

## MEMORIU TEHNIC

### Cap. I DATE GENERALE

#### 2.1. Denumirea obiectivului de investiții

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV–SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN, PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZA MAXIMĂ DE 160 KM/H, TRONSONUL: COȘLARIU – SIMERIA  
**LOT 2: VINȚU DE JOS – COȘLARIU**

#### 2.2. Amplasamentul (județul, localitatea, strada, numărul)

Intervalul de cale ferată Vințu de Jos – Podu Mureș – Coșlariu , este amplasat în județul Alba.

#### 2.3. Titularul investiției

Compania Națională de Căi Ferate “C.F.R.” S.A.

#### 2.4. Beneficiarul investiției

Compania Națională de Căi Ferate “C.F.R.” S.A.

#### 2.5. Elaboratorul proiectului

Asocierea: ITALFERR Spa + TECNIC CONSULTING ENGINEERS Spa +  
OBERMEYER + SCOTT WILSON

#### 2.6. Subproiectant

S.C. PROIECT CF BUCUREȘTI S.R.L.

### Cap. II DESCRIEREA LUCRĂRILOR

#### 2.1. Amplasamentul

Tronsonul de cale ferată cuprins între Podu Mureș – Coșlariu și Vințu de Jos face parte din linia Coșlariu-Simeria, componentă a Coridorului IV Pan-European ce are următorul traseu principal pe teritoriul României: Granița cu Ungaria-Curtici-Arad-Simeria-Alba Iulia-Coșlariu-Sighișoara-Brașov-Ploiești-București-Constanța.

Administrativ, tronsonul de cale ferată Coșlariu-Simeria este situat pe regionalele de cale ferată Timișoara și Brașov și face parte din magistrala C.F. 200.

## 2.2. Obiectul proiectului

Guvernul României urmărește în prezent integrarea rețelei feroviare din România în Rețeaua Europeană de Cale Ferată, Coridorul IV Pan-European. Prin îmbunătățirea și modernizarea rețelei feroviare naționale, se dorește o creștere economică a țării.

Obiectivul general al proiectului este “de a promova mobilitatea durabilă de-a lungul Coridorului IV Pan-European, prin reabilitarea căii ferate de la Brașov la Simeria (aprox. 300 km), prin intermediul creșterii vitezei de circulație, reducerii timpului de călătorie pentru călători și marfă, siguranță crescută a transportului și protecției mediului, în conformitate cu Standardele Europene”.

Scopul acestui proiect este de a reabilita linia de cale ferată de pe Lotul 2: Podu Mureș – Vințu de Jos, din tronsonul Coșlariu-Simeria, parte componentă a căii ferate Brașov-Simeria, astfel încât să se îmbunătățească condițiile tehnice existente pe linia de cale ferată care să dea posibilitatea trenurilor să circule cu o viteză maximă de 160 km/h (trenuri de călători) și 120 km/h (trenuri de marfă).

În această documentație este cuprinsă reabilitarea **stațiilor** de cale ferată : Podu Mureș, Coșlariu și Alba Iulia, a **haltelor de mișcare** Sântimbru și Bărăbanț, a **punctului de oprire** Sântimbru și **intervalelor** : Podu Mureș – Coșlariu , Coșlariu – Sântimbru , Sântimbru – Bărăbanț , Bărăbanț – Alba Iulia , Alba Iulia – Vințu de Jos , din punct de vedere a terasamentelor de cale ferată.

## 2.3 Topografia

Traseul feroviar Simeria - Alba Iulia - Coșlariu se desfășoară în cea mai mare parte pe malul stâng, dar și pe partea dreaptă al râului Mureș, având la nord Munții Metaliferi și Munții Trăscău, iar la sud Munții Sureanu, de unde provin numeroase cursuri de apă pe care traseul c.f. în drumul său le traversează cu poduri și podețe.

Traseul feroviar se află în albia majoră a Mureșului, aceasta fiind una din cauzele apariției a numeroase defecte ale infrastructurii căii: înmuieri ale rambleului, tasări, alunecări de taluzuri, etc.

Traseul liniei Simeria – Alba Iulia se desfășoară pe malul stâng al râului Mureș, pe o zonă depresionară orientată spre V-E, care face legătura între Bazinul Panonic și Bazinul Transilvaniei.

Zona depresionară este limitată la nord de Munții Metaliferi și Munții Trăscău, iar la sud de Munții Sureanu.

Traseul liniei se desfășoară pe malul stâng al râului Mureș dinspre Simeria până aproape de stația Alba Iulia, unde traversează râul și continuă să se desfășoare pe malul drept, în depresiunea Transilvaniei.

## 2.4. Clima și fenomene naturale specifice zonei

Zona analizată Coșlariu – Simeria este caracterizată printr-o climă temperat continentală.

Regimul anual al temperaturii aerului prezintă o medie iarna de -15°C, în timp ce vara este de 25°C. Adâncimea maximă de îngheț este de 80-90 cm.

Cantitățile anuale de precipitații sunt în medie 400-600 mm, maximul de precipitații este în luna iunie, iar cele mai puține se produc în luna februarie. Grindina cade în 1-2 zile pe an.

Zona este caracterizată de 1500 ore/an cu viteza vântului mai mare 4 m/s. Încărcările date de vânt au o presiune dinamică de 0,30 kN/m<sup>2</sup> și o viteză a vântului de 22 m/s.

