- e) în rețelele individuale conductele pot fi partajate pentru cabluri de diferite tehnologii;
- f) trebuie asigurată continuitatea legăturilor de legare la pământ ale ecranelor metalice ale cablurilor;
- g) distanța de separare fizică prescrisă conform secțiunii 4.1.4.2 din acest document, trebuie asigurată între cablurile de telecomunicații și cele de alimentare cu energie electrică;
- h) trebuie identificate și etichetate cablurile rețelelor comune la ieșirile către locuințe;
- i) toate cablurile instalate într-o rețea individuală trebuie să fie conectate la o PTc;
- j) în PD cablurile trebuie amplasate de-a lungul părților laterale ale dulapurilor sau rack-urilor și trebuie fixate corespunzător;

k) amplasarea splitterelor trebuie să fie realizată în apropierea ieșirii cablurilor reducând astfel la minim lungimea conexiunilor permanente și ocuparea inutilă a dulapurilor;

l) în PD trebuie să existe o indicație a corespondenței dintre ieșirile distribuitorilor și prizele diferitelor tehnologii. Identificarea punctelor de distribuție trebuie să fie realizată în conformitate cu cea prevăzută în proiect;

m) instalarea cablului trebuie realizată astfel încât să se evite alterarea caracteristicilor mecanice și tehnice, respectând forțele maxime de tragere indicate de producător precum și razele maxime de curbură;

n) la tragerea cablului se vor utiliza de preferință ghidaje de tragere din plastic, flexibile, pentru a minimiza riscul de deteriorare a rețelei de conducte. Lubrifiantul poate fi utilizat numai dacă acesta nu conține produse chimice care pot afecta tubulatura sau mantaua cablului și dacă este ignifug și hidrofob.

5.2.1 REȚEA DE CABLURI CU PERECHI DE CUPRU

(1) Schema de conectare prevăzută în proiect se va menține pe toată durata instalării pentru toată cablarea.

(2) Trebuie luate în considerare următoarele cerințe de conectare:

a) mantaua cablului trebuie îndepărtată pe o lungime minimă doar cât este nevoie pentru a face cablul compatibil cu conectorul, păstrând împletitura originală a cablului. Despletirea excesivă cauzează defect în testele pentru parametrul NEXT;

b) despletirea perechilor chiar urmată de o nouă împletire nu este acceptată, fiind necesară o nouă pregătire cu menținerea împletiturii originale a cablului;

c) în cazul în care este nevoie de ajutorul unui instrument specific trebuie utilizate instrumentele recomandate de producătorii dispozitivelor de conectare;

d) cablurile trebuie amplasate și fixate în PD folosind dispozitive corespunzătoare, pentru a se garanta posibilitatea realizării manevrelor mecanice ce se vor realiza asupra cablării;

e) dacă conexiunile sunt realizate folosind cabluri ecranate, trebuie utilizați conectori ecranați adecvați pentru a se asigura că ecranarea este conectată la sistemul de legare la pământ cel puțin la un capăt al conexiunii. Pentru a îmbunătăți eficiența electromagnetică se recomandă ca legarea la pământ să se facă la ambele capete ale conexiunii și trebuie garantată continuitatea în ecranare, pentru a nu compromite eficacitatea acesteia;

f) conexiunile nu trebuie realizate folosind amestecul de componente ecranate și neecranate, deoarece se compromite eficacitatea ecranării;

g) pentru conexiuni permanente trebuie folosite cabluri cu conductoare solide. Cablurile cu conductori flexibili sunt utilizate în mod normal în cablări unde este nevoie de flexibilitate repetată în manipulare;

h) în cazul în care structuri metalice din clădire sunt folosite ca suport pentru cabluri pentru îmbunătățirea eficienței electromagnetice se recomandă ca acestea să fie amplasate în colțurile interioare ale acestor structuri;

i) dispozitivele de categorii diferite nu trebuie amestecate pe o legătură deoarece este posibil să nu se poată garanta clasa de conectare dorită.

5.2.2 REȚEA DE CABLURI COAXIALE

5.2.2.1 GENERALITATI

(1) Pentru pregătirea conexiunii cablurilor coaxiale trebuie utilizate instrumente specifice cum sunt: clește de compresie și pregătitor de cablu.

(2) În conexiunile permanente conectorii F trebuie strânși pe dispozitive astfel încât corpul conectorului să fie solidar cu corpul dispozitivului.

(3) Utilizarea conectorilor F cu conectare rapidă este permisă numai pentru conexiunile care se termină direct într-un PTc.

(4) Legătura echipotențială de masă a echipamentelor și dispozitivelor coaxiale trebuie să fie legate la sistemul de legare la pământ al clădirii.

(5) Ieșirile neutilizate ale distribuitorilor de semnal trebuie să fie terminate cu sarcini de impedanță caracteristică de 75 Ω .

(6) În SCI, unde la CTcI ajung 2 cabluri coaxiale (CATV și S/MATV), dacă există un singur splitter coaxial, cablul neconectat trebuie să fie terminat cu o sarcină de impedanță caracteristică de 75 Ω , cu eventuala utilizare a unei conexiuni F-F.

(7) Este recomandat să fie folosiți conectori F mamă atunci când se instalează DG-CC.

(8) Este recomandat să fie folosiți conectori F drepți în loc de conectori în unghi.

5.2.2.2 SISTEM S/MATV

(1) La instalarea sistemelor S/MATV trebuie respectate proiectul tehnic și secțiunea 4.1.4.4.3 din prezentul document. Este permisă o adaptare a sistemului S/MATV la condițiile de recepție întâlnite local în timpul instalării.

(2) La realizarea lucrărilor instalatorul trebuie să asigure, în principal:

a) amplasarea și orientarea antenelor;

b) verificarea bunei funcționări a LNB;

c) amplasarea corectă a tuturor elementelor componente ale sistemului (antena, SPD, filtru de radio-frecvență, preamplificator, amplificator etc.);

d) instalarea elementelor rețelei coaxiale cu o impedanță caracteristică de 75 Ω ;

e) instalarea la ieșirile neconectate a unei sarcini de 75 Ω ;

f) reglarea CR în funcție de valorile recomandate ale semnalului la prize;

- g) asigurarea continuității ecranării cablurilor și echipamentelor;
- h) fixarea sigură a conectorilor astfel încât aceștia să fie solidari cu corpul echipamentului;
- i) asigurarea sistemului de ecranare și protecție a rețelei coaxiale (SPD), a catargului suport al antenei și a echipamentelor;
- j) legăturile la bara principală de protecție și echipotențializare a instalației. Aceasta se realizează prin barele de legare la pământ existente interconectate cu sistemul de legare la pământ al clădirii prin BPPE. Dacă metoda de fixare a echipamentului are structură metalică aceasta trebuie de asemenea conectată la sistemul de legare la pământ.

