



**Programul PHARE al Uniunii Europene
pentru România**

**Asistență Tehnică
pentru îmbunătățirea capacității
instituționale a Autorității Naționale
pentru Administrare și
Reglementare în Comunicații
(ANCOM) în domeniul reglementării
economice**

*Documentația modelului de calculație
a costurilor pentru rețeaua de acces a
Romtelecom*



Acest proiect este finanțat de
Uniunea Europeană

Deloitte.

Un proiect implementat de
S.C. Deloitte Consultanță S.R.L. □
Deloitte Business Consulting S.A..

The contents of this publication are the sole responsibility of S.C. Deloitte Consultanță S.R.L. and Deloitte Business Consulting S.A. and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.

* * *

Conținutul acestei publicații este responsabilitatea exclusivă a S. C. Deloitte Consultanță S.R.L. și Deloitte Business Consulting S.A. și în niciun caz nu trebuie să fie considerat a reflecta punctele de vedere ale Uniunii Europene.

Cuprins

1. Introducere	6
2. Glosar	7
3. Principii metodologice	8
3.1 Obiectivele construirii unui instrument de modelare a costurilor	8
3.2 Metodologia de calculație a costurilor	9
3.2.1 Principii generale cu privire la calculația costurilor	9
3.2.2 Costuri incrementale pe termen lung	9
3.2.3 Baza de evaluare a costurilor	11
3.2.4 Modelarea rețelei	11
3.2.5 Conceptul de menținere a capitalului	12
3.2.6 Metoda de analizare a cheltuielilor de capital	13
3.2.7 Determinarea cheltuielilor operaționale directe și a cheltuielilor indirecte	14
4. Servicii modelate	15
4.1 Definiția serviciilor de acces necondiționat la bucla locală	19
4.1.1 Accesul total la bucla locală	19
4.1.2 Accesul partajat la bucla locală	19
4.1.3 Întreținerea cablului de legătură	20
4.1.4 Închirierea canalizației telefonice	20
4.2 Legături de acces la operator – Interconectare în spațiul operatorului / Linii închiriate- segmente terminale	21
4.2.1 Linie analogică (M.1040, M1020, M1025)	21
4.2.2 nx64Kbps (\leq 1024 Kbps)	21
4.2.3 E1 (2048Kbps)	22
4.2.4 E3, E4, STM-1	22
4.3 Legături de acces la operator – Interconectare în spațiul operatorului	23
4.3.1 Linie Analogică	23
4.3.2 nx64 Kbps (\leq 1024 Kbps)	23
4.3.3 E1 (2048 Kbps)	24
4.3.4 E4, STM-1	24
4.4 Legături de acces la operator – Colocare	25
4.4.1 Linie Analogică	25
4.4.2 nx64 Kbps (\leq 1024 Kbps)	25
4.4.3 E1 (2048 Kbps)	26
4.5 Servicii de colocare	26
4.5.1 Utilizarea spațiului	26
4.5.2 Servicii de colocare dependente de suprafață	26
4.5.3 Servicii de colocare dependente de consumul de energie	27
4.5.4 Accesul autorizat al personalului Beneficiarului în spațiul colocat	27
4.5.5 Utilizarea splitterelor	27
5. Date de intrare	28

6.	Abordarea utilizată în cadrul procesului de dimensionare a rețelei	29
6.1	Elemente geografice	29
6.1.1	Geotipuri	29
6.1.2	Suprafața	30
6.1.3	Clădiri	31
6.2	Echipamente	33
6.2.1	Informații generale	33
6.2.2	Date de intrare pentru dimensionarea repartitoarelor principale/subrepartitoarelor/echipamentelor ONU	33
6.2.3	Capacitățile repartitoarelor principale / subrepartitoarelor / echipamentelor ONU	34
6.2.4	Situația centralizatoare a repartitoarelor principale / subrepartitoarelor / echipamentelor ONU	36
6.2.5	Numărul și dimensiunile cutiilor terminale	37
6.3	Topologia rețelei	39
6.3.1	Informații generale	39
6.3.2	Repartitor principal – subrepartitor	41
6.3.3	Repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutii terminale	43
6.3.4	Cutie terminală-punct terminal al rețelei	44
6.4	Cabluri	45
6.4.1	Informații generale	45
6.4.2	Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului repartitor principal –subrepartitor	46
6.4.3	Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală	46
6.4.4	Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului cutie terminală – punct terminale al rețelei	47
6.5	Elemente de infrastructură	48
6.5.1	Informații generale	48
6.5.2	□anțuri	49
6.5.3	Canalizație și țevi	49
6.5.4	Camere de tragere	50
6.5.5	Stâlpi	51
6.5.6	Partajarea infrastructurii	51
6.6	Reconcilierea cu datele reale ale rețelei Romtelecom	52
7.	Calculul costurilor rețelei de acces	54
7.1	Investiția necesară	54
7.2	Costuri anuale	54
7.2.1	Cheltuielile de capital directe anuale	54
7.2.2	Costul mediu ponderat al capitalului (WACC)	55
7.2.3	Cheltuielile operaționale directe anuale	55
7.2.4	Cheltuieli de capital indirecte anuale și cheltuielile operaționale indirecte anuale	56
7.3	Categoriile de costuri și componente de rețea	57
7.3.1	Categoriile omogene de cost (HCC)	57
7.3.2	Definiția componentelor de rețea (NC)	59
7.4	Alocarea costurilor pe categorii omogene de costuri	62

7.5	Stabilirea costurilor unitare alocate pe componente de rețea	62
7.6	Determinarea factorilor de rutare	64
7.6.1	Servicii de acces necondiționat la bucla locală	64
7.6.2	Legătură de acces la operator	66
7.7	Calculul costului serviciilor	68
7.7.1	Costuri lunare	68
7.7.2	Servicii de conectare	68
8.	Rezultatele calculelor	70
8.1	Prezentarea rezultatelor	70

1. Introducere

Acest document a fost elaborat în cadrul Programului Phare RO 2006/018-147.03.18 “ Asistență Tehnică pentru îmbunătățirea capabilității instituționale a ANRC în domeniul reglementării economice “, contract semnat între Oficiul de Plăți și Contractare Phare – Ministerul Finanțelor Publice (“Autoritatea Contractantă”), Autoritatea Națională pentru Administrare și Reglementare în Comunicații (“Autoritatea de Implementare”) și consorțiul alcătuit din Deloitte Consultanță S.R.L. și Deloitte Business Consulting S.A (“Prestatorul”).

Scopul acestui document este de a prezenta abordarea detaliată utilizată în vederea calculării costurilor serviciilor care fac obiectul acestui proiect implementată de Prestator pe parcursul procesului de pregătire a instrumentului de modelare a costului rețelei de acces.

Acest document este structurat conform următoarelor capitole:

- **Introducere** – scurtă descriere a scopului acestui document, împreună cu descrierea contextului general al procesului de dezvoltare a modelului de costuri, a obiectivului modelului și a efectelor anticipate;
- **Glosar** – descrierea termenilor utilizați;
- **Principii metodologice** – obiectivele modelului și descrierea celor mai importante și fundamentale principii utilizate în pregătirea sa;
- **Servicii modelate** – definirea serviciilor care au fost incluse în modelul de calculație a costurilor;
- **Date de intrare** – informații cu privire la principalele surse de date;
- **Abordarea utilizată în cadrul procesului de dimensionare a rețelei** – abordarea generală cu privire la determinarea arhitecturii rețelei de acces, calculul numărului și capacității echipamentelor necesare, al cablurilor și al elementelor de infrastructură;
- **Procesarea costurilor aferente rețelei** – descrierea regulilor aplicate pentru transformarea numărului și tipurilor de elemente de rețea în costuri pentru anumite servicii;
- **Rezultatele calculului** – prezentarea rezultatelor calculului;

2. Glosar

Acest capitol prezintă un glosar al abrevierilor denumirilor echipamentelor utilizate în cadrul modelului de calculație a costurilor și în cadrul documentației aferente acestuia.

- MDF (Main Distribution Frame) – Repartitor principal, amplasat în locația echipamentului de comutare.
- PCP (Primary Connection Point) – Subrepartitor, repartitor situat între punctul de prezență a abonatului și repartitorul principal, la nivelul căruia se poate defini un punct de acces la subbucla locală
- ONU (Optical Network Unit) – Unitate optică de rețea, echipament de distribuție care transformă semnalele optice transmise prin intermediul fibrei optice în semnale electrice ce urmează a fi conduse prin cablurile metalice
- DP (Distribution Point)- Cutie terminală
- E-SIDE – cablu principal (bucle de transport), canalizație, stâlpi și camere de tragere situate în cadrul segmentului de rețea repartitor principal – subrepartitor
- D-SIDE – cablu de distribuție (bucle de distribuție), canalizație, stâlpi și camere de tragere situate în cadrul segmentului repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală
- DROP – brașamentul de abonat în cadrul segmentului cutie terminală – priza la abonat
- NTP/NTU/CPE – Punctul terminal al rețelei /Unitatea terminală a rețelei / Echipamentul la abonat
- DDF (Digital Distribution Frame) – Repartitor digital
- ODF (Optical Distribution Frame) – Repartitor optic
- MUX – Multiplexor
- DXC – Echipament din categoria cros-conectori

3. Principii metodologice

Acest capitol prezintă obiectivele modelului și descrierea celor mai importante principii utilizate în elaborarea acestuia.

3.1 Obiectivele construirii unui instrument de modelare a costurilor

Principalele obiective ale activităților realizate în decursul proiectului au fost:

- dezvoltarea unui model robust de calculație a costurilor serviciilor furnizate prin intermediul rețelei de acces a Romtelecom, inclusiv a elementelor de infrastructură asociate;
- crearea unui instrument de reglementare pentru ANCOM care să fie utilizat pentru stabilirea prețurilor pentru serviciile de acces la rețeaua Romtelecom.

Este de așteptat ca instrumentul de modelare a costurilor elaborat să sprijine ANCOM în obținerea următoarelor rezultate:

- încurajarea utilizării elementelor de infrastructură existente ale operatorului desemnat cu putere semnificativă pe piață în situațiile în care acest lucru este de dorit din punct de vedere economic, evitând duplicarea ineficientă a costurilor cu infrastructura pentru companiile nou intrate pe această piață (stimulentul de a cumpăra);
- încurajarea efectuării de investiții noi în infrastructură de către companiile nou intrate pe acest segment acolo unde acest lucru este justificat din punct de vedere economic și modernizarea și extinderea de către operatorul fost monopolist a rețelei proprii (stimulentul de a investi);
- creșterea transparenței modalității de determinare a costurilor care stau la baza tarifelor aferente serviciilor furnizate prin intermediul rețelei de acces, și
- creșterea predictibilității, atât pentru operatorul fost monopolist cât și pentru ceilalți operatori, cu privire la stabilirea pe viitor a tarifelor aferente serviciilor furnizate prin intermediul rețelei de acces a Romtelecom.

3.2 Metodologia de calculație a costurilor

3.2.1 Principii generale cu privire la calculația costurilor

Modelul dezvoltat a fost elaborat ținând cont de următoarele principii de calculație a costurilor, care ar trebui să fie aplicabile în cazul oricărui instrument de calcul al costurilor dezvoltat și utilizat în procesul de reglementare a sectorului de telecomunicații.

Principiul cauzalității

Componentele de cost ar trebui să fie alocate pe serviciile care au generat apariția lor. Acest lucru necesită o justificare a relevanței fiecărei componente de cost, stabilirea și cuantificarea elementului generator de cost care a determinat apariția fiecărei componente în parte și utilizarea elementului generator de cost pentru a aloca fiecare element pe componentele individuale de rețea sau pe servicii

Principiul eficienței costurilor

Stimulentele pentru minimizarea costurilor ar trebui incluse în cadrul mecanismului de tarifare, astfel încât Romtelecom și operatorii alternativi vor alege soluțiile de cost cele mai eficiente.

Principiul continuității și al neutralității

Același proces trebuie să fie utilizat de fiecare dată când metodologia este folosită. În plus, mecanismul de cost ar trebui să fie neutru din punct de vedere al concurenței și să asigure șanse egale pentru toți furnizorii.

Principiul transparenței

Modelul de calculație a costurilor trebuie să prezinte metodologia de alocare a costurilor într-un mod suficient de detaliat pentru a permite părților interesate să aibă o înțelegere clară a modului în care diferite categorii de costuri au fost tratate și modul în care acestea afectează rezultatele.

Principiul obiectivității

Alocarea costurilor ar trebui să fie obiectivă și să nu urmărească favorizarea unui operator sau utilizator. În cazul în care sunt folosite tehnici de eșantionare, pentru determinarea bazei de atribuire a costurilor, ar trebui să fie folosite tehnici statistice general acceptate sau alte metode care furnizează rezultate robuste.

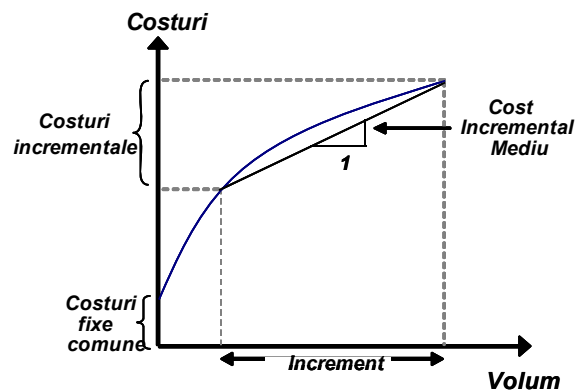
3.2.2 Costuri incrementale pe termen lung

Tarifele fundamentate în funcție de costuri trebuie să furnizeze informații economice corecte unui operator nou intrat pe piața de comunicații electronice, care trebuie să decidă între a construi propria rețea sau a utiliza infrastructura de comunicații electronice a operatorului fost monopolist. Pentru a oferi informații corecte pentru fundamentarea deciziilor economice, tarifele stabilite de operatorul fost monopolist – deținător al infrastructurii de

comunicații electronice existente - ar trebui să includă numai costurile asociate serviciilor reglementate.

Pentru a respecta cerința de a determina costurile incrementale asociate cu un anumit serviciu a fost utilizată o metodologie de calcul al costurilor incrementale pe termen lung (Long Run Incremental Costs, LRIC), pe baza căreia sunt determinate tarifele fundamentate pe costuri. Valoarea costului incremental pe termen lung (LRIC) reprezintă limita inferioară a costurilor serviciilor, iar costul incremental pe termen lung plus o marjă suplimentară pentru costurile comune va reprezenta limita superioară a costurilor care ar trebui să fie recuperate de către operatorul fost monopolist din serviciile furnizate pe piața de gros.

Costul incremental pe termen lung al unui serviciu este costul determinat de furnizarea suplimentară a incrementului de servicii pe termen lung, sau costul economisit, pe termen lung în cazul în care incrementul de servicii nu ar mai fi furnizat. Abordarea de tip LRIC stabilește tarifele pe baza costurilor previzionate în legătură cu facilitățile și serviciile furnizate operatorului alternativ. Modelul estimează costurile de re-construcție a unor elemente specifice ale rețelei, utilizând tehnologia actuală.



Această abordare este de obicei compusă din două definiții:

Termen lung – Calcularea costurilor pe termen lung implică un orizont de timp în care toți parametrii de intrare devin variabili ca răspuns la o modificare a cererii – astfel încât costurile pot fi evitate în cazul în care operatorul ar înceta furnizarea serviciilor în cauză.

Incrementale – Costurile incrementale sunt costurile determinate de furnizarea unei cantități suplimentare de servicii față de celelalte servicii deja furnizate. Trebuie remarcat faptul că suma costurilor incrementale ale tuturor serviciilor nu este egală cu costul total înregistrat de un operator. Motivul este acela că există costuri ("Common and Joint Costs") comune mai multor servicii. Categoria costurilor comune cuprinde acele costuri care nu pot fi atribuite direct unui singur serviciu și sunt efectul economiilor de scară și al economiilor de scop. De aceea, de multe ori modelele LRIC pure sunt extinse pentru a lua în calcul și aceste costuri comune.

Metodologia LRIC are două abordări – "bottom-up" și "top-down". O abordare *top down* determină costurile incrementale pe termen lung pornind de la

costurile existente ale operatorului, așa cum sunt reflectate în situațiile financiar-contabile. Această abordare nu implică modelarea detaliată a rețelei deoarece rețeaua existentă a operatorului este modelată în structura sa existentă. O abordare de tip *bottom up* folosește date detaliate privind cererea de servicii furnizate de operator pentru a construi o rețea ipotetică eficientă. Costurile acestei rețele sunt apoi alocate pe serviciile furnizate, rețeaua fiind dimensionată pentru a deservi nivelul previzionat al cererii unui operator eficient.

3.2.3 Baza de evaluare a costurilor

Există două abordări pentru determinarea valorii activelor operatorului fost monopolist – evaluarea la costuri istorice ("Historical Cost Accounting" – HCA) și evaluarea la costuri curente ("Current Cost Accounting" – CCA).

Costurile istorice sunt acele costuri înregistrate în situațiile financiare ale operatorului fost monopolist. Folosind această metodă de evaluare, valoarea activelor este dată de costurile inițiale de achiziție mai puțin amortizarea. Costurile reprezintă tariful serviciilor de acces ca parte a cheltuielilor istorice ale operatorului fost monopolist.

În cazul evaluării la cost curent (CCA), costurile operatorului fost monopolist sunt estimate în funcție de valoarea lor economică, prin urmare, această abordare stabilește valoarea fiecărui activ în funcție de valoarea unui activ substituibil echivalent (costul de înlocuire în loc de valoarea contabilă). Evaluarea la cost curent reflectă mai corect eficiența economică în utilizarea activelor operatorului fost monopolist, pentru că prezintă costul actual al rețelei de acces (corectează deficiențele contabile ale amortizării).

Folosirea evaluării la cost curent este o abordare mai adecvată din punct de vedere economic pentru piața de acces din România, întrucât oferă autorității de reglementare o bază potrivită pentru deciziile economice viitoare (oferind stimulente potrivite pentru operatorul fost monopolist de a investi, prin luarea în calcul a evoluției prețurilor, ceea ce conduce la crearea condițiilor pentru operatorii alternativi de a beneficia de o utilizare optimă a diferitelor tipuri de active și de servicii de calitate.

Tarifele fundamentate în funcție de costuri trebuie să furnizeze informații economice corecte unui nou operator pe piața de comunicații electronice, care trebuie să decidă între a-și construi propria rețea, sau a folosi infrastructura existentă aparținând operatorului național fost monopolist. Pentru a oferi informații corecte pentru fundamentarea deciziilor economice, tarifele stabilite de operatorul fost monopolist– proprietar al infrastructurii de comunicații electronice – ar trebui să se bazeze pe costurile curente, mai degrabă decât pe valorile costului istoric (costuri curente ale perioadei în care tarifele fundamentate pe costuri vor intra în vigoare).

3.2.4 Modelarea rețelei

Instrumentul de modelare a costului folosește abordarea de tip "scorched node" modificată, conform căreia nodurile rețelei sunt definite drept

repartitoare principale, echipamente ONU și sub-repartitoare și numărul locațiilor deja existente este păstrat neschimbat.

Această abordare are ca punct de plecare configurația existentă a nodurilor rețelei, dar modifică structura reală pentru a obține o configurație a rețelei mai eficientă decât cea utilizată în prezent. Această abordare se bazează pe recunoașterea faptului că ar putea fi imposibil pentru operatorul fost monopolist să-și fundamenteze tarifele pe o structură de rețea complet re-construită. Cu toate acestea, ea încurajează operatorul fost monopolist să își îmbunătățească eficiența prin reproiectarea structurii de rețea

Abordarea de tip *scorched-node* modificată încurajează operatorul fost monopolist să-și îmbunătățească eficiența prin reproiectarea structurii rețelei și, în același timp nu aduce modificări fundamentale ale rețelei, așa cum este necesar în abordarea de tip *scorched earth*.

3.2.5 Conceptul de menținere a capitalului

Aspectele privind conceptul de menținere a capitalului pot fi analizate din perspectiva a două abordări de bază: menținerea capitalului financiar (Financial Capital Maintenance – FCM) și menținerea capitalului fizic (Operational Capital Maintenance – OCM). Abordările diferă prin definiția pe care o dau felului în care este văzut capitalul companiei.