## 2.5. Geologia, seismicitatea

Linia c.f. Coșlariu-Simeria este pe un teren relativ plan situat în imediata apropiere a râului Mureș, pe zona de luncă sau terasă inferioară.

Altitudinea în zona stației Coșlariu este de 287 m, iar la Alba Iulia de 222 m .

Din punct de vedere geologic depozitele care prezintă interes pentru activitatea de construcții sunt de vârstă Cuaternar-Holocen reprezentate prin depozitele de luncă și terasă inferioară, respectiv pietrișuri, nisipuri și mai puțin aluviuni argilos-prăfoase.

Din punct de vedere hidrologic, rețeaua hidrografică a regiunii este colectată de râul Mureș.

Această rețea este caracterizată prin debite permanente importante care deseori, primăvara la dezgheț produc inundații care afectează căile de comunicații.

Din punct de vedere hidrogeologic zona c.f. se caracterizează prin prezența unei pânze freatice libere, cu nivel oscilant funcție de nivelul apelor Mureșului sau afluenților săi.

În general nivelul hidrostatic este situat la adâncimi ce variază între 2-5 m de la suprafața terenului.

După normativul P 100-1/2006 intervalul Coșlariu-Simeria face parte din zona seismică de calcul F, cu un coeficient  $K_s = 0,08$  și o perioadă de colț  $T_c = 0,7$  sec. și accelerația terenului pentru proiectare  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 100$  ani pe zona studiată este de  $0,12g$ .

## 2.6. Prezentarea proiectului

Specialitatea **TERASAMENTE** pentru lucrările de linii CF ce se execută pe tronsonul Coșlariu-Simeria, **lotul 2**, este structurată după cum urmează:

1. Stația Podu Mureș;
2. Stația Coșlariu;
3. Varianta Podu Mureș – Coșlariu ;
4. Intervalul Coșlariu – Sântimbru ;  
- Punct de oprire Sântimbru ;
5. Halta de mișcare Sântimbru ;
6. Intervalul Sântimbru – Bărăbanț ;
7. Halta de mișcare Bărăbanț ;
8. Intervalul Bărăbanț – Alba Iulia ;
9. Stația Alba Iulia ;
10. Intervalul Alba Iulia – Vințu de Jos .

**Lotul 2 este cuprins între cap. X stația PODU MUREȘ și cap. X stația VINȚU DE JOS :  
Km 394+150 ex./ pr. - dinspre Sighișoara - Km 421+050pr. / Km 427+391,78ex.**

Lungime traseu : **26,900 km proiectat prin VARIANTA PODU MUREȘ - COȘLARIU**

Lungime traseu : **27,811 km proiectat prin STAȚIILE PODU MUREȘ și COȘLARIU**

Lungimea traseului proiectat prin varianta PODU MUREȘ - COȘLARIU este cu **950 m** mai scurt decât traseul existent, datorita variantelor de traseu proiectate .

## 2.7. Devierile și protejările de utilități afectate

Pentru realizarea lucrărilor de reabilitare a liniei de cale ferată, devierile și protejările de utilități afectate din zonă se tratează conform documentațiilor de specialitate aferente.

## 2.8. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon pentru lucrări definitive și provizorii

În vederea punerii în aplicare a lucrărilor propuse a se executa în acest proiect, se poate apela la dotările existente la ora actuală la fața locului și anume:

- apă;
- energie electrică;
- gaze naturale (după caz)
- telefon Romtelecom, T.T.R.

## 2.9. Căi de acces

La obiectivul în cauză, accesul se poate face în condiții optime, atât pe calea ferată (pe tronsonul reabilitat existent) cât și pe cea rutieră (pe varianta de traseu) .

## 2.10. Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor se va efectua respectându-se cu strictețe planșele impuse de tehnologia de execuție specifică.

Măsurarea lucrărilor se va face pe tot parcursul execuției și la terminarea diferitelor faze de execuție, având scopul de a detecta și a remedia eventualele deficiențe și erori apărute.

Măsurătorile sunt impuse: de realizarea calității lucrărilor în bune condiții (lucrări ce trebuie să respecte în totalitate condițiile prescrise în standardele și normativele în vigoare precum și condițiile impuse de producător) și respectiv de recepția parțială a lucrărilor.

Se vor respecta toate standardele și normativele în vigoare la data elaborării prezentei documentații, precum și a celor care vor apărea ulterior executării lucrărilor prezentei documentații.

# Cap. III SITUAȚIA EXISTENTĂ

## 3.1. Generalități

Linia c.f. Podu Mureș - Vințu de Jos este linie dublă, electrificată și înzestrată cu instalații de bloc de linie automat (BLA) pe toată lungimea.

Vitezele maxime de circulație pentru trenurile de călători sunt cuprinse între 65 km/h și 100 km/h, iar pentru trenurile de marfă între 65 km/h și 80 km/h.

Traseul existent are o lungime de **27,216 km**.

Raza minimă a curbelor este de 390,00 m.

Panta caracteristică este de 3 mm/m.

Rezistența caracteristică maximă este de 4 DN/T.

Pe linia Podu Mureș - Vințu de Jos sunt 5 puncte de secționare ( 3 stații c.f. și 2 halte de mișcare) care sunt toate centralizate electro-dinamic (CED) și un punct de oprire în linie curentă.

Principalele noduri feroviare de pe linia Podu Mureș - Vințu de Jos sunt :

- Stația Coșlariu în care converg direcțiile de mers: Teiuș, Sighișoara, Simeria ;
- H.M. Bărăbanț în care converg direcțiile de mers : Coșlariu, Zlatna, Simeria.