5.2.3 REȚEA DE CABLURI CU FIBRĂ OPTICĂ

Instalarea rețelilor de cabluri cu fibră optică trebuie să respecte următoarele cerințe:

- a) conexiunile în rețelele de cabluri cu fibră optică trebuie efectuate cu instrumente specifice în funcție de metoda de conectare adoptată;
- b) fibrele expuse, rezultate din pregătirea pentru conectare, trebuie ținute departe de piele și ochi;
- c) la realizarea rețelilor de fibră optică deșeurile produse (fragmente de fibră de sticlă), trebuie atent tratate asigurându-se colectarea non-manuală a acestora în recipiente adecvate;
- d) conectorii legăturilor cu fibră optică trebuie manipulați astfel încât atunci când fibrele sunt iluminate să nu fie observate direct cu ochiul liber;
- e) în cazul în care se folosesc cabluri de mari dimensiuni respectiv cabluri multifibră „riser” în coloane magistrale verticale lungi, în cutiile de pardoseală de pe etaje trebuie realizate bucle pentru a elibera tensiunea mecanică datorată greutateii;
- f) la instalarea cablării cu fibră optică, punctele de conectare trebuie protejate corespunzător pentru a preveni pătrunderea prafului, a corpurilor solide sau a lichidelor;
- g) în PD trebuie să existe dispozitive adecvate pentru găzduirea și organizarea conexiunilor. Conexiunile se vor realiza prin îmbinări prin fuziune sau conectare directă prin cabluri preconectorizate;
- h) adaptoarele optice trebuie utilizate în cutiile de distribuție și prize cu ieșiri protejate pentru a se evita contactul direct cu fibrele iluminate;
- i) prizele trebuie identificate corespunzător în funcție de gradul de pericol al radiației optice.

5.3 FURNIZAREA SERVICIILOR

(1) Furnizarea de către operatorii de comunicații electronice a serviciilor către clienți trebuie să se facă cu prioritate prin utilizarea instalațiilor comune de telecomunicații existente ori de câte ori acestea pot asigura serviciile și suporta tehnologia ce urmează a fi pusă la dispoziție.

(2) Operatorii trebuie să evalueze necesitatea configurării instalației existente pentru a furniza serviciile la cea mai bună calitate posibilă. Evaluarea poate avea ca rezultat necesitatea efectuării unor modificări în instalație cum ar fi:

- a) reamplasarea PTc existentă cu utilizarea pe cât posibil a conductei existente;
- b) reamplasarea sau reinstalarea splitter-elor, de exemplu modificarea splitter-ului de semnal CATV pentru a permite alimentarea cu energie electrică a modemului;
- c) configurarea punctelor de conectare și a legăturilor la echipamentele instalate de operator, de exemplu adaptarea splitter-ului coaxial la semnalele provenite de la antenele de satelit;
- d) instalarea dispozitivelor necesare pentru asigurarea integrală și de calitate a serviciilor, de exemplu amplasarea suplimentară a unui splitter și a unui amplificator de semnal.

(3) Modificările pe care operatorul le efectuează în instalație trebuie să permită restabilirea cât mai rapidă a funcționării instalației inițiale și să asigure configurarea și gestionarea comunicațiilor electronice pentru serviciile viitoare, nou instalate.

5.4 INSTALAȚIA TEMPORARĂ

(1) Instalația temporară se poate realiza și utiliza în cadrul unor evenimente limitate în timp și în situații specifice ca de exemplu pe perioada lucrărilor de reparații. Această instalație trebuie dezinstalată după finalizarea evenimentului sau a situației de urgență ce a cauzat necesitatea ei.

(2) Realizarea instalației provizorii trebuie să fie agreată cu proprietarul clădirii și trebuie să îndeplinească cerințele prezentei reglementări tehnice și cele privitoare la siguranța persoanelor, a bunurilor precum și cerințele de siguranță la incendiu a construcțiilor, conform legislației în vigoare.

5.5 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

(1) Evaluarea ITcC este responsabilitatea executantului instalației. Acesta trebuie să asigure conformitatea cu proiectul, cu prezenta recomandare tehnică, cu standardele tehnice aplicabile și să realizeze tuturor utilizatorilor unei clădiri posibilitatea conexiunii cu rețelele publice de comunicații electronice.

(2) Documentarea procedurii de evaluare a lucrărilor realizate include rapoarte de încercare și verificare, certificatul de garanție de bună execuție pentru lucrări și de conformitate pentru materialele și echipamentele utilizate.

(3) Conectarea ITcC la rețelele publice de comunicații se va realiza după recepționarea de către beneficiar a lucrărilor realizate și încheierea procesului verbal de recepție finală a lucrărilor.

6 ÎNCERCAREA ITcC

(1) Calitatea și funcționarea cablurilor instalate trebuie verificată și validată prin realizarea de încercări obligatorii. Acestea trebuie să fie efectuate pe toate conexiunile și rezultatele obținute trebuie să ateste buna funcționare a rețelelor de comunicații electronice realizate.

(2) Parametrii de măsurat specificați în prezentul document ca necesari a se determina pentru fiecare rețea trebuie înțeleși ca specificație minimă, pentru utilizări specifice putând fi luați în considerare și parametri suplimentari care să garanteze capabilitatea rețelelor.

(3) De asemenea, metodele de încercare prezentate trebuie luate drept referință fiind acceptate și metode alternative dacă acestea garantează măsurarea parametrilor considerați obligatorii.

(4) Rețelele instalate sunt considerate corect realizate atunci când toate conexiunile permanente pe care le includ sunt cu parametrii mășurați în limitele specificate în acest capitol. Prin definiție, conexiunile permanente includ, pe lângă cablu și elementele de legătură respective (splitterele și șunturile nu sunt considerate elemente de legătură). Sistemul S/MATV este testat pentru serviciul DVB-T instalat, ținând cont de nivelul semnalului care urmează să fie pus la dispoziție la PTc.

(5) Instalatorul trebuie să se asigure că:

- a) rețelele de cablu sunt testate în întregime, indiferent de tipul clădirii;
- b) documentele privind încercările sunt corect înregistrate și conțin informații de identificare referitoare la persoana care a efectuat încercările și a consemnat rezultatele acestora;
- c) echipamentul utilizat în încercări este adecvat și calibrat corespunzător;
- d) rezultatele obținute la încercări fac parte din documentația anexă la procesul verbal de recepție finală a lucrărilor.

6.1 REȚEA DE CABLURI CU PERECHI DE CUPRU

Verificarea bunei funcționări a rețelei de cabluri cu perechi de cupru se realizează prin încercări care demonstrează prin rezultatele obținute că rețeaua se încadrează în limitele definite în standardul **SR EN 50173**, conform tabelului 6.1.

