

## MEMORIU TEHNIC

**Denumirea lucrării:** REABILITAREA LINIEI C.F.BRAȘOV-SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H

**Linia de cale ferată:** BRAȘOV – SIMERIA

**Lot 1:** Brașov – Sighișoara

**Obiect:** LINIE DE CONTACT

**Faza de proiectare:** PROIECT TEHNIC

**Nr. proiect:** 2004/RO/16/P/PA/003

**Proiectant general:** ITALFERR

**Subproiectant:** Arex.

**Titularul lucrării:** C.N. C.F. „C.F.R.” S.A.

**Persoana juridică achizitoare:** C.N. C.F. „C.F.R.” S.A.

## 1. GENERALITĂȚI

Linia de cale ferată Brașov - Sighișoara face parte din linia c.f. Brașov - Simeria și este parte a Coridorului IV Helsinki, având următorul traseu principal pe teritoriul României: Frontieră - Curtici - Arad - Alba Iulia - Sighișoara - Brașov - Ploiești - București - Constanța.

Tronsonul de cale ferată analizat, se desfășoară pe teritoriul județelor Brașov și Mureș de la km 169+120 la km 299+399, linia are o lungime de 130 km, ceea ce reprezintă 14,92 % din lungimea totală a Coridorului IV (reprezentând 871 km pe teritoriul României).

Obiectivul acestui proiect este de a reabilita și moderniza linia de cale ferată Brașov - Sighișoara în vederea respectării standardelor recomandate de UIC pentru Coridoarele Europene și Coridoarele TEN. În acest sens, linia de cale ferată trebuie să respecte Acordurile AGC și AGCT și să adopte o viteză maximă de 160 km/h pentru trenurile de călători și 120 km/h pentru trenurile de marfă.

Prezentul proiect tehnic conține documentația tehnico-economică referitoare la execuția lucrărilor de linie de contact de pe linia de cale ferată Brașov - Simeria, secțiunea 1 Brașov – Sighișoara.

Proiectul a fost elaborat în baza următoarelor date:

- studiul de fezabilitate ITALFERR pentru reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria, componentă a Coridorului IV pan-european pentru circulația trenurilor cu viteze maxime de 160km/h;
- informații actualizate furnizate de CFR;
- investigațiile efectuate de-a lungul liniei de cale ferată;
- revizuirea studiului de fezabilitate ITALFERR pentru reabilitarea liniei de cale ferată Brașov - Simeria.

## 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

În prezent, suspensia catenară este ancorată rigid, semi compensat și complet compensat.

Catenara este susținută pe:

- stâlpi de beton independenți;
- stâlpi metalici independenți;
- traverse rigide cu prinderea catenarei pe pinteni sau cablu de fixare;
- prinderi și susțineri speciale de lucrări de artă.

Tensiunea în fire este de 1000 daN în cablul purtător și 1000 daN în firul de contact. Firul de contact este din cupru cu secțiunile de 100 mm<sup>2</sup> pentru liniile directe și 80 mm<sup>2</sup> pentru diagonale și liniile secundare. Cablul purtător este confecționat din cablu multifilar bimetal cu secțiunile de 70 mm<sup>2</sup> pentru liniile directe și 50 mm<sup>2</sup> pentru diagonale și liniile secundare.

Pendulele sunt elastice și simple confecționate din cablu multifilar bimetal.

Consolele sunt de cale dublă și simple izolate cu tirantul tensionat și comprimat

Contrafișa, tirantul și portfixătorul sunt confecționate din țevă de oțel.

Fixatorii sunt din oțel.

Izolatorii tirantului, ai contrafișei și cei de ancorare sunt ceramici.

Dispozitivele de compensare sunt cu scripeți.

Contragreutățile sunt din beton și fontă, ghidarea lor făcându-se prin intermediul unei țevi.

Izolatorii de secționare sunt de tip U.R.S.S..

## 2.1 Stația Brașov

În prezent în această stație sunt electrificate 8 linii (liniile 1 – 8) și 3 linii din grupa tehnică.

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat și semicompensată.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni (în zona macazelor - 6 traverse în cap X, 17 traverse în cap Y).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC
- Stâlpi care susțin traversa rigidă - de beton tip SBC

Acele aeriene sunt de tipul deschis și încrucișat.

## 2.2 Brașov – Stupini (traseu existent)

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe traverse rigide cu pinteni (în cap Y - Brașov) - 11 traverse și de stâlpi independenți echipați cu console izolate .

Stâlpii de susținere și de ancorare sunt: de beton tip SBC

## 2.3 Stația Stupini

În prezent în această stație sunt electrificate 4 linii (liniile 1 - 4).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat și semicompensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni: 7 traverse cap X și 4 traverse cap Y.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC,
- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC,

Acele aeriene sunt deschise .

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Linia 1 + II
- Linia III + 4

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

## 2.4 Stupini – Bod

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC

## 2.5 Stația Bod

În prezent în această stație sunt electrificate 7 linii (liniile 1 - 7).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni în zona macazelor: 7 traverse cap X și 15 traverse cap Y.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC,
- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC

Acele aeriene sunt de tipul deschis și încrucișat.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Linia 1 + II
- Linia III + 4
- Linia 5 + 6 +7

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

## 2.6 Bod – Feldioara

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC

## 2.7 Stația Feldioara

În prezent în această stație sunt electrificate 5 linii (liniile 1 - 5).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni: 4 traverse cap X și 9 traverse cap Y.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC
- Stâlpi care susțin traversa rigidă - de beton tip SBC

Acele aeriene sunt deschise.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + 2 + III
- Linia IV + 5

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

## 2.8 Feldioara – Apața

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

## 2.9 Stația Apața

În prezent în această stație sunt electrificate 3 linii (liniile 1 - 3).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni (în zona macazelor din cap X - 3 bucăți și cap Y - 6 bucăți).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC
- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt deschise.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + II
- Linia III

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

## 2.10 Apața - Racoș

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

## 2.11 Stația Racoș

În prezent în această stație sunt electrificate 5 linii (liniile 1 - 5).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni (în zona macazelor din cap X - 8 bucăți ).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC ,
- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt deschise.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + 2 + III
- Linia IV + 5

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

## 2.12 Racoș - Cața

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

### 2.13 Stația Cața

În prezent în această stație sunt electrificate 3 linii (liniile 1 - 3).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe 3 traverse rigidă cu pinteni (în zona macazelor din cap X).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC .

- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt deschise.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + II

- Linia III

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

### 2.14 Cața - Archita

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

### 2.15 Stația Archita

În prezent în această stație sunt electrificate 2 linii (liniile I - II).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

### 2.16 Archita - Vânători

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe 20 traverse rigide cu pinteni.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

### 2.17 Stația Vânători

În prezent în această stație sunt electrificate 4 linii (liniile 1 - 4).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt deschise.

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + II

- Linia III + 4

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

### 2.18 Vânători - Albești

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

### 2.19 Stația Albești

În prezent în această stație sunt electrificate 4 linii (liniile 1 - 4).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni (în zona macazelor din cap X - 2 bucăți și cap Y - 4 bucăți).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt deschise .

Din punct de vedere electric liniile sunt grupate astfel:

- Liniile 1 + II

- Linia III + 4

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

### 2.20 Albești – Sighișoara

Linia de contact existentă pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC.

### 2.21 Stația Sighișoara

În prezent în această stație sunt electrificate 6 linii (liniile 1 - 5 și 8 ).

Linia de contact existentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenarele de pe liniile directe au pendule elastice în noduri.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți echipați cu console izolate și pe traverse rigide cu pinteni (în zona macazelor din cap X - 15 bucăți și în cap Y - 8 bucăți).

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - de beton tip SBC .
- Stâlpi care susțin traversele rigide - de beton tip SBC.

Acele aeriene sunt de tipul deschis și încrucișat.

Stația este separată de liniile curente de joncțiuni izolate cu lame de aer.

### 3. SOLUȚIA PROIECTATĂ

Linia de contact a tronsonului Brașov – Sighișoara se va reabilita prin înlocuirea ei cu o linie de contact complet compensată, cu parametri adecvați vitezei de circulație de 160 km/h, atât în stații cât și pe liniile curente, astfel:

#### 3.1 Stația Brașov

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 8 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru bretelele și diagonalele din cap X între liniile directe și diagonalele din cap Y între liniile directe

În capul X se vor demonta 6 traverse, în capul Y se vor demonta 17 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 8 din stație

- pe cele două directe

- IIIa - L=1210 m, IIIb - L=798 m, zone complet compensate

- Ctr-217 m - firul III existent din interval se înlocuiește pe o lungime de 217 m și se ancorează la stâlpul 212, zonă complet compensată

- Ctr-217 m - firul IV existent pe interval se prelungeste cu 217 m și se ancorează la stâlpul 211, zonă complet compensată

- IVa - L=562 m, IVc - L=516 m, semizone complet compensate

- IVb - L=921,5 m, zonă complet compensată

- pe liniile secundare

- I - L=1106,5 m, II - L=965,5 m, V - L=875m, VIIa - L=711 m, zone complet compensate

- VI - L=643 m, VII - L=529,5 m, VIIb - L=414m, semizone complet compensate

- electrificarea diagonalelor din cap X

- Dx1 - L=219,5 m zonă complet compensată, între liniile III – IV - linia spre stația de spălare

- Dx2 - L=187 m zonă complet compensată, între liniile III – IV - 5

- Dx3 - L=474,5 m zonă complet compensată, între liniile III - I și linia spre Sfântul Gheorghe

- electrificarea diagonalelor din cap Y

- Dy1 - L=374 m zonă complet compensată, între liniile III-1

- Dy 2 - L=375,5 m zonă complet compensată, între liniile III – IV



În capul X se va monta 7 traverse, în capul Y se va monta 11 traverse.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre București și Sighișoara.

### 3.2 Brașov – Stupini

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton

În capul X se vor demonta 11 traverse.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ If, IIa ÷ IIc.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare – metalici tip H.

### 3.3 Stația Stupini

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 4 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru diagonala din cap X între liniile directe spre Brașov și diagonala din cap Y între liniile directe spre Bod

În capul X se vor demonta 7 traverse, în capul Y se vor demonta 4 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 5 din stație

- pe cele două directe

- IIa - L=391 m, semizonă complet compensată

- IIb - L=716 m, IIc - L= 1299 m, zone complet compensate

- IIIa - L=928 m, IIIb - L=1084 m, zone complet compensate

- IIIc - L=399 m, semizonă complet compensată

- pe liniile secundare

- Ia - L=1207 m, IVa - L=1116 m, Va - L=1154 m, zone complet compensate

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov

- Dx - L=402 m semizonă, izolată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Bod

- Dy2 - L=518 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor din cap Y

- Dy1 - L=207 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile 4–5

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre Brașov și Bod

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în "A" și "V"

### 3.4 Stupini – Bod

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Ie, IIa ÷ IIe.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H.

### 3.5 Stația Bod

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 4 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru bretelei din cap X între liniile directe spre Stupini și bretelei din cap Y liniile directe spre Feldioara

În capul X se vor demonta 7 traverse, în capul Y se vor demonta 15 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 4 din stație

- pe cele două directe

- IIa - L=399 m, IIb - L=453 m, semizone complet compensate

- IIc - L=1010 m, zone complet compensate

- IId - L=679 m, semizonă complet compensată

- IIIa - L=701 m, IIIc - L=405 m, semizone complet compensate

- IIIb - L=1323 m, , zonă complet compensată

- pe liniile secundare

- 4 - L=937 m, 1 - L=1084 m, zone complet compensate

- linia de tragere - L=356 m, se înădește la linia 7

- linia 7 - L=181 m semizonă complet compensată, face legătura dintre linia III și linia 7 existentă

- liniile 5, 6 și 7 existente rămân în starea inițială

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Stupini)

- Dx - L=404 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Feldioara)

- Dy1 - L=400 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- Dy2 - L=317 m semizonă complet compensată, între liniile III și grupul de linii 5, 6 și 7

În capul X se va monta 2 traverse, în capul Y se va monta 4 traverse și 2 în mijlocul stației.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în "A" și "V"

### 3.6 Bod – Feldioara

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Ig, IIa ÷ IIg.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H.

Pe interval va exista o zonă neutră.

Pe o lungime de aproximativ 3,5 km traseul va fi complet nou.

Pentru racordarea traseului nou la vechiul traseu se vor executa lucrări provizorii pe o lungime de 265m pe firul II.

### 3.7 Stația Feldioara

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 5 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru diagonala din cap X între liniile directe spre Bod și breteaua între liniile directe și diagonala liniile III - 5 din cap Y spre Apața

În capul X se vor demonta 4 traverse, în capul Y se vor demonta 9 traverse.