Menținerea capitalului financiar înseamnă că, la sfârșitul duratei de viață a unui activ, amortizarea cumulată va fi "acoperit" pe deplin costul inițial (real). Astfel, poziția financiară a acționarilor ar fi menținută. În conformitate cu abordarea FCM, câștigurile (pierderile) din retratarea la cost curent sunt scăzute din (adăugate la) cheltuielile cu amortizarea. Principiul este acela că operatorul, în plus față de cheltuiala standard cu amortizarea trebuie să fie recompensat pentru deținerea unui activ al cărui cost de achiziție este în scădere. Altfel, ar fi alterată luarea deciziilor de investiții de către operatorii alternativi, încurajându-i să amâne investițiile lor până când prețurile echipamentelor ar scădea. În plus, operatorii alternativi vor putea reduce prețurile doar ulterior, când prețurile echipamentelor au scăzut. Ca o consecință, pe o piață concurențială, operatorul cu putere semnificativă de piață ar trebui să reducă la rândul său prețurile, în baza costurilor mai mici ale echipamentelor. În consecință, operatorul cu putere semnificativă de piață nu va putea să-și recupereze costurile pe termen lung ("forward looking"). Prin urmare, și stimulentele sale de a investi ar fi distorsionate. Un argument similar (în sens invers) se aplică atunci când prețul activului este în creștere.

Abordarea de tip OCM are la bază teoria conform căreia o companie are la sfârșitul perioadei aceeași capacitate de producție ca cea pe care a avut-o la începutul perioadei. Veniturile devin profituri după ce s-a constituit un provizion suficient pentru a menține capacitatea fizică a bunului.

Abordarea preferată dintre cele două abordări descrise mai sus este conceptul de menținere a capitalului financiar (FCM). Există cel puțin trei motive pentru care se preferă această abordare în locul conceptului de menținere a capitalului fizic (OCM). În primul rând, conceptul de menținere a capitalului fizic (OCM) ar avea o valoare limitată în contextul în care mixul activelor și cel al serviciilor se schimbă rapid, așa cum este cazul în sectorul

comunicațiilor electronice. În al doilea rând, datele contabile pot oferi informații esențiale cu privire la oportunitatea unei firme de a continua sau a întrerupe o activitate și dacă, din perspectiva autorității de reglementare, această firmă obține profituri acceptabile, excesive sau insuficiente. Cu toate acestea, una dintre condițiile pentru ca informațiile contabile să îndeplinească acest rol este ca acestea să includă profitul sau pierderile din retratarea la cost curent. Astfel, concluziile privind performanța companiei utilizând abordarea de tip OCM, din perspectiva unui acționar sau a unui organism de reglementare, ar putea fi incorecte. În al treilea rând, amortizarea înregistrată în cazul conceptului de menținere a capitalului fizic implică faptul că firma nu-și va recupera investițiile atunci când prețurile activelor scad și va obține supra profituri atunci când prețurile activelor sunt în creștere.

3.2.6 Metoda de anualizare a cheltuielilor de capital

Toate elementele de rețea identificate în faza de dimensionare a rețelei sunt reevaluate la costul lor brut de înlocuire ("Gross Replacement Cost" – GRC). Pe baza costului brut de înlocuire se calculează valoarea anuală a cheltuielilor de capital. În modelele LRIC de tip *bottom-up* există 3 metode principale de calcul al valorii anualizate a cheltuielilor de capital:

- Metoda amortizării liniare – se raportează costul unui activ la durata de viață a acestuia pentru a obține cheltuiala anuală cu amortizarea. Pentru a calcula valoarea anualizată, se iau în calcul atât cheltuiala de capital cât și evoluția previzionată a prețului activelor (exprimată prin câștigurile/pierderile din retratarea la cost curent a activelor)
- Metoda anuităților – costul anual se calculează în așa fel încât, după anualizare, se recuperează costul de achiziție al activului și cheltuielile de finanțare prin sume anuale egale. La începutul duratei de viață a unui activ, ponderea cheltuielilor privind remunerarea capitalului în valoarea anuității va fi mai mare decât ponderea cheltuielilor cu amortizarea. Acest raport se va inversa în timp, rezultând creșterea treptată a valorii amortizării. Creșterea în timp a cheltuielilor cu amortizarea va compensa în mod identic scăderea cheltuielilor de remunerare a capitalului, rezultând o anuitate constantă în timp.
- Metoda anuităților modificate ("tilted annuity") – se determină o anuitate ce se modifică de la un an la altul cu aceeași rată cu care se previzionează că va evolua prețul activului. Aceasta are ca rezultat scăderea anuității, dacă se previzionează că prețurile vor scădea în timp; pentru o variație suficient de mare, panta profilului amortizării va fi de asemenea negativă. La fel ca și în cazul anuității standard, utilizarea metodei anuităților modificate ("tilted annuity") ar trebui să aibă drept rezultat cheltuieli care, după actualizare, vor recupera prețul de achiziție al activului și costurile de finanțare.

Alegerea metodei FCM drept concept preferat de menținere a capitalului presupune utilizarea metodei amortizării liniare, sau a metodei anuităților modificate ("tilted annuity") și exclude metoda anuităților.

Modelul folosește **metoda anuităților modificate** pentru calculul costurilor anualizate întrucât este cea mai bună aproximare pentru deprecierea economică. Mai mult decât atât, această metodă are avantajul de a calcula costurile anualizate independent de vechimea activului, spre deosebire de metoda amortizării liniare.

3.2.7 Determinarea cheltuielilor operaționale directe și a cheltuielilor indirecte

Principalul factor ce determină structura și evoluția rețelei este nivelul cererii de servicii. Creșterea cererii de servicii necesită o capacitate mai mare a rețelei și elemente de rețea adecvate (cheltuieli directe de capital). Aceasta generează în multe cazuri creșterea cheltuielilor operaționale ale rețelei – cheltuieli operaționale directe (de exemplu, este nevoie de mai mulți ingineri proiectanți care să dezvolte și să monitorizeze rețeaua). Costurile operaționale legate de rețea reprezintă un factor de alocare a costurilor de administrare și suport (cheltuieli operaționale indirecte și cheltuieli de capital indirecte).

În concordanță cu cele mai bune practici și cu experiența internațională cu privire la modelele de tip *bottom-up*, aceste categorii de costuri vor fi recuperate printr-o serie de marje procentuale. Aceste marje sunt estimate pe baza datelor colectate de la Romtelecom, ajustate prin metoda analizei comparative (benchmark) pe baza datelor de la alți operatori, pentru a asigura acuratețea valorilor utilizate.

Unele componente de cost pot fi comune unor elemente de rețea ce deserveșc servicii diferite. Astfel de costuri neatribuibile (cheltuieli indirecte de capital și cheltuieli operaționale indirecte) sunt calculate folosind metoda marjelor egal proporționate (EPMU) prin care costurilor atribuibile li se adaugă o marjă procentuală proporțională a costurilor comune. Procentul este determinat ca raport între costurile neatribuibile totale și costurile atribuibile totale.

4. Servicii modelate

Modelul de calculație a costurilor determină costurile aferente furnizării serviciilor enumerate mai jos. Definițiile acestor servicii și ipotezele de lucru privind furnizarea serviciilor pentru care sunt determinate modalitățile de recuperare a costurilor sunt prezentate în secțiunile următoare.

Acces necondiționat la bucla locală
Tarife lunare
Acces total la bucla locală
Acces partajat la bucla locală
Cablu de legătură (intern) – întreținere
Cablu de legătură (extern) – întreținere
Închirierea canalizației telefonice
Tarife de conectare
Tarif de conectare – acces total la bucla locală (cu set standard de teste [*])
Tarif de conectare – acces total la bucla locală (cu set complet de teste [†])
Tarif de conectare – acces partajat la bucla locală (cu set standard de teste [†])
Tarif de conectare – acces partajat la bucla locală (cu set complet de teste ⁱⁱ)
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală – cazul 1 (colocare existentă)
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală - cazul 2 (colocare inexistentă), fără teste
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală - cazul 2 (colocare inexistentă), cu teste
Migrare de la serviciul de acces partajat la accesul total
Dezactivare buclă (acces partajat la bucla locală)
Dezactivare buclă (acces total la bucla locală)
Anularea cererii de instalare buclă/subbuclă
Schimbarea datei de implementare a serviciului de acces la bucla locală

^{*} Testarea standard a unei linii include: rata erorii de bit și spectrul de frecvență

[†] Testarea completă a unei linii include: rata erorii de bit, spectrul de frecvență, rezistența în curent continuu, atenuarea, rezistența izolației, zgomotul în impulsuri, diafonia în cazul accesului partajat la bucla locală este inclusă și instalarea splitter-elor

Elaborarea solutiei tehnice de implementare
Vizionarea/inspectarea locatiilor
Accesare a bazei de date tehnice a ROMTELECOM referitoare la rețeaua de acces
Teste/măsurători pentru implementarea accesului la bucla locală
Transfer / mutare
Teste pentru validare
Cabluri de legătură interne – cablu și instalare
Cabluri de legătură externe – cablu și instalare
Cabluri de legătură interne –instalare
Cabluri de legătură externe –instalare
Legături de acces la operator – Interconectare în spațiul operatorului / Linii închiriate segmente terminale
Tarife percepute lunar
Linie analogică - M.1040
Linie analogică - M.1020
Linie analogică - M.1025
64Kbps inclusiv DTU
128Kbps inclusiv DTU
192Kbps inclusiv DTU
256Kbps inclusiv DTU
320Kbps inclusiv DTU
384Kbps inclusiv DTU
512Kbps inclusiv DTU
640Kbps inclusiv DTU
768Kbps inclusiv DTU
960Kbps inclusiv DTU
1024Kbps inclusiv DTU
2048Kbps inclusiv modemuri HDSL în spațiile operatorului și ale Romtelecom.
Backhaul - E3
Backhaul - E4
Backhaul - STM-1
Tarife de conectare
Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Capacități >2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Elaborarea soluției tehnice de implementare
Vizionarea/inspectarea locațiilor

Legături de acces la operator – Interconectare la distanță
Tarife percepute lunar
Linie analogică - M.1040
Linie analogică - M.1020
Linie analogică - M.1025
64Kbps inclusiv DTU
128Kbps inclusiv DTU
192Kbps inclusiv DTU
256Kbps inclusiv DTU
320Kbps inclusiv DTU
384Kbps inclusiv DTU
512Kbps inclusiv DTU
640Kbps inclusiv DTU
768Kbps inclusiv DTU
960Kbps inclusiv DTU
1024Kbps inclusiv DTU
2048Kbps inclusiv modem HDSL doar în spațiul Romtelecom
Backhaul - E3
Backhaul - E4
Backhaul - STM-1
Tarife de conectare
Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Capacități >2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Elaborarea soluției tehnice de implementare
Vizionarea/inspectarea locațiilor
Legături de acces la operator – Colocare
Tarife percepute lunar
Linie analogică - M.1040
Linie analogică - M.1020
Linie analogică - M.1025
64Kbps inclusiv DTU
128Kbps inclusiv DTU
192Kbps inclusiv DTU
256Kbps inclusiv DTU
320Kbps inclusiv DTU
384Kbps inclusiv DTU
512Kbps inclusiv DTU

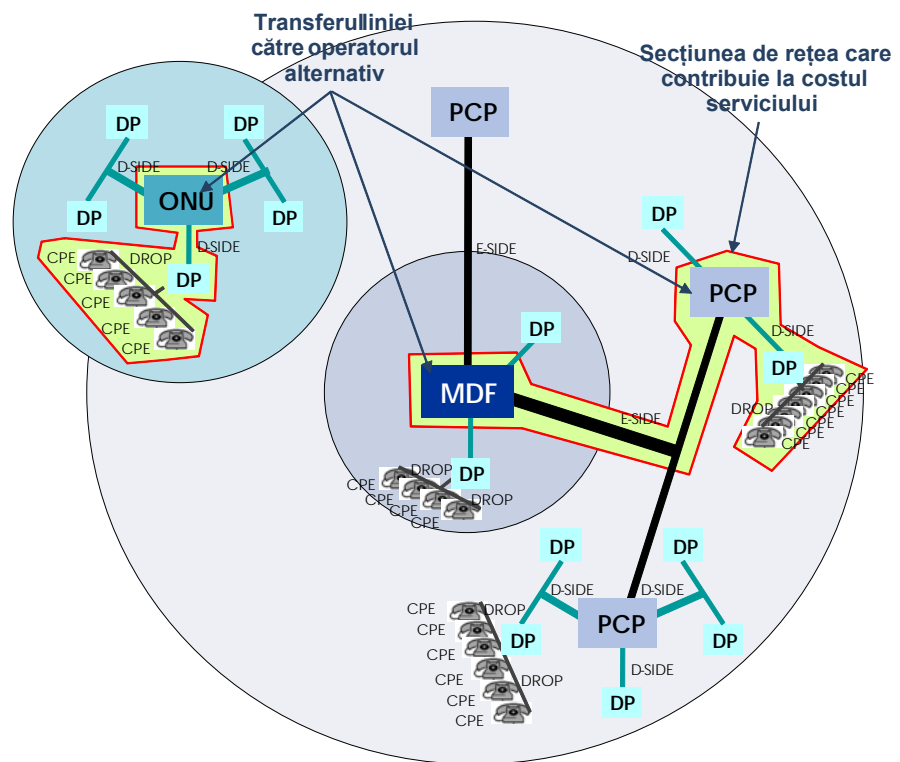
640Kbps inclusiv DTU
768Kbps inclusiv DTU
960Kbps inclusiv DTU
1024Kbps inclusiv DTU
2048Kbps exclusiv orice tip de modem HDSL
Tarife de conectare
Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Capacități >2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)
Elaborarea soluției tehnice de implementare
Vizionarea/inspectarea locațiilor
Legături de acces la operator – Colocare
Tarife percepute lunar
Închirierea spațiului – orașe cu mai puțin de 150.000 de locuitori
Închirierea spațiului - orașe cu mai mult de 150.000 de locuitori
Colocare – dependentă de suprafață
Colocare – dependentă de putere
Accesul autorizat al personalului beneficiarului
Utilizarea splitterelor

Următoarele secțiuni prezintă definiția serviciilor ale căror costuri au fost determinate în cadrul modelului de calculație a costurilor.

4.1 Definiția serviciilor de acces necondiționat la bucla locală

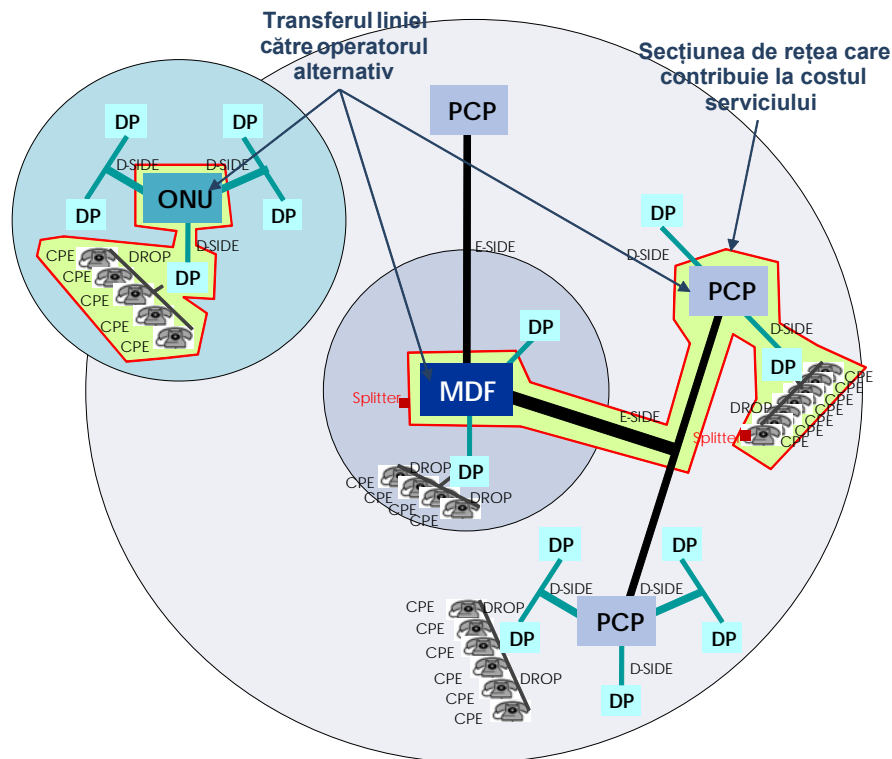
4.1.1 Accesul total la bucla locală

În cazul **accesului total la buclă locală** un operator alternativ utilizează exclusiv întregul spectru de frecvență al buclei locale sau al subbuclei locale, putând stabili în mod independent serviciile de comunicații electronice pe care le va oferi abonaților. Transferul liniei către operatorul alternativ (OLO) are loc fie la nivelul repartitorului principal, la nivelul echipamentului ONU sau la nivelul subrepartitorului. Bucla locală poate fi constituită dintr-o conexiune prin rețeaua rigidă (conexiune directă repartitor principal – cutie terminală sau ONU - cutie terminală) sau o conexiune prin rețeaua suplă (repartitor principal – subrepartitor – cutie terminală).



4.1.2 Accesul partajat la bucla locală

În cazul **accesului partajat la bucla locală** un operator alternativ va utiliza exclusiv frecvențele buclei locale sau ale subbuclei locale prin care se furnizează servicii de comunicații electronice în bandă largă, în condițiile în care Romtelecom continuă să utilizeze frecvențele prin care se furnizează servicii de telefonie destinate publicului la puncte fixe. Accesul partajat la bucla locală poate avea loc fie la nivelul repartitorului principal, la nivelul echipamentului ONU sau la nivelul subrepartitorului.



4.1.3 Întreținerea cablului de legătură

Serviciul de **întreținere a unui cablu de legătură** este un serviciu necesar pentru furnizarea accesului necondiționat la bucla locală. În funcție de locația repartitorului de transfer al operatorului alternativ, cablurile de legătură pot fi interne sau externe.

Acest serviciu reprezintă întreținerea cablului de legătură. Cablul în sine poate fi furnizat fie de operatorul alternativ, fie de către Romtelecom. În primul caz, în afară de costul periodic de întreținere a cablului, Romtelecom recuperează de la operatorul alternativ costurile de conectare aferente instalării unui astfel de cablu. În cel de-al doilea caz, în afară de costul periodic de întreținere a cablului, Romtelecom va recupera prin intermediul tarifelor percepute operatorului alternativ costurile aferente instalării unui astfel de cablu, precum și costul cablului propriu-zis.

4.1.4 Închirierea canalizației telefonice

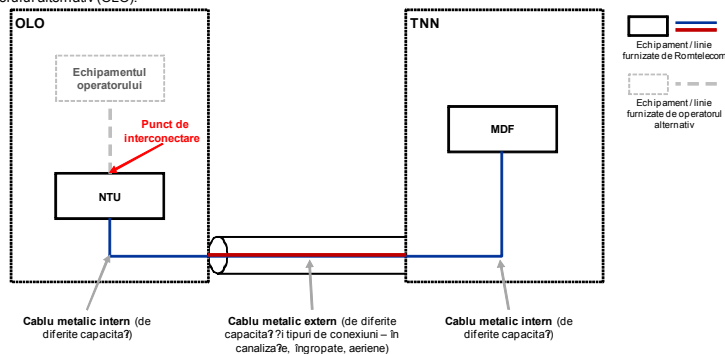
Închirierea canalizației telefonice include toate costurile legate de acordarea către un operator alternativ a dreptului de a utiliza canalizația operatorului fost monopolist pentru a amplasa propriile cabluri metalice sau de fibră optică, mai ales componenta reprezentând costul lucrărilor civile necesare legate de realizarea șanțului și cea reprezentând costul țevilor.

4.2 Legături de acces la operator – Interconectare în spațiul operatorului / Linii închiriate-segmente terminale

4.2.1 Linie analogică (M.1040, M1020, M1025)

Linie analogica (M.1040, M.1020, M.1025) - Interconectare în spațiul Operatorului

Descrierea serviciului: Unitatea terminală a rețelei (NTU) este conectată la un repartitor principal (MDF) în locația unui nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe). Punctul de interconectare este situat la locația operatorului alternativ (OLO).

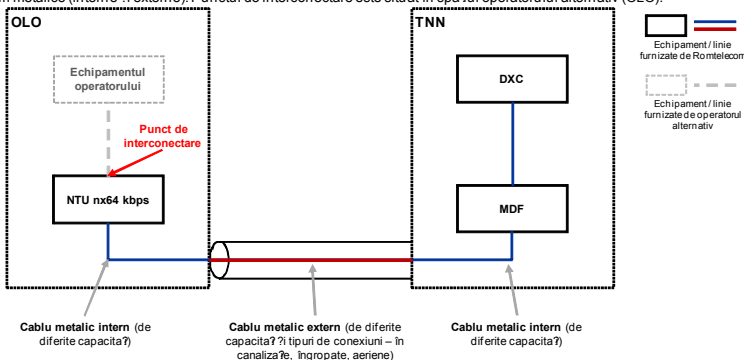


- Cablurile de calitate specială se presupun a fi identice din punct de vedere fizic cu cablurile de calitate standard – diferența constă în utilizarea a două perechi de cablu metallic pentru linii de calitate specială (comparativ cu o pereche pentru linii de calitate standard)
- Distanța între nodul rețelei de transmisiuni (TNN) și unitatea terminală a rețelei (NTU) este egală cu distanța medie între repartitorul principal (MDF) și unitatea terminală a rețelei (NTU) în cazul unei linii telefonice clasice (POTS).
- Sunt utilizate toate elementele de rețea care contribuie la furnizarea serviciului de acces necondiționat la bucla locală (subrepartitoare, cutii terminale, canalizație, etc.)

