|  |
| --- |
| ***”MODERNIZAREA LINIILOR ȘI INSTALAȚIILOR DIN***  ***COMPLEXUL FEROVIAR BUCUREȘTI”***  ***STUDIU DE FEZABILITATE***  **Contract nr 38/19.04.2022** |

A map of a train

Description automatically generated

**Entitatea Contractantă: *Compania Națională de Căi Ferate “CFR” S.A***

**Contractant: *Asocierea S.C. ISPCF S.A. – S.C. BAICONS IMPEX SRL***

|  |
| --- |
| **ANEXA 6**  **lucrări de TELECOMUNICAȚII FEROVIARE** |

- Noiembrie 2024 -

“Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea liniilor și instalațiilor din

Complexul Feroviar București”

**Instalații de Telecomunicații Feroviare (TC)**

1. **GENERALITĂȚI**

***Obiectul lucrărilor TC***

Prezentul studiu de fezabilitate tratează lucrările de modernizare a instalațiilor de telecomunicații eligibile și lucrările de protejare a instalațiilor TC actuale.

***Documente de bază***

Instalațiile de telecomunicații au fost elaborate în baza următoarelor documente:

1. Caietul de sarcini “Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea liniilor și instalațiilor din Complexul Feroviar București” – par. 3.1 „Descrierea situației actuale”, par. 3.5.3.11.-„Descrierea lucrărilor: Instalații de telecomunicații”, cu precizarea din adresa nr. 11/2/89384/30.03.2022 că cerințele din Caietul de sarcini sunt mențiuni informative
2. Cerințele beneficiarului/Specificații/Fișele tehnice pentru Instalațiile TC incluse în:

* Anexa 37 ”Radiotelefoane”,
* Anexa 39 ”Sisteme, echipamente și materiale pentru instalații de telecomunicații” și
* ”Cerințele privind reabilitarea rețelei DTBN a CFR”.

1. Recomandări/cerințe/observații primite cu ocazia finalizării SF-urilor de reabilitare a coridoarelor de mare viteză.

La elaborare s-au avut în vedere și următoarele proiecte/lucrări derulate de beneficiar, care sunt asociate/conexe celor din cadrul Complexului Feroviar București:

* Proiectul de modernizare a liniei c.f. București Nord – Craiova, Subsecțiunea 1 : București Nord – Roșiori Nord
* Proiectul de modernizare a liniei c.f. București – Giurgiu Nord – Frontieră
* Modernizarea liniei c.f. București Nord – Aeroportul Internațional Henri Coandă București
* Modernizarea/reabilitarea stației CF Gara de Nord București.

1. **SITUAȚIA EXISTENTĂ A INSTALAȚIILOR DE TELECOMUNICAȚII**

In prezent, în întregul Complex Feroviar București sunt în funcție instalații de telecomunicații feroviare care deservesc atât activitățile operative pentru siguranța circulației, cât și cele de exploatare și administrative.

Instalațiile TTR actuale se prezintă ca un conglomerat de instalații de telecomunicații analogice și digitale, ca rezultat a implementării lor în diferite etape într-un interval mare de timp.

In studiu sunt prezentate instalațiile de telecomunicații existente, dar a fost analizată și starea sălilor de echipamente de telecomunicații din stațiile CF, în vederea reabilitării / reparării/amenajării lor.

In cadrul descrierii instalațiilor TTR existente sunt făcute precizări privind tipul, amplasamentul, configurația, particularități și vechimea instalațiilor.

Tabelele 1 și 2 concentratoare cu instalațiile TTR existente din Complexul Feroviar București sunt anexate la sfârșitul acestui capitol.

**2.1 Instalaţii TTR pentru coordonarea activităților feroviare**

Instalații telefonice pentru regulatoarele de circulaţie RC

La RCM București, circulația trenurilor din complexul București este condusă de operatorii RC6 (Complex București), RC2 (București – Ploiești), RC3 (București – Lehliu) și RC4 (București – Urziceni).

Fiecare operator RC are la dispoziție câte o instalație telefonică cu apel selectiv în frecvență vocală de tip Topex, care au fost puse în funcțiune între anii 2003 – 2021.

In plus, în grupele tehnice B.N. Grupa B Basarab și B.N. Grupa Tehnică Grivița există doi operatori RM care coordonează activitatea posturilor de macazuri din grupe. Acești operatorii RM au la dispoziție centrale cu apel selectiv de tip Craiova, puse în funcțiune în anii 1979 – 1981.

Starea instalațiilor telefonice pentru regulatoarele de circulaţie RC este acceptabilă, însă instalațiile operatorilor la RM sunt uzate și se întâmpină greutăți mari la întreținerea acestora.

Instalații telefonice pentru dispecerii energetici DEF

Conducerea activităților IFTE este asigurată de dispecerii energeticii feroviar DEF 1 (Complex București), DEF2 (Est) și DEF 3 (Lehliu) din clădirea DEF Butuceni.

Pentru asigurarea legăturilor operative și de exploatare, fiecare dispecer DEF are la dispoziție câte o instalație telefonică cu apel selectiv în frecvență vocală de tip Topex, instalații puse în funcțiune între anii 2003 – 2011.

Aceste instalații au posturi secundare cu apel selectiv în frecvență vocală instalate în birourile de mișcare și la obiectivele IFTE (substații de tracțiune, posturi de secționare/subsecționare, Districte LC).

Starea instalațiilor telefonice pentru dispecerii DEF este acceptabilă.

Instalaţii de telecomunicaţii pentru IDM

Impiegații de mișcare din stațiile CF ale Complexului Feroviar București au la dispoziție câte un comutator telefonic manual feroviar sau schimbător telefonic, în care sunt conectate toate legăturile telefonice care contribuie la buna desfășurare a circulației feroviare și la coordonarea activităților de exploatare feroviară.