- electrificarea liniilor 2 - 6 din stație:

- pe cele două directe

- IIIa - L=998 m, IIIb - L=1044,5 m, zone complet compensate

- IIIc - L=423 m, semizonă complet compensată

- IVa - L=400,5 m, semizonă complet compensată

- IVb - L=1247,5 m, IVc - L=826 m, zone complet compensate

- pe liniile secundare

- 2 - L=1262 m, 5 - L=1291,5 m, 6 - L=1000 m, zone complet compensate

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Bod)

- Dx - L=400 m semizonă complet compensată, între liniile III - IV

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Apața)

- Dy - L=350,6 m semizonă complet compensată, între liniile III - IV

În capul X se va monta 2 traverse, în capul Y se va monta 1 traversă.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în "A" și "V"

### 3.8 Feldioara – Apața

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ In, IIa ÷ IIIn.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H.

Pe o lungime de aproximativ 4,700 km traseul va fi complet nou.

Pentru racordarea traseului nou la vechiul traseu se vor executa lucrări provizorii pe o lungime de 3728m pe firul I

### 3.9 Stația Apața

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 3 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru breteaua din cap X între liniile directe și diagonala din cap Y între liniile directe

În capul X se vor demonta 3 traverse, în capul Y se vor demonta 6 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 5 din stație

- pe cele două directe spre Sighișoara (Racoș)
  - IIa - L=724 m, IIb - L=1198 m, zone complet compensate
  - IIc - L=463 m, semizonă complet compensată
  - IIIa - L=400,5 m, semizonă complet compensată
  - IIIb - L=1223m, IIIc - L=797,5 m, zone complet compensate

▪ pe liniile secundare

- 1 - L=1159 m, zonă complet compensată

▪ pe cele două linii spre Augustin

- IVa - L=1068m, Va - L=1108,5 m, Vb - L=1223 m, zone complet compensate compensate
- IVb - L=664,5m, semizonă complet compensată

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Feldioara)

- Dx - L=400 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Racoș)

- Dy3 - L=372,5 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile II - III spre Racoș

- electrificarea diagonalelor din cap Y

- Dy1 - L=215,5 m semizonă complet compensată, între liniile 5 - 4 (firul I și firul II spre Racoș)
- Dy2 - L=250 m semizonă complet compensată, între liniile III - 4 (firul II spre Racoș și firul I spre Augustin)
- Dy4 - L=141,5 m semizonă complet compensată, între liniile III - 4 (firul II spre Augustin și firul II spre Racoș)
- Dy5 - L=144 m semizonă complet compensată, între liniile 4 - 5 ( firul I și firul II spre Racoș)

În capul X se va monta 1 traversă, în capul Y se va monta 5 traverse.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației atât pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara cât și pentru liniile spre Augustin

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în diagonalele în "A" și "V"

### 3.10 Apața - Racoș

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton până la stâlpul SBC 140/6.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ In, IIa ÷ IIn. pentru linia nouă spre Racoș și zonele IIIa - IIIId, IVa - IVd pentru linia nouă spre Augustin.

Linia de contact pe linia curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensată.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H. pentru linia spre Racoș
- Stâlpi independenți și de ancorare - beton tip SECP6. iar pentru asigurarea gabaritului s-au folosit și stâlpi metalici tip H pentru linia spre Augustin.

Catenara va trece peste podurile proiectate astfel:

- viaduct deschidere D=1083,4 m stâlpi pe tablierul podului.

Catenara va trece prin tunelurile proiectate astfel:

- tunel lungime L=6816m suportți pe bolta tunelului.

Din stația Apața traseul va fi complet nou până în stația Racoș.

Din stația Apața paralel cu traseul spre Racoș se va construi o linie nouă abătută spre Augustin care va intra în linia existentă.

Pentru racordarea traseului nou la vechiul traseu se vor executa lucrări provizorii pe o lungime de 310m pe firul I Apața - Augustin.

### 3.11 Stația Racoș

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 5 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru bretelele din cap X între liniile directe spre Augustin și bretele din cap Y liniile directe spre Rupea

În capul X se vor demonta 8 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 7 din stație

- pe cele două directe

- IIIa - L=852,5 m, IIIb - L=688,5 m, IIIc - L=859,5 m, IIId - L=764,5 m, zone complet compensate

- IVa - L=852,5 m, IVb - L=859,5 m, IVc - L=764,5 m, zone complet compensate

- pe liniile secundare

- IIa1 - L=647,5, IIa - L=751,5m, IIb - L=1176 m, IIc - L=852,5m, Va - L=1174 m, Via - L=1129 m, VIIa - L=934,5 m, zone complet compensate

- Ia - L=596 m, linie de tragere - L=586 m, Vb - L=652,5 m, VIb - L=652,5 m, semizone complet compensate

- Ib=838,5 m, zonă complet compensate

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap X spre Brașov ( Apața)

- Dx1 - L=443,5 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile III - IV

- electrificarea diagonalei dintre linia fir I spre Augustin și linia tragere din cap X

- electrificarea diagonalei dintre linia 1 și linia tragere din cap X

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap Y spre Sighișoara ( Cața)

- Dy 3 - L=389,5 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile III - IV

- electrificarea diagonalelor din cap Y

- Dy1 - L=144 m semizonă complet compensată, între liniile 5 - 6

- Dy2 - L=265 m semizonă complet compensată, între liniile 4 - 5

- Dy4 - L=160 m semizonă complet compensată, între liniile III - IV (firul I și firul II spre Rupea)

- Dy5 - L=159,5 m semizonă complet compensată, între liniile 5 - 6

În capul X se va monta 1 traversă, în capul Y se va monta 1 traversă.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației atât pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara cât și pentru liniile spre Augustin și Rupea

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în diagonalele în "A" și "V"

### 3.12 Racoș - Cața

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton .

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Ir, IIa ÷ IIr pentru linia nouă spre Cața și zonele IIIa - IIIe, IVa - IVe pentru linia nouă spre Rupea și zonele IIIf - IIIm, IVf - IVm pentru linia nouă de la Rupea la Cața.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H pentru linia nouă Racoș – Cața,
  - Stâlpi independenți și de ancorare - beton tip SECP6; iar pentru asigurarea gabaritudului s-au folosit și stâlpi metalici tip H pentru linia Racoș - Rupea, paralelă cu linia magistrală.
- Pe interval se află patru zone neutre, trei pe traseul vechi (prin Rupea ) și una pe traseul nou.

Catenara va trece peste podurile proiectate astfel:

- pod deschidere  $D=412,10$  m stâlpi pe tablierul podului.