Rețea	Legături de verificat	Parametrii de măsurat	Clasa minimă de conexiune garantată
Comună	DG-PC ↔ DC-PC DG-PC ↔ PTc ⁵ DG-PC ↔ PTI DG-PC ↔ PCS	Pierdere de întoarcere ^{1,3} Pierdere de inserție NEXT ^{2,3} PSNEXT ^{2,3}	Clasa E
Individuală	DC-PC ↔ PTc DC-PC ↔ PDS PDS ↔ PDS PDS ↔ PTc PTI ↔ DC-PC PTI ↔ PCS PCS ↔ PTc	ACR-N (ACR) ³ PSACR-N (PSACR) ³ ACR-F (ELFEXT) PSACR-F (PSELFEXT) Rezistența buclei (DCLR) Întârziere de propagare Întârziere diferențială (Delay Skew)	

		Diagrama firelor (Wire Map) Lungime ⁴	
1 - Valorile acestui parametru, pentru conexiuni cu pierderi de inserție mai mici de 3 dB, nu trebuie luate în considerare pentru garanția clasei de conexiune. În această situație, valorile sunt doar informative. 2 - Valorile acestui parametru, pentru conexiuni cu pierderi de inserție mai mici de 4 dB, nu trebuie luate în considerare pentru garanția clasei de conexiune. În această situație, valorile sunt doar informative. 3 - Valorile acestor parametri trebuie măsurate la ambele capete ale conexiunii considerate. 4 - Valoarea acestui parametru este pur informativă. 5 - Când există PTC instalate în zone comune.			

Tabel 6.1 – Încercări obligatorii pentru rețele PC

6.1.1 METODA DE ÎNCERCARE

Pentru încercarea rețelilor de cabluri cu perechi de cupru:

- a) echipamentul de măsurare a cablării este format dintr-o sursă de semnal și un analizor conectate la capetele conexiunii permanente care urmează a fi testată;
- b) echipamentul de măsurare a cablării trebuie configurat pentru a efectua încercările prevăzute de standardul **SR EN 50173** pentru clasa ce trebuie garantată, minim Clasa E;
- c) adaptoarele și legăturile de măsurare trebuie să fie compatibile cu echipamentul măsurat și să asigure clasa de conexiune minim garantată. Acestea trebuie înlocuite dacă numărul maxim de măsurători prescris de producător este depășit sau dacă sunt deteriorate;
- d) toți conectorii verificați trebuie să fie curați și fără praf;
- e) procedura de *autocalibrare* a echipamentului de măsurare a cablării trebuie efectuată la fiecare măsurătoare de infrastructură nouă sau când rezultatele obținute ale parametrilor indică abateri aparent fără motiv. Această procedură nu trebuie confundată cu calibrarea și certificarea metrologică a echipamentului necesar a fi realizată de organisme abilitate în acest sens;
- f) clasa de conectare se considera garantată atunci când valorile parametrilor măsurați se încadrează în limitele specificate;
- g) rezultatele încercărilor pentru fiecare conexiune permanentă trebuie incluse în RTF precum și identificarea fără ambiguitate a acestor conexiuni.

6.1.2 MĂSURI CORECTIVE

- (1) În cazul existenței unor parametri cu valori în afara limitelor pentru clasa de conectare dorită, trebuie adoptate măsuri corective pentru eliminarea cauzelor ce au generat defectul.
- (2) Tabelul 6.2 exemplifică posibile cauze pentru defectelor unor parametri în încercările rețelilor PC.

Parametrii cu depășire	Cauze posibile
Pierderi de întoarcere	Despletirea excesivă a perechilor de lângă conectori

	• Cute în cablu • Conectori de proastă calitate
Pierderi de inserție Rezistența buclei	• Lungime excesivă a cablului – se va verifica dacă există rezerve de cablu ce nu sunt necesare; • Conexiune între cablu și conectori cu rezistențe mari de contact • Contacte oxidate ale conectorului.
NEXT PSNEXT	• Despletirea excesivă a perechilor în apropierea conectorilor; • Utilizarea dispozitivelor care nu îndeplinesc categoria minimă pentru conexiunea permanentă testată; • Compresiune excesivă în cablu cauzată de dumele de prindere; • Conectori sau cabluri de proastă calitate .
ACR-N PSACR-N ACR-F PSACR-F	• Regula generală: mai întâi se măsoară NEXT; • Rezerve de cabluri (bucle de service) cu raze de îndoire prea mici.
Lungime	• Lungime excesivă a cablului – se va verifica dacă există rezerve de cablu ce nu sunt necesare; • Viteza de propagare a semnalului introdusă în echipament nu este compatibilă cu cablul instalat.
Întârziere de propagare	• Lungime excesivă a cablului – se va verifica dacă există rezerve de cablu ce nu sunt necesare;

Tabel 6.2 - Cauze posibile de defect la încercările cablării PC

6.2 REȚEA DE CABLURI COAXIALE

(1) Încercarea rețelelor cu cabluri coaxiale trebuie să confirme că pentru rețeaua evaluată conexiunile permanente se încadrează în limitele definite în standardul **SR EN 50173**, conform tabelului 6.3.

Rețea	Legături de verificat	Parametrii de măsurat	Clasa minimă de conexiune garantată
Comună	DG-CC ↔ DC-CC DG-CC ↔ PTc ¹ DG-CC ↔ PTI DG-CC ↔ PCS	Atenuare Pantă	BCT-C-M
Individuală	DC-CC ↔ PTc DC-CC ↔ PDS PDS ↔ PDS PDS ↔ PTc PTI ↔ DC-CC PTI ↔ PCS PCS ↔ PTc		
1 - Când există PTc instalate în zone comune.			

Tabel 6.3 - Încercări obligatorii pentru rețele CC

(2) Realizarea și funcționarea corectă a sistemului S/MATV trebuie verificată în fiecare PTC și astfel probat că semnalul DVB-T se află în limitele definite în standardul **SR EN 60728-1**.

6.2.1 METODA DE ÎNCERCARE

(1) Evaluarea are ca scop măsurarea valorilor de atenuare și pantă ale semnalului în rețele comune și individuale cu cablu coaxial.

(2) Pentru a efectua încercarea trebuie luate în considerare următoarele:

a) pentru măsurători se vor utiliza un generator de semnal și un analizor;

b) atenuarea se obține din relația dintre măsurarea de referință și măsurarea semnalului obținută după intercalarea legăturii permanente. Pantă se obține din relația dintre atenuările de la fiecare capăt al intervalului de frecvență considerat;

c) pentru a obține măsurarea de referință generatorul de semnal este conectat direct la analizor. Pentru această conexiune trebuie utilizate două legături coaxiale cu o lungime minimă de 0,5 m fiecare;

d) măsurători de referință se realizează pentru frecvențele de testare de 47 MHz, 862 MHz, 950 MHz și 2150 MHz;

Notă: Pentru analizorul de semnal care are capacitatea de a efectua măsurători relative, înregistrarea măsurătorilor de referință nu este necesară;

e) legăturile folosite pentru a face măsurarea de referință nu trebuie înlocuite pe toată durata încercării;

f) încercarea pentru rețeaua comună se poate realiza pentru distribuția CATV prin încercările destinate distribuției S/MATV cuprinse la secțiunea 6.2.2;

g) încercarea rețelei comune se va face conform tabelului 6.3 și se realizează prin conectarea generatorului de semnal la capătul legăturii permanente unde se află distribuția secundarului DG-CC și a analizorului la celălalt capăt;

h) măsurătorile nivelului de semnal sunt înregistrate la frecvențele de încercare de 47 MHz și 862 MHz;

i) valorile de atenuare, la fiecare dintre frecvențele de încercare, rezultă din diferența dintre măsurătorile de referință și măsurătorile de nivel obținute;

j) se calculează valorile pantei rezultate din diferența dintre valoarea atenuării la 862 MHz și valoarea atenuării la 47 MHz;

k) valorile de atenuare pentru fiecare frecvență (47 MHz și 862 MHz) și panta pentru fiecare conexiune permanentă a rețelei comune trebuie incluse în RTF precum și identificarea fără ambiguitate a acestor conexiuni;

l) măsurările nivelului de semnal se fac la frecvențe de încercare de 47 MHz, 862 MHz, 950 MHz și 2150 MHz;