În prezent există în funcțiune următoarele tipuri comutatoare/schimbătoare telefonice:

* tip Electromagnetica (cu ramă cu relee) în stațiile București Sud, Jilava, Vârteju, București Vest, Pajura, puse în funcțiune în anul 1980
* tip Procetel în stația București Nord – Grupa Tehnică Grivița, pusă în funcțiune în anul 1998
* tip Topex (CTFD prima generație) în stațiile Chitila, Chiajna, București Nord – grupa A, Bucureștii Noi, puse în funcțiune în anii 1998 și 2003
* tip Topex (CTFD) în stațiile Mogoșoaia, Otopeni, Voluntari, Balotești, Pantelimon, Băneasa, Pasărea, puse în funcțiune în anii 2011 – 2021
* schimbătoare telefonice tip Arad în stațiile Berceni, București Nord – Grupa B Basarab, București Obor, Titan Sud, București Progresu, puse în funcțiune în anul 1980.

Majoritatea comutatoarelor/schimbătoarelor telefonice utilizate de impiegații din stații sunt foarte uzate și nu se mai pot întreține din lipsa pieselor de schimb. Numai comutatoarele CTFD tip Topex sunt în stare acceptabilă.

Instalații de radio emisie-recepție (radiotelefoane)

Impiegații de mișcare din stațiile CF ale Complexului Feroviar București dispun de stații radiotelefon fixe RTF (care funcționează în banda VHF 146 MHz) pentru comunicația cu mecanicii de locomotivă ale trenurilor în circulație și pentru manevra locală din stație, respectiv pentru legătura cu electromecanicii de întreținere.

Există de asemenea și radiotelefoane portabile RTP pentru activitățile de exploatare și întreținere.

Sunt utilizate radiotelefoanele de diferite tipuri: Kopenic, IEMI, Motorola, etc.

Doar circa 40% din radiotelefoane au fost puse în funcțiune după anul 2010, majoritatea au fost puse în funcțiune în perioada 1981 – 1990.

Radiotelefoanele existente nu respectă cerințele actuale ale ANCOM și în marea lor majoritate sunt uzate fizic și moral.

2.2 **Instalaţii TTR pentru exploatare**

Instalații de sonorizare pentru operaţiile de manevră locală din stații

Instalații de sonorizare pentru manevră există în stațiile București Nord – Gr. A, București Nord – Gr. Basarab, București Nord – gr. Grivița, Pajura, Chitila, Mogoșoaia, București Sud, Jilava, București Vest, Pantelimon și Progresu.

Alimentarea difuzoarelor este asigurată prin rețele de cabluri feeder, iar coloanele de convorbire sunt conectate prin circuite din cablurile telefonice locale.

Aceasta instalații au fost puse în funcțiune în anul 1980.

Instalațiile de sonorizare existente se află într-o stare avansată de uzură și nu mai pot fi întreținute datorată lipsei pieselor de schimb.

Instalații de teleconferință

In sala de echipamente TTR pentru Teleconferința Regională din clădirea RCF București sunt instalate panourile de amestec ale posturilor de teleconferință din Complexul Feroviar București și de pe cele 7 direcții CF.

Panourile de amestec de tip Arad au câte 12 linii și au fost puse in funcție in anul 1981.

In Complexul Feroviar București există posturi de teleconferință (amplificator dublu-sens, microfon, difuzor) în Regionala CFR București și stațiile CF București Nord – Gr. A, București Nord – Gr. Basarab, București Nord – Gr. Grivița și Bucureștii Noi.

Instalațiile de teleconferință sunt uzate și există dificultăți în menținerea lor în funcțiune.

**2.3 Rețeaua de transmisiuni digitale DTBN**

Rețeaua DTBN inițială a fost suplimentată în decursul timpului cu sisteme de transmisiuni digitale pentru a se asigura comunicațiile necesare în Complexul Feroviar București.

Capacitatea sistemelor SDH actuale este de STM 16 în NC București (pentru Inelul Central și Inelul Sud-Est), STM 4 (SMA 4) în stația Jilava și STM 1 (SMA 1) la celelalte stații și obiective din Complexul București. Sistemele SDH au fost puse în funcțiune în anul 2001.

Conectarea stațiilor CF din Complexul Feroviar București prin sisteme SDH se realizează în felul următor:

* Bucureștii Noi și Chiajna pe Inelul Central (direcția București – Videle)
* Chitila pe Inelul Central (direcția București – Ploiești) și pe ramificația București – Pitești
* Mogoșoaia pe ramificația București – Urziceni din Inelul Central
* București Băneasa și Pantelimon pe Inelul Sud-Est (direcția București – Constanța)
* Otopeni, Voluntari, București Obor, București Sud, Jilava, Vârteju și București Vest pe Inelul București.

Pe lângă aceste stații, mai sunt asigurate comunicații digitale și la alte obiective din Complexul Feroviar București: Clădirea C.E.E. București Nord, sediul RCM, AFER, Grivița Veche, Carpați, București Depou și București Triaj.

Asigurarea accesului în aceste stații și obiective se realizează cu multiplexoare flexibile FMX.

Rețeaua de acces este organizată plecând de la cele 4 multiplexoare din NC București, la care sunt conectate multiplexoarele FMX din stații și obiective prin sistemele SDH (fluxuri E1) sau modeme optice:

* Multiplexor 5D București – Ploiești: Chitila, Mogoșoaia, București Triaj, București Triaj Depou, Otopeni + Post 6, DEF Butuceni și Balotești
* Multiplexor 5H București – Lehliu: CFR Marfa, Grivita, Carpați, Băneasa, Pantelimon, Pasărea, București Obor, București Sud, Voluntari și DEF Butuceni
* Multiplexor 5F București – Titu: RCM București, Giulești, CEE Nord, Chitila și Depou Marfa
* Multiplexor 5H București – Giurgiu: Bucureștii Noi, Chiajna și AFER.