4.2.2 nx64Kbps (≤ 1024 Kbps)

nx64Kbps (=1024Kbps) - Interconectare în spațiul Operatorului

Descrierea serviciului: Acest serviciu include o unitate terminală a rețelei (NTU) de capacitate nx64 kbps în cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN) în spațiul operatorului alternativ. Unitatea terminală a rețelei (NTU) este conectată la un repartitor principal (MDF) și, prin acesta, la un echipament din categoria cross-conectori (DXC) situat în locația nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Pentru acest serviciu sunt disponibile capacități de multiplex n=1,2,3,4,5,6,8,10,12,15,16. Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe). Punctul de interconectare este situat în spațiul operatorului alternativ (OLO).

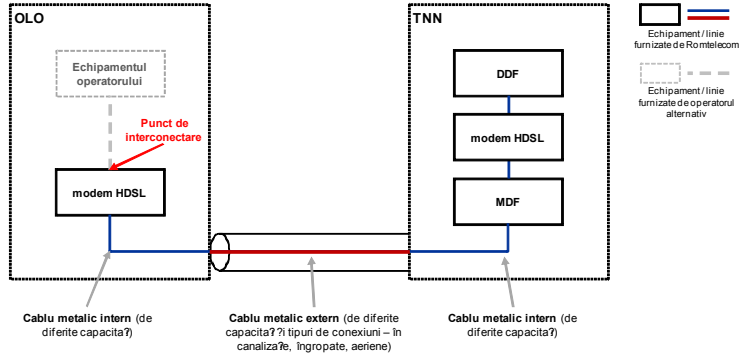


- Distanța între nodul rețelei de transmisiuni (TNN) și unitatea terminală a rețelei (NTU) este considerată egală cu distanța medie între repartitorul principal (MDF) și unitatea terminală a rețelei (NTU) în cazul unei linii telefonice clasice (POTS).
- Sunt utilizate toate elementele de rețea care contribuie la furnizarea serviciului de acces necondiționat la bucla locală (subrepartitoare, cutii terminale, canalizație, etc.)

4.2.3 E1 (2048Kbps)

E1 (2048Kbps) - Interconectare în spațiul Operatorului

Descrierea serviciului: Acest serviciu include un modem HDSL în cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN) în spațiul operatorului alternativ (OLO). Modemul este conectat la un reparitor principal (MDF) și prin acesta, succesiv, la un alt modem HDSL și la un reparitor digital (DDF) situate în locația nodului rețelei de transmisiuni. Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe). Punctul de interconectare este situat în spațiul operatorului alternativ (OLO).

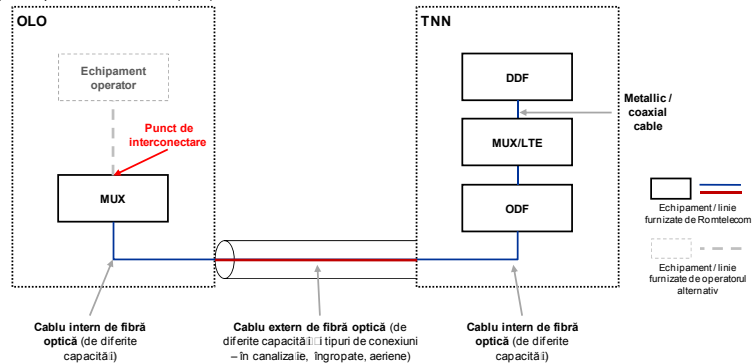


- Distanța între nodul rețelei de transmisiuni (TNN) și unitatea terminală a rețelei (NTU) este considerată egală cu distanța medie între reparitorul principal (MDF) și unitatea terminală a rețelei (NTU) în cazul unei linii telefonice clasice (POTS).
- Sunt utilizate toate elementele de rețea care contribuie la furnizarea serviciului de acces necondiționat la bucla locală (subrepartitoare, cutii terminale, canalizație, etc.)

4.2.4 E3, E4, STM-1

Capacități mai mari (≥2048Kbps) - Interconectare în spațiul Operatorului

Descrierea serviciului: Acest serviciu include un multiplexor (MUX) / echipament terminal de linie (LTE) din cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN) în spațiul operatorului alternativ (OLO). Multiplexorul (MUX) / echipamentul terminal de linie (LTE) este conectat la un reparitor optic (ODF) și, prin acesta, succesiv, la un alt echipament MUX/LTE și la un reparitor digital (DDF) situate în locația nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Toate conexiunile utilizează cabluri de fibră optică (interne și externe), cu excepția legăturii MUX/LTE-DDF pentru care sunt utilizate cabluri metalice sau coaxiale. Punctul de interconectare este situat în spațiul operatorului alternativ (OLO).



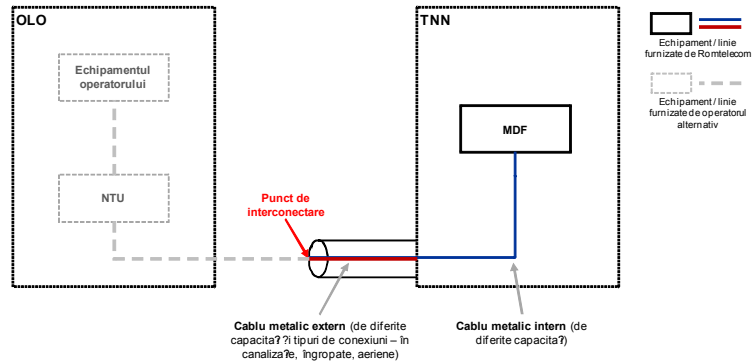
- Distanța între nodul rețelei de transmisiuni (TNN) și unitatea terminală a rețelei (NTU) este considerată egală cu distanța medie între reparitorul principal (MDF) și unitatea terminală a rețelei (NTU) în cazul unei linii telefonice clasice (POTS).

4.3 Legături de acces la operator – Interconectare în spațiul operatorului

4.3.1 Linie Analogică

Linie analogică – Interconectare la distanță

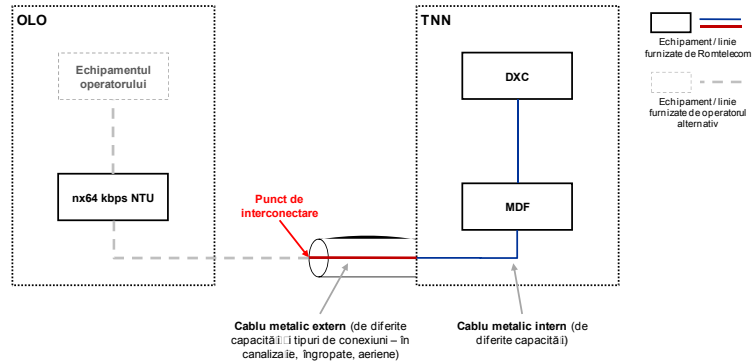
Descrierea serviciului: Prin acest serviciu este furnizat către un operator alternativ (OLO) acces (prin intermediul unui cablu furnizat de acesta) la un punct de interconectare stabilit de comun acord în cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Această legătură mai cuprinde un repartitor principal (MDF) situat în localitatea nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe).



4.3.2 nx64 Kbps (≤ 1024 Kbps)

nx64Kbps (≤1024Kbps) – Interconectare la distanță

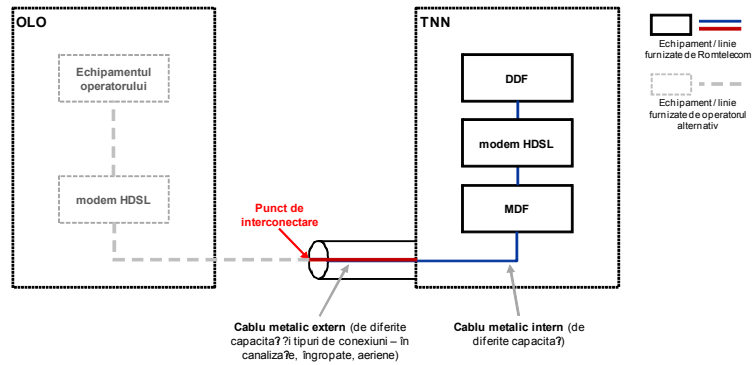
Descrierea serviciului: Acest serviciu include o unitate terminală a rețelei (NTU) de capacitate nx64 kbps din zona deservită de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN) în spațiul operatorului alternativ (OLO). Echipamentul din categoria cross-conectori (DXC) este conectat prin utilizarea unui cablu furnizat de operatorul alternativ la punctul de interconectare stabilit de comun acord în zona deservită de nodul rețelei de transmisiuni (TNN), prin acesta, succesiv, la un repartitor principal (MDF) și un echipament din categoria cross-conectori (DXC) situate în localitatea nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Pentru acest serviciu sunt disponibile capacități de multiplici n=1,2,3,4,5,6,8,10,12,15,16. Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe).



4.3.3 E1 (2048 Kbps)

E1 (2048Kbps) – Interconectare la distanță

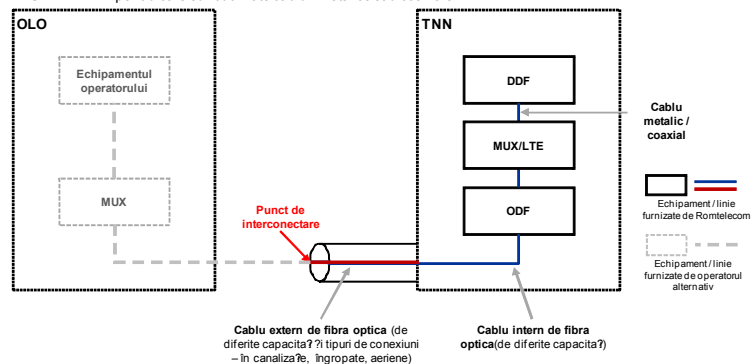
Descrierea serviciului: Prin acest serviciu este furnizat către un operator alternativ (OLO) acces la un punct de interconectare stabilit de comun acord în cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Operatorul alternativ este responsabil de furnizarea unui modem HDSL la locația sa și de furnizarea unui cablu până la punctul de interconectare. Această legătură mai cuprinde, succesiv, un repartitor principal (MDF), un alt modem HDSL și un repartitor digital (DDF) situate în locația nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Toate conexiunile utilizează cabluri metalice (interne și externe).



4.3.4 E4, STM-1

Capacitate mai mare (=2048Kbps) - Interconectare la distanță

Descrierea serviciului: Prin acest serviciu este furnizat către un operator alternativ (OLO) acces la un punct de conectare stabilit de comun acord în cadrul ariei deservite de un nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Operatorul alternativ este responsabil de furnizarea unui multiplexor (MUX) / echipament terminal de linie (LTE) la locația sa și de furnizarea unui cablu până la punctul de interconectare. Această legătură mai cuprinde, succesiv, un repartitor optic (ODF), un alt MUX/LTE și un repartitor digital (DDF) situate în locația nodului rețelei de transmisiuni (TNN). Toate conexiunile utilizează cabluri de fibră optică (interne și de externe), cu excepția legăturii MUX/LTE-DDF pentru care sunt utilizate cabluri metalice sau coaxiale.

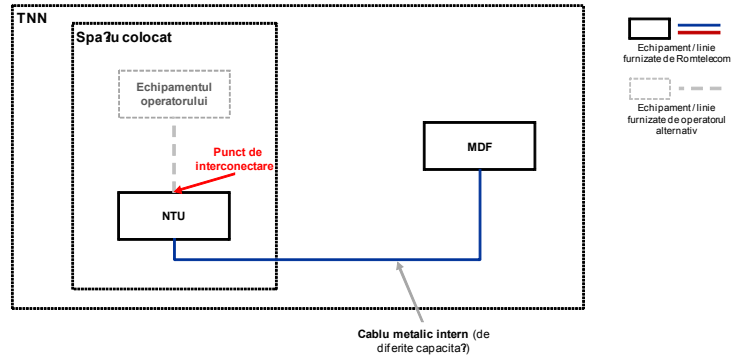


4.4 Legături de acces la operator – Colocare

4.4.1 Linie Analogică

Linie analogica - Colocare

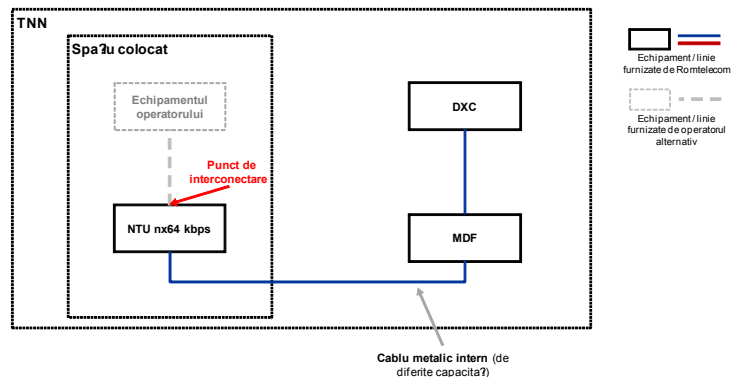
Descrierea serviciului: Acest serviciu include o unitate terminala a rețelei (NTU) în spațiul colocat al unui nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Unitatea terminala a rețelei (NTU) este conectată la un repartitor principal (MDF) prin utilizarea unui cablu metalic corespunzător.



4.4.2 nx64 Kbps (≤ 1024 Kbps)

nx64Kbps (=1024Kbps) - Colocare

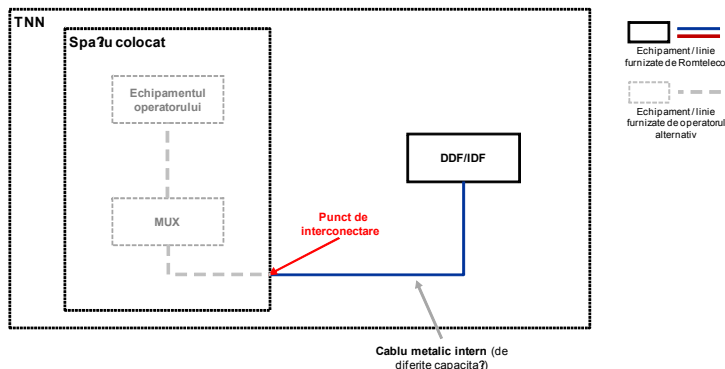
Descrierea serviciului: Acest serviciu include o unitate terminala a rețelei (NTU) de capacitate nx64 kbps în spațiul colocat al unui nod al rețelei de transmisiuni (TNN). Unitatea terminala a rețelei (NTU) este conectată la un repartitor principal (MDF) și prin acesta la un echipament din categoria cross-conectori (DXC) prin utilizarea unui cablu metalic corespunzător. Pentru acest serviciu sunt disponibile capacități de multipli n=1,2,3,4,5,6,8,10,12,15,16.



4.4.3 E1 (2048 Kbps)

E1 (2048Kbps) - Colocare

Descrierea serviciului: Include conectarea unui repartitor digital (DDF) sau repartitor intermediar (IDF) în spațiul colocat al unui nod al rețelei de transmisiuni (TNN) la repartitorul digital (DDF) principal sau la repartitorul principal (MDF) din cadrul punctului de acces la rețeaua de transmisiuni, la care operatorul poate conecta un echipament HDSL corespunzător. În ambele cazuri pentru conectare sunt utilizate cabluri metalice.



4.5 Servicii de colocare

În vederea realizării accesului la bucla locală, precum și pentru furnizarea legăturii de acces la operator în cazul colocării trebuie achiziționate / furnizate anumite servicii suplimentare. Acestea depind de locația operatorului fost monopolist în care operatorul alternativ își instalează echipamentul, utilizând în acest scop un spațiu dedicat.

4.5.1 Utilizarea spațiului

Utilizarea spațiului se face în funcție de spațiul dedicat echipamentului operatorului alternativ. Având în vedere că prețurile chiriilor pe piață variază semnificativ în funcție de mărimea orașului, tariful aferent acestui serviciu a fost divizat în concordanță cu "Oferta de referință pentru accesul necondiționat la bucla locală" (ORA), și anume: tariful de utilizare a spațiului pentru spațiile colocabile în orașele cu mai puțin de 150.000 de locuitori și tariful de utilizare a spațiului pentru spațiile colocabile în orașele cu cel puțin 150.000 de locuitori.

4.5.2 Servicii de colocare dependente de suprafață

Serviciile de colocare dependente de suprafață sunt calculate în funcție de spațiul efectiv dedicat echipamentului operatorului alternativ, inclusiv o componentă reprezentând costurile operatorului fost monopolist înregistrate pentru adaptarea spațiului la standardele necesare pentru echipamentele de telecomunicații – de exemplu, instalarea unui sistem de prevenire și stingere a incendiilor sau a unui sistem de securitate. Costul acestor servicii este dependent de suprafața ocupată de către operatorul alternativ.

4.5.3 Servicii de colocare dependente de consumul de energie

Serviciile de colocare dependente de consumul de energie sunt calculate în funcție de capacitatea instalațiilor suplimentare necesare pentru adaptarea spațiului dedicat operatorului alternativ la standardele necesare pentru echipamentele de telecomunicații – de exemplu, sisteme de baterie de rezervă sau sistemul de aer condiționat. Costul acestor servicii este dependent de puterea instalată a echipamentelor operatorului alternativ.

4.5.4 Accesul autorizat al personalului Beneficiarului în spațiul colocat

Accesul autorizat al personalului Beneficiarului în spațiul colocat se realizează prin desemnarea unui tehnician Romtelecom pentru a însoți reprezentanții operatorului alternativ în spațiul colocat.

4.5.5 Utilizarea splitterelor

Utilizarea splitterelor reprezintă costul anual aferent furnizării către operatorul alternativ a splitterelor la nivelul repartitorului principal, la nivelul echipamentului ONU sau la nivelul subrepartitorului.

5. Date de intrare

Primul pas al activității de elaborare a modelului a fost definirea unui set de parametri care să permită dimensionarea cu o acuratețe cât mai mare a rețelei de acces și calcularea costurilor finale. Acești parametri constituie întregul set de date de intrare care ar trebui inclus în instrumentul de modelare pentru realizarea de simulări ale valorii costurilor. Datele de intrare ale modelului provin de la Romtelecom, din date publice disponibile (de exemplu, suprafața țării, date privind geotipurile) și din analiza comparativă cu date din industrie.

Datele de intrare au fost colectate cu ajutorul unui chestionar pe care Romtelecom a fost solicitat să îl completeze. Datele solicitate fac parte din următoarele domenii:

1. Prețuri ale elementelor de rețea
2. Parametri de dimensionare (tipuri de cabluri utilizate, distanțele dintre elementele de rețea, partajarea infrastructurii)
3. Marje suplimentare pentru costurile directe și indirecte de întreținere a rețelei
4. Numărul de ore-om necesare și gama de sarcini realizate în cadrul fiecărui serviciu de conectare inclus în cadrul modelului

Ori de câte ori a fost posibil, datele furnizate au fost comparate cu date colectate din surse alternative, iar, acolo unde era necesar, datele care au înregistrat diferențe semnificative față de valorile cu care s-a făcut comparația au fost înlocuite cu valorile din sursele alternative.

6. Abordarea utilizată în cadrul procesului de dimensionare a rețelei

Acest capitol prezintă abordarea utilizată de echipa de proiect în definirea arhitecturii rețelei de acces în România. Principiile descrise mai jos stau la baza algoritmilor de dimensionare implementați în cadrul instrumentului de modelare a costurilor.

6.1 Elemente geografice

6.1.1 Geotipuri

Având în vedere că rețeaua de acces nu este omogenă pe întregul teritoriu al țării, acesta a fost împărțit în trei geotipuri:

- Municipii (zone urbane)
- Orașe (zone sub-urbane)
- Comune (zone rurale)

Împărțirea a fost făcută conform datelor publicate de Institutului Național de Statistică. În tabelul următor este prezentată distribuția localităților pe geotipuri.

Geotip	Număr de localități
Municipii	103
Orașe	217
Comune	2 849

Pentru fiecare geotip, rețeaua de acces este dimensionată separat, fiind determinată ulterior o valoare medie globală. Această abordare presupune definirea de valori pentru mai mulți parametri (de exemplu, tipuri de suprafețe, tipurile de clădiri, amplasarea cablurilor) separat pentru fiecare geotip.