Notă: Când măsurările sunt efectuate în prize coaxiale cu mai multe puncte de conectare, trebuie acordată o atenție deosebită alegerii corecte a punctului de conectare la care se efectuează măsurarea, în funcție de frecvența semnalului de măsurat.

m) valorile de atenuare, la fiecare dintre frecvențele de încercare, rezultă din diferența dintre măsurările de referință și măsurările de nivel obținute în paragraful anterior;

n) se calculează valoarea pantei rezultată din diferența dintre valoarea atenuării la 862 MHz și valoarea atenuării la 47 MHz, iar valoarea pantei rezultată din diferența dintre valoarea atenuării la 2150 MHz și valoarea atenuării la 950 MHz;

o) clasa de conectare BCT-C-M se consideră garantată atunci când valorile de atenuare și panta sunt sub limitele indicate în tabelul 6.4;

p) testarea individuală a rețelei se realizează prin conectarea generatorului de semnal la un capăt al conexiunii permanente și analizorul conectat la celălalt capăt;

FRECVENȚĂ	PARAMETRU	VALOARE MAXIMĂ
47 MHz 862 MHz	Atenuare	13,8 dB
	Pantă	10,8 dB
950 MHz 2150 MHz	Atenuare	23,4 dB
	Pantă	8,4 dB

Tabel 6.4 - Valori limită pentru atenuare și pantă

q) valorile de atenuare pentru fiecare frecvență (47 MHz, 862 MHz, 950 MHz și 2150 MHz) și panta pentru fiecare conexiune permanentă a rețelei individuale, precum și identificarea fără echivoc a conexiunilor trebuie înregistrate în RTF;

r) pentru fiecare locuință, în rețeaua individuală pe lângă încercarea de atenuare directă a traseului trebuie efectuată și încercarea căii de întoarcere la frecvența de test de 65 MHz. Generatorul de semnal trebuie conectat la PTc cea mai puțin favorabilă (-F) și analizorul la capătul conexiunii permanente respective;

s) atenuarea traseului de întoarcere trebuie înregistrată în RTF. Calea de întoarcere este considerată adecvată atunci când valoarea de atenuare este sub limita prezentată în tabelul 6.9;

t) pe lângă garantarea clasei de racordare BCT-C-M, trebuie validate valorile de atenuare și panta obținute prin analiza curbei răspunsului în frecvență în PTc pentru benzile de frecvență de la 47 MHz la 862 MHz și de la 950 MHz la 2150 MHz;

u) analiza curbei răspunsului în frecvență se realizează pornind de la măsurătorile pentru PTc cea mai favorabilă (+F) și PTc cea mai puțin favorabilă (-F) indicate în proiect, și se stabilește zona de operare estimată a rețelei de distribuție pentru fiecare locuință, pentru intervalul de frecvență necesar. Curba răspunsului în frecvență referitoare la celelalte PTc din locuință trebuie să se încadreze în limitele zonei de funcționare estimată.

(3) Curba răspunsului în frecvență determinată la PTc trebuie să aibă variația valorii nivelului de semnal pe perioada testării, mai mici de 1 dB pentru 1 MHz. Valorile mai mari indică nepotriviri de impedanță.

6.2.2 METODA DE ÎNCERCARE A S/MATV

Încercarea are ca scop măsurarea semnalului pentru evaluarea funcționării sistemului S/MATV și validarea furnizării serviciului DVB-T. Încercarea ține cont de faptul că:

a) testarea sistemului S/MATV se realizează prin conectarea unui analizor de semnal în punctele de încercare (PTc);

Notă: Dacă rețeaua individuală pentru o locuință a fost deja verificată, la încercarea PTc se acceptă ca testele S/MATV să fie efectuate numai pentru priza cea mai puțin favorabilă (-F) și cea mai favorabilă (+F) a acelei locuințe.

b) analizorul de semnal trebuie configurat în funcție de tipul de sistem de recepție instalat, DVB-T terestru sau prin satelit;

c) trebuie înregistrate în RTF frecvența sau canalul pe care s-au realizat măsurătorile semnalului DVB-T și ale erorilor de modulare, precum și identificarea fără echivoc a punctelor de încercare utilizate;

d) funcționarea corectă a sistemului S/MATV și capacitatea acestuia de a furniza serviciul DVB-T se consideră garantată atunci când nivelul semnalului și erorile de modulație se încadrează în limitele prevăzute, în conformitate cu **SR EN 60728-1**.

6.2.3 MĂSURI CORECTIVE

6.2.3.1 REȚEA COMUNĂ ȘI INDIVIDUALĂ

În cazul în care pentru conexiunile permanente testate din rețeaua comună sau din rețeaua individuală se înregistrează valori în afara limitelor, instalatorul trebuie să verifice și să realizeze corecțiile necesare, dacă:

- cablul coaxial este întrerupt sau deteriorat;
- există conectori incorect instalați sau care au contacte slabe;
- atenuarea este foarte mare;
- prizele coaxiale nu sunt adecvate pentru funcționarea în domeniul de frecvență prevăzut sau au atenuare foarte mare.

6.2.3.2 SISTEM S/MATV

(1) În cazul în care valorile încercărilor pentru sistemul S/MATV nu se încadrează în limitele proiectate, se vor realiza încercări în amonte, la capul de rețea, asupra parametrilor pentru a putea evalua condițiile existente.

(2) Dacă valorile măsurate sunt și aici în afara limitelor instalatorul trebuie să verifice și să realizeze corecțiile necesare, pentru:

- conexiuni prin cablu la antenele respective;
- descărcătoare de supratensiune și filtre RF;
- modificarea orientării antenelor;
- schimbarea locului de instalare a antenei;
- înlocuirea antenei cu una superioară calitativ;

- verificarea caracteristicilor tehnice și funcționării LNB pentru rețelele S/MATV.

(3) Dacă valorile măsurate la intrarea în CR al rețelei coaxiale se încadrează în limitele prescrise trebuie verificate și aspecte cum sunt:

- existența unui element al rețelei coaxiale care nu are impedanța caracteristică de 75 Ω ;
- existența unui scurtcircuit;
- existența unui cablu sau element defect sau deteriorat;
- existența unei defecțiuni la un echipament activ din rețea (de exemplu la amplificator);
- existența unor echipamente de rețea active cu amplificări reglate incorect;
- existența unor probleme de ecranare în echipamentele din rețea;
- existența unor conectori incorect instalați sau care au contacte slabe;
- Existența unei ieșiri fără sarcină de 75 Ω .