In plus au fost montate în anul 2011 routere MPLS (conectate la RCM București), pentru conectarea obiectivelor Mogoșoaia, Balotești, Racord Otopeni și Aeroport AIHCB.

**2.4 - Reţeaua de comutaţie digitală ISDN**

In prezent în Complexul Feroviar București există centralele telefonice de nod și tranzit din NC București (Palat CFR) și o serie de centrale locale.

Toate centralele telefonice automate ISDN sunt de tip Alcatel OmniPCX 4400 și au fost puse in funcțiune in anul 2002.

Centralele telefonice sunt conectate prin trunchiuri digitale E1 / analogice între ele și la ”Rețeaua de comutație digitală cu servicii integrate (ISDN)” a SNCFR, având asigurat managementul prin platforma de management din NC București.

Centralele telefonice au o capacitate de:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Amplasament** | Capacitate instalată | Capacitate utilizată | |
| nr. linii abonat | Posturi analogice | Posturi digitale |
| București Nord – NC1 | 1008 | 383 | 110 |
| București Nord – NC2 | 1016 | 414 | 92 |
| București Nord – LE | 1840 | 647 | 89 |
| RCM București | 128 | 62 | 19 |
| București Obor | 176 | 29 | 3 |
| Jilava | 128 | 28 | 4 |
| București Sud | 128 | 30 | 5 |
| Grivița | 128 | 53 | 8 |
| Carpați | 128 | 53 | 4 |
| Marfă Depou | 40 | 25 | 12 |
| CFR Marfă | 128 | 56 | 8 |
| CED Basarab | 128 | 64 | 2 |
| București Triaj | 128 | 50 | 5 |
| Depou București Triaj | 52 | 17 | 0 |
| Chitila | 128 | 47 | 2 |
| Bucureștii Noi | 92 | 24 | 1 |
| Regionala CFR București | 128 | 97 | 29 |

Atât centralele ISDN, cât și terminalele de abonați prezentă un grad avansat de uzură.

**2.5 Instalaţii de electroalimentare**

Electro-alimentarea diverselor tipuri de echipamente de telecomunicații din stațiile CF se face din următoarele surse de electro-alimentare:

* Unități de electroalimentare în c.c. (DPSU) cu baterii de acumulatori incluse pentru echipamentele de transmisiuni digitale tip SDH și multiplexoarele flexibile TMX
* Unități de electroalimentare în c.c. (DPSU) cu baterii de acumulatori incluse pentru centralele telefonice automate ISDN
* Redresoare stabilizate și panouri de electroalimentare de 24V/6V și de 48V pentru celelalte echipamente Tc.

Instalații de electroalimentare prezintă un grad avansat de uzură.

2.6. **Protecția instalațiilor de telecomunicații**

Pentru protecția comunicațiilor realizate pe cablurile telefonice cu circuite de cupru și a echipamentelor de transmisie și comutație sunt prevăzute mijloace și dispozitive de protecţie:

* Bobine translatoare montate pe circuitele cablurilor telefonice interurbane - pe ramele de izolare din stațiile CF și în coloanele telefonice
* Prize de pământ pentru legarea la pământ a mantalei și armăturii cablurilor telefonice interurbane/locale și împământarea echipamentelor de telecomunicații din stațiile CF și din linie curentă.

Prizele de pământ sunt îmbătrânite/corodate și trebuie readuse în paramentri normali de funcționare.

2.7 – **Climatizarea sălilor de echipamente TTR**

Sunt dotate cu aparate de aer condiționat sălile de echipamente TTR din următoarele stații CF: București Nord – Gr. A, București Nord – Gr. Grivița, Pajura, Chitila, Mogoșoaia, Otopeni, Voluntari, București Sud, Jilava, București Obor și Pantelimon.

Aceste aparate sunt în stare avansată de uzură, majoritatea fiind puse în funcțiune în anul 2002.

2.8 **Rețele locale de cabluri telefonice**

Pentru asigurarea comunicațiilor locale din incinta stațiilor CF, există pozate cabluri telefonice de tip urban.

Capacitatea cablurilor telefonice este cuprinsă între 11x2x0.6 mmØ și 200x2x0.6 mmØ, în funcție de numărul de clădiri/utilizatori și mărimea stației.

In plus, în stațiile CF București Nord – Gr. A, București Nord – Gr. Basarab, București Nord – Gr. Grivița, Bucureștii Noi, Pajura, Chitila și București Sud sunt utilizate cabluri telefonice de tip urban și pentru conectarea la stațiile învecinate sau la obiective din zonă.

Tipul și lungimea acestor cabluri este trecută în tabelele anexate.

Majoritatea rețelelor de cabluri telefonice locale din Complexul Feroviar București au fost pozate între anii 1979-1980.

Cablurile telefonice locale sunt uzate fizic și nu mai sunt corespunzătoare utilizării pe liniile CF electrificate, deoarece au armăturile corodate.

**2.9 Rețele de cabluri inter-stații**

Cabluri cu fibre optice

Toate cablurile magistrale cu fibre optice pleacă din Nodul de comunicații NC București (Palat CFR) și au un punctul de concentrare și distribuirela repartitorul TTR Canton 4.

Intre NC București și cantonul 4 există pozate patru cabluri FO, după cum urmează:

* 3 cabluri FO instalate subteran prin canalizația telefonică de pe Bd. Dinicu Golescu și Calea Giulești
* 1 cablu FO instalat subteran prin tunelul de metrou între NC București și Podul Grant, și în continuare instalat aerian pe stâlpii LC până la cantonul 4.

De la Cantonul 4 sunt distribuite cablurile FO magistrale înspre:

* Chitila (2 cabluri FO) – direcțiile Ploiești și Pitești
* Chiajna – direcțiile Craiova și Giurgiu, inclusiv centura București
* Pantelimon – direcția Constanța, inclusiv centura București.