Terasamentul liniei de cale ferată cuprinde toate tipurile de secțiuni transversale: de rambleu, de debleu, mixte, cu și fără lucrări de consolidări, cu și fără lucrări de apărare.

Rambleele au înălțimi maxime de 6,00 m.

Debleele au adâncimi maxime de 3,00 m.

Distanța măsurată din axul liniei până la marginea platformei căii ferate are valori cuprinse între 2,50 m și 3.10 m.

Taluzele de rambleu și de debleu sunt acoperite cu materiale rezultate în urma lucrărilor de ciuruire.

Pe unele zone pe care linia este la nivelul terenului natural nu există șanțuri de platformă, fie pentru că nu au fost executate, fie pentru că în timp, au fost acoperite cu pământ și piatră spartă rezultată din ciuruirile de la R.K.

Pe toată lungimea traseului c.f. se întâlnesc deficiențe dintr-o categorie sau alta și cu frecvență destul de mare, mai multe categorii de deficiențe în același profil.

Defectele liniei c.f. existente sunt:

- platforme cu lățimi insuficiente;
- ramblee înalte fără contrabanchete;
- taluzuri cu pante necorespunzătoare;
- lipsa șanțurilor de platformă;
- șanțuri neprotejate și supuse degradării (erodare, colmatare);
- lipsa straturilor de repartiție, sau grosimi insuficiente acestora.
- zone de ramblee care necesită lucrări de apărare față de viituri;
- lucrări de consolidare, drenare și apărare a terasamentelor degradate și/sau scoase din funcție și care necesită reparații sau refaceri;
- treceri la nivel neadecvate noilor condiții de exploatare.

### 3.2. Situația existentă a tronsonului Podu Mureș - Vințu de Jos

#### 3.2.1. STAȚIA PODU MUREȘ

Este amplasată în aliniament și curbă cu  $R = 350 - 980$  m între km 395 + 348.80 (semnal intrare cap „X’”) și km 396 + 654 (semnal intrare cap „Y’”) și are un dispozitiv de 4 linii din care:

- liniile II - III sunt linii directe în stație ;
- liniile 1- 4 sunt linii de primiri - expedieri;
- linia II este linie directă pentru direcția Podu Mureș - Coșlariu ;
- linia III este linie directă pentru direcția Podu Mureș - Teiuș.

Cercetarea terenului pentru Statia Podul Mureș s-a realizat prin 3 foraje geotehnice executate până la adâncimea maximă de 15.00 m.

Conform descrierii macroscopice efectuată în fisele primare ale forajelor executate, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de argilă gălbuie, până la adâncimi de 1.30-1.50 m. Doar într-un foraj s-a întâlnit până la adâncimea de 1.40 m o umplutură (argila cafenie cu resturi de caramizi și pietriș);
- urmează până la adâncimi de 1.90-3.60 m un strat slab coeziv de nisip prăfos.
- stratificația se continuă până la adâncimi cuprinse între 6.30-7.80 m cu un orizont necoeziv alcătuit din nisip mediu și nisip cu pietriș, cenușiu;
- forajele se termină într-o marnă argiloasă, cenușie, tare.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **1.50 m**.

#### 3.2.2. STAȚIA COȘLARIU

Este amplasată în aliniament între km 402 + 215,089 (joantă intrare dinspre Teiuș) - Km 406 + 403,22 (joantă ieșire).

Grupa de tranzit din complexul feroviar Coșlariu este alcătuită din 6 linii de primiri - expedieri din care liniile II - III sunt linii directe pentru relația Teiuș - Alba Iulia - Simeria.

În capătul „X” al grupei de tranzit este legată linia cf spre Brașov care are acces direct la toate liniile 1 - 6 din grupă, cu legătură directă la linia 1 și la liniile din grupa „B” a triajului.

În zona km 402 + 300 este legată linia spre grupa „B” a triajului, cu acces la ambele fire de circulație prin diagonala existentă între liniile directe.

Din capătul „Y“ al grupei de tranzit se desprind liniile de acces în grupa „A“ a triajului.

Cercetarea terenului pentru Stația Coșlariu s-a realizat prin 3 foraje geotehnice executate până la adâncimea de 15.00 m.

Conform descrierii macroscopice efectuată în fisele primare ale forajelor efectuate, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de umplutura până la adâncimi de 0.10-0.70 m;
- urmează până la adâncimea de 4.30 m un strat coeziv alcătuit din argilă cafeniu negricioasă;
- stratificația se continuă până la adâncimi cuprinse între 5.45-9.25 m cu un orizont necoeziv alcătuit din nisip galbui cu pietris și pietris cu nisip, îndesat;
- forajul se termină într-o marnă argiloasă, cenușie, tare.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **0.95m**.

### 3.2.3. VARIANTA PODU MUREȘ – COȘLARIU

Traseul căii ferate se desfășoară predominant în profil rambleu cu  $h_{max} = 3,0m$ , iar din puținele zone cu profil mixt, porțiunea de debleu de pe partea dreaptă cuprinsă între km 394+550–km 394+650, este reprezentată printr-un versant care prezintă planuri de alunecare în adâncime. Zidul de sprijin ce susține versantul este dislocat și deplasat după planul de alunecare.

Cercetarea terenului pentru Intervalul Podul Mureș-Coșlariu s-a realizat printr-un singur foraj geotehnic executat până la adâncimea de 10.00 m.