Informația cu privire la numărul de localități din cadrul fiecărui geotip este utilizată pentru a determina numărul de gospodării și clădiri care intră în aria acoperită de rețeaua de acces și deci, indirect, în cadrul procesului de dimensionare a cutiilor terminale (detalii cu privire la dimensionarea cutiilor terminale sunt prezentate în cadrul secțiunii 6.2.5)

6.1.2 Suprafața

Având în vedere că arhitectura rețelei de acces este dependentă în mare măsură de suprafața pe care aceasta o acoperă, au fost calculate pentru fiecare geotip două unități de măsură a suprafeței:

- Suprafața totală, valoare obținută utilizând datele provenind de la Institutul Național de Statistică. Pe baza acestora a fost realizată următoarea împărțire a teritoriului României:

Geotip	Suprafața totală [km ²]
Municipii	9 942 km ²
Orașe	20 949 km ²
Comune	207 500 km ²

- Suprafața acoperită de rețeaua de acces, calculată ca procent din suprafața totală, pe baza datelor furnizate de Romtelecom cu privire la lungimea medie a buclei:

Geotip	Suprafața penetrată
Municipii	100%
Orașe	32%
Comune	26%

Informațiile cu privire la teritoriul țării și la suprafața acoperită de rețeaua de acces sunt utilizate pentru calculul următorilor parametri:

- Suprafața totală și medie deservită în mod direct de către repartitoare principale/subrepartitoare/echipamente ONU (vezi secțiunea 6.3.1);
- Distanța medie între repartitoare principale/ subrepartitoare/ echipamente ONU și cutii terminale aflate în cadrul ariei deservite de acestea (indicator care constituie unul dintre parametrii principali ai algoritmilor de determinare a topologiei rețelei – vezi secțiunea 6.3.3);
- Suprafața totală și medie operată de către repartitoarele principale în rețeaua suplă (conexiune repartitor principal – subrepartitor – cutie terminală)

- Distanța medie între repartitoarele principale și subrepartitoare aflate în cadrul ariei de deservire a acestora (indicator care constituie unul dintre parametrii principali ai algoritmilor de determinare a topologiei rețelei – vezi secțiunea 6.3.3).

6.1.3 Clădiri

Pentru a fi realizat cu cât mai mare acuratețe calculul costului branșamentului de abonat și numărul cutiilor terminale, în cadrul modelului au fost definite patru tipuri de clădiri:

- H1 = Clădire individuală cu o locuință – o clădire construită cu scopul de a fi locuită de către o singură gospodărie;
- H2 = Clădire cu două sau mai multe locuințe alăturate, cuplate etc. – o clădire în care o locuință se afla în continuarea alteia, sau în care locuințele sunt una deasupra alteia (parter și etaj), fiecare locuință având o intrare separată (în medie 3 locuințe în total);
- H3 = Clădire de tip bloc – clădire cu destinația locuințe care are în medie 2 scări, 4 etaje cu 3 locuințe pe fiecare etaj, pe fiecare scară (24 locuințe în total);
- H4 = Clădire de tip bloc – clădire cu destinația locuințe și are în medie 2 scări, 10 etaje cu 3 locuințe pe fiecare etaj, pe fiecare scară (60 locuințe în total).

Numărul mediu de clădiri din fiecare tip în cadrul fiecărui geotip a fost calculat pe baza datelor publicate de Institutul Național de Statistică. Calculele realizate au condus la următoarea structură pe tipuri de clădiri:

Geotip/Tip de clădire	H1	H2	H3	H4
Municipiu	14%	5%	31%	50%
Oraș	61%	9%	22%	8%
Comună	92%	4%	3%	1%

Structura pe tipuri de clădiri are un impact asupra următoarelor elemente ale calculației:

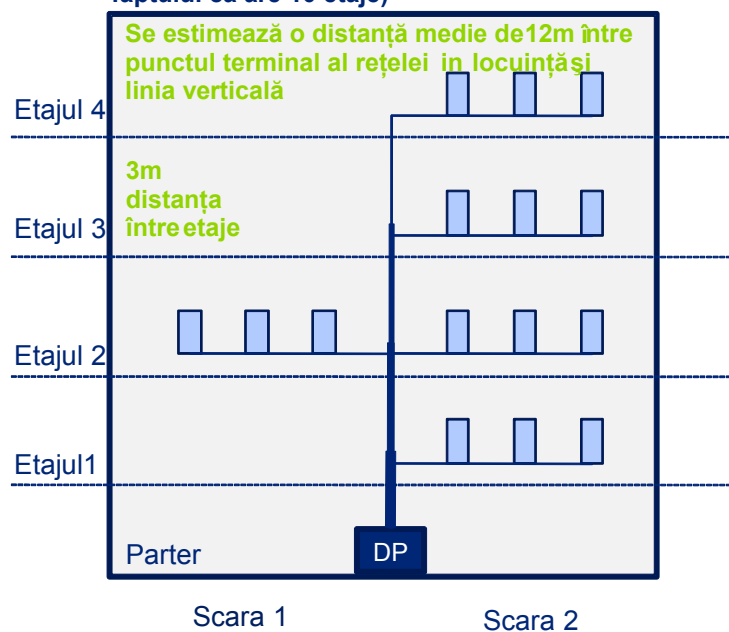
- Determinarea numărului și a capacităților cutiilor terminale (vezi secțiunea 6.2.5);
- Împărțirea între conexiunile interne și cele externe în cazul legăturilor cutie terminală – punctul terminal al rețelei (vezi secțiunea 6.3.4);
- Determinarea prin calcul a tipurilor de cabluri și elemente de infrastructură utilizate pentru conexiunile externe cutie terminală – punctul terminal al rețelei în cazul tipurilor de clădiri H1 și H2 (vezi secțiunea 6.4.4);

- Determinarea prin calcul a tipurilor de cabluri și elemente de infrastructură utilizate pentru conexiunile externe cutie terminală – punctul terminal al rețelei pentru tipurile de clădiri H3 și H4 (vezi informații cu privire planul clădirilor/ etajelor de mai jos și secțiunea 6.4.4).

Pentru a calcula necesarul de cabluri interne pentru bransamentul de abonat în cazul clădirilor de tip H3 și H4 a fost necesară elaborarea unor ipoteze privind arhitectura clădirilor pentru cele două tipuri de clădiri. Aceste arhitecturi derivă din modul de definire a tipurilor de clădiri, pe baza cărora sunt definite numărul de etaje ale unei clădiri, numărul de scări ale unei clădiri și numărul de locuințe pe fiecare etaj în cadrul fiecărei scări.

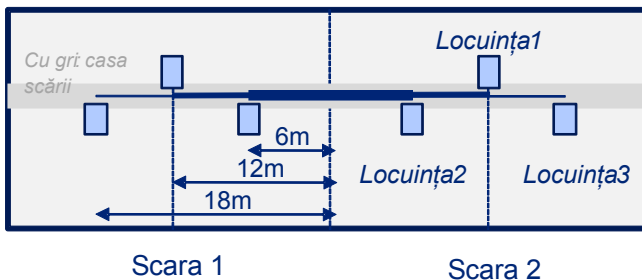
Structura tipului de clădire H3

(tipul de clădire H4 este identic cu excepția faptului că are 10 etaje)



Pe lângă arhitectura clădirii, a fost definit și un plan generic al unui etaj întrucât acesta are impact asupra calculului necesarului de cablu pentru anumite etaje.

Structura unui etaj



Distanța medie de 12m între punctul terminal al rețelei din locuință și linia verticală rezultă din planul generic al unui etaj prezentat mai sus

Mai multe informații cu privire la dimensionarea bransamentului de abonat în interior sunt incluse în cadrul secțiunii dedicate topologiei rețelei în cadrul segmentului cutie terminală – puncte terminale al rețelei

6.2 Echipamente

6.2.1 Informații generale

Așa cum a fost descris în secțiunea *Principii metodologice – Modelarea rețelei*, instrumentul de modelare a costurilor a fost construit în conformitate cu o abordare de tip "scorched node" modificată, conform căreia repartitoarele principale, echipamentele ONU și subrepartitoarele sunt definite ca noduri ale rețelei, numărul acestora fiind egal cu numărul real al echipamentelor utilizate de către Romtelecom.

Această situație este întâlnită în cazul repartitoarelor principale, subrepartitoarelor și al echipamentelor ONU, numărul acestora în cadrul fiecărui geotip fiind determinat în mod obiectiv, conform datelor provenind direct de la Romtelecom. Cutiile terminale sunt dimensionate în cadrul modelului, fiind determinate prin calcul numărului și capacității acestora.

6.2.2 Date de intrare pentru dimensionarea repartitoarelor principale/subrepartitoarelor/echipamentelor ONU

Au fost utilizate două categorii de surse de date necesare pentru calculul elementelor referitoare la nodurile din cadrul rețelei:

1. Date tehnice primare cu privire la toate nodurile din cadrul de rețea de acces a Romtelecom, incluzând printre altele:
 - Informații care permit identificarea nodului de rețea (cod de identificare / denumire codificată etc.);
 - locația acestuia (numele județului și al localității);
 - numărul de bucle libere, ocupate și defecte;
 - lungimea medie a buclei.

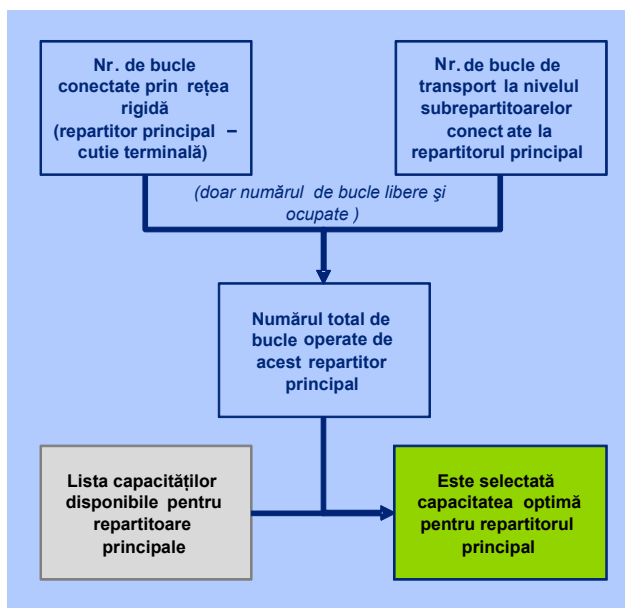
2. Lista tuturor localităților, pe baza căreia nodurile de rețea din lista furnizată de Romtelecom au fost încadrate într-un anumit geotip.

Datele enumerate mai sus sunt ulterior consolidate prin încadrarea fiecărui nod într-un anumit geotip (pe baza județului și localității de referință și pe baza listei localităților de la Institutul Național de Statistică).

6.2.3 Capacitățile repartitoarelor principale / subrepartitoarelor / echipamentelor ONU

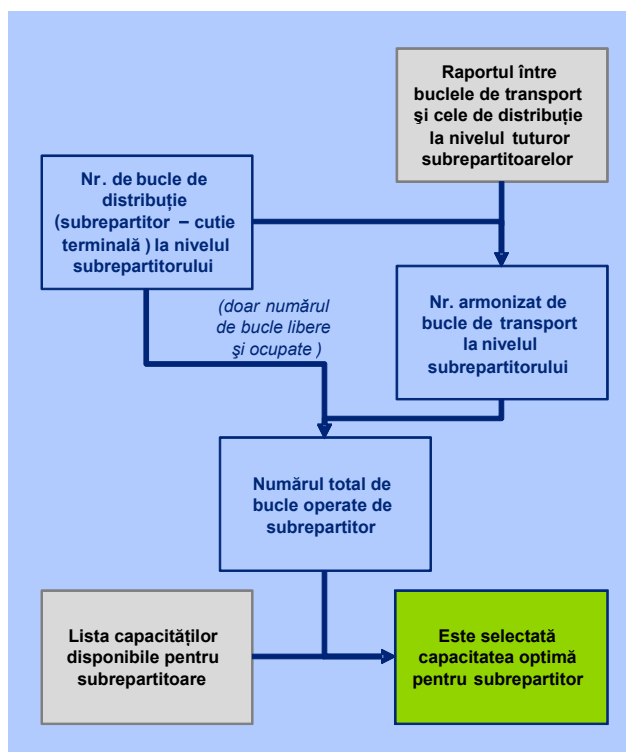
6.2.3.1 Dimensionarea capacității repartitoarelor principale

Capacitatea fiecărui repartitor principal este determinată în următoarele etape:



1. Numărul de bucle corespunzătoare unei conexiuni directe repartitor principal – cutie terminală și repartitor principal – subrepartitor (bucle de transport), deservite de acest repartitor principal este obținut utilizând date primare furnizate de către Romtelecom cu privire la repartitoarele principale și subrepartitoare; sunt luate în calcul atât buclele ocupate cât și cele libere în timp ce buclele defecte sunt excluse.
2. Numărul de bucle conectate direct la repartitorul principal și numărul de bucle conectate la subrepartitoare sunt cumulate, fiind determinat numărul total de bucle care vor fi utilizate pentru dimensionarea fiecărui repartitor principal.
3. Acest număr total de bucle este identificat în lista cuprinzând capacitățile disponibile pentru repartitoarele principale și este selectat tipul de repartitor principal de capacitate minimă care poate susține numărul necesar de bucle.

6.2.3.2 Dimensionarea capacității subrepartitoarelor

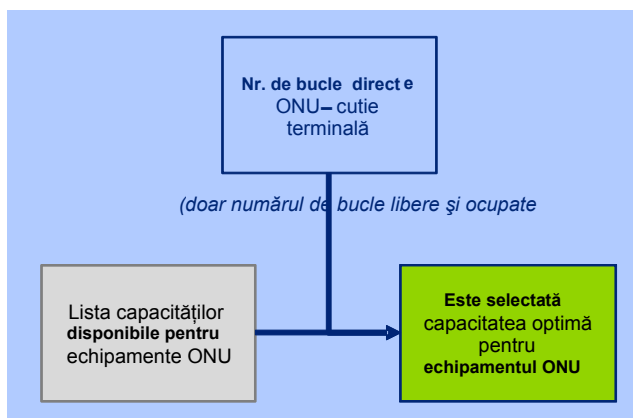


Capacitatea fiecărui subrepartitor este determinată parcurgând următoarele etape:

1. Numărul de bucle de distribuție (bucle care conectează subrepartitoarele de cutiile terminale) deservite de subrepartitor este obținut pe baza datelor primare furnizate de Romtelecom cu privire la subrepartitoare; sunt luate în calcul atât buclele ocupate cât și cele libere în timp ce buclele defecte sunt excluse.
2. Procentul reprezentând raportul între numărul de bucle de transport și numărul de bucle de distribuție este calculat pentru întregul set de date despre subrepartitoare.
3. Pentru fiecare subrepartitor este calculat produsul între numărul de bucle de distribuție și procentul determinat la punctul 2, rezultatul fiind numărul estimat al buclelor de transport, armonizat; scopul acestui calcul este de a uniformiza datele cu privire la numărul de bucle de transport aferente anumitor subrepartitoare.
4. Numărul de bucle de distribuție și numărul armonizat de bucle de transport sunt cumulate pentru a se obține numărul de bucle necesare pentru dimensionarea fiecărui subrepartitor.
5. Acest număr total de bucle este identificat în lista cuprinzând capacitățile disponibile pentru subrepartitoare și este selectat tipul de subrepartitor de capacitate minimă care poate susține numărul necesar de bucle.

6.2.3.3 Dimensionarea capacității echipamentelor ONU

Capacitatea fiecărui echipament ONU este determinată parcurgând următoarele etape:



1. Numărul de bucle directe ONU - cutii terminale deservite de acest echipament ONU este obținut pe baza datelor primare furnizate de Romtelecom cu privire la echipamentele ONU; sunt luate în calcul atât buclele ocupate cât și cele libere în timp ce buclele defecte sunt excluse.
2. Acest număr total de bucle este identificat în lista cuprinzând dimensiunile disponibile pentru echipamente ONU și este selectat tipul de echipament ONU de capacitate minimă care poate susține numărul necesar de bucle.

6.2.4 Situația centralizatoare a repartitoarelor principale / subrepartitoarelor / echipamentelor ONU

După ce a fost determinată capacitatea conform listei de valori disponibile pentru fiecare repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU, rezultatele calculelor au fost agregate într-o situație centralizatoare a informațiilor cu privire la rețea, prezentate separat pentru fiecare tip de nod de rețea. Setul de informații include printre altele:

- Numărul de repartitoare principale / subrepartitoare / echipamente ONU pe fiecare dimensiune disponibilă și pe fiecare geotip
- Numărul real total și mediu de bucle pe tip de nod de rețea (incluzând toate tipurile de bucle)
- Numărul total și mediu de bucle utilizate pentru dimensionare
- Capacitatea modelată a repartitoarelor principale / subrepartitoarelor / echipamentelor ONU determinată în urma încadrării lor în una din capacitățile disponibile (precum și diferența față de capacitatea efectivă)
- Lungimea medie ponderată a buclei pentru fiecare geotip

Datele agregate sunt apoi utilizate în calculele legate de topologia rețelei.

6.2.5 Numărul și dimensiunile cutiilor terminale

Numărul și dimensiunile cutiilor terminale sunt determinate pe baza unui algoritm prin intermediul căruia este căutată cea mai eficientă soluție din punct de vedere al valorii investiției pentru conexiunea repartitor principal – punct terminal al rețelei. Deoarece numărul și capacitatea cutiilor terminale influențează topologia anumitor secțiuni de rețea (de exemplu, subrepartitor – cutie terminală, echipament ONU – cutie terminală, repartitor principal – cutie terminală), la determinarea capacității și a numărului cutiilor terminale care pot fi instalate în cadrul rețelei, algoritmul simulează valorile întregii investiții privind conexiunea repartitor principal – punct terminal al rețelei (incluzând cablarea și alte elemente de infrastructură necesare, ca de exemplu canalizație, stâlpi, camere de tragere etc.), luând în considerare toate combinațiile posibile de dimensiuni ale cutiilor terminale. Pe baza rezultatelor obținute în fiecare caz în parte, este selectată opțiunea cea mai eficientă din punct de vedere al valorii investiției pentru fiecare geotip.

O arhitectură diferită de dimensionare a rețelei este utilizată pentru diferitele tipuri de clădiri. În cazul clădirilor de tip H1 și H2 sunt determinate numărul și capacitatea cutiilor terminale. În cazul clădirilor de tip H3 și H4 (clădiri de tip bloc de locuințe) sunt calculate doar capacitățile cutiilor terminale, în timp ce numărul acestora este considerat egal cu numărul clădirilor penetrate de rețeaua de acces (fiecărei clădiri corespunzându-i o cutie terminală).

Calculul numărului total de bucle conectate pe cutie terminală

$$nL_{DPg} = \frac{nL_{MDFg} + nL_{ONUg}}{nD_g} * \sum_h (nB_{g,h} * \overline{nD_h})$$

unde:

- nL_{DPg} – numărul total de bucle conectate la cutii terminale (DP) în geotipul g
- nL_{MDFg} – numărul total de bucle conectate la repartitoare principale (MDF) în geotipul g
- nL_{ONUg} – numărul total de bucle conectate la echipamente ONU în geotipul g
- nD_g – numărul total de locuințe în geotipul g
- $nB_{g,h}$ – numărul total de clădiri de tip h în geotipul g
- nD_h – numărul mediu de locuințe per clădire în cazul tipului de clădire h

Clădiri de tip H1 și H2

Pentru fiecare capacitate disponibilă pentru cutiile terminale în fiecare geotip, algoritmul pentru determinarea numărului de cutii terminale realizează următoarele acțiuni:

1. Determină numărul total de bucle care trebuie să fie deservite de cutiile terminale în cadrul fiecărui geotip. Numărul acestora este obținut prin parcurgerea următoarelor etape:
 - Este calculată rata de penetrare a clădirilor de locuințe în cadrul fiecărui geotip prin împărțirea numărului total de bucle disponibile pe repartitoare principale și echipamente ONU la numărul total de locuințe;
 - Ulterior, numărul total de clădiri de locuințe din cadrul fiecărui geotip este înmulțit cu rata de penetrare pentru a obține numărul necesar al tuturor clădirilor conectate la cutia terminală;
 - În următorul pas, numărul de clădiri obținut este înmulțit cu numărul de locuințe estimat pentru fiecare tip de clădire pentru a se obține numărul necesar de bucle;
2. Prin împărțirea numărului de bucle la capacitatea cutiilor terminale este obținut numărul necesar de cutii terminale de capacitate determinată în cadrul modelului atribuită clădirilor de tip H1 și H2, pe fiecare geotip în parte.