In afară de cablurile FO magistrale mai sunt instalate o serie de cabluri FO secundare, ansamblul acestor cabluri formând 2 inele de comunicații:

* un inel de comunicații în jurul Bucureștiului pe ruta NC București, canton 4, Bucureștii Noi, Chiajna, București Vest, Vârteju, Jilava, Berceni, Popești Leordeni, București Sud, Pantelimon, București Băneasa, canton 4 și NC București
* un inel secundar pe ruta (NC București, canton 4), Chitila, Mogoșoaia, Otopeni, Voluntari, Pantelimon, (București Băneasa, canton 4 și NC București).

Din aceste 2 inele se realizează conectarea la direcțiile adiacente din stațiile:

* Chitila - spre Ploiești și Pitești
* Pantelimon - spre Pasărea (Constanța)
* Mogoșoaia - spre Balotești (Urziceni)
* Jilava - spre Giurgiu.

Cablurile FO de pe inelul București au fost instalate în anul 1999, iar cele de pe inelul secundar în anul 2018.

Deasemenea mai există instalate o serie de cabluri FO pentru conectarea diverselor obiective din cadrul complexului București. Astfel sunt pozate cabluri FO pentru asigurarea legăturilor la clădirile CEE Nord (spre RCF București și spre cantonul 4), DEF Butuceni, Grivița Veche, Carpați, post 1 Depou și AFER.

Majoritatea cablurilor FO au o vechime de peste 20 de ani și prezintă un grad înaintat de uzură.

In plus vechea canalizație telefonică de pe Calea Giulești are blocurile de beton cu 4 găuri dislocate și nu mai permite instalarea de noi cabluri.

Cabluri telefonice interurbane

In Complexul Feroviar București sunt pozate și cabluri telefonice inter-stații (de tip interurban).

Există următoarele cabluri telefonice interurbane pe inelul București:

* 19x4x1,2 mmØ între canton 4 – București Băneasa – Pantelimon – Pasărea (an 1977)
* 14x4x1,2 mmØ între Jilava – Berceni – Popești Leordeni (an 1982)
* 27x4x0,9 mmØ între Chiajna – București Vest – Vârteju – Jilava (an 1983).

Conectarea stațiilor CF din afara inelului București se realizează astfel:

* stația Voluntari prin cablul de 14x4x1,2 mmØ Pantelimon – Voluntari,
* stația București Obor prin cablul de 14x4x1,2 mmØ Pantelimon – București Obor,
* stația București Progresu prin cablurile de 14x4x1,2 mmØ și de 14x4x0,9 mmØ Jilava – București Progresu,
* stația Titan Sud prin cablul de 7x4x1,2 mmØ București Sud – Titan Sud.

Mențiune: Comunicațiile la obiectivele IFTE (substația de tracțiune Pasărea, PSS Pasărea și PSS Pantelimon) sunt asigurate prin circuite din cablul telefonic interurban, întrucât nu au racorduri din cablurile FO.

Cablurile telefonice interurbane au fost puse în funcțiune între anii 1977 – 1983.

Gradul de uzură fizică a acestor cabluri telefonice este de 100%. Ele au numeroase mufe de joncțuinare suplimentare introduse pentru remedierea deranjamentelor și prezintă o alterare semnificativă a parametrilor de transmisie. In plus, din cauza corodării puternice a armăturii cablurilor, cablurile nu mai pot asigura factorul de reducere față de influențele periculoase ale liniei de contact, tensiunile induse ridicate constituind un pericol pentru personalul de întreținere.

Trebuie menționat faptul că din cauza stării proaste, cablurile telefonice dintre Bucureștii Noi – Chiajna, Pantelimon – București Sud – Popești Leordeni, Chitila – Mogoșoaia – Otopeni – Voluntari și Mogoșoaia – Balotești au fost casate.

Instalații de telecomunicații în linie curentă

Pe liniile CF din Complexul feroviar București nu mai există coloane telefonice în linie curentă și nici telefoane BL în dulapurile BLA.

**2.10 Starea sălilor de echipamente TTR**

Marea majoritate a sălilor de echipamente TTR sunt în stare relativ bună, fiind necesare doar lucrări de zugrăvire/igienizare.

Numai sălile de echipamente TTR din stațiile Jilava, Postul Giulești și Carpați necesită reparații, prezentând infiltrații de apă la tavane.

In prezent nu există săli de echipamente TTR în stațiile Popești Leordeni și București Basarab.

In general alimentarea echipamentelor TTR este asigurată prin racorduri electrice din tabloul TID aflat în sălile de relee CED.

* 1. **Considerații privind starea instalațiilor TTR existente**

Ca o apreciere globală, se constată că majoritatea instalațiilor de telecomunicații feroviare din Complexul Feroviar București uzate atât fizic, cât și moral.

Instalațiile analogice de telecomunicații, inclusiv rețelele de cabluri telefonice, instalate cu ocazia electrificării liniilor CF au o vechime de 40-45 de ani, depășind cu mult durata de viață normală.

Uzura acestor instalații este de 100% și se întâmpină dificultăți majore în întreținerea și menținerea lor în funcțiune, mai ales datorată lipsei pieselor de schimb.

*Mențiune: Durata de viață normală pentru instalații de telecomunicații feroviare este de 16-24 ani, conform ”Catalogului de clasificare și durate normale de funcționare a mijloacelor fixe” HG 1496/2008.*

Se recomandă ca instalații TTR să fie redimensionate la necesitățile actuale și să se renunțe la instalațiile TTR care nu mai sunt necesare.

Instalațiile digitale de telecomunicații, inclusiv rețeaua de cabluri cu fibre optice, instalate cu ocazia realizării rețelei magistrale DTBN, au o vechime de peste 20 de ani, depășind și ele durata de viață normată.