Conform descrierii macroscopice efectuată în fisele primare ale forajelor efectuate, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de pamant vegetal de 0.80 m grosime;
- urmează până la adâncimea de 2.00 m un orizont coeziv alcătuit din argilă negricioasă, plastic vârtoasă și argilă nisipoasă, gălbuie, plastic vârtoasă;
- stratificația se continuă până la adâncimea de 9.30 m cu un orizont necoeziv alcătuit din nisip și nisip cu pietris, gălbui, îndesat;
- forajul se termină la adâncimea de 10.00 m într-o marnă argiloasă, cenușie, tare.

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit până la adâncimea cercetată.

### 3.2.4. INTERVALUL COȘLARIU – SÂNTIMBRU

Traseul căii ferate se desfășoară pe malul stâng al râului Târnava, la vest de cursul meandrat, traversând râul Mureș în dreptul poziției km 395 și având profilul tip rambleu cu  $h_{max} = 3,0m$ .

Cercetarea terenului pentru Intervalul Coșlariu-Sântimbru s-a realizat prin 8 foraje geotehnice executate până la adâncimea maximă de 25.00 m.

Stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un orizont necoeziv format din nisip cenușiu gălbui cu rar pietriș și nisip prăfos, cenușiu, cu pietris mic; acesta se întinde până la adâncimea de 11.30 m.
- stratificația se continuă până la adâncimea de 14.00 m cu o argilă marnoasă, cenușie, tare;
- urmează până la adâncimea de investigare (25.00 m) o marnă cenușie, tare.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **1.15 m**.

#### 3.2.4.1. P.O. SÂNTIMBRU (Interval COȘLARIU - SÂNTIMBRU)

În punctul de oprire **Sântimbru**, liniile CF sunt intersectate printr-o trecere la nivel de drumul județean 108 care traversează localitatea Sântimbru și face legătura cu DN 1

### 3.2.5. H.M. SÂNTIMBRU

Este amplasată între km 408 + 844,42 (joantă intrare) - km 410 + 039,06 (joantă ieșire).

Stația este în aliniament și curbe cu raze de 1.700 m - 1.800 m.

Stația are un dispozitiv de 5 linii, din care :

- liniile III - IV sunt linii directe în stație ;
- liniile 2,5 sunt linii de primiri - expedieri;
- linia 1 este linie de manevră, depozitare, încărcare - descărcare ( rampă, piață publică ).

Cercetarea terenului pentru H.M. Sântimbru s-a realizat prin 4 foraje geotehnice executate până la adâncimea de 15.00 m .

Conform datelor obținute din foraje, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de pietris până la adâncimi de 0.30-1.20m;
- urmează până la adâncimi cuprinse între 2.00-4.50 m un orizont coeziv alcătuit din argilă cafeniu-negricioasă, tare și argilă nisipoasă, plastic vârtoasă, cu pietriș mic;
- stratificația se continuă până la adâncimi cuprinse între 4.80-9.80 m cu un orizont necoeziv alcătuit din nisip gălbui, nisip fin prăfos, nisip gălbui cu pietriș;
- forajele se termină într-o marnă argiloasă, cenușie, tare.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **8.60 m**.

### 3.2.6. INTERVAL SÂNTIMBRU – BĂRĂBANȚ

Traseul căii ferate străbate lunca râului Mureș paralel cu drumul național 14 B, având profil de rambleu cu  $h = 2,0\text{m}$  .

Cercetarea terenului pentru Intervalul Sintimbru-Barabant s-a realizat prin 8 foraje geotehnice executate până la adâncimile de: 5.00 m

Conform datelor obținute din foraj, începând de la suprafața spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de umplutura până la adâncimea de 1.00 m;
- urmează până la adâncimea de 3.30 m un orizont coeziv format din argilă cafeniu-negricioasă, plastic consistent-vârtoasă și argilă nisipoasă, gălbuie, plastic vârtoasă ;
- stratificația se continuă cu un orizont necoeziv format din nisipuri cu rar pietriș și pietriș cu nisip grosier, până la adâncimea de 7.00 m;
- forajul se termină la 25.00 m într-o marnă argiloasă, cenușie, tare.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **2.75 m**.

### 3.2.7. H.M. BĂRĂBANȚ

Este amplasată între km 413 + 421,88 (joantă intrare) - km 414 + 769,19 (joantă ieșire).

Stația este în aliniament și curbe cu raze de 1.800 m - 3.500 m.

Stația are un dispozitiv de 8 linii din care:

- liniile II - III sunt linii directe în stație;
- liniile 0, 1, 4 - 7 sunt linii de primiri - expedieri.

În capătul „X” din linia 1 se desprinde linia c.f. spre Zlatna.

Cercetarea terenului pentru Statia Bărăbant s-a realizat prin 3 foraje geotehnice executate până la adâncimea maximă de 10.00 m .

Conform datelor obținute din foraje, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de umplutură până la adâncimea de 1.30 m;
  - urmează până la adâncimi cuprinse între 8.00-9.90 m un orizont necoeziv alcătuit din nisip argilos, pietris cu nisip, pietriș cu bolovăniș;
  - forajul se termină într-o marnă argiloasă, roșcată, tare.
- Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **2.50 m**.

### 3.2.7. INTERVAL BĂRĂBANȚ – ALBA IULIA

Traseul căii ferate realizat în formă de S , situat la cca. 1 ÷ 1,5 km de râul Mureș are profil de rambleu cu  $h = 2 \div 3$  m .