6.3 REȚEA DE CABLURI CU FIBRĂ OPTICĂ

Rețeaua de cabluri cu fibră optică trebuie verificată prin încercări care să demonstreze că legăturile permanente se încadrează în limitele definite în standardul **SR EN 50173**, conform tabelului 6.5.

Rețea	Legături de verificat	Parametrii de măsurat	Clasa minimă de conexiune garantată
Comună	DG-FO ↔ DC-FO DG-FO ↔ PTc ¹ DG-FO ↔ PTI DG-FO ↔ PCS	Atenuare	Categoria OS1a
Individuală	DC-FO ↔ PTc DC-FO ↔ PDS PDS ↔ PDS PDS ↔ PTc PTI ↔ DC-FO PTI ↔ PCS PCS ↔ PTc		

¹ - Când există PTc instalate în zone comune.

Tabel 6.5 - Încercări obligatorii pentru rețele de cabluri cu fibră optică

6.3.1 METODA DE ÎNCERCARE

(1) Metodologia de încercare se bazează pe metoda 1B din standardul **SR EN 61280-4-2**, și are ca scop măsurarea valorilor de atenuare ale rețelei de fibră optică instalate.

(2) Încercările trebuie realizate ținând cont de următoarele aspecte:

- a) echipamentul de măsurare este format din sursă și receptor de putere optică;
- b) legăturile de conectare din FO ale echipamentelor de măsură trebuie realizate din fibră monomod de lungime între 2 și 5 metri;

- c) conectorii și legăturile utilizate trebuie să fie adaptate tipului de fibră care urmează să fie măsurată;
- d) măsurătorile trebuie efectuate bidirecțional, adică în ambele sensuri ale legăturii considerate, pentru lungimile de undă de 1310 nm și 1550 nm;
- e) înainte de începerea măsurătorii, conectorii din punctele de măsurare trebuie curățați corespunzător;
- f) pentru a obține măsurarea de referință, sursa de putere optică este conectată direct la receptorul respectiv prin cordoanele de măsură;
- g) măsurătorile de referință sunt înregistrate pentru lungimile de undă de 1310 nm și 1550 nm;
- h) la analizoarele optice capabile să efectueze măsurători relative înregistrarea măsurătorilor de referință nu este necesară, dar echipamentul trebuie configurat corespunzător;
- i) conform conexiunilor de testat din tabelul 6.5, sursa de putere optică și legătura ei de măsură trebuie să fie conectate la unul dintre capetele conexiunii de măsurat. Analizorul de putere optică și cordonul de măsură corespunzător trebuie conectate la celălalt capăt;
- j) valorile atenuării rezultă din diferența dintre valorile măsurătorilor de referință și măsurătorile obținute local, pentru fiecare lungime de undă. Echipamentele capabile să efectueze măsurători relative realizează automat aceste calcule;
- k) pentru a obține atenuarea în sens invers, poziția de conectare a sursei optice trebuie schimbată cu cea a analizorului și repetată măsurătoarea;
- l) categoria OS1a se consideră garantată atunci când valorile de atenuare sunt sub limita prezentată în tabelul 6.6;

LUNGIME DE UNDĂ	PARAMETRU	VALOARE MAXIMĂ
1310 nm	Atenuare	1,8 dB
1550 nm		

Tabel 6.6 - Valoarea maximă a atenuării pentru rețele de cabluri cu fibră optică

- m) rezultatele testelor pentru fiecare conexiune permanentă trebuie înregistrate în RTF, precum și identificarea fără ambiguitate a acestor conexiuni;
- n) având în vedere că se obțin două valori de atenuare câte una pentru fiecare direcție a fibrei optice, în RTF se va înregistra doar valoarea maximă de atenuare pentru fiecare dintre lungimile de undă.
- (3) Se recomandă realizarea măsurătorilor folosind reflectometrul optic OTDR care determină cu mare precizie locul în care fibra optică este întreruptă sau are o atenuare excesivă.

6.3.2 MĂSURI CORECTIVE

- (1) Dacă valorile atenuării legăturilor de fibră optică obținute din măsurători sunt în afara limitei prevăzute, trebuie aplicate măsuri corective.

(2) Tabelul 6.7 prezintă cauzele posibile ale defecțiunilor la încercarea FO și măsurile corective necesare.

DEFECT	CAUZE POSIBILE	MĂSURI CORECTIVE
Atenuare peste limite sau Atenuare la 1550 nm mai mare decât atenuarea la 1310 nm	Conectori murdari	Curățare conectori sau înlocuire
	Conectori defecti	Înlocuire conectori defecti
	Fibre cu caracteristici care nu corespund categoriei	Înlocuire cabluri de FO
	Joncțiuni cu atenuări mari	Refacere joncțiuni
	Fibre întrerupte	Înlocuire cablu sau realizare joncțiune
	Razele de îndoire ale cablurilor de conectare peste limitele admisibile	Reinstalare cablare cu respectarea razelor minime de îndoire
Valori mari de atenuare, pentru ambele lungimi de undă într-o direcție față de cealaltă	Impurități în joncțiuni și deficiențe la realizarea cablării	Curățare sau eventual înlocuirea cablării
	Conectorizări efectuate cu alinierea incorectă a fibrelor sau tăiere defectuoasă	Realizare joncțiuni noi
	Fibre rupte	Înlocuire cablu sau realizare joncțiune
Atenuare cu valori negative	Conectori FO cu diferite caracteristici tehnice, indici de refracție și diametru nucleu diferit	Utilizarea aceluiași tip de FO și cu aceleași caracteristici
	Utilizarea conectorilor de diferite tipuri, amestecați	Utilizarea conectorilor adecvați

Tabel 6.7 - Măsuri corective pentru rețele de fibra optică

7 SISTEMUL DE LEGARE LA PĂMÂNT AL ITcC

7.1 DIMENSIONARE SISTEM DE LEGARE LA PĂMÂNT

(1) Sistemul de legare la pământ trebuie să asigure:

- siguranța oamenilor prin eliminarea pericolului de electrocutare cauzată de defecte electrice, atingere directă sau eventuale descărcări electrice atmosferice;
- protecția echipamentelor și a clădirii prin conectare directă a echipamentelor la sistemul de legare la pământ de impedanță mică astfel încât curentul electric de defect sau din descărcări atmosferice să fie rapid disipat;
- reducerea zgomotului electric ce poate provoca alterarea semnalelor purtătoare de informație sau alterarea funcțiilor sau chiar scoaterea din funcțiune a aparatelor electrice;
- reducerea efectelor interferenței electromagnetice în circuitele de telecomunicații.