*Mențiune: Durata de viață normală pentru echipamente digitale de telecomunicații este de 5-9 ani, respectiv de 8-12 ani pentru cablurile cu fibre optice, conform ”Catalogului de clasificare și durate normale de funcționare a mijloacelor fixe” HG 1496/2008.*

Se recomandă ca instalațiile Tc digitale, care sunt în stare critică, să fie modenizate, astfel încât să fie capabile să preia comunicațiile existente, fără a perturba funcționarea rețelei DTBN.

In ceea ce privește rețeaua de comutație ISDN, aceasta va trebui înlocuită, iar capacitatea ei va fi stabilită în funcție de necesitățile reale.

In ceea ce privește sălile de echipamente TTR vor trebui executate lucrări de reabilitare / igienizare sau reparare a sălilor de echipamente TTR și dotarea lor cu aparate de aer condiționat, în vederea asigurării condițiilor de microclimat interior pentru echipamentele digitale.

Deasemenea este necesară refacerea racordurilor electrice de alimentare al instalațiilor TTR din surse sigure.

1. **DESCRIEREA LUCRĂRI TC PREVĂZUTE**

În conformitate cu cerințele beneficiarului, în cadrul studiului de fezabilitate au fost tratate numai:

* lucrări de protejare a instalațiilor TC existente
* lucrări de înlocuire a instalațiilor TC (uzate) eligibile.

In cadrul studiului sunt tratate următoarele categorii de lucrări de telecomunicații:

1. Cabluri FO pentru telecomunicații – în care sunt cuprinse lucrările necesare pentru a scoate cablul FO existent (aerian și subteran) de sub incidența lucrărilor de construcții și de a-l proteja
2. Instalații TC in Stații – în care sunt cuprinse lucrările de instalații TC din clădirile reabilitate, protejarea rețelelor locale de cabluri TC din stații și relocarea cablurilor TC inter-stații din direcții secundare
3. Rețeaua de transmisii date/voce TC – în care sunt cuprinse echipamentele digitale pentru asigurarea transmisiei și distribuției canalelor de date și de voce în stațiile c.f.
4. Centrale telefonice ISDN – în care sunt cuprinse lucrările înlocuire a centralelor telefonice ISDN uzate cu comutatoare ISDN-IP
5. Demontări de instalații TC – în care sunt cuprinse lucrările de demontarea a instalațiilor de telecomunicații uzate, nefolosite sau înlocuite.

*Nota 1: Toate celelalte instalații TC existente, care nu fac obiectul acestui SF, se vor menține în funcțiune până la modernizarea lor ulterioară din alte investiții.*

*Nota 2: Lucrările de realizare a instalațiilor SIP/SAP și a instalațiilor de supraveghere video (CCTV) sunt tratate în cap. „Instalații de Semnalizare”.*

###### **Cabluri cu fibre optice pentru telecomunicații**

În acest capitol sunt tratate lucrările la cablurile cu fibre optice (FO-TC), cabluri ce constituie suportul de transmisie al rețelei de transmisiuni digitale a CNCFR.

Lucrările la cablurile FO-TC prevăzute constau din:

1. Relocarea și protejarea cablului FO-TC existent (aerian și subteran) pentru asigurarea continuității în funcționare pe durata executării lucrărilor de construcții
2. Înlocuirea porțiunilor necorespunzătoare ale cablului FO-TC existent pentru aducerea lui în parametrii normali de funcționare
   * 1. ***Relocarea și protejarea cablului FO existent*** (aerian și subteran) afectat de lucrările de linii c.f.

Aceste lucrări se realizează prin reamplasarea etapizată a cablului F.O. în vederea eliberării amplasamentului, pentru a se asigura continuitatea în funcționare pe durata executării lucrărilor de construcții.

1. Cablul FO aerian

Lucrările de relocare și protejare a cablului FO aerian trebuie executate etapizat, coordonat cu fazele de execuție a lucrărilor de reabilitare a liniilor CF.

RECOMANDARE:

Având în vedere starea cablului FO aerian existent (vechime de peste 20 de ani, de două ori mai mare decât durata de funcționare normală a cablurilor cu fibre optice, care este de 8 – 12 ani HG 1496/2008),trebuie evitată stresarea cablului FO executarea de operații de manevrare repetate în timpul realizării relocării cablului.

Proiectantul recomandă ca Antreprenorul să înceapă reabilitarea cu firul c.f. pe care nu este instalat cablul FO, pentru a se putea executa relocarea cablului FO existent într-o singură fază și astfel să se reducă substanțial riscul de deteriorare al cablului FO.

In cazul în care Antreprenorul nu poate respecta acestă recomandare, va trebui ca relocarea să fie execută etapizat în 2 faze:

* Faza 1 (provizorie) - se execută înaintea începerii lucrărilor de construcții și constă în mutarea cablul FO existent pe stâlpii LC existenți ai celuilalt fir.
* Faza 2 (definitivă) - se execută la terminarea lucrărilor de reabilitare a primului fir şi plantarea noilor stâlpi LC, și constă în relocarea cablul FO optice pe stâlpii LC metalici ai firului reabilitat.

În funcție de condițiile din teren, relocarea urmează să se facă cu sau fără inserarea de bucăți suplimentare ajutătoare de cablu FO, bucăți care se demontează în faza definitivă.

*Verificarea stării cablului FO*

Este obligatoriu să se efectueze verificarea caracteristicilor de transmisie ale cablului FO-TC atât înainte de mutare, cât și după ce cablul FO a fost relocat pe poziția finală.

La terminarea lucrărilor de relocare, cablul FO-TC trebuie să prezinte caracteristici de transmisie cât mai apropiate de cele de dinainte de relocare.