Cercetarea terenului pentru Intervalul Bărăbanț-Alba Iulia s-a realizat prin 6 foraje geotehnice executate până la adâncimi de 25.00 m .

Conform datelor obținute din foraj, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un orizont necoeziv format din bolovăniș , nisip grosier gălbui cu pietris si rar bolovanis si nisip argilos gălbui, până la adâncimea de 3.50 m;
- urmează până la adâncimea de 5.60 m un orizont coeziv-slab coeziv format din argilă cenușie si argilă nisipoasă, cu rar pietriș mic;
- stratificatia se continuă până la 8.50 m cu un alt orizont necoeziv format din nisip fin gălbui, nisip argilos gălbui si pietriș mare;
- urmează o marnă argiloasă, cenușie, cu pietriș până la 9.30 m si un pietriș mare până la 9.90 m;
- între 9.90-13.80 m se întâlnește o gresie cenușie, cu zone slab cimentate si cu pietris, iar între 13.80-15.20 m un microconglomerat;
- forajul se termină la 25.00 m printr-o alternanță de gresie, bolovăniș, nisip grosier, gresie, marnă gresificată, gresie, nisip slab cimentat.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **2.56 m**.

### 3.2.9. STAȚIA ALBA IULIA

Este amplasată în aliniament între km 417 + 960,23 (joantă intrare) - km 419 + 623,12 (joantă ieșire).

Stația are un dispozitiv de 6 linii, din care:

- liniile IV - V sunt linii directe în stație;
- liniile 2, 3, 6 sunt linii de primiri - expedieri;
- linia 1 este linie de manevră din care se ramifică în capătul „X” o linie la rampa de capăt și o linie la terminalul de transcontainere;
- linia podului bascul legată la ambele capete în linia 1 a stației.

Cercetarea terenului pentru Stația Alba Iulia s-a realizat prin 2 foraje geotehnice executate până la adâncimea maximă de 20.50 m .

Conform datelor obținute din foraje, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un strat de pietriș cu nisip argilos, gălbui până la adâncimea de 1.00 m;
- urmează un strat de nisip fin prăfos, gălbui până la adâncimi cuprinse între 2.50-3.10m;
- se continuă până la adâncimi cuprinse între 8.00-9.90 m cu un orizont necoeziv alcătuit din nisip cu pietriș ;
- forajul se termină într-o marnă roșcată la 10.00 m;



- forajul se continuă până la 20.50 m cu un nisip argilos, cu o intercalație de nisip cimentat între 17.80-18.50 m.

**Nivelul hidrostatic** a fost întâlnit la adâncimea de **2.80 m**.

### 3.2.10. INTERVALUL ALBA IULIA – VINȚU DE JOS

Traseul căii ferate pe acest interval traversează râul Mureș de pe malul drept pe cel stâng, având profilul rambleu cu  $h_{max.} = 4m$ , drenarea efectuându-se natural, în lungul căii.

Cercetarea terenului pentru Intervalul Alba Iulia-Vintu de Jos s-a realizat prin 8 foraje geotehnice executate până la adâncimea maximă de 25.00 m.

Conform datelor obținute din foraj, începând de la suprafață spre adâncime, stratificația terenului este următoarea:

- la partea superioară a fost interceptat un orizont necoziv format din pietriș mic-mare cu nisip gălbui, nisip cenușiu-albicios, slab cimentat cu pietriș, până la adâncimea de 8.0m;
- stratificația se continuă până la adâncimea de 10.50 m cu o marnă roșcată, tare, cu orizonturi nisipoase;
- urmează un strat de gresie roșcată cu zone cenușii și elemente de pietriș până la 15.5m;
- stratificația se continuă cu un strat de argilă nisipoasă de 0.50 m grosime;
- între 16.00-17.50 m se întâlnește o gresie și un mic roconglomerat;
- până la 24.50 m se dezvoltă o marnă argiloasă, roșcată, tare în alternanță cu gresii roșcate
- forajul se termină la 25.00 m într-un nisip cenușiu-albicios.

**Apa subterană** a fost întâlnită la adâncimea de **3.10 m**.

În urma cercetărilor geotehnice efectuate în lungul traseului de cale ferată și în urma informațiilor furnizate de beneficiar atât pe traseul vechi (care se reabilitează), cât și pe varianta de traseu nu au fost semnalate zone de instabilitate, de manifestare a fenomenelor dinamice, a zonelor cu exces de umiditate, sau a zonelor cu compresibilitate mare.

Fac excepție câteva amplasamente care, conform informațiilor obținute din fișele forajelor, au apa situată la cca. 0.95 m față de suprafața terenului natural.

Conform informațiilor rezultate din fișele forajelor executate în locațiile stabilite, în ansamblu, stratificația întâlnită este alcătuită dintr-un strat de depuneri recente, cu grosime variabilă cuprinsă între 5.00 – 15.00 m (în funcție de cota forajului), după care se intră în roca de bază, preceaternară, alcătuită din argilă marnoasă, argilă prăfoasă marnoasă, marna, în alternanță cu gipsuri, nisipuri, gresii, conglomerate etc.

Apa subterană a fost întâlnită în foraje pe adâncimi cuprinse între 0.95 – 8,60 m, în funcție de zona de la care a fost executat forajul respectiv.

În prezent în toate stațiile și intervalele de pe lotul 2, platforma căii ferate, constituită inițial dintr-un strat de repartiție din balast și nisip, în grosime totală de 30,0 cm, s-a degradat pe alocuri, impunând tratamente locale pe măsura apariției defectelor.