Calculul numărului necesar de cutii terminale

$$nDP_g = \frac{nL_{DPg}}{C_{DPg}}$$

unde:

- nDP_g – numărul total de cutii terminale (DP) în geotipul g
- nL_{DPg} – numărul total de bucle conectate la cutii terminale în geotipul g
- C_{DPg} – capacitatea nominală a cutiilor terminale în geotipul g

Clădiri de tip H3 și H4

Se presupune că în cazul ambelor tipuri de blocuri de locuințe (H3 și H4) există o cutie terminală dedicată pentru fiecare clădire în parte, localizată în interiorul clădirii. Drept urmare, procesul de determinare a numărului și capacității cutiilor terminale este independent de optimizarea cutiilor terminale pentru clădirile de tip H1 și H2 și a fost structurat în următoarele etape:

1. Determinarea numărului total de clădiri care ar trebui să aibă o cutie terminală. Această valoare este obținută în următoarele etape:
 - Este determinată rata de penetrare pe fiecare geotip pe baza ratei de penetrare la nivelul clădirilor de locuințe;
 - Ulterior, numărul total de clădiri din fiecare tip este înmulțit cu rata de penetrare pentru a obține numărul de clădiri care au o cutie terminală;
2. Numărul necesar de cutii terminale pentru clădirile de tip H3 și H4 este egal cu numărul de clădiri determinat;

3. La final algoritmul selectează dimensiunea minimă necesară pentru cutiile terminale luând în calcul numărul estimat de locuințe în clădiri de tip H3 și H4.

Calculul numărului total de clădiri de tipul H3 și H4 care au instalate cutii terminale

$$nL_{DPg} = \sqrt{\frac{nL_{MDFg} + nL_{ONUg}}{nD_g}} * \sum_h nB_{g,h}$$

unde:

- nL_{DPg} – numărul total de bucle conectate la cutii terminale (DP) în geotipul g
- nL_{MDFg} – numărul total de bucle conectate la repartitoare principale (MDF) în geotipul g
- nL_{ONUg} – numărul total de bucle conectate la echipamente ONU în geotipul g
- nD_g – numărul total de locuințe în geotipul g
- $nB_{g,h}$ – numărul total de clădiri de tip h în geotipul g

Calculul capacității minime necesare a unei cutii terminale

$$C_{DPgh} = \min \left[C_{DP} \geq \overline{nD_h} \right]$$

unde :

- $C_{DPg,h}$ – capacitatea necesară a cutiilor terminale (DP) în geotipul g pentru tipul de clădire h
- C_{DP} – capacitatea nominală disponibilă a DP
- nD_h – numărul mediu de locuințe per clădire în cazul tipului de clădire h

6.3 Topologia rețelei

6.3.1 Informații generale

În vederea determinării topologiilor optime în anumite secțiuni ale rețelei, suprafața totală acoperită de rețeaua de acces în fiecare geotip este împărțită în suprafețe mai mici deservite de un repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU. Aceste suprafețe pot diferi semnificativ în cadrul diferitelor geotipuri deoarece se bazează pe suprafața totală acoperită în km^2 și pe numărul de noduri încadrate pe fiecare geotip (pe baza informațiilor transmise de Romtelecom).

Suprafața unei zone operate direct de un repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU este calculată după cum urmează:

Calculul suprafeței operate de către un repartitor principal/ echipament ONU

$$x_g = \frac{S_g}{nMDF_g + nPCP_g + nONU_g}$$

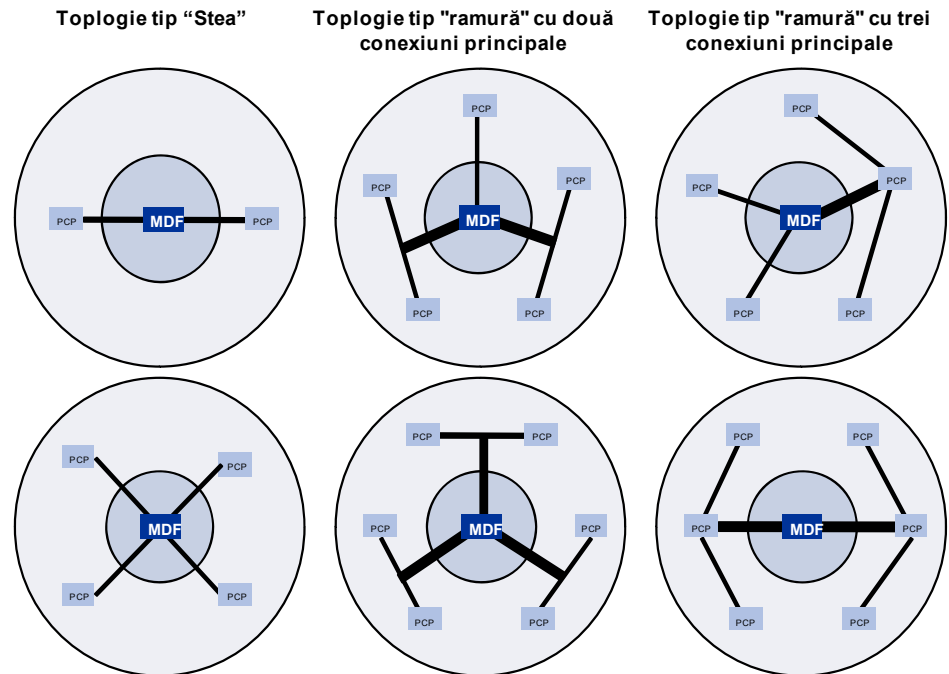
$$S_{MDF_g} = x_g * (nMDF_g + nPCP_g)$$

$$S_{ONU_g} = x_g * nONU_g ; S_{PCP_g} = x_g * nPCP_g$$

unde:

- x_g = suprafața medie operată de către un singur echipament ONU / subrepartitor / repartitor principal (prin rețea rigidă) în geotipul g
- S_g – suprafața totală a geotipului g
- $nMDF_g / nPCP_g / nONU_g$ – numărul total de repartitoare principale / subrepartitoare / echipamente ONU în geotipul g
- $S_{MDF_g} / S_{PCP_g} / S_{ONU_g}$ = numărul total de zone operate de către repartitoare principale / subrepartitoare / echipamente ONU în geotipul g

În cazul conexiunilor repartitor principal – subrepartitor și repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală, elementele de rețea sunt conectate utilizând o topologie de tip "stea" sau una din versiunile de tip "ramură". În cadrul topologiei de tip "ramură" elementele sunt conectate inițial între ele (prin utilizarea unor ramuri intermediare special create pentru a conecta unele dintre elemente) și apoi la un nod central prin utilizarea unei conexiuni comune (ramură principală). După efectuarea calculelor în cazul fiecărei opțiuni disponibile (prin simularea lungimii rutei pentru fiecare topologie avută în vedere) este selectată opțiunea care furnizează lungimea optimă a rutei.



Având în vedere că numărul mediu de subrepartitoare pe repartitor principal și numărul mediu de cutii terminale pe subrepartitor / echipament ONU / repartitor principal pe fiecare geotip nu poate fi decât în rare cazuri un număr întreg, lungimea legăturilor pentru fiecare geotip este calculată de două ori: prin rotunjirea valorii exacte rezultate din calcul în minus sau în plus.

Topologia aleasă este dependentă în principal de numărul de elemente care sunt conectate. În cazul a până la 4-5 subrepartitoare pe repartitor principal sau cutii terminale pe repartitor principal / subrepartitor / echipamente ONU, topologia de tip "stea" este în general cea mai eficientă, în timp ce în cazul existenței mai multor elemente conectate la un nod central, o arhitectură de tip "ramură" va tinde să minimizeze lungimea totală a traseului cablului (și a costurilor aferente).

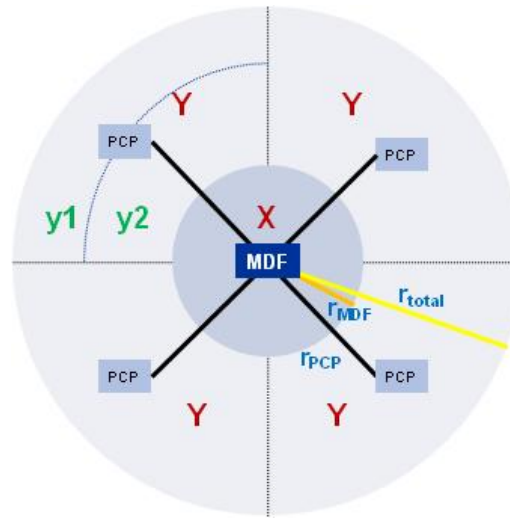
În toate calculele pentru determinarea lungimii traseului este inclus un parametru de ajustare a traseului cablului.

6.3.2 Repartitor principal – subrepartitor

Repartitoarele principale sunt considerate noduri centrale, acționând drept centre de distribuție a buclelor de la subrepartitoare, contribuind la stabilirea unor conexiuni flexibile (repartitoare principale – subrepartitoare – cutii terminale). În această situație se consideră că subrepartitoarele sunt localizate la aceeași distanță medie în jurul repartitorului principal. Respectând această regulă, suprafața totală operată de repartitorul principal va include și suprafața operată de subrepartitoarele conectate la acesta.

De asemenea, este utilizată ipoteza conform căreia cutiile terminale localizate în apropierea repartitorului principal pot fi deservite în mod direct de acesta fără o conectare prin intermediul unui subrepartitor (rețea rigidă). În

consecință, întreaga suprafață deservită de un repartitor principal este modelată după cum este prezentat mai jos:



Suplimentar, sunt utilizate o serie de ipoteze:

- Suprafața deservită în mod direct de repartitorul principal este egală cu suprafața medie deservită de un singur echipament ONU / subrepartitor într-un anumit geotip (în imaginea de mai sus: $X = Y$);
- Toate subrepartitoarele deservite sunt localizate la aceeași distanță (medie) față de repartitorul principal; distanța este calculată în așa fel încât suprafața operată de subrepartitor să fie împărțită în două suprafețe egale de un cerc care trece prin locația subrepartitorului; în imagine $y1 = y2$)

Calculul distanței repartitor principal – subrepartitor

$$r_{PCP} = \sqrt{(r_{MDF}^2 + r_{total}^2) / 2}$$

unde:

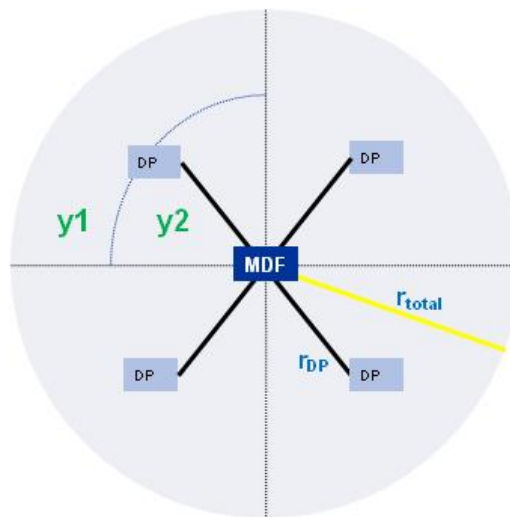
- r_{PCP} (negru) – distanța între repartitor principal (MDF) și subrepartitor (PCP)
- r_{MDF} (portocaliu) – raza suprafeței operate direct de către un MDF
- r_{total} (galben) – raza suprafeței totale operate de către un MDF

- Topologii de tip "ramură" cu până la 4 elemente pe o singură ramură sunt disponibile pentru conexiuni repartitor principal – subrepartitor.
- Toate subrepartitoarele din lista nodurilor de rețea furnizată de Romtelecom sunt conectate la unul dintre repartitoarele principale; numărul mediu de subrepartitoare conectate la un repartitor principal într-un anumit geotip se calculează ca o medie simplă (numărul total

de subrepartitoare în geotipul g împărțit la numărul total de repartitoare principale în geotipul g); astfel, nu există subrepartitoare care să nu fie conectate la repartitorul principal și nu există repartitor principal fără subrepartitoare.

6.3.3 Repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutii terminale

O singură zonă deservită de un repartitor principal (în mod direct) / subrepartitor / echipament ONU este modelată după cum este prezentat mai jos:



Suplimentar, mai sunt utilizate următoarele ipoteze:

- Cutiile terminale se regăsesc la aceeași distanță (medie) de un nod al rețelei de acces; distanța față de acesta este calculată astfel încât suprafața operată de cutia terminală să fie împărțită în două suprafețe egale de către un cerc care trece prin locația cutiei terminale (în imagine $y_1 = y_2$)

Calculul distanței repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală

$$r_{DP} = \frac{r_{total}}{\sqrt{2}}$$

unde:

- r_{DP} (negru) – distanța dintre repartitor principal (MDF) și subrepartitor (PCP)
- r_{total} (galben) – raza suprafeței totale operate de către un repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU

- Topologii de tip "ramură" cu până la 10 elemente pe o singură ramură sunt disponibile pentru conexiunile repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală;
- Toate cutiile terminale dimensionate în cadrul modelului sunt conectate la un echipament din categoria repartitor principal, subrepartitor sau echipament ONU; numărul mediu de cutii terminale conectate la un nod pe fiecare geotip se calculează ca o medie simplă (numărul total de cutii terminale în geotipul g împărțit la numărul total de noduri în geotipul g); astfel, nu există cutii terminale care să nu fie conectate la noduri ale rețelei de acces și nu există noduri ale rețelei de acces fără cutii terminale conectate la acestea.

6.3.4 Cutie terminală-punct terminal al rețelei

În cazul conexiunii cutie terminală – punct terminal al rețelei au fost implementate două modalități distincte de calcul al lungimii conexiunilor, în funcție de tipul de clădiri în cauză:

1. Pentru clădirile de tip H1 și H2 se presupune că o cutie terminală este situată pe o stradă având clădiri pe ambele părți, situate la distanțe constante una de cealaltă. Clădirile sunt încadrate în mod egal în patru ramuri de cabluri cu originea în cutia terminală care deservește ambele părți ale străzii.
 - Distanța medie dintre clădiri a fost determinată prin realizarea unui studiu în cadrul căruia a fost raportată lungimea mai multor străzi din diferite localități selectate din toate cele trei geotipuri cu numărul de clădiri aflate de-a lungul lor.
 - Având în vedere că distanțele între clădiri includ și lățimile clădirilor, aceste distanțe pot fi considerate ca echivalente cu dimensiunea deschiderii la stradă a parcelelor de teren ocupate de o clădire.
2. Pentru clădirile de tip H3 și H4 se presupune că există o cutie terminală dedicată fiecărei clădiri deservite de către rețeaua de acces. Drept urmare, pentru aceste tipuri de clădiri sunt modelate numai conexiuni interne cutie terminală – punct terminal al rețelei.
 - Pe baza arhitecturii clădirilor de tip H3/H4 prezentată în secțiunea 6.1.3, lungimea totală a cablului intern pe segmentul cutie terminală – punct terminal al rețelei este suma între înălțimea clădirii (corespunzătoare unei linii care cuprinde segmentele verticale ale cablurilor care deservește toate etajele clădirii) și dublul distanței medii de la această linie la un punctul terminal al rețelei înmulțită cu numărul de etaje.
 - Lungimea totală a cablurilor se calculează presupunându-se că un cablu de 1 sau 2 perechi conectează cutia terminală și fiecare locuință în parte.

- Calculul reflectă faptul că nu toate clădirile și locuințele sunt acoperite de rețeaua de acces și, astfel, nu ar trebui incluse în schemele de dimensionare și în baza de costuri pentru calculul costurilor serviciilor.

Costurile aferente investiției pentru instalarea cablurilor în secțiunea de rețea cutie terminală – punct terminal al rețelei pentru tipurile de clădiri H3 și H4 sunt excluse din baza totală de cost. Doar costurile cu întreținerea sunt incluse în baza totală de costuri pentru a reflecta ipoteza conform căreia branșamentele la abonat aferente blocurilor de locuințe (tipurile de clădiri H3 și H4) sunt doar întreținute de către Romtelecom.

6.4 Cabluri

6.4.1 Informații generale

Pentru a putea transpune lungimea necesară a cablului determinată conform topologiei selectate în tipurile și dimensiunile efective ale cablurilor din cadrul rețelei de acces a fost dezvoltat un algoritm care alege soluția optimă de cablare.

Lista dimensiunilor disponibile ale cablurilor externe este prezentată în continuare:

- 1 pereche
- 2 perechi
- 10 perechi
- 20 perechi
- 30 perechi
- 40 perechi
- 50 perechi
- 100 perechi
- 200 perechi
- 600 perechi
- 900 perechi
- 1800 perechi

Pentru fiecare dimensiune disponibilă a fost determinată valoarea investiției necesare pe 1 km, separat pentru cabluri îngropate, cabluri aeriene și cabluri în canalizație. Valoarea totală a investiției are întotdeauna două componente: costuri unitare ale materialelor și costuri unitare de instalare. Costul unitar al materialelor reflectă ipoteza conform căreia rețeaua a fost construită prin utilizarea de cabluri de cupru cu diametrul de 0,5 mm.

Lungimea efectivă a cablurilor de anumite tipuri depinde de procentul diferitelor tipuri de infrastructură (cabluri în canalizație, îngropate și aeriene) determinate pe baza datelor furnizate de către Romtelecom.

6.4.2 Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului repartitor principal –subrepartitor

Procesul de determinare a capacității optime a cablurilor în segmentul repartitor principal – subrepartitor se realizează în mai multe etape (separat pentru fiecare etapă în cazul topologiilor de tip "ramură"):

- În prima etapă este calculat numărul mediu de bucle care trebuie conectate în cadrul fiecărui geotip (prin împărțirea numărului total de bucle la nivel de subrepartitor în geotipul g la numărul de subrepartitoare localizate în geotipul g);
- Această capacitate necesară este ulterior prelucrată simultan pentru cele trei scenarii: pentru cabluri îngropate, pentru cabluri în canalizație și pentru cabluri aeriene (deoarece pentru fiecare dintre acestea baza de cost pe 1 km de cablu poate fi diferită);
- În fiecare din aceste scenarii, costul total al combinațiilor de tipuri de cabluri (necesare pentru a compune capacitatea totală necesară) pe 1 km este calculat prin folosirea a trei opțiuni de modelare:
 - Opțiunea 1: Conectarea elementelor aferente unei conexiuni prin mai multe cabluri de o singură capacitate;
 - Opțiunea 2: Conectarea elementelor aferente unei conexiuni prin cabluri de două capacități diferite: cabluri cu capacitatea de n perechi (utilizând multipli ai acestei capacități până când este aproape atinsă capacitatea totală necesară) și cabluri de capacitate imediat inferioară: n-1 (până la atingerea capacității totale necesare);
 - Opțiunea 3: Conectarea elementelor aferente unei conexiuni prin cabluri de două capacități diferite: cabluri cu capacitatea de n perechi (utilizând multipli ai acestei capacități până când este aproape atinsă capacitatea totală necesară) și cabluri de capacitate inferioară cu două trepte: n-2 (până la atingerea capacității totale necesare);
- După determinarea valorii investiției totale pentru un kilometru de cablu de capacitate totală necesară, algoritmul alege opțiunea cea mai eficientă din punctul de vedere al valorii totale a investiției pentru fiecare tip de infrastructură utilizată (cabluri în canalizație, îngropate și aeriene), pentru fiecare geotip în parte.

6.4.3 Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală

În cazul cablurilor aferente segmentului repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală, algoritmul pentru determinarea capacității

optime este identic cu cel implementat în cazul conexiunilor repartitor principal – subrepartitor.