(2) Cerințele stabilite în acest capitol trebuie completate de specificațiile și regulile pentru instalații electrice de joasă tensiune prevăzute în **17 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.**

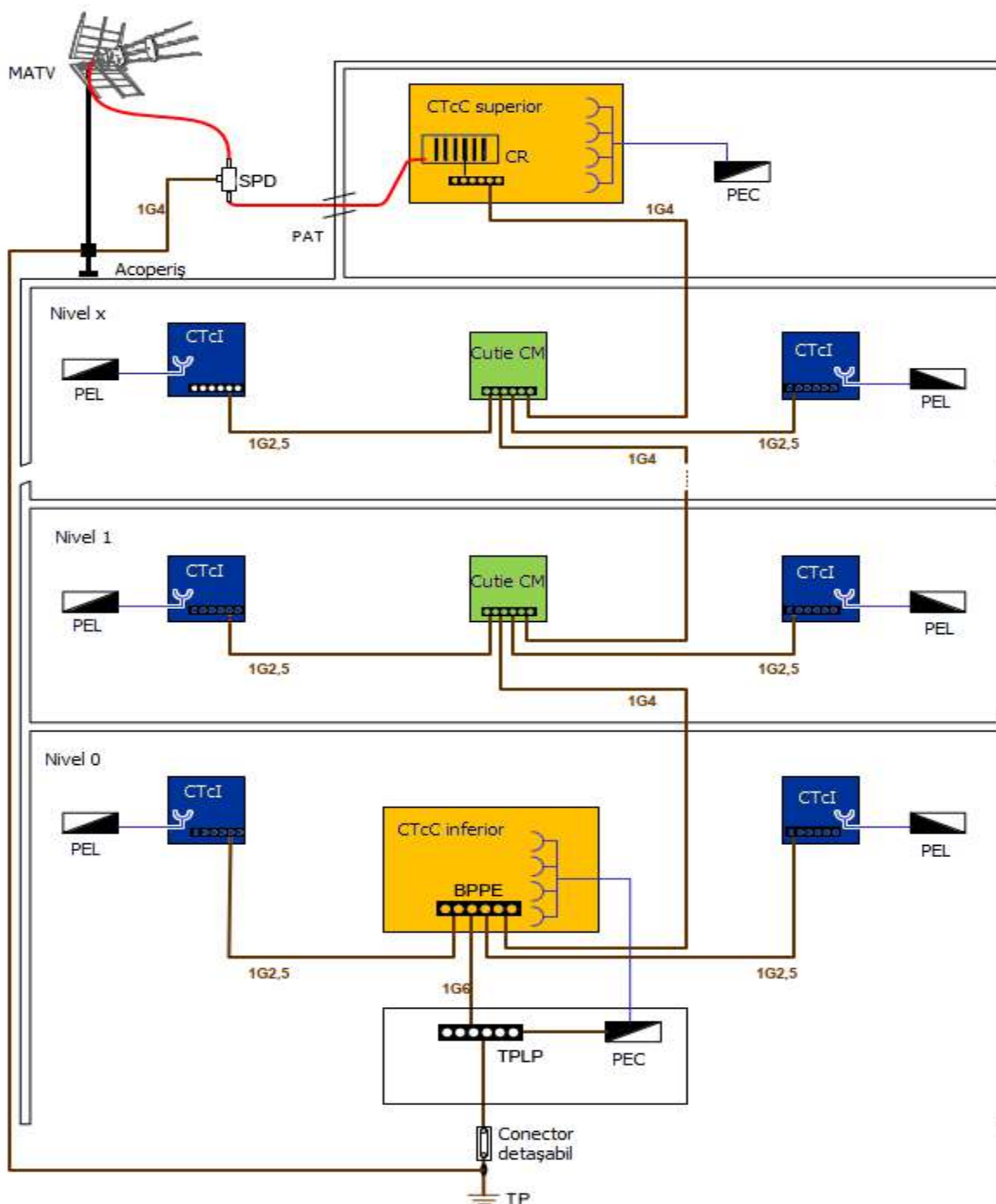
(3) Sistemul de legare la pământ al ITcC trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- a) conductoarele de legare la pământ pot fi instalate în conducte dedicate sau pot fi instalate în aceleași conducte cu cablurile de telecomunicații cu excepția cablurilor cu perechi de cupru;
- b) BPPE trebuie să aibă mai multe puncte de legare la pământ;
- c) în clădirile cu rețea comună BPPE se amplasează în CTcC;
- d) în clădirile cu CTcC distribuit inferior și superior, BPPE trebuie amplasată în CTcC inferior;
- e) CTcI trebuie să conțină o bară de legare la pământ cu mai multe puncte de conectare. În clădirile cu un singur etaj borna de masă din CTcI este considerată BPPE;
- f) BPPE trebuie conectată direct la bara principală de protecție și echipotențializare a clădirii printr-un conductor cu secțiunea minimă de 6 mm²;
- g) SPD trebuie instalat în sistemul de antenă și trebuie plasat înaintea primului dispozitiv electronic. Conectarea SPD la sistemul de legare la pământ trebuie să se facă de la catargul antenelor printr-un conductor cu secțiunea minimă de 4 mm²;
- h) conectarea catargului antenei la sistemul de legare la pământ este obligatorie și trebuie prevăzută în proiect, fiind responsabilitatea instalatorului să se asigure că această conexiune este realizată conform proiectului;
- i) trebuie să existe continuitate a legării la pământ între toate elementele metalice ale CM și conectarea la BPPE. Conductoarele de legare la pământ care asigură aceste legături trebuie să aibă o secțiune minimă de 4 mm²;
- j) bornele de masă ale echipamentelor și dispozitivelor coaxiale trebuie legate la pământ prin conductori cu secțiunea minimă de 1,5 mm²;
- k) conductele metalice trebuie să fie legate la pământ printr-un conductor cu secțiunea minimă de 2,5 mm²;
- l) în interiorul cutiilor, dulapurilor și rack-urilor, legăturile echipamentelor la barele de legare la pământ trebuie să se facă în formă de stea, prin conductori cu secțiunea minimă de 1,5 mm²;
- m) în clădirile cu rețea comună legarea la pământ a fiecărui CTcI trebuie conectată la sistemul de legare la pământ al uneia dintre cutiile de distribuție sau direct la BPPE printr-un conductor cu secțiunea minimă de 2,5 mm²;
- n) în clădirile cu un singur etaj CTcI ce conține și BPPE trebuie conectat direct la sistemul de legare la pământ al clădirii printr-un conductor cu secțiunea minimă de 2,5 mm²;
- o) circuitul electric de alimentare al CTcC trebuie să fie conectat la tabloul electric al serviciilor comune ale clădirii atunci când acesta există.

7.2 INSTALAȚIA DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ ȘI DE LEGARE LA

PĂMÂNT

Figura 7.1 exemplifică schematic o instalație de alimentare cu energie electrică și de legare la pământ parte a unei ITcC



7.1 - Exemplu de instalație de alimentare cu energie electrică și de legare la pământ, parte a ITcC

unde:

- 1Gx - 1 conductor de protecție cu secțiune „x” [mm²].
- SPD - Dispozitiv de protecție la supratensiuni pentru cabluri coaxiale.
- BPPE - Bornă principală de protecție și echipotențializare/legare la pământ a ITcC.
- PEL - Panou electric de locuință.
- PEC - Panou electric comun de clădire.
- - Bară de echipotențializare.
- ~ - Priza de energie electrică de 230 V / 50 Hz.
- TPLP - Terminal principal de legare la pământ.