Catenara va trece prin tunelurile proiectate astfel:

- tunel lungime  $L=5111$  m suportți pe bolta tunelului.

Din stația Racoș traseul va fi complet nou până în stația Cața.

Din stația Racoș paralel cu traseul spre Cața se va construi o linie nouă abătută spre Rupea care va intra în linia existentă (se vor demonta stâlpii existenți până la stâlpii SBC 214 - 215).

Din stația Cața spre Rupea se va construi o linie nouă abătută care va intra în linia existentă (se vor demonta stâlpii existenți până la stâlpii SBC 37-38).

Pentru racordarea traseului nou la vechiul traseu se vor executa lucrări provizorii pe o lungime de 300 m și pe o lungime de 500 m pe firul I Rupea - Cața.

### 3.13 Stația Cața

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 3 linii electrificate din stație
- demontarea instalațiilor LC pentru diagonala din cap X între liniile directe spre Rupea și diagonala din cap Y spre Archita

În capul X se vor demonta 3 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 5 din stație
  - pe cele două directe
    - IIa -  $L=455,5$  m, semizonă complet compensată
    - IIb -  $L=1151$  m, IIc -  $L=858$  m, zone complet compensate
    - IIIa -  $L=1020,5$  m, IIIb -  $L=1056,5$  m, zone complet compensate
    - IIIc -  $L=409,5$  m, semizonă complet compensată
  - pe liniile secundare
    - IVa -  $L=1134$  m, IVb -  $L=710$  m, Va -  $L=1134$  m, Vb -  $L=798$  m, I -  $L=1252$  m, zone complet compensate
    - linia de tragere -  $L=271$  m, semizonă complet compensată
- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Racoș)
  - Dx3 -  $L=375$  m semizonă complet compensată, între liniile II - III
- electrificarea diagonalei dintre linia fir I și II spre Rupea cap X
  - Dx1 -  $L=260,5$  m semizonă complet compensată între liniile 4 - 5
- electrificarea diagonalei dintre firul I spre Rupea și firul II spre Racoș cap X
  - Dx2 -  $L=182$  m semizonă complet compensată, între liniile III - 4
- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Archita)
  - Dy2 -  $L=502,5$  m semizonă complet compensată, între liniile II - III

În capul X se va monta 5 traverse iar în capul Y se va monta 1 traversă.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației atât pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara cât și în cap X pentru liniile spre Rupea
- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în "A" și "V"

### 3.14 Cața - Archita

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton și a 15 traverse metalice.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Iu, IIa ÷ IIu pentru linia nouă spre Archita.

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare – metalici tip H ,

Catenara va trece peste podurile proiectate astfel:

- pod deschidere D=142,50 m deschiderea între pile 45 m
- pod deschidere D=112,20 m deschiderea între pile 35 m
- pod deschidere D=426,60 m deschiderea între pile 45 m

Se vor monta stâlpi metalici pe pile.

Catenara va trece prin tunelurile proiectate astfel:

- tunel lungime L=664,5 m

Se vor monta suporturi pe bolta tunelului.

Pentru executarea liniei sunt necesare lucrări provizorii astfel:

L=403,63 m pe firul I

L=630,45 m pe firul II

L=319,36 m pe firul II

L=150,16 m pe firul II

L=102,66 m pe firul II

L=212,50 m pe firul II

L=288,78 m pe firul II

L=268,95 m pe firul II

L=342,22 m pe firul I apoi pe firul II

L=122,08 m pe firul II

L=128,25 m pe firul II

### 3.15 Stația Archita

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 2 linii electrificate din stație



- electrificarea liniilor 1 - 4 din stație
  - pe cele două directe
    - IIa - L=1191,5 m, IIb - L=853,5 m, zone complet compensate
    - IIIa - L=1191,5 m, IIIb - L=853,5 m, zone complet compensate
  - pe liniile secundare
    - 1a - L=301,5 m, (linie pentru utilaje) semizonă complet compensată
    - 1b - L=1008 m, 4a - L=1046 m, zone complet compensate
- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Cața)
  - Dx - L=400 m semizonă complet compensată, între liniile II - III
- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Vânători)
  - Dy - L=365 m semizonă complet compensată, între liniile II - III
- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara
- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în "A" și "V"

### 3.16 Archita - Vânători

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton și a 20 traverse metalice.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Io, IIa ÷ IIo pentru linia nouă .

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H ,

Catenara va trece peste podurile proiectate astfel:

- pod deschidere D=45 m catenara va trece peste pod

- pod deschidere D=80 m Se vor monta suportți metalici pe tabliere.

Catenara va trece prin tunelurile proiectate astfel:

- tunel lungime L=640 m

Se vor monta suportți pe bolta tunelului.

Pe interval se află o zonă neutră.

Pentru executarea liniei sunt necesare lucrări provizorii astfel:

L=282,20 m pe firul I

L=337,10 m pe firul II

L=272,83 m pe firul II

L=317,13 m pe firul II

L=205,00 m pe firul II

L=522,37 m pe firul II

L=116,54 m pe firul II

L=194,19 m pe firul II

L=150,07m pe firul II

### 3.17 Stația Vânători

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 4 linii electrificate din stație
  - demontarea instalațiilor LC pentru bretea din cap X între liniile directe spre Brașov și diagonalele din cap Y între liniile directe spre Sighișoara
  - electrificarea liniilor 1 - 4 din stație:
    - pe cele două directe
      - IIa - L=632 m, IIb - L=546 m, IIc - L=1303 m, semizone complet compensate
      - IIIa - L=750 m, IIIb - L=1091 m, IIIc - L=394 m, semizonă complet compensată
    - pe liniile secundare
      - 1a - L=827 m, 1b - L=1059 m, 4 - L=1087 m, linie de tragere - L=457,5 m, zone complet compensate
  - electrificarea diagonalelor în din cap X spre Brașov ( Archita)
    - Dx1 - L=200 m semizonă complet compensată, între liniile II - III
    - Dx2 - L=448 m semizonă complet compensată, între liniile III - 4
  - electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara ( Albești)
    - Dy - L=399 m semizonă complet compensată, izolată, între liniile II - III
- În capul X se vor monta 4 traverse iar în capul Y se vor monta 2 traverse.
- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara.

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în diagonalele în "A" și "V"

Pentru executarea liniei sunt necesare lucrări provizorii astfel:

- firul I se înalță provizoriu pe o lungime de L=925 m, după aducerea firului II la cota proiectată se demontează lucrarea provizorie fir I și se aduce firul I la cota proiectată

### 3.18 Vânători - Albești

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ loc, IIa ÷ IIc. pentru linia nouă .