În urma sondajelor efectuate în cale, s-au constatat în anumite zone, grosimi mai mari (de 40cm, 60cm, 70cm, 80 cm, 90cm și chiar 100cm) a stratului din platforma căii, amestecate cu piatră spartă, care a migrat din prisma căii, conducând la fenomene de instabilitate.

Odată cu creșterea traficului și a sarcinilor pe osie, problemele apărute în terasament s-au accentuat, ceea ce a impus încercarea diverselor metode de ameliorare, metode care s-au dovedit nesatisfăcătoare.

Astfel, odată cu reabilitarea liniei de cale ferată, s-a adoptat altă structură a stratului de repartiție care constituie o îmbunătățire substanțială în exploatare .

## Cap. IV SITUAȚIA PROIECTATĂ

Prin lucrările proiectate s-a urmărit modernizarea și reabilitarea infrastructurii căii ferate Coșlariu – Simeria, lotul 2 între stațiile Podu Mureș și Vințu de Jos, în vederea asigurării condițiilor tehnice pentru circulația trenurilor cu viteza  $V \leq 160 \text{ km/h}$ , pe coridoarele de transport Pan Europene .

Ca urmare a recomandărilor cuprinse în expertiza privind modernizarea căii ferate Brașov – Simeria , parte componentă a coridorului IV Pan – European și a dimensionării platformei căii (conform standardelor și normativelor în vigoare, românești și europene) din punct de vedere al capacității portante și asigurării protecției la îngheț , prezenta documentație cuprinde următoarele :

- lucrări pregătitoare ;
- lucrări de terasamente ;
- lucrări de scurgere a apelor subterane și supraterane ;
- lucrări de consolidare a rambleelor ;
- lucrări de finisare și protejare a taluzurilor .

În conformitate cu prescripțiile și recomandările cuprinse în capitolul 7 din studiul de risc , în documentație a fost cuprinsă realizarea unui sistem de drenaj permanent și eficient descărcat la podețele noi sau refăcute, precum și refacerea și înălțarea terasamentului pe anumite sectoare cu eventuale probleme de inundabilitate .

Astfel, s-a proiectat refacerea rețelei de șanțuri și drenuri pentru colectarea și evacuarea apelor în vederea reducerii inundabilității la baza terasamentelor, realizarea unor lucrări de protecție antierozionale, proiectarea unor lucrări de stabilizare a alunecărilor de teren și a zonelor potențiale la alunecare (lucrări cuprinse în obiectul " Consolidări terasamente" ) , realizarea unor măsuri de refacere și consolidare a terasamentelor în scopul îmbunătățirii condițiilor de deformabilitate .

**Lucrările pregătitoare**, vor cuprinde următoarele :

- pichetarea amprizei de lucru;
- amenajarea drumurilor existente și construirea drumurilor tehnologice în vederea utilizării lor la execuția terasamentelor sau altor lucrări care fac parte din investiție.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și marcate pe teren, toate instalațiile subterane, subtraversările de cabluri/conducte, aflate în ampriza lucrării, în vederea mutării sau protejării acestora conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber.

Fiecare subtraversare existentă întâlnită în cale la momentul executării lucrărilor de terasamente se va trata separat în funcție de datele cuprinse în prezenta documentație .

Nu vor fi atacate lucrările propriu zise de terasamente înainte de eliberarea amprizei de: conducte, cabluri, instalații supra și subterane prin grija beneficiarului.

Instalațiile care nu pot fi mutate din ampriza lucrării vor fi marcate cu reperi pentru a se executa lucrările manual în zona lor și numai în prezența reprezentantului proprietarului instalației respective.

Din considerente legate de derularea lucrărilor, trebuie asigurate căi de acces la diferitele puncte de lucru (poduri, podețe, tuneluri, apărări, consolidări, lucrări de mediu), accese pe care le vom defini ca temporare (tehnologice) cat și construirea și pastrarea cu caracter permanent a unor drumuri de intervenție .

Astfel, au fost definite cele două categorii de lucrări ce trebuie proiectate:

a) drumuri temporare pe durata lucrărilor, pentru care:

- nu se vor realiza exproprieri permanente;
- se vor prevedea masuri de reinstaurare a condițiilor naturale initiale prin lucrari de mediu;
- drumurile vor fi construite cu precadere din materiale rezultate din excavari ale terasamentelor;
- vor fi prevazute armari cu geogriile pentru diminuarea straturilor de pamanturi, acolo unde dimensiunea legata de portanta stratului de baza impune aceasta solutie ca fiind cea mai economica;
- drumurile vor fi construite astfel incât sa deservească pe cât posibil mai multe puncte de lucru, in lungul căii, pentru diminuarea zonelor ocupate, către calea ferată;
- drumurile se vor construi folosind căi existente ale localnicilor pentru diminuarea scoaterii din circuitul agricol/forestier a unor noi zone;

b) drumuri permanente:

- se vor realiza prin exproprierea terenurilor necesare;
- se vor prevedea doar pentru accesul in anumite zone ale caii ferate reabilite, din considerente stricte de siguranța circulației si intervenții in caz de accidente;

Construcția drumurilor temporare si permanente se va face cu următoarele caracteristici:

- lățimea 3,5 m;
- grosimea stratului de material de 55cm armat cu geogriile pe unele zone (zone cu terasament instabil) în funcție de portanța terenului de baza;
- materialele folosite în îmbrăcăminte, in grosime de 25cm, vor fi un mixt de agregate, cu grad mare de compactare si permeabilitate scăzută la apă și se pot utiliza materiale rezultate din ciuruirea prismului de piatră spartă ;
- în fundația drumului se va utiliza balast în grosime de 30cm ;
- se va asigura panta transversala pentru scurgerea apelor de 2,5%;
- vor fi prevazute după caz rigole de scurgere a apelor, podețe tubulare pentru tranzitarea apelor si alte elemente pentru apărarea drumului de degradări;
- portanța drumurilor permanente va lua in calcul utilizarea de către mașini de intervenție in caz de accidente cu sarcini pe osie de până la 13 t.