8 CONDIȚII DE MEDIU (MICE)

(1) *Conceptul MICE* definit în standardul **SR EN 50173-1** stabilește un sistem de caracterizare a condițiilor de mediu pe niveluri de severitate (1 - Minim; 2 - Mediu; 3 - Ridicat) împărțite în continuare în parametri specifici ce permit selecția materialelor de construcție pentru diferite niveluri în funcție de modul de utilizare al clădirii.

(2) Clasificarea MICE pentru o anumită locație este, prin urmare, definită ca $M_aI_bC_cE_d$, unde a, b, c și d sunt nivelurile individuale de subclasificări pentru criteriile M, I, C și respectiv E.

(3) Sufixe utilizate pentru a clasifica cele patru criterii de mediu primare sunt scalate ca 1, 2 sau 3. De exemplu, cele mai simple medii sunt descrise ca $M_1I_1C_1E_1$, în timp ce cele mai dure medii, în domeniul de aplicare al standardului, ar fi definite ca $M_3I_3C_3E_3$.

8.1 CERINȚE MECANICE (M)

(1) Tabelul 8.1 indică cerințele mecanice minime ce trebuie considerate la caracterizarea pe niveluri pentru sistemele de cablare.

Cerințe mecanice	M₁ - minim	M₂ - mediu	M₃ - ridicat
Șoc/vibrații cu accelerație la vârf	40 m/s ²	100 m/s ²	250 m/s ²
Amplitudine de deplasare (vibrații de la 2 Hz până la 9 Hz)	1,5 mm	7,0 mm	15,0 mm
Valoare accelerație (vibrații de la 9 Hz până la 500 Hz)	5 m/s ²	20 m/s ²	50 m/s ²
Forță de tracțiune	Conform SR EN 50174-2 și cu specificațiile tehnice ale componentelor		
Strivire	45 N pe min. 25 mm (eșantion liniar)	1100 N pe min. 150 mm (eșantion liniar)	2200 N pe min. 150 mm (eșantion liniar)
Impact	1 J	10 J	30 J

Tabel 8.1 - Caracterizarea mediului pentru cerințe mecanice

(2) Pentru cazul specific al elementelor de conectare (fișe, conectori, etc.) trebuie luate în considerare cerințele specifice în conformitate cu **SR EN 50173-1** menționate în secțiunea 8.2.

Cerințe mecanice	M₁ - minim	M₂ - mediu	M₃ - ridicat
Rezistența la smulgere între conector și cablu	25 N	300 N	500 N

Tabel 8.2 - Caracterizarea mediului pentru solicitare mecanică a elementelor de legătură

8.2 PENETRABILITATE (I)

Nivelurile cerințelor de mediu asociate cu pătrunderea materialelor solide sau lichide trebuie să respecte valorile prezentate în tabelul 8.3.

Cerințe mecanice	I₁ - minim	I₂ - mediu	I₃ - ridicat
Penetrare/pătrundere de particule cu diametru maxim	12,5 mm	50 μm	50 μm
Imersie în lichide	-	Jet intermitent: ≤ 12,5 l/min ≥ 6,3 mm jet > 2,5 m distanță	Jet intermitent: ≤ 12,5 l/min ≥ 6,3 mm jet > 2,5 m distanță Imersie ≤ 1 m timp de ≤ 30 min

Tabel 8.3 - Caracterizarea mediului referitoare la contaminarea cu lichide sau solide

Clasificarea gradelor de protecție asigurate prin carcase (Cod IP xx) conform standardului **SR EN 60529** este menționată în tabelul 8.4.

COD IP xx			
Protecție contra PRAFULUI		Protecție contra APEI	
Prima cifră	Descriere	A doua cifră	Descriere
0	Neprotejat. Fără protecție specială	0	Neprotejat. Fără protecție specială
1	Protejat contra obiectelor solide mai mari de 50mm	1	Protejat contra scurgerilor de apă
2	Protejat contra obiectelor solide mai mari de 12mm	2	Protejat contra scurgerilor de apă la un unghi de 15°
3	Protejat contra obiectelor solide mai mari de 2.5mm	3	Protejat contra scurgerilor de apă la un unghi de 60°
4	Protejat contra obiectelor solide mai mari de 1mm	4	Protejat contra scurgerilor de apă din orice direcție.
5	Protejat contra prafului. Nu este o protecție perfectă. Protecția contra prafului nu este totală dar este suficient de mare pentru ca praful să nu pătrundă în cantitate suficientă pentru a afecta echipamentul	5	Protejat contra jeturilor de apă. Apa pătrunde dar nu afectează funcționarea echipamentului.

6	Protejat total la praf.	6	Protejat contra căderilor masive de apă și a jeturilor puternice. Apa nu afectează funcționarea echipamentului.
		7	Protecție la imersie completă pentru o imersie de 30 min în apă.
		8	Echipamentul este total protejat la imersie continuă în apă.

Tabel 8.4 - Grade de protecție Cod IP xx

8.3 CERINȚE CLIMATICE ȘI CHIMICE (C)

Proprietățile climatice și comportamentul față de agenții chimici ce caracterizează nivelurile de cerințe de mediu pentru sistemele de cablare, inclusiv pentru dispozitivele de conectare sunt menționate în tabelul 8.5.

Cerințe Climatice	C₁ - minim	C₂ - mediu	C₃ - ridicat
Temperatură ambiantă	– 10 °C ÷ + 60 °C	– 25 °C ÷ + 70 °C	– 40 °C ÷ + 70 °C
Viteza de variație a temperaturii	0,1 °C/ min	1,0 °C/min	3,0 °C/min
Umiditate	De la 5% până la 85% (fără condens)	De la 5% până la 95% (cu condens)	De la 5% până la 95% (cu condens)
Radiație solară	700 W/m ²	1120 W/m ²	1120 W/m ²
Clorură de sodiu (sare/apă de mare)	0	< 0,3	< 0,3
Ulei (concentrație de vapori uscați)	0	< 0,005	< 0,5
Stearat de sodiu (săpun)	Absent	> 5 × 10 ⁴ apos fără gelificare	> 5 × 10 ⁴ apos cu gelificare
Detergent	Absent	Pentru studiu ulterior	Pentru studiu ulterior
Materiale conductoare în soluție	Absente	Temporar	Prezent
Poluare gazoasă Contaminanți	Medie/Vârf (Concentrație × 10 ⁻⁶)	Medie/Vârf (Concentrație × 10 ⁻⁶)	Medie/Vârf (Concentrație × 10 ⁻⁶)
Sulfat de hidrogen	< 0,003 / < 0,01	< 0,05 / < 0,5	< 10 / < 50
Dioxid de sulf	< 0,01 / < 0,03	< 0,1 / < 0,3	< 5 / < 10
Trioxid de sulf (pentru studiu ulterior)	< 0,01 / < 0,03	< 0,1 / < 0,3	< 5 / < 15
Clor umed (>50% umiditate)	< 0,0005 / < 0,001	< 0,005 / < 0,03	< 0,05 / < 0,3

Clor uscat (<50% umiditate)	< 0,002 / < 0,01	< 0,02 / < 0,1	< 0,2 / < 1,0
Clorură de hidrogen	– / < 0,06	< 0,06 / < 0,3	< 0,6 / 3,0
Fluorură de hidrogen	< 0,001 / < 0,005	< 0,01 / < 0,05	< 0,1 / < 1,0
Amoniac	< 1 / < 5	< 10 / < 50	< 50 / < 250
Oxid de azot	< 0,05 / < 0,1	< 0,5 / < 1	< 5 / < 10
Ozon	< 0,002 / < 0,005	< 0,025 / < 0,05	< 0,1 / < 1

Tabel 8.5 - Caracterizarea mediului pentru cerințe climatică și chimică

8.4 CERINȚE ELECTROMAGNETICE (E)

Tabelul 8.6 menționează proprietățile electromagnetice ce caracterizează cerințele de mediu pentru sistemele de cablare inclusiv dispozitivele de conectare.