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H

### 3.19 Stația Albești

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 4 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru diagonale din cap X între liniile directe spre Vânători și diagonale din cap Y liniile directe spre Sighișoara

În capul X se vor demonta 2 traverse, în capul Y se vor demonta 4 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 4 din stație

- pe cele două directe

- IIb - L=1240,5 m, IIc - L=889,5 m, zone complet compensate

- IIa - L=546 m, semizonă complet compensată

- IIIa - L=905 m, IIIb - L=1315,5 m, zone complet compensate

- IIIc - L=421,5 m, semizonă complet compensată

- pe liniile secundare

- I - L=1240,5 m, IV - L=1260,5 m, zone complet compensate

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Vânători)

- Dx1 - L=236,5 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- Dx2 - L=235,5 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y spre Sighișoara

- Dy - L=409,5 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

În capul X se va monta 1 traversă, în capul Y se va monta 1 traversă.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației pentru liniile directe spre Brașov și Sighișoara

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în diagonalele în "A" și "V"

Pentru executarea liniei sunt necesare lucrări provizorii astfel:

- firul I se înalță provizoriu pe o distanță de L=350 m

- firul I se înalță provizoriu pe o lungime de L=1070 m, după aducerea firului II la cota proiectată se demontează lucrarea provizorie fir I și se aduce firul I la cota proiectată

### 3.20 Albești - Sighișoara

Principalele lucrări la linia de contact se vor face alternativ pentru fiecare fir de circulație cu închiderea totală a acestuia pe perioada lucrărilor și circulația pe un singur fir:

Demontări:

demontarea catenarelor în totalitate.

demontarea stâlpilor din beton.

Lucrări noi:

se plantează stâlpii și ancorele noi.

se execută toate catenarele: zonele Ia ÷ Ic, IIa ÷ IIc. pentru linia nouă .

Linia de contact pe această linie curentă are următoarele caracteristici:

Suspensia catenară este de tip complet compensat.

Catenara este susținută pe stâlpi independenți.

Stâlpii de susținere sunt:

- Stâlpi independenți și de ancorare - metalici tip H.

### 3.21 Stația Sighișoara

Principalele lucrări la linia de contact sunt:

- demontarea instalației LC (catenară, instalații de susținere și sprijinire) pe 6 linii electrificate din stație

- demontarea instalațiilor LC pentru 1 bretea și 2 diagonale din cap X și 1 bretea și 2 diagonale din cap Y

În capul X se vor demonta 5 traverse, și în capul Y se vor demonta 8 traverse.

- electrificarea liniilor 1 - 8 din stație

- pe cele două directe

- IIa - L=864 m, zone complet compensate

- IIb - L=603 m, IIc - L=601,5 m, IId - L=324 m, semizone complet compensate

- IIIa - L=864 m, zone complet compensate

- IIIb - L=603 m, IIIc - L=486 m, IIId - L=387 m, semizone complet compensate

- pe liniile secundare

- Ia - L=694 m, zonă complet compensate

- Ib - L=607 m, IVa - L=377 m, IVb - L=657 m, IVc - L=158 m, semizonă, Va - L=536 m, Vb - L=499,5 m, VIb - L=267,5 m, VIIb - L=531 m, VIId - L=346 m, VIII - L=461 m, semizone complet compensate

- 6a - L=702 m, VIIa - L=750 m, zone complet compensate

- electrificarea diagonalelor în "A" din cap X spre Brașov ( Albești)

- Dx1 - L=211,5 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- Dx2 - L=215,5 m semizonă complet compensată, între liniile III - II

- electrificarea diagonalei din cap X

- Dx3 - L=195 m semizonă complet compensată, între liniile III - 4

- electrificarea diagonalelor în "V" din cap Y

- Dy1 - L=282,5 m semizonă complet compensată, între liniile 7 - III - II

- Dy2 - L=219,5 m semizonă complet compensată, între liniile II - III

- electrificarea diagonalelor din cap Y

- Dy3 - L=200,5 m semizonă complet compensată, între liniile 7 - III

- Se vor monta 18 traverse în stație pentru susținerea catenarei.

- realizarea joncțiunilor izolate în cap X și cap Y ale stației atât pentru liniile directe

- realizarea joncțiunii izolate în diagonalele în diagonalele în "A" și "V"

### Lucrări comune:

Reabilitarea instalațiilor liniei de contact se face prin:

- înlocuirea tuturor elementelor de sprijin (stâlpi și ancore) cu stâlpi noi și ancore la nivel și supraînălțate,

- înlocuirea tuturor elementelor de susținere și fixare (armături, console, fixatori, ancorări, etc.),

- înlocuirea tuturor conductoarelor catenarei,

- construirea de zone neutre pentru circulația fără restricții și a ramelor electrice.

La reabilitarea liniei de contact s-au utilizat soluții îmbunătățite care vor permite obținerea unui captaj optim al curentului electric de către pantograf, astfel:

- limitarea lungimii zonei de ancorare în zonele cu vânt puternic și curbe cu raze mai mici de 700 m,
- creșterea forței de întindere în conductoare,
- respectarea pantei firului de contact pentru o treaptă superioară de viteză,
- reducerea maselor concentrate pe firul de contact.

Soluțiile propuse contribuie la creșterea siguranței în exploatare, prin utilizarea:

- troliilor din aliaj de aluminiu cu autoblocare, la ancorările complet compensate,
- clemelor de fixare cu îmbinare fără șuruburi,
- pendulelor simple, de tipul de continuitate electrică conform SR EN 50119,
- izolatoarelor compozite, cu nivel de izolație ridicat,
- consolelor simple izolate cu tirant orizontal, cu posibilitatea de reglare a poziției cablului purtător, pe orizontală, cu  $\pm 250$  mm,
- traverselor rigide de tip Vierrendel, cu eclise sudate, care permit o întreținere ușoară, datorită accesului ușor la toate laturile elementelor,
- îmbinărilor filetate executate din oțel inoxidabil până la M12, inclusiv.