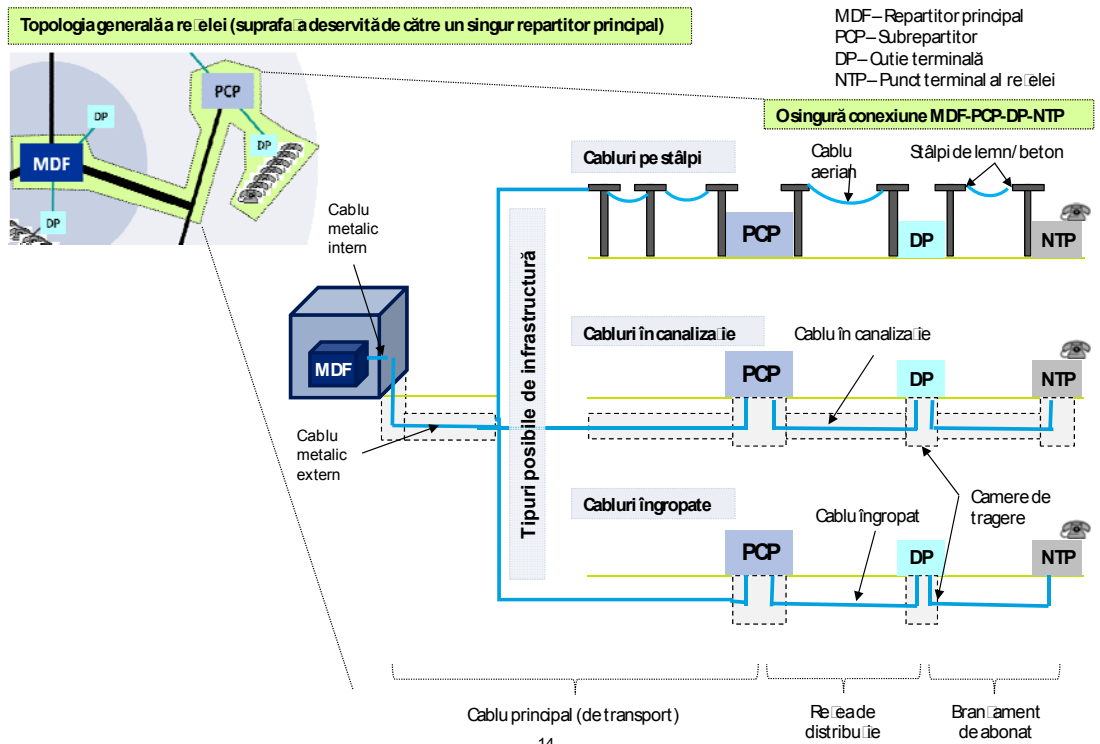
6.4.4 Determinarea lungimii cablurilor în cadrul segmentului cutie terminală – punct terminale al rețelei

În mod similar cu determinarea topologiei rețelei, în cazul conexiunilor cutie terminală – punct terminal al rețelei au fost implementate două tipuri de algoritmi de calcul al necesarului de capacitate pentru cabluri:

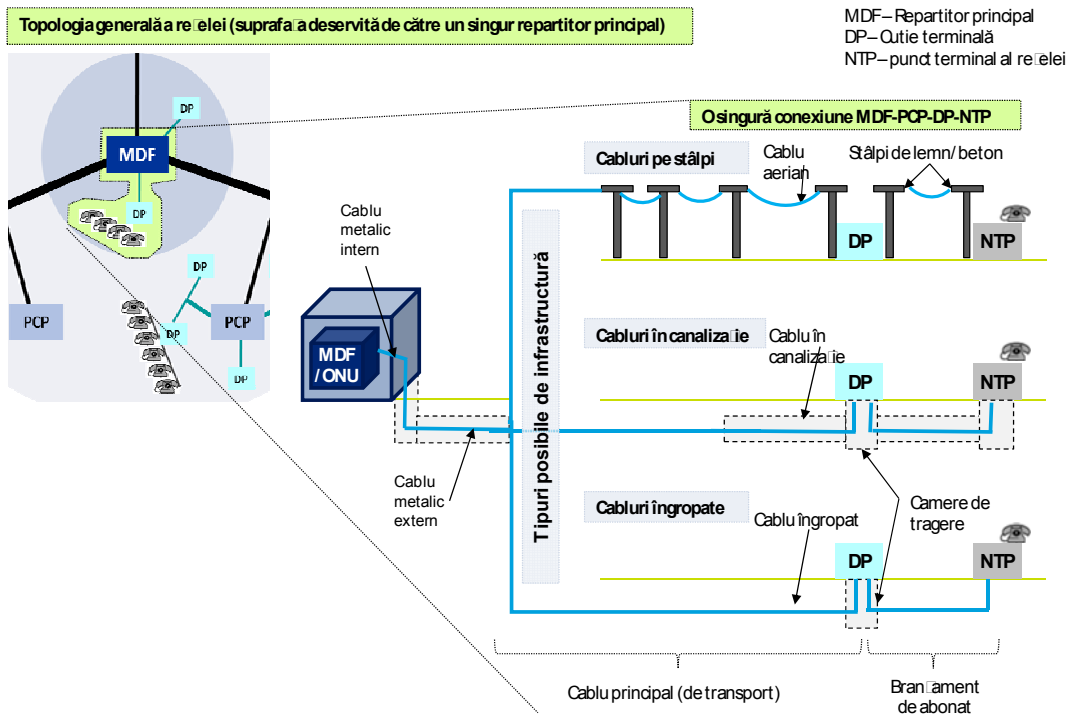
1. Pentru clădirile de tip H1 și H2 s-a utilizat ipoteza conform căreia un cablu de capacitate medie necesară pentru a conecta toate clădirile situate într-un ansamblu cu patru ramuri deservește o singură cutie terminală.
 - O asemenea ipoteză este echivalentă cu situația în care un cablu cu capacitatea de n perechi ar fi instalat până la prima locuință dintr-o ramură, un cablu cu capacitatea de $n-1$ perechi ar fi instalat până la cea de-a doua locuință și algoritmul este repetat până când toate perechile sunt distribuite locuințelor corespunzătoare.
 - În cazul conexiunilor cutie terminală – punct terminal al rețelei au fost utilizate două dimensiuni ale cablului: 10 perechi și 20 de perechi.
2. Pentru clădirile de tip H3 și H4, lungimea totală a cablului este calculată pe baza unui plan generic al clădirii și determină cablurile interne pentru care mentenanța este realizată de către Romtelecom.

6.5 Elemente de infrastructură

6.5.1 Informații generale



Rețea suplă



Rețea rigidă

Așa cum este prezentat în imaginea din pagina anterioară, stabilirea unei conexiuni repartitor principal – punct terminal al rețelei necesită nu doar echipamentele în sine (repartitoare principale, subrepartitoare, echipamente ONU, cutii terminale) și cablurile, ci și alte elemente de infrastructură precum șanțuri, canalizație, camere de tragere și stâlpi.

6.5.2 Șanțuri

Instalarea cablurilor îngropate și a cablurilor în canalizație necesită săparea unui șanț în care acestea pot fi poziționate. Lungimea totală a șanțurilor (pe fiecare geotip și segment de rețea în parte) rezultă pe baza a doi factori:

- Algoritmi de determinare a topologiei rețelei care calculează lungimea totală a traseului de cablu în cadrul rețelei;
- Distribuția tipurilor de cablu necesare pe fiecare secțiune de rețea (reprezentând date de intrare)

Lungimea totală a traseului cablurilor îngropate și a cablurilor în canalizație (pentru care au fost săpate șanțuri) care rezultă din informațiile enumerate mai sus reprezintă baza pentru determinarea distanțelor necesare la care vor fi aplicate costurile unitare ale lucrărilor civile, precum și costurile unitare ale depozitării și umplerii materialelor (furnizate ca date de intrare, exprimate pe 1 km).

Lungimea totală a rutei trebuie să fie ulterior împărțită conform informațiilor cu privire la distribuția tipurilor de suprafețe rezultate din datele privind drumurile modernizate/nemodernizate publicate de Institutul Național de Statistică, cu scopul de a determina costul necesar pentru refacerea suprafeței.

6.5.3 Canalizație și țevi

Lungimea totală a canalizației (pentru fiecare geotip și segment de rețea în parte) este determinată de următorii doi factori:

- Algoritmii de determinare a topologiei rețelei, prin intermediul cărora este determinată lungimea totală a traseului de cablu în cadrul rețelei;
- Ponderea tipurilor de cabluri în anumite secțiuni de rețea (date de intrare)

Țevile sunt incluse în calcul în următorul mod:

1. Pe baza informației cu privire la numărul optim și capacitatea optimă a cablurilor în cadrul fiecărui segment de rețea în parte, este determinată suprafața totală a secțiunii cablului (utilizând suprafețele în secțiune ale diverselor tipuri de cablu furnizate ca date de intrare);
2. Rezultatele obținute la punctul 1 sunt ulterior comparate cu valoarea suprafeței secțiunii disponibile a unei singure țevi PVC (considerând o utilizare maximă a țevilor de PVC);
3. În etapa următoare, modelul transformă numărul de țevi necesare obținut (inclusiv o țevă de rezervă) în numărul de țevi paralele pentru fiecare din cele patru configurații de amplasare în canalizație:

- 1x1 țeavă
 - 1x2 țevi
 - 2x3 țevi
 - 3x4 țevi
4. Pentru fiecare geotip în parte, în cadrul fiecărui segment sunt comparate variantele posibile pe baza valorii totale a investiției necesare pe 1km de traseu de cablu și este selectată soluția cea mai eficientă din punct de vedere al valorii investiției. Costul total pe 1 km corespunzător fiecărei configurații a țevilor reprezintă una din datele de intrare aferente cheltuielilor de capital.

Calculul numărului necesar de țevi

$$nPP_{s,g} = \text{roundup} \left(\frac{S_{CBLs,g}}{S_{PP} * U_{PP}} \right) + 1$$

unde:

- $nPP_{s,g}$ – numărul total de țevi în secțiunea de rețea și geotipul g
- $S_{CBLs,g}$ – suprafața totală a secțiunii transversale a cablului necesară în segmentul de rețea și geotipul g
- S_{PP} – suprafața secțiunii transversale a unei țevi de PVC
- U_{PP} – gradul maxim de utilizare a țevilor de PVC

6.5.4 Camere de tragere

Camerele de tragere sunt elemente de infrastructură suplimentare incluse în calculele de dimensionare a rețelei. În cazul în care sunt utilizate cabluri în canalizație, modelul, pe baza distanței maxime presupuse între camerele de tragere, calculează numărul de camere de tragere necesare. Calculul este realizat separat pentru fiecare geotip în parte și pentru două segmente de rețea: repartitor principal – subrepartitor și repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală utilizând costuri unitare diferite pentru ambele tipuri de camere de tragere.

Calculul numărului necesar de camere de tragere

$$nMH_{s,g} = \frac{d_{s,g}}{\max d_{MH}}$$

unde :

- $nMH_{s,g}$ – numărul total de camere de tragere în secțiunea de rețea s și geotipul g
- $d_{s,g}$ – lungimea totală a cablului în secțiunea de rețea s și geotipul g (pentru cabluri în canalizație și îngropate)
- $\max d_{MH}$ – lungimea maximă (distanța) între două camere de tragere învecinate

6.5.5 Stâlpi

În cazul în care sunt utilizate cabluri aeriene, modelul, pe baza distanței maxime între stâlpi considerate (dată de intrare prezentată separat pe fiecare geotip), determină numărul de stâlpi. Sunt luate în considerare două tipuri de stâlpi:

- Stâlpi de lemn
- Stâlpi de beton

Numărul stâlpilor depinde atât de lungimea rutei pe care aceștia sunt amplasați, cât și de distanța maximă între stâlpi. Această valoare depinde de lungimea totală a rutei și de ponderea cablurilor amplasate pe stâlpi în numărul total de cabluri din rețea (date de intrare).

Calculul numărului necesar de stâlpi

$$nPL_{s,g} = \frac{d_{s,g}}{\max d_{PL}}$$

unde :

- $nPL_{s,g}$ – numărul total de stâlpi în secțiunea de rețea s și geotipul g
- $d_{s,g}$ – lungimea totală a cablului în secțiunea de rețea s și geotipul g (pentru cabluri pe stâlpi)
- $\max d_{PL}$ – lungimea maximă (distanța) între doi stâlpi învecinați

6.5.6 Partajarea infrastructurii

Întrucât nu toate elementele de infrastructură sunt dedicate doar rețelei de acces, au fost incluși în model o serie de parametri care definesc gradul de partajare a infrastructurii, ca date de intrare pentru calculul dimensionării elementelor de infrastructură.

Procentele de utilizare în comun a infrastructurii pot fi definite separat pentru fiecare geotip și secțiune de rețea în parte, pentru stâlpi și pentru canalizație și camere de tragere.

În continuare sunt prezentate principalele situații în care a fost luat în calcul gradul de utilizare în comun a infrastructurii:

- Elementele de infrastructură utilizate în comun de componenta de transport și cea de acces a rețelei
- Utilizarea elementelor de infrastructură deținute în proprietate de alte companii (de exemplu prin închiriere)
- Utilizarea elementelor de infrastructură simultan cu alte companii care au ca obiect de activitate furnizarea altor tipuri de utilități

În cadrul modelului, partajarea canalizației și a camerelor de tragere a fost determinată conform datelor cu privire la partajarea elementelor de infrastructură între componenta de transport și cea de acces a rețelei furnizate de Romtelecom. În plus, închirierea stâlpilor de la furnizori externi a fost luată în considerare pentru partajare.

6.6 Reconcilierea cu datele reale ale rețelei Romtelecom

Una dintre prioritățile stabilite în proiectarea algoritmilor de modelare și la elaborarea modelului în sine a fost asigurarea în cel mai mare grad posibil a comparabilității rețelei rezultate din model cu situația concretă a infrastructurii de acces a Romtelecom.

Au fost selectați următorii parametri corespunzători rețelei Romtelecom ca valori principale pentru efectuarea comparațiilor cu datele rezultate din model:

- Numărul repartitoarelor principale, al subrepartitoarelor și al echipamentelor ONU – datorită utilizării unei abordări de tip "scorched node" pentru modelarea rețelei, nu a fost modificat numărul de noduri de anumite tipuri furnizat de către Romtelecom. Astfel, rețeaua dimensionată în cadrul modelului reflectă cu acuratețe numărul de repartitoare principale / subrepartitoare / echipamente ONU din rețeaua Romtelecom, doar capacitățile echipamentelor putând suferi modificări.
- Lungimea medie a buclei locale – pentru a asigura o acoperire echivalentă a teritoriului României, parametrii care influențează distanțele între anumite elemente de rețea au fost calculați astfel încât lungimea medie a buclei locale (măsurate de la repartitor principal / subrepartitor la cutia terminală) să aibă o valoare apropiată de cea rezultată din datele furnizate de Romtelecom. Pentru a asigura comparabilitatea datelor și a exclude existența unor influențe din partea topologiei de rețea considerate, comparația a fost realizată în raport cu distanțele măsurate conform principiului "zbor de pasăre".
- Lungimea totală a canalizației – datorită costurilor ridicate de construire a canalizației (constând în lucrări civile și țevile corespunzătoare), a fost determinată o lungime a canalizației

instalate pe teritoriul țării similară cu datele reale, pentru a fi reflectată cât mai fidel baza de costuri corespunzătoare infrastructurii Romtelecom. Astfel, parametrii care determină lungimea totală a diferitelor tipurilor de infrastructură (cabluri îngropate, cabluri în canalizație sau cabluri aeriene) au fost calibrați astfel încât lungimea totală a canalizației din model să fie apropiată de valoarea furnizată de Romtelecom.

- Numărul de stâlpi – numărul total de stâlpi din cadrul rețelei, influențat îndeosebi de lungimea traseului de cabluri aeriene și de distanțele între stâlpi în anumite geotipuri reprezintă un alt parametru pentru care este realizată o comparație între rețele. Valoarea calculată în cadrul modelului este apropiată de cea prezentată de Romtelecom.

Comparația numărului/lungimii anumitor elemente de rețea rezultate din model cu datele furnizate de Romtelecom este prezentată în următorul tabel:

Element	Valorile rezultate în model ca procent din datele furnizate de Romtelecom (%)
Numărul de bucle locale (libere și ocupate)	100%
Lungimea medie a unei bucle locale	99%
Repartitoare principale	100%
Subrepartitoare	100%
Echipamente ONU	100%
Stâlpi	104%
Canalizație	100%

7. Calculul costurilor rețelei de acces

7.1 Investiția necesară

Algoritmii de dimensionare a rețelei furnizează lista completa a tuturor echipamentelor, cablurilor și elementelor de infrastructură necesare pentru a construi rețeaua în parametrii estimați.

Întrucât fiecare element al unei asemenea liste poate fi găsit în lista de capacități și tipuri de elemente de rețea disponibile definite la începutul procesului de modelare, valorile unitare ale investiției pot fi atribuite cu ușurință fiecărui element.

Ca rezultat al acestui calcul este obținută valoarea investiției totale necesare în rețeaua de acces și valoarea investiției totale corespunzătoare unei bucle locale.

7.2 Costuri anuale

7.2.1 Cheltuielile de capital directe anuale

Investiția necesară aferentă elementelor de rețea este anualizată pentru a obține costurile anuale ale rețelei și este agregată pe mai multe nivele, ca de exemplu secțiune de rețea, geotip și tip de echipament.

Conform principiilor metodologice agreate, determinarea costurilor anualizate ale investiției este realizată utilizând metoda anuităților modificate.

Calculul cheltuielilor de capital directe

$$dCAPEX = P * \frac{WACC - \Delta p}{1 - \left(\frac{1 + \Delta p}{1 + WACC} \right)^I}$$

unde:

- dCAPEX – cheltuieli de capital directe anuale
- P – preț / investiția inițială
- WACC – costul mediu ponderat al capitalului [%]
- Δp – variația medie anuală a prețului (en. tilt) [%]

7.2.2 Costul mediu ponderat al capitalului (WACC)

Valoarea costului capitalului utilizată în cadrul modelului de calculație a costurilor a fost calculată de către echipa de proiect. Costul capitalurilor proprii a fost determinat utilizând modelul Capital Asset Pricing Model (CAPM). Formula de calcul al costului mediu ponderat al capitalului este prezentată mai jos.

Calculul costului mediu ponderat al capitalului

$$WACC_{pre-tax} = \frac{r_e}{1-t} * \frac{E}{D+E} + r_d * \frac{D}{D+E}$$

unde:

- E – capitaluri proprii
- D – datorii
- r_e – costul capitalurilor proprii
- r_d – costul îndatorării
- t – rata nominală de impozit pe profit

Costul capitalului este calculat în termeni nominali, înainte de impozitul pe profit. Valoarea rezultată este de 12,6%.

7.2.3 Cheltuielile operaționale directe anuale

Odată cu cheltuielile de capital directe sunt determinate și cheltuielile operaționale anuale totale. Conform abordării agreate, cheltuielile operaționale anuale totale aferente unui anumit element de rețea sunt determinate pe baza a două valori:

- Investiția totală necesară
- Parametrul "cheltuieli operaționale ca procentaj din valoarea inițială a activelor"

Calculul cheltuielilor operaționale directe anuale

$$dOPEX = \sum_i o * P_i * n_i$$

unde :

- dOPEX – cheltuielile operaționale directe anuale totale
- o – parametrul “cheltuieli operaționale exprimate ca % din valoarea echipamentului ” [%]
- P_i – prețul unitar al elementului de rețea i
- n_i – numărul de elemente de rețea de tipul i necesare în cadrul rețelei

În timp ce valoarea investiției este determinată de modul în care este realizată dimensionarea rețelei și de nivelul prețurilor unitare ale elementelor, valoarea parametrului "cheltuieli operaționale ca procent din valoarea inițială a activelor" este determinată fie pe baza informațiilor furnizate de către Romtelecom fie în urma realizării unor analize comparative. Următoarele valori au fost utilizate în calcul:

Categorie	Cheltuieli operaționale ca procent din valoarea inițială a investiției
Elemente de infrastructură (țevi, stâlpi, camere de tragere)	2,50%
Cabluri	2,50%
Echipamente (repartitoare principale, subrepartitoare, etc.)	x%
Spațiul destinat pentru colocare – amenajări și echipamente	1-5%

7.2.4 Cheltuieli de capital indirecte anuale și cheltuielile operaționale indirecte anuale

Valoarea anualizată a cheltuielilor de capital indirecte totale indică nivelul anual al cheltuielilor de capital aferente echipamentelor cu rol de suport pentru operațiunile principale ale companiei necesare pentru a furniza servicii prin intermediul rețelei de acces. Valoarea acestora este egală cu 1,2% din valoarea investiției totale aferente tuturor activelor rețelei.

Valoarea anualizată a cheltuielilor operaționale indirecte totale reprezintă costurile operaționale legate de utilizarea echipamentelor cu rol de suport menționate anterior, fiind costuri generale de administrație ale companiei. Nivelul acestui cost este de 25% din valoarea cheltuielilor operaționale directe anuale.

În plus față de acestea, în cadrul cheltuielilor operaționale indirecte este inclus și costul fondului de rulment. Acesta este egal cu costul menținerii fondului de rulment, bazat pe costul capitalului, echivalent cu cheltuielile operaționale înregistrate într-o lună.

Valorile aferente cheltuielilor operaționale directe și indirecte au fost determinate utilizând analize comparative pe baza informațiilor privitoare la alți operatori foști monopolști, valorile cheltuielilor de capital directe și indirecte fiind determinate pe baza situațiilor contabile separate depuse către Romtelecom la ANCOM.