Contractantul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigințele de șantier să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare.

Această acceptare se consemnează în registrul de șantier în mod obligatoriu.

**Platforma terasamentelor** c.f. este proiectată cu panta de:

- **5%** către exteriorul căii pentru liniile curente și directe din statiile cf ;
- **3%** pentru liniile abătute din statiile cf.

Lățimea platformei căii, măsurată la partea superioară a substratului căii, are următoarele valori:

- **3,60m**, în aliniament, în curbele cu raze mai mari de 4000m și la interiorul curbelor indiferent de rază;
- **4,10m**, la exteriorul curbelor la care  $R \leq 1500m$ ;
- **4,00m**, la exteriorul curbelor la care  $1500m < R \leq 1800m$ ;
- **3,90m**, la exteriorul curbelor la care  $1800m < R \leq 2000m$ ;
- **3,80m**, la exteriorul curbelor la care  $2000m < R \leq 2500m$ ;
- **3,70m**, la exteriorul curbelor la care  $2500m < R \leq 4000m$ .

Pentru sporirea capacitatii portante si ramforsarea terasamentelor se vor utiliza :

- geotextile care se astern pe toata suprafata terasamentului finisata ;
- geogriile care se pozeaza peste geotextil, simetric fata de axul caii ;

Materialele din corpul terasamentului sunt materiale de umplutură ce se vor realiza în cazul rambleelor noi până la nivelul stratului de repartiție.

În conformitate cu studiile geotehnice, aceste materiale se găsesc în ampriza lucrării, rezultate din decapările pentru realizarea treptelor de înfrățire .

Pentru extinderea corpului terasamentului la dimensiunile prevăzute în zona platformei, pentru realizarea contrabanchetelor noi și realizarea umpluturilor în terasamentele variantelor locale de traseu, se vor folosi, conform STAS 7582/91, materiale locale similare cu cele din terasamentul existent, pentru a se asigura o bună înfrățire a celor două categorii de umplutură, sau alt material coeziv care să poată fi compactat.

Caracteristicile acestor materiale sunt cuprinse în caietul de sarcini .

**Materialele din substratul căii** ( material granular, geosintetice ) s-au ales astfel încât substratul căii să îndeplinească următoarele funcții :

- să reducă și să repartizeze uniform eforturile unitare la nivelul platformei ;
- să protejeze platforma împotriva înghețului ;
- să separe prisma căii de pământul din corpul terasamentului, realizând separarea pietrei sparte din prisma căii de materialul din zona platformei și implicit împiedicând ascensiunea particulelor fine ;
- să prevină măcinarea pământului din zona platformei de către piatra spartă din prisma căii ;
- să dreneze apele meteorice și apa subterană în afara căii .

De asemenea, menținerea caracteristicilor granulometrice ale stratului de repartiție, care îi conferă insensibilitate la îngheț s-a realizat prin interpunerea la baza zonei platformei, a unui geotextil nețesut, având funcția principală de separare a straturilor, peste care se vor așeza geogridurile triaxiale cu rol de ranforsare a platformei căii .

Geotextilul împiedică ascensiunea particulelor fine din stratul de bază în stratul de repartiție, ca urmare a efectului de pompaj determinat de trecerea roților materialului rulant.

Materialul din substratul căii , constituit dintr-un amestec de agregate minerale naturale, din balast de râu și refuz de ciur (piatră spartă reciclată), sortate și concasate (PSS), va avea următoarele caracteristici (detaliat în caietul de sarcini) :

- procentul de granule cu  $d < 0,05$  mm trebuie să fie mai mic de 3% ;
- conținutul de materii organice trebuie să fie mai mic de 1% din greutate ;
- coeficientul de neuniformitate  $U_n \geq 15$  ;
- diametrul echivalent  $d_{85} > 10$  mm ;
- coeficientul de permeabilitate  $k \leq 1 \times 10^{-6}$  m/s pentru  $D=98\%$  (Proctor normal) ;
- rezistența la îngheț-dezghet (conf. SR EN 1367/1) să fie mai mică de 0,3 % ;
- absorbție de apă (conform SR EN 1097/6) să fie mai mică de 3% ;
- masa volumică reală (conform SR EN 1097/6) să fie cuprinsă între 2,251 și 3,00 g/cm<sup>3</sup> ;

**Colectarea apelor meteorice și a celor subterane** de pe întreg intervalul se va realiza prin :

- drenuri longitudinale ;
- șanțuri din dale prefabricate de beton armat ;
- șanțuri din beton armat monolit ;
- rigole acoperite din beton armat ;
- rigole prefabricate din beton armat de tip V .

Dispozitivele de colectare și evacuare a apelor meteorice și a celor subterane se vor racorda la

emisari (poduri și podețe), după ce au fost filtrate, trecându-se prin separatoare de uleiuri (lucrări ce s-au prevăzut la specialitatea Instalații).