În caz contrar, Antreprenorul trebuie să remedieze situația.

*Responsabilitatea Constructorului*

Responsabilitatea Constructorului pentru executarea lucrărilor de relocare a cablului FO-TC aerian existent se stabilește diferențiat, în funcție de modul în care acesta a executat lucrările.

Astfel, Constructorul este responsabil și va trebui să execute remedierea defectelor pe cheltuială proprie, atunci când:

1. integritatea cablului FO a fost afectată în timpul executării lucrărilor de construcții și de reabilitare a liniilor ferate
2. în timpul operațiilor de relocare au fost efectuate manevre greșite sau nu au fost respectate procedurile de lucru și prin aceasta s-a produs depășirea limitelor mecanice admise ale cablului FO (tensionare, încovoiere, etc).

Insă dacă toate operațiile de relocare/manevrare a cablului FO au fost executate corect, deteriorarea trebuie considerată ca o consecință a stării de uzură avansată a cablului FO existent și, drept urmare, lucrările necesare de remediere a deficiențelor nu vor fi imputabile Constructorului.

1. Cablul FO subteran

Lucrările de relocare și protejare a cablului FO subteran se stabilesc în funcție de datele consemnate în procesul verbal de preluare a cablului FO: traseul și adâncimea de îngropare a cablului FO, respectiv atenuarea măsurată a fibrelor optice. Aceste date se compară cu ampriza lucrărilor pe care le execută Antreprenorul.

Se efectuează lucrări de relocare numai în următoarele cazuri:

* cablul FO subteran este îngropat la adâncimi mai mici de 1,2 m sau dacă lucrările de construcții necesită executarea de săpături la adâncimi mai mari - se vor efectua lucrări de eliberare a amplasamentului constând în instalarea unui cablu FO nou (protejat mecanic corespunzător) pe un traseu neafectat de lucrări
* cablul FO subteran este amplasat în zonele de circulație a utilajelor grele și a drumurilor de șantier – se va proteja mecanic suplimentar cablul FO, chiar dacă este îngropat la adâncimea de 1,2 m.

Totodată se va ține seama dacă trebuie repoziționate punctele de trecere aerian-subteran, ca urmare a modificării configurației stâlpilor LC (cazul existenței stâlpi jumelați în zona stațiilor), ceea ce implică modificarea lungimii cablului FO subteran.

Relocarea/lungirea cablului FO-TC subteran se realizează prin instalarea unei bucăți noi de cablu FO, protejat mecanic corespunzător, pe un traseu în afara zonei lucrărilor, coordonat cu traseul cablurilor de semnalizare.

*Mențiune: Stabilirea exactă a zonelor unde este afectat cablul FO poate fi făcută doar la faza următoare de proiectare, când vor fi disponibile detalii privind ampriza lucrărilor de construcții și a drumurilor de șantier, respectiv a amplasării stâlpilor LC.*

*Verificarea stării cablului FO*

Este obligatorie verificarea caracteristicilor de transmisie ale cablului FO-TC subteran atât înainte de mutare, cât și după relocarea sa pe poziția finală.

La terminarea lucrărilor de relocare, cablul FO-TC trebuie să prezinte caracteristici de transmisie cât mai apropiate de cele de dinainte de relocare.

În caz contrar, Antreprenorul trebuie să remedieze situația.

* + 1. ***Inlocuirea cablului F.O. aerian uzat***

Gradul de înlocuire a cablurilor FO existente depinde de situația din teren și de starea/gradul de degradare cablului FO existent.

Astfel, înlocuirea cablului FO existent este necesară pe porțiunile unde acesta prezintă o stare de uzură avansată sau o diminuare accentuată a caracteristicilor de transmisie.

S-a respectat cerința beneficiarului din Anexa 39, de a înlocui secțiunile deteriorate ale cablului cu FO existent (manta fisurată, număr mare de mufe de joncțiune, etc) într-un procent de max. 20% din lungimea sa, în funcție de rezultatele măsurătorilor de atenuare a fibrelor optice și a datelor privind starea cablurilor FO existente.

Lucrările de înlocuire a cablului FO trebuie făcute după finalizarea lucrărilor de reabilitare a liniilor CF, pentru a se evita riscul deteriorării lui pe timpul executării lucrărilor la liniile c.f.

###### **Instalații TC in stații**

În stațiile CF și H.M. au fost prevăzute următoarele instalații telecomunicații feroviare (TC):

1. Cablarea structurată a clădirilor CED/călători reabilitate
2. Instalații de telecomunicații în clădiri – în care sunt cuprinse instalații TC pentru IDM (radiotelefoane) și protejarea instalațiilor TC pe durata reabilitării clădirilor
3. Protejarea rețelelor locale de cabluri TC din stații
4. Relocarea cablurilor TC inter-stații (direcții secundare).

***3.2.1 Cablarea structurată a clădirilor reabilitate***

Scopul lucrărilor de cablare structurată este de a asigura suporții de transmisie pentru instalațiile TC din clădirile CED/călători reabilitate.

În clădirile CED/călători reabilitate se realizează rețele de cablare structurată pentru asigurarea suporților de transmisie pentru comunicațiile de voce şi date din spațiile cu destinație feroviară (corespunzător activităților de exploatare desfășurate).

Sistemele de cablare structurată vor fi de categoria 5+, la fiecare post de lucru instalându-se câte două prize Tc tip RJ-45. Cablurile rețelelor de cablare structurată se vor instala pe diferite tipuri de suporți de cablu: canale metalice cu capac, canale de plastic cu capac, tub IP îngropat sub tencuială, etc.

Punctul de concentrare a tuturor legăturilor (link-urilor) va fi dulapul de conectică montat în sala de echipamente TC.