7.3 Categoriile de costuri și componente de rețea

7.3.1 Categoriile omogene de cost (HCC)

În cadrul unei categorii omogene de costuri sunt grupate o serie de costuri care prezintă următoarele caracteristici:

- Costurile prezintă o natură similară, reunind de exemplu pe cele aferente unui singur grup de echipamente
- Prezintă un nivel de dezagregare ce permite alocarea lor clară pe elemente logice de rețea, de exemplu cablurile aferente unui anumit segment de rețea
- Prezintă același element generator de cost (en. "cost driver") pentru alocare, ca de exemplu numărul de elemente de același tip în segmente de rețea diferite

Lista de categorii de costuri omogene definite în cadrul modelului de calculație a costurilor include următoarele elemente:

1. Acces necondiționat la bucla locală

- Șanțuri
- Canalizație
- Stâlpi
- Camere de tragere
- Cabluri metalice aferente segmentului de rețea repartitor principal - subrepartitor
- Cabluri metalice aferente segmentului de rețea repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU - cutie terminală
- Cabluri metalice aferente segmentului de rețea cutie terminală – punct terminal al rețelei
- Repartitor principal
- Echipament ONU
- Subrepartitor
- Cutie terminală
- Splitter

- Cablu de legătură – intern
- Cablu de legătură – extern

2. Legături de acces la operator

- Pereche de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală)
- Cablu fibră optică (extern)
- Închirierea canalizației
- Cablu fibră optică (intern)
- Conector de fibră
- Cablu metalic aferent segmentului de rețea repartitor principal - DXC
- Cablu metalic aferent segmentului de rețea repartitor principal – modem HDSL
- Cablu metalic aferent segmentului de rețea repartitor principal – unitate terminală a rețelei
- Cablu metalic aferent segmentului de rețea modem HDSL - DDF
- Cablu metalic aferent segmentului de rețea DDF- punct de interconectare în cazul unei conexiuni de tip E1 (cu colocare)
- Cablu coaxial aferent segmentului de rețea MUX-DDF
- Echipament terminal - 64kbit/s
- Echipament terminal - 128kbit/s
- Echipament terminal - 192kbit/s
- Echipament terminal - 256kbit/s
- Echipament terminal - 320kbit/s
- Echipament terminal - 384kbit/s
- Echipament terminal - 512kbit/s
- Echipament terminal - 640kbit/s
- Echipament terminal - 768kbit/s
- Echipament terminal - 960kbit/s
- Echipament terminal - 1024kbit/s
- DXC – unitate de bază
- DXC - porturi
- Repartitor principal per port
- Modem HDSL
- DDF – cablu metalic
- DDF – cablu coaxial
- MUX în cazul unei legături E3
- MUX în cazul unei legături E4

- MUX în cazul unei legături STM-1
- Repartitor optic (ODF)

3. Colocare

- Sistem de alarmă de incendiu per m² de spațiu colocat
- Sistem de stingere a incendiilor per m² de spațiu colocat
- Sistem de aer condiționat per 1kW de putere instalată a echipamentului
- Sistem de baterie de rezervă per 1kW de putere instalată a echipamentului
- Costuri aferente sistemului de securitate pentru spațiul colocat
- Alte costuri necesare pentru adaptarea spațiului tehnic în scopul colocării

7.3.2 Definiția componentelor de rețea (NC)

Componentele/elementele de rețea reprezintă costul unor elemente logice în ierarhia rețelei, constituind un bloc funcțional, prin combinarea cărora sunt definite serviciile de telecomunicații. Fiecare rețea de telecomunicații este reprezentată printr-un grup diferit de elemente de rețea.

7.3.2.1 Componente de rețea corespunzătoare serviciilor de acces necondiționat la bucla locală

Componenta de rețea	Definiție
Repartitor principal – subrepartitor	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente transmisiunii între repartitorul principal și subrepartitor, inclusiv costurile aferente componentei pasive a rețelei de acces, de exemplu cablurile de cupru, canalizația, stâlpii, camerele de tragere etc.
Repartitor principal / subrepartitor / echipament ONU – cutie terminală	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente transmisiunii între repartitorul principal/echipamente ONU/ subrepartitor – cutii terminale, inclusiv costurile aferente componentei pasive a rețelei de acces, de exemplu cablurile de cupru, canalizația, stâlpii, camerele de tragere etc.
Cutie terminală – punct terminal al rețelei	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente transmisiunii între cutia terminală și punctul terminal al rețelei, inclusiv costurile aferente componentei pasive a rețelei de acces, de exemplu cablurile de cupru, canalizația, stâlpii, camerele de tragere etc.(acolo unde este cazul).
Repartitor principal	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente repartitoarelor principale
Echipament ONU	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente echipamentelor ONU
Subrepartitor	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte

Componenta de rețea	Definiție
	aferește subrepartitoarelor
Cutie terminală	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente cutiilor terminale
Splitter	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente splitterelor

7.3.2.2 Componente de rețea corespunzătoare legăturilor de acces la operator

Componenta de rețea	Descriere
Pereche de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală)	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente perechii de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală) care conectează repartitoarele principale și punctele terminale ale rețelei
Cablu de fibră optică (extern)	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente cablului de fibră optică (extern) utilizat pentru a asigura legătură de transmisie pentru serviciul <i>backhaul</i>
Cablu de fibră optică (intern)	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente cablului de fibră optică (intern) utilizat pentru a conecta fibra optică
Conector de fibră optică	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente conectorului de fibră optică utilizat pentru a asigura legătură de transmisie pentru serviciul <i>backhaul</i>
Canalizație	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente canalizației utilizate pentru instalarea atât a infrastructurii de cabluri de fire metalice cât și a celei de fibră optică
Repartitor principal - DXC	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente rețelei de cabluri de cupru între un repartitor principal și un echipament din categoria <i>cross-conectori (DXC)</i>
Repartitor principal – modem HDSL	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente rețelei de cabluri de cupru între un repartitor principal și un modem HDSL
Repartitor principal – unitate terminală a rețelei	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente rețelei de cabluri de cupru între un repartitor principal și unitatea terminală a rețelei, în cazul colocării
Modem HDSL - DDF	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente rețelei de cabluri de cupru între un modem HDSL și un repartitor digital (DDF)
DDF – punct de	Constă în totalitatea costurilor directe și

Componenta de rețea	Descriere
interconectare în cazul unei conexiuni de tip E1 (cu colocare)	indirecte aferente rețelei de cabluri de cupru între un repartitor digital (DDF) și un punctul de interconectare pentru o legătură E1 în cazul colocării
MUX-DDF	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente rețelei de cablu între un multiplexor (MUX) și un repartitor digital (DDF)
Unitatea terminală a rețelei 64kbit/s - 1024kbit/s	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unei unități terminale a rețelei (NTU). Opțiunile disponibile pentru capacitatea unității terminale a rețelei includ valori de 64kbit/s, 128kbit/s, 192kbit/s, 256kbit/s, 320kbit/s, 512kbit/s, 640kbit/s, 768kbit/s, 960kbit/s and 1024kbit/s
DXC – unitate de bază	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unei unități de bază a unui echipament din categoria cros-conectori (DXC)
DXC - porturi	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unui port al unui echipament din categoria cros-conectori (DXC) cu capacitatea de 64kbit/s
Repartitor principal per port	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unui singur port al unui repartitor principal
Modem HDSL	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unui modem HDSL
DDF - E1	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente costului unui repartitor digital (DDF) utilizat pentru cablu metalic.
DDF – cablu coaxial	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente costului unui repartitor digital (DDF) utilizat pentru cablu coaxial.
MUX E3	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unei unități de bază a unui multiplexor (MUX) și a unui card de capacitate E3
MUX E4	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unei unități de bază a unui multiplexor (MUX) și a unui card de capacitate E4
MUX STM-1	Constă în totalitatea costurilor directe și indirecte aferente unei unități de bază a unui multiplexor (MUX) și a unui card de capacitate STM-1
Repartitor fibră optică	Constă în totalitatea costurilor directe și

Componenta de rețea	Descriere
(ODF)	indirecte aferente unui repartitor de fibră optică (ODF)

7.4 Alocarea costurilor pe categorii omogene de costuri

Odată ce toate costurile directe rezultate din aplicarea algoritmilor de dimensionare a rețelei au fost încadrate pe categorii omogene de costuri, acestea pot fi alocate pe componente/elemente logice de rețea. Costurile totale aferente componentelor de rețea constau în costurile incrementale ale unui element de rețea dat și o parte dintre costurile indirecte.

Alocarea costurilor încadrate pe categorii omogene este realizată prin intermediul unor elemente generatoare de costuri ("cost drivers") aferente fiecărei categorii și tuturor conexiunilor posibile pentru categorii omogene de costuri – element de rețea.

Datorită similarităților între lista categoriilor omogene de costuri și cea a elementelor de rețea, majoritatea categoriilor de costuri pot fi atribuite direct unui element de rețea.

În cazul alocării anumitor categorii omogene de costuri aferente serviciilor de acces necondiționat la bucla locală sunt utilizate elemente generatoare de cost. Aceste cazuri sunt:

- Șanțuri – sunt alocate utilizând drept element generator de costuri "numărul de km în cadrul segmentului de rețea", calculat ca pondere a șanțurilor aferente fiecărei secțiuni de rețea din lungimea totală a șanțurilor din cadrul rețelei.
- Canalizația – este alocată utilizând drept element generator de costuri "numărul de km în cadrul segmentului de rețea" calculat ca pondere a canalizației aferente fiecărei secțiuni de rețea din lungimea totală a canalizației din cadrul rețelei.
- Stâlpii – sunt alocați utilizând drept element generator de costuri „numărul în cadrul segmentului de rețea” calculat ca pondere a numărului de stâlpi (de lemn și de beton) aferent fiecărei secțiuni de rețea în numărul total de stâlpi din cadrul rețelei.
- Camerele de tragere - sunt alocate utilizând drept element generator de costuri "numărul în cadrul segmentului de rețea" calculat ca numărul de camere de tragere aferent fiecărei secțiuni de rețea în numărul total de camere de tragere din cadrul rețelei.

7.5 Stabilirea costurilor unitare alocate pe componente de rețea

Costurile unitare aferente componentelor de rețea sunt determinate prin împărțirea costurilor totale aferente componentei de rețea la un parametru corespunzător costului unitar (ca de exemplu numărul de bucle locale care utilizează această componentă de rețea).

Calcul costurilor unitare ale componentelor de rețea

$$NC_i = \frac{NC_{i_total}}{T_i}$$

unde :

- NC_i – costul unitar al componentei de rețea i
- NC_{i_total} – costul total alocat componentei de rețea i
- T_i – parametru corespunzător costului unitar aferent componentei de rețea i (număr de bucle operate de aceasta)

Parametrii corespunzători costului unitar utilizați pentru fiecare componentă de rețea sunt prezentați în tabelul de mai jos.

Componenta de rețea	Multiplicatorul de cost unitar
Repartitor principal - subrepartitor	Toate bucele locale libere și ocupate în cadrul segmentului de transport al rețelei de acces (legătura repartitor principal – subrepartitor)
Repartitor principal / echipament ONU / subrepartitor – cutie terminală	Toate bucele locale libere și ocupate din cadrul rețelei
Cutie terminală – punct terminal al rețelei	Toate bucele locale libere și ocupate din cadrul rețelei
Repartitor principal	Toate bucele locale libere și ocupate din cadrul rețelei conectate la nivel de repartitor principal
Echipament ONU	Toate bucele locale libere și ocupate din cadrul rețelei conectate la nivel de echipament ONU
Subrepartitor	Toate bucele locale de distribuție libere și ocupate din rețea la nivel de subrepartitor
Cutie terminală	Toate bucele locale libere și ocupate din cadrul rețelei
Splitter	1

Este important de menționat că parametrul corespunzător costului unitar trebuie să reflecte numărul de bucle locale pentru care au fost dimensionate anumite componente de rețea împreună cu costurile aferente.

De exemplu, toate legăturile între repartitorul principal și subrepartitoarele din cadrul rețelei au fost dimensionate luând în calcul toate buclele din cadrul secțiunii repartitor principal – subrepartitor. Aceste costuri includ șanțuri, stâlpi, canalizație, lucrări civile, camere de tragere și cabluri. Din acest motiv, pentru a calcula costul unei singure bucle din cadrul acestei secțiuni de rețea, costul componentei de rețea trebuie împărțit la numărul de bucle pentru care costurile componentei de rețea au fost determinate.

Componenta de rețea “Splitter” include costul unui singur splitter. Din acest motiv costul său este deja exprimat ca un cost unitar, nu mai este necesară împărțirea la un multiplicator al costului unitar.

În cazul tuturor serviciilor de legătură de acces la operator, toate componentele de rețea includ costurile aferente unei singure legături de acces la operator. Din acest motiv multiplicatorul de cost unitar pentru componentele de rețea utilizate pentru furnizarea serviciilor de legătură de acces la operator este 1. Acest lucru este valabil și pentru serviciile de colocare.

7.6 Determinarea factorilor de rutare

Factorii de rutare pot fi definiți ca acei parametri responsabili pentru agregarea mai multor elemente de rețea în servicii. Valorile acestora arată dacă, și de câte ori – în medie – este utilizată fiecare componentă de rețea pentru a furniza un serviciu. Datorită acestui rol, aceștia indică de asemenea cât din valoarea costului (unei singure utilizări a fiecărui element de rețea), trebuie adăugat la costul unitar total aferent furnizării unui serviciu.

7.6.1 Servicii de acces necondiționat la bucla locală

În cadrul modelului de calculație a costurilor, factorii de rutare care determină frecvența utilizării fiecărei componente de rețea sunt calculați pe baza numărului total de bucle locale pentru care se furnizează servicii prin intermediul componentelor de rețea respective.

Factori de rutare pentru serviciul de acces total la bucla locală

- Factorul de rutare pentru componenta de rețea repartitor principal – subrepartitor este egal cu proporția buclelor din rețeaua suplă (repartitor principal – subrepartitor – cutie terminală) în numărul total de bucle locale luate în calcul în cadrul modelului. Cu alte cuvinte, acest factor de rutare reprezintă procentul tuturor buclelor care necesită utilizarea elementelor de rețea incluse în componenta repartitor principal - subrepartitor. Acesta este calculat prin împărțirea numărului de bucle conectate la subrepartitoare la numărul total al buclelor locale (legătură directă la repartitorul principal, legătură directă la echipamentul ONU și legătură repartitor principal – subrepartitor - cutie terminală).
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea repartitor principal / echipament ONU / subrepartitor – cutie terminală reflectă numărul de legături din componenta de distribuție a rețelei de acces care sunt necesare în medie pentru fiecare buclă locală din cadrul modelului.

Această valoare este supraunitară datorită capacității de rezervă existentă în componenta de distribuție a rețelei de acces: numărul de bucle de distribuție (segmentul de rețea subrepartitor – cutie terminală) este mai mare decât numărul de bucle de transport (repartitor principal – subrepartitor). Valoarea factorului de rutare permite recuperarea capacității de rezervă prevăzute pentru componenta de distribuție a rețelei de acces.

- Factorul de rutare pentru componenta de rețea cutie terminală –punct terminal al rețelei reprezintă numărul de legături modelate pentru segmentul cutie terminală – punct terminal al rețelei care este utilizat în medie de către o singură buclă locală. Abordarea utilizată pentru determinarea factorilor de rutare este similară cu aceea utilizată în cazul componentei de rețea repartitor principal / echipament ONU / subrepartitor – cutie terminală.
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea repartitor principal reprezintă procentul buclelor care necesită utilizarea unui repartitor principal. Acesta se calculează prin împărțirea numărului de bucle conectate la nivelul repartitoarelor principale la numărul total al buclelor locale.
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea echipament ONU reprezintă procentul buclelor care necesită utilizarea unui echipament ONU. Acesta se calculează prin împărțirea numărului de bucle conectate la nivelul echipamentelor ONU la numărul total al buclelor locale.
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea subrepartitor reprezintă procentul buclelor care necesită utilizarea unui subrepartitor. Acesta este calculat prin împărțirea numărului de bucle de transport conectate la nivelul subrepartitoarelor la numărul total de bucle și apoi prin înmulțirea rezultatului cu raportul număr de bucle de distribuție / număr de bucle de transport calculat pentru factorul de rutare repartitor principal / echipament ONU / subrepartitor – cutie terminală.
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea cutie terminală este calculat în mod similar cu factorul de rutare pentru componenta de rețea Repartitor principal / echipament ONU / subrepartitor – cutie terminală.

Factorii de rutare pentru serviciul de acces partajat la bucla locală

- Factorul de rutare pentru componenta de rețea repartitor principal reprezintă gradul de utilizare al repartitorului principal (tratată ca "reglele splitter" rezervate operatorului alternativ) aferent unei bucle locale
- Factorul de rutare pentru componenta de rețea splitter reprezintă numărul de splittere necesar pentru a furniza serviciul de acces partajat la bucla locală pentru o linie
- Factorii de rutare pentru celelalte componente sunt calculați astfel încât să reflecte proporția cheltuielilor operaționale.

7.6.2 Legătură de acces la operator

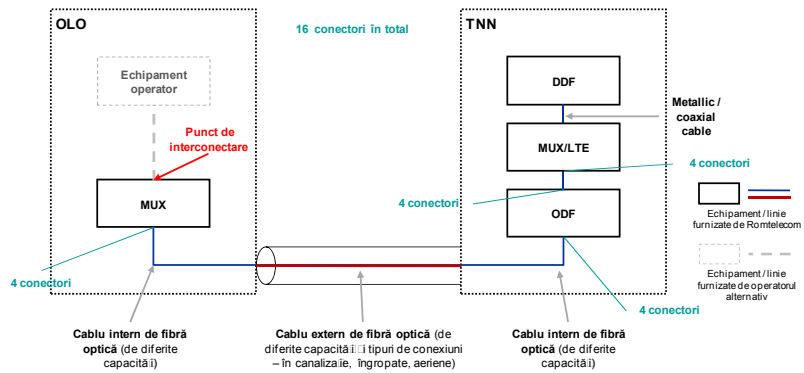
Majoritatea factorilor de rutare pentru serviciile de legătură de acces la operator rezultă din ipotezele cu privire la modul în care sunt furnizate serviciile respective (prezentate detaliat în secțiunile 4.4, 4.5 și 4.6). Factorii de rutare care nu sunt astfel calculați sunt prezentați în cele ce urmează.

Factori de rutare pentru legătura de acces la operator

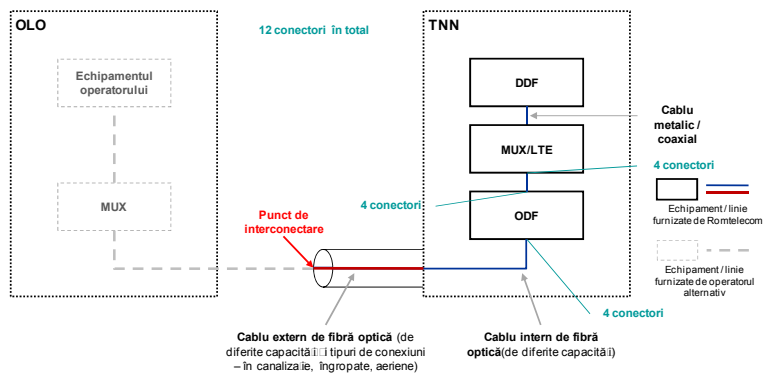
Valoarea factorilor de rutare pentru serviciile de legături de acces la operator rezultă, în aproape toate cazurile, direct din ipotezele de furnizare ale anumitor servicii (prezentate în secțiunile 4.4, 4.5 și 4.6). Singurele situații în care trebuie calculați sunt următoarele:

- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *pereche de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală)* în cazul conexiunilor E1 au o valoare dublă față de cea a factorilor de rutare în cazul legăturilor de acces la operator de capacitate mai mică, pentru a reflecta faptul că pentru a furniza o legătură E1 sunt necesare două perechi de fire metalice
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *pereche de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală)* în cazul interconectării la distanță (linie analogică cu capacitatea $nx64\text{ kbit/s}$ și conexiuni E1) reflectă proporția care este utilizată din lungimea unei linii normale. Aceasta este calculată prin împărțirea distanței estimate până la punctul de interconectare (150 m) la lungimea medie a unei bucle locale (~1600 m)
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *cablu de fibră optică (extern)* în cazul interconectării la distanță (legătură de transmisie pentru serviciul *backhaul*) sunt calculați în mod identic cu factorii de rutare pentru componenta de rețea *pereche de fire metalice (acces necondiționat la bucla locală)* așa cum este descris mai sus.
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *cablu de fibră optică (intern)* în cazul interconectării la distanță (legătură de transmisie pentru serviciul *backhaul*) indică ce proporție din totalul cablurilor de fibră optică interne utilizate pentru furnizarea serviciului este furnizată de către Romtelecom. În cazul interconectării la distanță Romtelecom nu furnizează cablul intern de fibră optică pentru multiplexorul din clădirea operatorului alternativ (vezi schemele prezentate în secțiunile 4.3.4 și 4.4.4)
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *conector de fibră optică* în cazul fiecărui serviciu de legătură de acces la operator reprezintă numărul de conectori necesari pentru furnizarea serviciului

Capacitate mai mari ($\geq 2048\text{Kbps}$) - Interconectare în spațiul Operatorului



Capacitate mai mari ($\geq 2048\text{Kbps}$) - Interconectare la distanță



- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *canalizație în cazul interconectării în spațiul operatorului* (legătură de transmisie pentru serviciul *backhaul*) indică lungimea canalizației necesare pentru furnizarea serviciului. Este calculată prin înmulțirea lungimii medii a unei bucle locale cu procentul din lungimea buclei locale aflate în canalizație.
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *canalizație în cazul interconectării la distanță* (legătură de transmisie pentru serviciul *backhaul*) sunt calculați prin înmulțirea factorilor de rutare în cazul interconectării în spațiul operatorului cu raportul obținut prin împărțirea distanței estimate până la punctul de interconectare (150 m) la lungimea medie a unei bucle locale (~1600 m)
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *DXC – unitate de bază* și pentru componenta de rețea *DXC - porturi* reprezintă în cazul fiecărui serviciu de legătură de acces la operator numărul de canale digitale utilizate de către legătură și, prin urmare, numărul de porturi.
- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *modem HDSL* în cazul legăturilor de acces la operator, atât în cazul interconectării în spațiul operatorului cât și în cazul interconectării la distanță, reprezintă numărul de modeme utilizate pentru furnizarea serviciului.