#### **Caracteristicile liniei de contact complet compensate sunt următoarele:**

- Stâlpii liniei de contact vor fi în totalitate metalici, din oțel, de tip H, atât cei care vor susține console simple izolate cât și cei care vor susține traverse rigide. Stâlpii pentru consolele peste două linii vor fi de tipul MU.
- Ancorele supraînălțate și ancorele la nivel vor fi confecționate din profile de oțel.
- Lungimea maximă a zonei de ancorare va fi 1200 m, lungime ce se va reduce funcție de condițiile climatice ale zonei și raza curbelor.
- În curbe cu raza mai mică de 700m se vor prevedea semizone de ancorare.
- Joncțiunile cu secționare se vor realiza în 4 deschideri în aliniament și în 5 deschideri în curbă, iar joncțiunile fără secționare se vor desfășura în 3 deschideri în aliniament și în 4 deschideri în curbă.
- Zonele neutre noi, care le vor înlocui pe cele vechi, vor asigura o porțiune fără curent de circa 150 m.
- Înălțimea nominală a firului de contact va fi 5500 mm, înălțimea minimă va fi 5150 mm, iar înălțimea maximă va fi 6000 mm.
- Înălțimea minimă la pasajele la nivel înălțimea firului de contact va fi 5500 mm.
- Înălțimea constructivă a catenarei (distanța dintre firul de contact și cablul purtător) va fi 1400 mm, la suport.
- Săgeata firului de contact în deschidere va fi de regulă 1‰.
- Panta firului de contact din catenarele parcurse cu viteza maximă de 160 km/h va fi de 2‰ cu racordări de 1‰, conform SR EN 50119.
- Zig-zagul firului de contact va fi de maximum  $\pm 200$  mm în aliniament și de maximum  $250 \div 300$  mm în curbă, spre exteriorul curbei. În joncțiuni și în zonele neutre se admit valori diferite ale zig-zagului.
- Deplasarea maximă orizontală a firului de contact în deschidere sub acțiunea vântului va fi de 400 mm.

- Ancorările complet compensate vor fi comune, cu troliu din aliaj de aluminiu cu raportul de multiplicare  $i = 3$ , cu sistem de blocare a căderii contragreutăților cât și a limitării căderii catenarei. Contragreutățile vor fi din beton când distanța dintre linii permite și din fontă când gabaritul este redus. Ancorările semicompenstate vor fi realizate, de asemenea, cu troliu.
- Consolele simple izolate vor fi confecționate din țevă de oțel zincată termic, cu tirant orizontal având același diametru cu contrafișa, și cu șaua montată sub tirant. Posibilitatea de reglaj în plan orizontal a poziției cablului purtător este  $\pm 250$ mm.
- Portfixatoarele vor fi executate din țevă de oțel zincată termic. Porfixatorul va fi legat de contrafișă cu o bară de rigidizare.
- Fixatorii pe liniile directe din stații, liniile curente și diagonale vor fi de tipul pentru viteză ridicată (peste 120 km/h) confecționate din țevă de aliaj de aluminiu, iar cei de pe liniile abătute și de pe liniile principale cu viteze  $< 120$  km/h vor fi confecționați din țevă de oțel. Sistemul de fixare (fixator și portfixator) va asigura posibilitatea de ridicare a firului de contact cu min 240 mm.
- Traversele rigide vor avea o construcție de tip Vierrendel, cu montanții constituiți din eclise sudate. Pintenii montați pe traversele rigide vor fi executați din țevă de oțel pătrată.
- Consolele peste două linii c.f. vor fi confecționate din țevă de oțel pătrată.
- Lungimea minimă a pendulei simple va fi 300 mm. Distanța nominală dintre două pendule simple consecutive este 9 m.
- Izolatoarele consolei simple și de ancorare vor fi de tip compozit.
- Izolatoarele de secționare vor fi cu izolatoare inserate de tip compozit, și vor fi corespunzătoare vitezei maxime de circulație pe linia/diagonala pe care se montează.
- Acele aeriene vor fi de tipul neintersectat între liniile directe și diagonale și între liniile directe și primele linii în abatere. Acele aeriene dintre celelalte abătute vor fi specifice tronsonului de linie c.f.
- Diferența maximă de lungime dintre două deschideri adiacente va fi de 15 m pe liniile parcurse cu viteza maximă.
- Catenara va trece liber pe sub pasajele superioare. Se interzice plantarea stâlpilor sub lucrările de artă.
- Pe aceeași zonă de ancorare nu se vor inseria mai mult de două izolatoare de secționare.
- Ancorarea mediană pentru catenara complet compensată, pe lângă fixarea consolei de stâlpii adiacenți prin ramuri de cablu, va fi suplimentată cu câte o ramură de cablu care va lega firul de contact de cablul purtător .
- Stâlpii și ancorele noi se vor planta la un gabarit de 3 m, gabarit ce poate fi redus, numai cu aprobarea beneficiarului, până la 2,2 m în stații sau 2,5 m în linii curente în aliniament. În curbe la aceste valori minime se adaugă sporurile de curbă iar unde este cazul și sporurile de supraînălțare.
- Deschiderea maximă va fi de 49,5 m pe intervalul Brașov - Sighișoara.

#### 4. PLANȘELE CARE GUVERNEAZĂ LUCRAREA

1. Stația Brașov	EA51 01 C 01 L8 LC 001 1 002 0
2. Intervalul Brașov – Stupini	EA51 01 C 02 L7 LC 002 1 002 0
3. Stația Stupini	EA51 01 C 03 L8 LC 003 1 002 0
4. Intervalul Stupini – Bod	EA51 01 C 04 L7 LC 004 1 002 0

5. Stația Bod	EA51 01 C 05 L8 LC 005 1 002 0
6. Intervalul Bod – Feldioara	EA51 01 C 06 L7 LC 006 1 002 0
7. Stația Feldioara	EA51 01 C 07 L8 LC 007 1 002 0
8. Intervalul Feldioara – Apața	EA51 01 C 08 L7 LC 008 1 002 0
9. Stația Apața	EA51 01 C 09 L8 LC 009 1 002 0
10. Intervalul Apața – Racoș	EA51 01 C 10 L7 LC 010 1 002 0
11. Stația Racoș	EA51 01 C 11 L8 LC 011 1 002 0
12. Intervalul Racoș – Cața	EA51 01 C 12 L7 LC 012 1 002 0
13. Stația Cața	EA51 01 C 13 L8 LC 013 1 002 0
14. Intervalul Cața– Archita	EA51 01 C 14 L7 LC 014 1 002 0
15. Stația Archita	EA51 01 C 15 L8 LC 015 1 002 0
16. Intervalul Archita – Vânători	EA51 01 C 16 L7 LC 016 1 002 0
17. Stația Vânători	EA51 01 C 17 L8 LC 017 1 002 0
18. Intervalul Vânători – Albești	EA51 01 C 18 L7 LC 018 1 002 0
19. Stația Albești	EA51 01 C 19 L8 LC 019 1 002 0
20. Intervalul Albești – Sighișoara	EA51 01 C 20 L7 LC 020 1 002 0
21. Stația Sighișoara	EA51 01 C 21 L8 LC 021 1 002 0

Aceste planșe se vor folosi atât pentru demontarea vechii catenare cât și pentru montarea catenarei noi.