***3.2.2 Instalații de telecomunicații în clădiri***

A. Instalații TC pentru IDM

Terminalele CTS ale instalației telefonice de siguranță (prevăzute în capitolul „Instalații de Semnalizare”) vor prelua funcțiile instalațiilor TC existente de la IDM (comutator telefonic, posturi secundare RC și DEF) pentru desfășurarea activităților de circulație și exploatare.

Drept urmare nu s-a mai prevăzut înlocuirea comutatoarelor CTF vechi cu altele noi.

ATENȚIE ! - *Instalațiile TC existente de la IDM vor rămâne în funcțiune pe toată durata executării lucrărilor de reabilitare a liniilor c.f., până la darea în exploatare a sistemului ERTMS.*

B. Radiotelefoane

În vederea asigurării în continuare comunicațiilor cu trenurile care nu sunt dotate cu stații GSM-R, s-a prevăzut înlocuirea radiotelefoanelor FM existente (fixe și portabile), întrucât ele prezintă un grad avansat de uzură.

Radiotelefoanele FM existente funcționează în banda 146 -174 MHz. Noile radiotelefoane FM trebuie să aibă aceleași caracteristici tehnice ca cele ale radiotelefoanelor utilizate în prezent în rețeaua CFR (conform Anexei 37 „Radiotelefoane”).

C. Prize de pământ

Este prevăzută refacerea prizelor de pământ din clădirile reabilitate pentru asigurarea protecției instalațiilor TC.

D. *Protejarea echipamentelor TC pe durata reabilitării clădirilor*

Instalațiile TC existente vor trebui protejate în timpul executării lucrărilor de reabilitare a clădirilor, pentru a se asigura continuitatea în funcționare a comunicațiilor.

În funcție de specificul lucrărilor de reabilitare efectuate la fiecare clădire în parte, se vor realiza următoarele lucrări:

* mutări ale echipamentelor pentru crearea de spațiu executării lucrărilor de reabilitare
* aplicarea de măsuri pentru protejarea echipamentelor TC de praf și umezeală.

Lucrările de protejare a instalațiilor TC vor trebui coordonate cu lucrările de refacere a celorlalte instalații din clădiri (electrice, instalații sanitare, etc). Totodată cablurile de telecomunicații din clădire vor trebui să fie protejate mecanic corespunzător și se va avea grijă să nu se întrerupă racordul la rețeaua electrică.

E. Electroalimentarea instalațiilor TC

Electroalimentarea instalațiilor TC se asigura conform par. I din Anexa 39 ” Sisteme de telecomunicații pentru PIS-PAS”, fiind prevăzută asigurarea continuității alimentării instalațiilor de telecomunicații prin conectarea pe bara de consumatori esențiali/vitali.

Se vor înlocui bateriile de acumulatoare uzate din unitățile de electroalimentare în c.c. și numai în cazul în care unitățile sunt prea uzate, se vor înlocui.

***3.2.3 Protejarea rețelelor locale de cabluri TC din stații***

**A.** Lucrările de sistematizare a dispozitivului de linii CF și cele de construire a noilor clădiri sau de peroane afectează rețelele de cabluri TC locale existente din stații.

Se vor păstra numai cablurile telefonice care asigură legăturile dintre clădirea stației și celelalte clădiri din stație.

Se vor demonta cablurile de conectare la Districtele L și LC (comunicațiile urmează să fie asigurate prin GSM-R) și cablurile telefonice din zonele de macazuri ale stațiilor mici, care nu mai sunt utilizate.

Eliberarea amplasamentului pentru executarea lucrărilor de construcții se va face prin reamplasarea cablurilor existente, în măsura în care starea cablurilor vechi va permite realizarea mutării. În cazul în care este necesară înlocuirea cablurilor existente, înlocuirea se va face numai pe porțiunile afectate de lucrări.

Cablurile telefonice locale relocate se vor poza subteran (în canalizație, în canal de beton sau în șanț), urmând pe cât posibil traseul cablurilor de semnalizare din stație.

Toate cablurile telefonice proiectate trebuie legate la prizele de pământ atât în sălile de echipamente Tc, cât și la clădirile racordate.

**B.** Un caz aparte îl reprezintă postul de mișcare Giulești și ramificația Pajura, în care legăturile cu stațiile vecine sunt asigurate prin cabluri telefonice de tip urban.

Aceste cabluri telefonice vor fi relocate și protejate în același mod ca și cablurile rețelelor locale de cabluri TC.

***3.2.4 Relocare cabluri TC inter-stații (direcții secundare)***

În prezent există în funcțiune în stația București Sud, cablul telefonic interurban de 12x4x1,2 mmØ București Sud care asigura comunicațiile în direcția Oltenița.

Acest cablu va fi relocat și protejat corespunzător pe porțiunea unde este afectat de lucrările de construcții.

Pentru asigurarea continuității comunicațiilor trebuie ca reamplasarea cablului să fie executată înaintea începerii lucrărilor de linii c.f. și de peroane.

RECOMANDARE:

Deoarece cablul telefonic interurban București Sud-Oltenița este într-o stare avansată de uzură, proiectantul recomandă ca înaintea începerii lucrărilor, să se efectueze o verificare tehnică suplimentară punctuală a stării cablului existent pe porțiunile afectate, pentru a se stabili dacă starea acestuia permite efectuarea manevrelor de relocare.

Trebuie măsurați parametrii de transmisie și verificată în special starea mantalei metalice și a armăturii cablului (acestea determină valoarea factorului de reducere față de influența liniei de contact).

Dacă comisia constată că starea cablului permite realizarea relocării, se vor executa lucrările de reamplasare a cablului pe porțiunile afectate, iar dacă nu, cablul va trebui înlocuit pe porțiunile unde este afectat.

Este obligatoriu însă ca la terminarea relocării, să se reverifice starea cablului relocat: parametrii de transmisie și starea mantalei metalice și a armăturii cablului (factorul de reducere). Dacă toți parametri sunt corespunzători, atunci cablul va putea rămâne în funcțiune în continuare.