- Factorii de rutare pentru componenta de rețea *repartitor optic (ODF)* reprezintă numărul de fibre conectate la nivelul repartitoarelor optice utilizate pentru furnizarea serviciilor de legătură de acces la operator. Acest număr este 4 întrucât componenta de rețea *repartitor optic (ODF)* reflectă costul repartitorului optic per port. Acest factor de rutare reflectă de asemenea ipoteza conform căreia serviciul de legătură de acces la operator cu capacitate mai mare de 2048Kbps este furnizat prin intermediul a 4 fibre optice

7.7 Calculul costului serviciilor

7.7.1 Costuri lunare

Costurile finale aferente furnizării serviciilor sunt determinate în patru etape:

1. Este calculat costul unitar al fiecărei componente de rețea
2. Costul unitar al fiecărei componente de rețea este înmulțit cu factorul de rutare aferent fiecărui serviciu
3. Valorile obținute în urma înmulțirii efectuate la punctul 2 pentru fiecare serviciu sunt însumate și împărțite la 12 pentru a reflecta valoarea lunară a costurilor;
4. Este adăugat costul activității de facturare și administrare (în cazul accesului partajat la bucla locală).

7.7.2 Servicii de conectare

Accesul necondiționat la bucla locală necesită activități suplimentare, ca de exemplu activitățile legate direct de conectarea unui echipament sau testarea unei linii care în anumite circumstanțe trebuie achiziționate de către operatorul alternativ de la operatorul fost monopolist.

Costul total al acestor servicii este calculat în următoarele etape:

Calculul costului total aferent unui serviciilor de conectare

$$C = (1 + g \& a) * \sum_i t_i * w_i * (1 + em)$$

unde :

- C – costul total al serviciului
- g&a – marja suplimentară pentru cheltuieli generale de administrație [%]
- t – utilizarea forței de muncă aferentă activității *i* [ore]
- w – salariul unui tehnician care efectuează activitatea *i* [EUR]
- em – marja suplimentară pentru materiale și echipamente [%]

1. Durata aferentă fiecărei activități din cadrul unui serviciu este înmulțită cu valoarea salariului mediu pe oră adecvată;
2. Marja suplimentară pentru echipamente și materiale este aplicată la costul cu forța de muncă determinat la punctul 1;
3. Costurile de la punctele 1 și 2 sunt însumate;
4. În final, sunt calculate costurile aferente marjei de cheltuieli generale de administrație și sunt adăugate la suma obținută la punctul 3.

8. Rezultatele calculelor

8.1 Prezentarea rezultatelor

Următoarele pagini conțin tabele care prezintă rezultatele complete ale calculelor realizate în cadrul modelului pentru fiecare serviciu în parte.

		Anul 'n'		Anul 'n+1'		Anul 'n+2'	
		LRIC	LRIC + marjă suplimentară	LRIC	LRIC + marjă suplimentară	LRIC	LRIC + marjă suplimentară
Acces necondiționat la bucla locală							
Costuri lunare							
Accesul total la bucla locală	[per buclă]	5.87 EUR	6.59 EUR	5.95 EUR	6.67 EUR	6.03 EUR	6.76 EUR
Accesul partajat la bucla locală	[per buclă]	1.04 EUR	1.14 EUR	1.04 EUR	1.14 EUR	1.04 EUR	1.14 EUR
Cablul de legătură (intern) – întreținere	[per 10m-cablu]	0.09 EUR	0.17 EUR	0.09 EUR	0.17 EUR	0.09 EUR	0.17 EUR
Cablul de legătură (extern) – întreținere	[per 100m-cablu]	1.00 EUR	1.86 EUR	1.00 EUR	1.86 EUR	1.00 EUR	1.86 EUR
Închirierea canalizației telefonice	[per cm2 de 100m-țevă]	0.65 EUR	0.72 EUR	0.67 EUR	0.74 EUR	0.69 EUR	0.76 EUR
Costuri de conectare							
Tarif de conectare - acces total la bucla locală (cu set standard de teste)	[per buclă]	26.7 EUR	28.7 EUR	27.7 EUR	29.8 EUR	28.8 EUR	30.9 EUR
Tarif de conectare - acces total la bucla locală (cu set complet de teste)	[per buclă]	31.8 EUR	34.1 EUR	33.0 EUR	35.4 EUR	34.2 EUR	36.8 EUR
Tarif de conectare - acces partajat la bucla locală (cu set standard de teste)		28.5 EUR	30.6 EUR	29.6 EUR	31.8 EUR	30.7 EUR	33.0 EUR
Tarif de conectare - acces partajat la bucla locală (cu set complet de teste)		33.6 EUR	36.1 EUR	34.9 EUR	37.5 EUR	36.2 EUR	38.9 EUR
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală - Cazul 1 (colocare existentă)	[per buclă]	7.8 EUR	8.4 EUR	8.1 EUR	8.7 EUR	8.4 EUR	9.1 EUR
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală - Cazul 2 (colocare inexistentă), fără teste	[per buclă]	13.2 EUR	14.2 EUR	13.7 EUR	14.7 EUR	14.2 EUR	15.3 EUR
Migrare de la linii închiriate la acces total la bucla locală - Cazul 2 (colocare inexistentă), cu teste	[per buclă]	34.1 EUR	36.6 EUR	35.4 EUR	38.0 EUR	36.7 EUR	39.5 EUR
Migrare de la serviciul de acces partajat la accesul total	[per buclă]	10.8 EUR	11.6 EUR	11.2 EUR	12.1 EUR	11.7 EUR	12.5 EUR
Dezactivare buclă (acces partajat la bucla locală)	[per buclă]	10.8 EUR	11.6 EUR	11.2 EUR	12.1 EUR	11.7 EUR	12.5 EUR
Dezactivare buclă (acces total la bucla locală)	[per buclă]	9.0 EUR	9.7 EUR	9.3 EUR	10.0 EUR	9.7 EUR	10.4 EUR
Anularea cererii de instalare buclă/subbuclă	[per buclă]	7.3 EUR	7.9 EUR	7.6 EUR	8.2 EUR	7.9 EUR	8.5 EUR
Schimbarea datei de implementare a serviciului de acces la bucla locală	[per buclă]	6.1 EUR	6.6 EUR	6.3 EUR	6.8 EUR	6.6 EUR	7.1 EUR
Elaborarea soluției tehnice de implementare	[per repartitor principal]	12.7 EUR	13.6 EUR	13.2 EUR	14.1 EUR	13.7 EUR	14.7 EUR
Vizionarea / Inspectarea locațiilor	[per inspecție]	62.7 EUR	67.3 EUR	65.1 EUR	69.9 EUR	67.6 EUR	72.6 EUR
Accesarea bazei de date tehnice a Romtelecom referitoare la rețeaua de acces	[per operator]	27.8 EUR	29.8 EUR	28.8 EUR	31.0 EUR	30.0 EUR	32.2 EUR
Teste/măsurători pentru implementarea accesului la bucla locală	[per cablu de legătură]	58.4 EUR	62.7 EUR	60.6 EUR	65.1 EUR	62.9 EUR	67.6 EUR
Transfer/mutare	[per buclă]	31.4 EUR	33.7 EUR	32.6 EUR	35.0 EUR	33.9 EUR	36.4 EUR
Test pentru validare	[per buclă]	20.9 EUR	22.4 EUR	21.7 EUR	23.3 EUR	22.5 EUR	24.2 EUR
Cablul de legătură (intern) – cablul și instalarea	[per 10m-cablu]	43.2 EUR	43.2 EUR	44.9 EUR	44.9 EUR	46.6 EUR	46.6 EUR
Cablul de legătură (extern) – cablul și instalarea	[per 100m-cablu]	482.2 EUR	482.2 EUR	500.6 EUR	500.6 EUR	519.8 EUR	519.8 EUR
Cablul de legătură (intern) – doar instalare	[per 10m-cablu]	30.9 EUR	30.9 EUR	32.1 EUR	32.1 EUR	33.3 EUR	33.3 EUR
Cablul de legătură (extern) – doar instalare	[per 100m-cablu]	133.2 EUR	133.2 EUR	138.3 EUR	138.3 EUR	143.6 EUR	143.6 EUR

Legături de acces la operator

Interconectare în spațiul operatorului / Linii închiriate segmente terminale

Costuri lunare

Linie analogică - M.1040	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	5.9 EUR	6.6 EUR	5.9 EUR	6.7 EUR	6.0 EUR	6.8 EUR
Linie analogică - M.1020	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	5.9 EUR	6.6 EUR	5.9 EUR	6.7 EUR	6.0 EUR	6.8 EUR
Linie analogică - M.1025	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	5.9 EUR	6.6 EUR	5.9 EUR	6.7 EUR	6.0 EUR	6.8 EUR
64Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	14.9 EUR	15.7 EUR	14.9 EUR	15.6 EUR	14.8 EUR	15.5 EUR
128Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	18.5 EUR	19.5 EUR	18.3 EUR	19.4 EUR	18.2 EUR	19.3 EUR
192Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	22.0 EUR	23.4 EUR	21.8 EUR	23.2 EUR	21.6 EUR	23.0 EUR
256Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	25.6 EUR	27.3 EUR	25.3 EUR	27.0 EUR	25.0 EUR	26.7 EUR
320Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	29.2 EUR	31.2 EUR	28.8 EUR	30.8 EUR	28.4 EUR	30.4 EUR
384Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	32.7 EUR	35.0 EUR	32.3 EUR	34.6 EUR	31.9 EUR	34.1 EUR
512Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.8 EUR	42.8 EUR	39.2 EUR	42.2 EUR	38.7 EUR	41.5 EUR
640Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	47.0 EUR	50.6 EUR	46.2 EUR	49.8 EUR	45.5 EUR	49.0 EUR
768Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	54.1 EUR	58.3 EUR	53.2 EUR	57.4 EUR	52.3 EUR	56.4 EUR
960Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	64.8 EUR	70.0 EUR	63.6 EUR	68.7 EUR	62.5 EUR	67.6 EUR
1024Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	68.4 EUR	73.8 EUR	67.1 EUR	72.5 EUR	65.9 EUR	71.3 EUR
2048Kbps inclusiv modemuri HDSL in locațiile Operatorului și ale Romtelecom	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	42.5 EUR	45.1 EUR	42.2 EUR	44.8 EUR	41.9 EUR	44.5 EUR
Backhaul - E3	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	226.3 EUR	247.4 EUR	224.6 EUR	245.6 EUR	223.0 EUR	243.9 EUR
Backhaul - E4	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	515.1 EUR	561.7 EUR	507.0 EUR	553.3 EUR	499.2 EUR	545.0 EUR
Backhaul - STM-1	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	532.6 EUR	580.8 EUR	524.2 EUR	571.9 EUR	516.0 EUR	563.3 EUR

Costuri de conectare

Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
Capacități >2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
Elaborarea soluției tehnice de implementare a accesului necondiționat la bucla locală	[per repartitor principal]	12.7 EUR	13.6 EUR	13.2 EUR	14.1 EUR	13.7 EUR	14.7 EUR
Vizionarea / Inspectarea locațiilor	[per inspecție]	62.7 EUR	67.3 EUR	65.1 EUR	69.9 EUR	67.6 EUR	72.6 EUR

Interconectare la distanță

Costuri lunare

Linie analogică - M.1040	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.5 EUR	0.6 EUR	0.5 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR
Linie analogică - M.1020	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.5 EUR	0.6 EUR	0.5 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR
Linie analogică - M.1025	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.5 EUR	0.6 EUR	0.5 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR	0.6 EUR
64Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	8.9 EUR	9.7 EUR	8.8 EUR	9.5 EUR	8.7 EUR	9.4 EUR
128Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	12.5 EUR	13.6 EUR	12.3 EUR	13.3 EUR	12.1 EUR	13.1 EUR
192Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	16.1 EUR	17.4 EUR	15.8 EUR	17.1 EUR	15.5 EUR	16.8 EUR
256Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	19.6 EUR	21.3 EUR	19.3 EUR	20.9 EUR	18.9 EUR	20.6 EUR
320Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	23.2 EUR	25.2 EUR	22.7 EUR	24.7 EUR	22.3 EUR	24.3 EUR
384Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	26.7 EUR	29.1 EUR	26.2 EUR	28.5 EUR	25.7 EUR	28.0 EUR
512Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	33.9 EUR	36.8 EUR	33.2 EUR	36.1 EUR	32.5 EUR	35.4 EUR
640Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	41.0 EUR	44.6 EUR	40.2 EUR	43.7 EUR	39.3 EUR	42.8 EUR
768Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	48.1 EUR	52.3 EUR	47.1 EUR	51.3 EUR	46.2 EUR	50.3 EUR
960Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	58.8 EUR	64.0 EUR	57.6 EUR	62.7 EUR	56.4 EUR	61.4 EUR
1024Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	62.4 EUR	67.9 EUR	61.1 EUR	66.5 EUR	59.8 EUR	65.1 EUR
2048Kbps inclusiv modemi HDSL doar în locațiile Romtelecom	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	20.3 EUR	22.1 EUR	20.1 EUR	21.8 EUR	19.9 EUR	21.6 EUR
Backhaul - E3	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	124.1 EUR	135.6 EUR	122.3 EUR	133.6 EUR	120.5 EUR	131.7 EUR
Backhaul - E4	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	268.5 EUR	292.8 EUR	263.5 EUR	287.5 EUR	258.6 EUR	282.3 EUR
Backhaul - STM-1	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	277.3 EUR	302.3 EUR	272.1 EUR	296.8 EUR	267.0 EUR	291.4 EUR

Costuri de conectare

Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
Capacități >2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	39.6 EUR	42.6 EUR	41.1 EUR	44.2 EUR	42.7 EUR	45.9 EUR
Elaborarea soluției tehnice de implementare a accesului necondiționat la bucla locală	[per repartitor principal]	12.7 EUR	13.6 EUR	13.2 EUR	14.1 EUR	13.7 EUR	14.7 EUR
Vizionarea / Inspectarea locațiilor	[per inspecție]	62.7 EUR	67.3 EUR	65.1 EUR	69.9 EUR	67.6 EUR	72.6 EUR

Colocare							
Costuri lunare							
Linie analogică - M.1040	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR
Linie analogică - M.1020	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR
Linie analogică - M.1025	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR	0.4 EUR	0.7 EUR
64Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	8.8 EUR	9.7 EUR	8.6 EUR	9.6 EUR	8.5 EUR	9.5 EUR
128Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	12.3 EUR	13.6 EUR	12.1 EUR	13.4 EUR	11.9 EUR	13.2 EUR
192Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	15.9 EUR	17.5 EUR	15.6 EUR	17.2 EUR	15.3 EUR	16.9 EUR
256Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	19.4 EUR	21.4 EUR	19.1 EUR	21.0 EUR	18.7 EUR	20.6 EUR
320Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	23.0 EUR	25.3 EUR	22.6 EUR	24.8 EUR	22.1 EUR	24.3 EUR
384Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	26.6 EUR	29.1 EUR	26.0 EUR	28.6 EUR	25.5 EUR	28.0 EUR
512Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	33.7 EUR	36.9 EUR	33.0 EUR	36.2 EUR	32.3 EUR	35.5 EUR
640Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	40.8 EUR	44.6 EUR	40.0 EUR	43.8 EUR	39.2 EUR	42.9 EUR
768Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	48.0 EUR	52.4 EUR	47.0 EUR	51.3 EUR	46.0 EUR	50.3 EUR
960Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	58.6 EUR	64.0 EUR	57.4 EUR	62.7 EUR	56.2 EUR	61.5 EUR
1024Kbps inclusiv DTU	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	62.2 EUR	67.9 EUR	60.9 EUR	66.5 EUR	59.6 EUR	65.2 EUR
2048Kbps exclusiv orice modem HDSL	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	0.5 EUR	0.8 EUR	0.5 EUR	0.8 EUR	0.5 EUR	0.8 EUR
Costuri de conectare							
Linie analogică - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	196.2 EUR	210.8 EUR	203.8 EUR	218.9 EUR	211.6 EUR	227.3 EUR
nx64kbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	196.2 EUR	210.8 EUR	203.8 EUR	218.9 EUR	211.6 EUR	227.3 EUR
2Mbit/s - activare (inclusiv conectare și deconectare)	[per Legătură de acces la operator-segment terminal]	228.4 EUR	245.4 EUR	237.2 EUR	254.8 EUR	246.2 EUR	264.5 EUR
Elaborarea soluției tehnice de implementare a accesului necondiționat la bucla locală	[per repartitor principal]	12.7 EUR	13.6 EUR	13.2 EUR	14.1 EUR	13.7 EUR	14.7 EUR
Vizionarea / Inspectarea locațiilor	[per inspecție]	62.7 EUR	67.3 EUR	65.1 EUR	69.9 EUR	67.6 EUR	72.6 EUR

Colocare							
Costuri lunare							
Închiriere - orașe și municipii cu populație sub 150.000 de locuitori	[per m2]	10.0 EUR	10.0 EUR	10.0 EUR	10.0 EUR	10.0 EUR	10.0 EUR
Închiriere - orașe și municipii cu populație peste 150.000 de locuitori	[per m2]	15.0 EUR	15.0 EUR	15.0 EUR	15.0 EUR	15.0 EUR	15.0 EUR
Colocare - costuri dependente de suprafață	[per m2]	0.8 EUR	0.9 EUR	0.8 EUR	0.9 EUR	0.8 EUR	0.9 EUR
Colocare - costuri dependente de puterea echipamentelor	[per kW putere instalată a echipamentelor]	77.2 EUR	79.1 EUR	77.2 EUR	79.1 EUR	77.2 EUR	79.1 EUR
Accesul autorizat al personalului Beneficiarului	[per oră]	6.6 EUR	7.1 EUR	6.9 EUR	7.4 EUR	7.2 EUR	7.7 EUR
Utilizarea splitterelor	[per pereche de splittere]	0.16 EUR	0.17 EUR	0.15 EUR	0.17 EUR	0.15 EUR	0.17 EUR

Deloitte furnizează servicii clienților din sectorul public și privat în următoarele domenii profesionale - audit, taxe, consultanță, consultanță financiară – deservind numeroase industrii. Prin intermediul rețelei sale globale de firme membre, care activează în 140 de țări, Deloitte pune la dispoziția clienților săi resursele internaționale precum și priceperea locală pentru a-i ajuta să exceleze indiferent de locul în care aceștia își desfășoară activitatea. Obiectivul celor 165 000 de profesioniști din Deloitte este acela de a deveni un standard de excelență.

Profesioniștii Deloitte sunt uniți de o cultură bazată pe colaborare, care promovează integritatea, calitatea excepțională a serviciilor furnizate pentru fiecare segment de piață, precum și diversitatea. Experții Deloitte beneficiază de avantajul unui mediu de lucru în care se perfecționează în permanență, se confruntă cu provocări diverse și evoluează din punct de vedere profesional. Profesioniștii Deloitte sunt dedicați consolidării responsabilității corporatiste, formării încrederii publice și nu în ultimul rând influențării într-un mod pozitiv a comunităților din care fac parte.

Numele Deloitte se referă la organizația Deloitte Touche Tohmatsu, o uniune de firme Swiss Verein, la firmele membre ale acesteia, în cadrul căreia fiecare firmă membră este o persoană juridică independentă. Pentru o descriere amănunțită a structurii legale a Deloitte Touche Tohmatsu și a firmelor membre, vă rugăm să accesați www.deloitte.com/about.

Membru Deloitte Touche Tohmatsu

© 2010 Deloitte