Cerințe Electromagnetice	E₁ - minim	E₂ - mediu	E₃ - ridicat
Descărcare electrostatică – Contact (0,667 μC)	4 kV	4 kV	4 kV
Descărcare electrostatică - Aer (0,132 μC)	8 kV	8 kV	8 kV
Radiofrecvențe radiate, modulate în amplitudine (RF – AM)	3 V/m la (de la 80 până la 1000) MHz 3 V/m la (de la 1400 până la 2000) MHz 1 V/m la (de la 2000 până la 2700) MHz	3 V/m la (de la 80 până la 1000) MHz 3 V/m la (de la 1400 până la 2000) MHz 1 V/m la (de la 2000 până la 2700) MHz	10 V/m la (de la 80 până la 1000) MHz 3 V/m la (de la 1400 până la 2000) MHz 1 V/m la (de la 2000 până la 2700) MHz
Radiofrecvențe conduse (RF)	3 V la de la 150 kHz până la 80 MHz	3 V la de la 150 kHz până la 80 MHz	10 V la de la 150 kHz până la 80 MHz
Fenomene electrice tranzitorii rapide/ trenuri de impulsuri rapide	AC 500 V	AC 1000 V	AC 1000 V
Supratensiune tranzitorie (diferența de potențial tranzitoriu la pământ)	500 V	1000 V	2000 V
Câmp magnetic (50/60 Hz)	1 A/m	3 A/m	30 A/m

Tabel 8.6 - Caracterizarea mediului pentru cerințe electromagnetice

8.5 CLASE DE MEDIU

(1) Clasele de mediu sunt specifice unui anumit loc de aplicare și pot exista clasificări diferite în cadrul aceleiași clădiri în funcție de funcțiunile specifice ale zonelor acesteia.

(2) Integrarea acestor caracteristici de mediu în proiectarea și selecția materialelor de construcții asigură durabilitatea, performanța și siguranța pe termen lung a clădirilor. Este important să se țină cont de mediul specific în care vor fi utilizate materialele și echipamentele pentru a se asigura că acestea rezistă la toate condițiile la care vor fi expuse.

(3) Câteva recomandări de clase de mediu pentru sistemele de cablare pentru anumite tipuri de clădiri sunt prezentate în tabelul 8.7.

LOCUL DE APLICARE	CARACTERISTICI								CLASE DE MEDIU UZUALE
	Umiditate	Vibrație	Radiație	Câmp electromagnetic	Expunere la radiații UV	Agresiune chimică	Prezența uleiurilor	Apă sau alte lichide	
Cameră tehnică clădire obișnuită									M ₁ I ₁ C ₁ E ₁
Clădire rezidențială (climă blândă)									M ₁ I ₁ C ₁ E ₁
Clădire rezidențială (climă agresivă)	•								M ₁ I ₁ C ₂ E ₁
Clădire din industria chimică	•	•		•		•	•	•	M ₂ I ₃ C ₂ E ₂
Clădire cu zonă de producție		•					•	•	M ₂ I ₃ C ₂ E ₂
Clădire aeroport	•	•			•		•		M ₃ I ₃ C ₂ E ₃
Mină	•	•							M ₃ I ₃ C ₁ E ₁
Stație electrică	•	•	•	•					M ₃ I ₃ C ₂ E ₃
Clădire din industria oțelului	•	•		•				•	M ₃ I ₃ C ₂ E ₃
Clădire din industria alimentară	•	•			•		•	•	M ₃ I ₃ C ₂ E ₁

Tabel 8.7 – Recomandări clase de mediu pentru cablarea ITcC

(4) Figura 8.8 ilustrează modul în care mediul industrial poate afecta condițiile locale, afectând cerințele de mediu MICE ale unui canal de cablare a ITcC, pe măsură ce cablul trece de la mediul

de birou prin pardoseală până la un spațiu de producție, în conformitate cu **SR ISO/IEC TR 29106**.

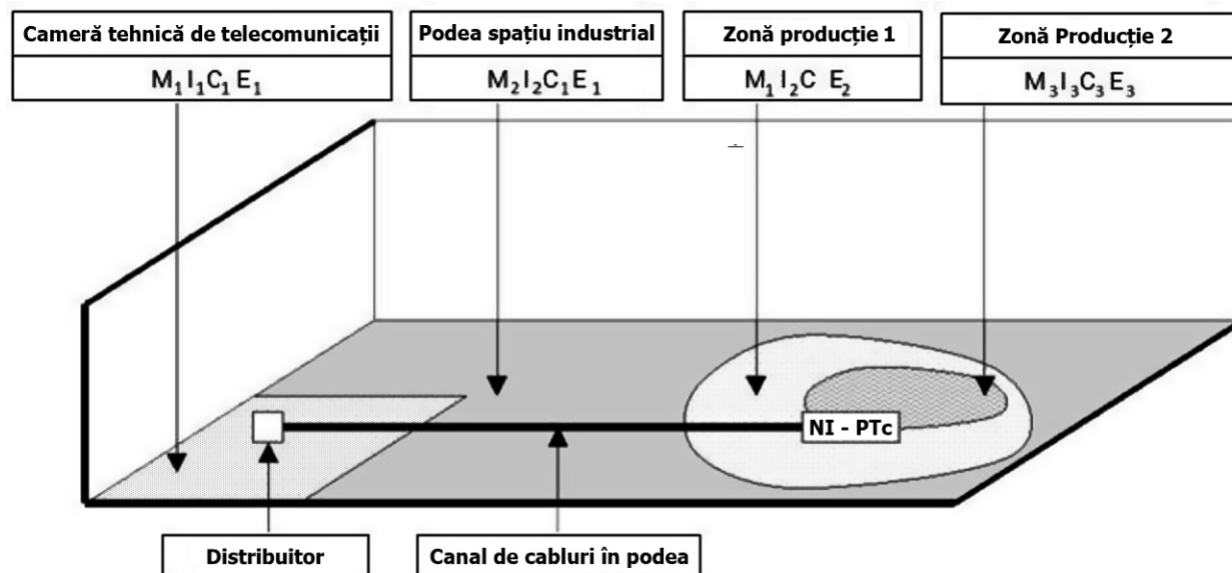


Figura 8.8 – exemplu de variație a cerințelor de mediu ale unui canal de cabluri într-o clădire industrială