Noile bucăți de cablu telefonic trebuie să aibă aceleași caracteristici tehnice ca și cablurile existente, pentru a putea fi utilizate pe liniile CF electrificate.

MENȚIUNE: Celelalte cabluri telefonice interurbane și cabluri cu fibre optice din stațiile Chiajna, Jilava, Pasărea și Chitila, care asigura comunicațiile spre liniile c.f. secundare, urmează să fie tratate în cadrul proiectelor/lucrărilor asociate/conexe susmenționate, derulate de către beneficiar în Complexul Feroviar București.

###### **Rețeaua de transmisii date/voce TC**

Pentru realizarea conectării calculatoarelor și asigurării comunicațiilor administrative în stațiile CF din complexul București, acestea vor fi interconectate printr-o rețea de transmisii date/voce TC.

*Tehnologia rețelei*

Rețeaua de transmisii date/voce se va realiza cu echipamente de transport cu tehnică de rutare IP/MPLS, iar echipamentele vor avea configurație de Router (modular) cu agregare de servicii, având o capacitate de 100 Mbps.

Echipamentele IP/MPLS vor constitui o platformă multi-servicii, cu diverse interfețe de utilizări, inclusiv pentru conectarea cu infrastructura de telecomunicații existentă (interfețe E1, Ethernet, etc.).

*Structura rețelei*

Routerele amplasate în toate stațiile și HM se conectează la routerul principal din nodul de comunicații NC București.

Vor fi conectate la rețeaua IP următoarele obiective: Chitila, Mogoșoaia, Otopeni, Voluntari, Pantelimon, Băneasa, București Vest, Vârteju, Berceni, Popești Leordeni, București Sud gr. Tehnică, București Sud Călători, Titan, Pasărea, București Obor, București Grivița și București Basarab.

Configurația rețelei de transmisii date/voce va fi stelară cu ramificații.

NOTA: Pe măsură ce se implementează proiectele/lucrările asociate/conexe susmenționate, derulate de către beneficiar în Complexul Feroviar București, rețeaua IP va trebui extinsă la toate obiectivele feroviare din aceste investiții, iar configurația rețelei de transmisii date/voce va deveni inelară cu ramificații.

*Suporți de transmisie*

Rețeaua de transmisii date/voce TC va utiliza ca suporți cablurile FO existente.

Numai pentru conectarea stației Titan Sud va trebui instalat un cablu FO nou.

Cablul FO proiectat între București SUD gr. Călători – Titan Sud se va instala subteran.

*Managementul rețelei*

Platforma de management a rețelei IP/MPLS se va instala la NC București, iar managementul nodurilor de rețea se va face atât de la distanță, cât și local.

Aplicația de management trebuie să asigure toate funcțiile majore de management de rețea (Management de defect, al structurii rețelei, al configurației echipamentelor, al performanței/securitate și urmărirea serviciilor), cât și toate ariile funcționale de management pe toate nivelurile (Service management layer, Network management layer și Element management layer).

*NOTA: Toate produsele software aferente echipamentelor rețelei de transmisiuni date/voce vor fi licențiate. Se vor livra toate kit-urile software necesare reinstalării aplicațiilor software și toate parolele pentru toate conturile.*

###### **Centrale telefonice ISDN**

Rețeaua de comutație digitală cu servicii integrate ISDN este realizată prin interconectarea de comutatoare (centrale) ISDN de tip PBX într-o structură pe 3 nivele.

Conform cerinței beneficiarului, a fost prevăzută numai înlocuirea centralelor telefonice existente învechite din stațiile Chitila, București Grivița, București Basarab, București Obor și București Sud.

Înlocuirea centralelor telefonice locale se va face la capacitatea utilizată în prezent, plus o rezervă de dezvoltare de 20%.

În ceea ce privește posturile telefonice uzate, acestea se vor înlocui în proporție de 20% conform cerinței beneficiarului.

NOTA: Ulterior, în cadrul proiectelor/lucrărilor asociate/conexe susmenționate, derulate de către beneficiar în Complexul Feroviar București, se vor înlocui etapizat și celelalte centrale telefonice existente.

*Compatibilitatea comutatoarelor ISDN*

Noile comutatoare ISDN trebuie să fie compatibile și să permită integrarea lor în rețeaua de comutație digitală existentă, inclusiv în sistemul de management actual al rețelei. In plus ele trebuie să asigure și servicii IP.

Pentru aceasta, comutatoarele ISDN trebuie să asigure interconectarea atât prin trunchiuri digitale E1, canale IP, cât și prin trunchiuri analogice și să utilizeze aceleași protocoale de semnalizare ca și rețeaua existentă.

*Management*

Managementul noilor comutatoare ISDN se va face de la platforma de management montată la NC București, însă poate fi făcută și local.

Aplicația de management trebuie să asigure funcții de management de rețea similare cu cele ale managementului rețelei ISDN existente.

*Nota: Toate produsele software aferente echipamentelor de comutație vor fi licențiate. Se vor livra toate kit-urile software necesare reinstalării aplicațiilor software și toate parolele pentru toate conturile.*

###### **Demontări de instalații TC**

In stații s-a prevăzut demontarea instalațiilor TC învechite/nefolosite, a instalațiilor de sonorizare (manevră, avizare călători) existente, a cablurilor telefonice existente uzate sau nefolosite, a instalațiilor de ceasoficare și de teleconferință, precum și a instalațiilor de electroalimentare necorespunzătoare.

Având în vedere că legăturile dintre stații se realizează prin cabluri cu fibre optice, cablurile telefonice inter-stații existente, uzate și neutilizate, vor trebui demontate în vederea recuperării cantităților apreciabile de metale neferoase.

București 14.11.2024

Întocmit

Tibor RETI