## 5. OPERAȚII DE EXECUTAT

Se vor derula următoarele lucrări:

- demontarea catenarelor vechi. Conductoarele existente vor fi înfășurate pe tambur la lungimea lor reală și se vor preda beneficiarului.
- demontarea elementelor de fixare și susținere vechi.
- scoaterea stâlpilor și ancorelor vechi și umplerea gropilor acestora cu pământ rezultat din excavațiile din șantier. Stâlpii și fundațiile demontate se vor transporta în depozitele precizate de beneficiar (CFR), depozite dotate cu instalații de spargere a betoanelor, în vederea recuperării materialelor re folosibile sau casabile în conformitate cu prevederile OG nr.32/2007 și predarea acestora la beneficiar. Se interzice spargerea betoanelor în afara depozitelor prevăzute cu concasoare și instalații de protecție a mediului.
- pichetarea stâlpilor și fundațiilor. Se va evita pichetarea pe același amplasament cu elementele vechi.
- săparea gropilor pentru fundații.
- poziționarea stâlpilor și ancorelor în gropile de fundații. Stâlpii se vor poziționa cu ajutorul unor dispozitive de tip trepied, cu o contrasăgeată care va compensa acțiunea încărcărilor permanente.
- turnarea betonului în gropile de fundații. Turnarea betonului se va face mecanizat, cu un utilaj specializat, iar betonul va fi produs de o unitate autorizată de Inspectoratul de Stat în Construcții. Turnarea betonului nu se va efectua la o temperatură mai mică de 5°C.
- după minimum 10 zile se va putea trece la echiparea stâlpilor cu armăturile pentru console, ancorări și traverse rigide, iar apoi, treptat, la montarea consolelor izolate în armături. Consolele se vor bloca în poziția perpendiculară pe linia c.f. și vor fi echipate cu role de derulare a conductoarelor; simultan se vor monta și bridele pentru conductorul

colector și (dacă este cazul pe firul de circulație respectiv) consolele pentru cablul de fibră optică.

- după încheierea întăririi betonului se vor monta și traversele rigide.

- la capetele zonei de ancorare se montează dispozitivele de ancorare, în unul din aceste dispozitive se leagă cablul purtător și firul de contact (împreună sau separat) și se derulează spre celălalt capăt al zonei de ancorare. Pe parcurs, aceste conductoare se sprijină pe rolele de derulare de la fiecare suport. Derularea conductoarelor se va executa cu un utilaj specializat, menținându-se constantă forța de întindere din acestea (la valoarea apropiată celei din exploatare) în tot timpul derulării, chiar și în staționare.

- după legarea conductoarelor la dispozitivul de ancorare opus, acesta se va încărca cu contragreutăți astfel încât forța de întindere să aibă valoarea 1,25 forța din exploatare, forță care se va menține minimum 48 ore, pentru relaxare și consumarea fluajului.

- introducerea cablului purtător în șei și realizarea pendulajului.

- montarea legăturilor electrice.

- reglarea zig-zagurilor, a poziției consolelor și legăturilor electrice în lungul căii și a dispozitivelor de ancorare.

- verificarea geometriei liniei de contact prin măsurarea următorilor parametri: zig-zagul și înălțimea firului de contact, abaterea cablului purtător la suport, înălțimea constructivă, gabaritul stâlpilor și ancorelor și deschiderile (distanța dintre stâlpi/suport).

- plăcuțele de avertizare pentru linii neelectrificate se vor monta pe suport separați sau pe stâlpii LC, în stații acolo unde sunt linii neelectrificate, sau în timpul fazelor de lucrări când anumite porțiuni de linie rămân neelectrificate.

- verificarea captajului curentului în afara tensiunii electrice, cu drezina-pantograf, prin:

- verificarea vizuală a preluărilor la joncțiuni și ace aeriene și măsurarea înălțimii și zig-zagului la circulația drezinei cu viteze de circa 20 km/h;

- verificarea vizuală a preluărilor la joncțiuni și ace aeriene și măsurarea înălțimii zig-zagului la circulația drezinei cu viteze de circa 40 km/h; diferența de înălțime dintre cele două măsurători va fi analizată și interpretată.

- verificarea izolației electrice și verificarea continuității catenarei. Testele de continuitate și verificare a izolației electrice se fac după execuția lucrărilor de linie de contact, înainte de punerea în funcție, pentru fiecare grupă electrică: uzual câte două pe linii curente, în stații corespunzător numărului de grupe electrice, sau după finalizarea unei faze de lucrări la linia de contact.

- verificarea calității captajului electric, cu linia de contact scoasă / sub tensiune, cu utilaj specializat, la viteza maximă permisă de linia CF. Această verificare se va face pe întreaga catenară, în cadrul recepției finale.

Conform reglementărilor în vigoare, toate lucrările pe linia CF electrificată se face cu asistența SC Electrificare CFR SA. Pentru acest lucru constructorul trebuie să încheie contracte de asistență tehnică în vederea asigurării electrosecurității pentru personal și utilaje.



## 6. MĂSURI DE SIGURANȚĂ, SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI PSI

În cadrul acestei documentații tehnice au fost prevăzute o serie de lucrări cu specific de construcții - montaj la linia de contact, pentru a căror execuție trebuie aplicate următoarele condiții:

- personalul care participă la executarea lucrărilor de orice categorie, în zona căilor ferate electrificate sub tensiune, va cunoaște și respecta normele și măsurile de protecție a muncii specifice lucrărilor respective. În acest sens personalul va fi instruit, examinat și autorizat asupra măsurilor speciale de protecție a muncii, fiind interzis accesul personalului neautorizat în zona căii ferate electrificate. Răspunderea asupra instruirii, examinării și autorizării revine șantierului din care face parte personalul respectiv.
- antreprenorul va asigura instruirea personalului în privința montajului, întreținerii și exploatarea liniei de contact.
- lucrările de construcții-montaj a instalațiilor fixe pentru tracțiune electrică se vor executa în conformitate cu prevederile documentației tehnice și a instrucțiunilor de întreținere și ale normelor de protecție a muncii specifice acestor lucrări.
- pentru asigurarea executării lucrărilor de electrificare în condiții de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasă de sub tensiune.
- scoaterea parțială de sub tensiune a liniei de contact se va face cu respectarea integrală a normelor specifice de protecție a muncii și a reglementărilor în vigoare cu privire la organizarea activității în zona căii ferate electrificate.
- din momentul punerii sub tensiune a liniei de contact orice măsură privind scoaterea sau repunerea sub tensiune a acesteia se execută numai pe baza dispoziției energodispecerului, obținută de organul local de electrificare.
- la lucrările care se execută fără scoaterea de sub tensiune a liniei de contact nu se avizează energodispecerul, dar se iau măsuri suplimentare de protecție a muncii, care sunt stabilite în normele specifice ramurii de activitate respective.
- pentru lucrările ce se execută cu ajutorul trenurilor de lucru, drezinelor, locomotivelor, etc., dispozițiile de manevră și circulație se vor da numai de conducătorul lucrării, cu respectarea instrucțiilor căii ferate în vigoare, prin agentul de mișcare instruit examinat și autorizat .
- în cazul în care executarea lucrărilor la instalațiile de electrificare ale căii ferate afectează circulația pe drumurile rutiere, locul de muncă va fi semnalizat cu indicatoare de circulație.
- când se lucrează cu macaraua feroviară pe o linie, iar elemente ale acesteia pot intra în gabaritul de liberă trecere al liniilor vecine, lucrările se vor desfășura numai în pauzele de circulație pe aceste linii
- porțiunea din linia de contact ce se scoate de sub tensiune, se leagă la șină cu ajutorul unor prăjini de legare la pământ. Distanța dintre două prăjini nu va fi mai mare de 200 m, pentru a se lucra fără pericol sub linia de contact, conform articol 230 din NPM/P-1989.
- în timpul executării lucrărilor la liniile electrificate în exploatare, lucrătorii vor purta mănuși electroizolante și galoși sau cizme electroizolante, în afara echipamentului de protecție specific operației respective.
- la executarea lucrărilor pe cale dublă, scoaterea de sub tensiune a unei singure căi nu exclude aplicarea măsurilor de protecție ca și când ar fi sub tensiune. La lucrările

cu utilaje grele se scot de sub tensiune liniile de contact de la ambele căi și se pun la șină.

- este interzisă staționarea pe cale ferată în apropierea locului de executare a lucrărilor de electrificare a persoanelor fără sarcini de serviciu, inclusiv a persoanelor străine de unitatea de construcții.
- la executarea lucrărilor la înălțime, se vor folosi numai scări în stare corespunzătoare din punct de vedere tehnic și ca lungime, sau utilaje a căror platformă nu prezintă defecțiuni ce ar periclita integritatea muncitorilor sau siguranța circulației trenurilor.
- lucrările de construcții-montaj a instalațiilor fixe pentru tracțiune electrică se vor executa în conformitate cu prevederile documentației tehnice și a instrucțiunilor de întreținere și ale normelor de protecție a muncii specifice acestor lucrări.
- pentru asigurarea executării lucrărilor de electrificare în condiții de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasă de sub tensiune.

La lucrările de linie de contact nu se utilizează procese termice sau electrotehnice. Se va respecta „Normativul de prevenirea, stingerea și dotarea împotriva incendiilor, pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice” – PE109.

## 7. PROTECȚIA MEDIULUI

În perioada de execuție a lucrărilor, constructorul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- respectarea deciziei de încadrare emisă de autoritatea competentă pentru Protecția Mediului.
- reducerea poluanților emiși la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite, prin efectuarea la începerea lucrărilor și nu numai, a reviziei tehnice;
- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform normativelor în vigoare și în conformitate cu cerințele din actul de reglementare emis de autoritatea competentă de protecția mediului;
- eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
- protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea prevederilor Legii nr. 107/1996, republicată cu modificările și completările ulterioare; - “Legea apelor”;
- eliminarea pierderilor de material (lapte de ciment), care pot duce la alcalinitatea apei, prin efectuarea cu atenție a operațiilor de turnare a betoanelor pentru fundații;
- eșalonarea cât mai eficientă a lucrărilor de execuție astfel încât nivelul de zgomot exterior să se mențină în limitele prevăzute de normativul în vigoare;
- asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului deținut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
- respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;
- evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
- readucerea terenurilor afectate de lucrări la starea inițială;

Prin măsurile luate se urmărește minimizarea efectelor negative în perioada desfășurării lucrărilor, reducerea la minim a pierderilor din activitatea desfășurată, asigurarea colectării

selective a deșeurilor rezultate din operațiile tehnologice și a celor de natură menajeră și anume:

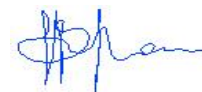
- Depozitarea selectivă a deșeurilor provenite de la organizarea de șantier în pubele etanșe pentru a se evita împrăștierea acestora, respectându-se legislația în vigoare:
  - Regulament de organizare și funcționare a serviciului public de salubritate în mun. Brașov - HCL 627/2007
  - ORDIN nr.1121/2006 privind stabilirea modalităților de identificare a containerelor pentru diferite tipuri de materiale în scopul aplicării colectării selective;
  - Legea 132/2010 privind colectarea selectivă a deșeurilor în instituțiile publice. (în fiecare birou/incintă al/a instituției publice vor fi amplasate recipiente de colectare selectivă a deșeurilor. Acestea vor avea următoarele culori, în funcție de tipul de deșeurii colectate: albastru pentru deșeurii de hârtie și carton, galben pentru deșeurii de metal și plastic și alb/verde pentru sticla albă/colorată)
- Transportul deșeurilor recuperabile, pe măsură ce acestea au rezultat, în depozitele de materiale indicate de beneficiar.
- Transportul deșeurilor rezultate din lucrările ce se execută, în depozite autorizate și în conformitate cu cerințele din Caietul de Sarcini și Memoriu Tehnic, specialitatea Protecția Mediului.
- Transportul deșeurilor nerecuperabile (rezultate din aducerea la starea inițială a suprafețelor platformelor tehnologice, drumurilor de acces și drumurilor tehnologice) în depozite autorizate și în conformitate cu cerințele din Caietul de Sarcini și Memoriu Tehnic specialitatea Protecția Mediului.

În perioada de exploatare, impactul asupra factorilor de mediu se estimează a fi pozitiv ca urmare a lucrărilor proiectate și realizate în conformitate cu legislația de protecția mediului în vigoare.

Întocmit,  
D. Dan



Verificat,  
G. BUFFARINI



București 2011