Drenurile longitudinale se amplasează în special în stații, în lungul liniilor, și au asigurate pante longitudinale de minim 1,5 ‰ care conduc apele către un emisar.

Drenurile longitudinale vor fi alcătuite din tuburi de PEHD cu  $D_n = 300$  mm, ce se vor monta pe un strat de beton simplu C8/10 (B150) de 0,20 m grosime și 0,60 m lățime.

Peste tuburile de dren se vor așterne straturi drenante de pietriș până la nivelul superior al traversei. Tuburile de dren și straturile drenante vor fi protejate cu geotextil pentru a evita colmatarea acestora.

Pentru curățirea drenurilor longitudinale s-au prevăzut cămine de vizitare, colectare și intersecție, din tuburi de beton cu cep și buza cu  $D_1 = 800$  mm, pentru drenurile dintre linii și din tuburi de beton cu cep și buză cu  $D = 1000$  mm, pentru drenurile marginale.

Acestea se vor monta pe o fundație de beton C8/10 de 1,30x1,30x0,40 m și respectiv 1,5x1,5x0,40 m. Șanțurile pentru colectarea apelor pluviale se execută din beton monolit, sau din dale prefabricate din beton cu adâncimea minimă 0.50 m, cu lățimea la fund de min 0.50m și cu panta minimă de 1,5‰ și se vor poza pe strat de nisip.

Rigolele tip V se vor executa din beton armat prefabricat C16/20 și armături OB 37 și PC 52 și se vor monta pe fundații din beton C6/7,5. Aceste rigole vor avea în spate drenuri.

Rigolele acoperite se vor executa de asemenea din beton armat prefabricat C25/30.

Capacele rigolelor se vor realiza de asemenea din beton armat prefabricat C25/30.

Rigolele acoperite se vor monta pe fundații din beton C8/10.

Dimensiunile rigolelor vor fi conform profilelor transversale caracteristice.

Rosturile dintre elementele prefabricate vor fi de 1cm grosime, și se vor mata cu mortar de ciment M100 pe înălțimea fundului rigolei.

Lucrările de drenare a apelor se vor executa începând din aval spre amonte pentru a drena platforma pe parcursul lucrărilor.

În interiorul rigolelor acoperite se va turna un beton de pantă clasa C 12/15, care să asigure cotele din proiect de scurgere a apelor.

**Lucrările de consolidare**, impuse în unele situații de studiul geotehnic și studiul de risc, la baza terasamentelor, constau din două tipuri de consolidări și anume:

- zid de pământ armat cu geogridurile, având la fața văzută blocheți din beton;
- saltea din piatră brută montată pe geogridurile;
- zid de sprijin din beton armat la baza rambleului pe un tronson pe partea dreaptă a liniei CF.

Detaliile materialelor și dimensiunilor celor trei tipuri de consolidări sunt cuprinse în caietul de sarcini și profilurile transversale anexate.

Se va face obligatoriu verificarea stabilității terasamentului și a portanței propuse pe baza rezultatelor de laborator și a determinărilor cu placa a modulului de deformare la reîncărcare Ev2 la nivelul platformei căii, care trebuie să corespundă prescripțiilor din STAS 7582 – 91 și NTF 72–002 – 2004, NTF 72 – 003 – 2004, NTF 72 - 004 – 2004.

Materialele utilizate în umpluturile din corpul terasamentului vor fi: pietriș de râu sau material granular, rezultat în urma săpăturilor din cale și respectând următoarele prescripții:

- greutatea volumică a pământului uscat de minim 15 kN/mc;
- diametrul maxim al particulelor – 0,50 mm;
- coeficientul de uniformitate  $U_n \geq 15$ ;

- procentul de particule fine să fie de maxim 5 % ;
- gradul minim de compactare (Proctor Normal) 96 % ;
- gradul de compactare se verifică la fiecare 400 mc de strat compactat .

**Lucrările de protejare și finisare a taluzurilor** nou create, de rambleu sau de debleu, se vor realiza astfel :

- cu pământ vegetal ranforsat cu georețea armată antierozional sau,
- cu îmbrăcăminte din pământ vegetal însămânțat .

În zonele cu lățime insuficientă a platformei terasamentului (cu precădere în ramblee) se execută lucrări de lărgirea acestuia.

Pentru a crea stabilitate întregului corp de terasament se vor executa trepte de înfrățire .

În cazul variantelor de traseu, când se execută terasamente noi, se vor executa deasemenea trepte de înfrățire la baza terenului natural, în funcție de înclinarea terenului natural.

**La trecerile la nivel** care se păstrează și se modernizează, se amenajează drumul existent astfel încât să fie în aliniament de o parte și de alta a căii ferate, pe o distanță de 20,00m de la șina cea mai apropiată.

Pe o lungime de 5,00m de o parte și de alta a axelor liniilor c.f. extreme și între liniile c.f., niveleta drumului va fi orizontală.

De o parte și de alta a elementului de profil în palier, elementele de profil vecine au declivitatea maximă de 1,5% pentru drumuri sau străzi modernizate, respectiv de 2% pentru celelalte drumuri și străzi.

Suprafața carosabilă a drumului se modernizează cu beton asfaltic pe distanțe de minim 20m de o parte și de alta a căii, în funcție de lungimea porțiunii de drum afectată ca urmare a asigurării elementelor geometrice în plan și profil longitudinal.

Caracteristicile materialului ce compun porțiunile de drum amenajate sunt cuprinse detaliat în caietele de sarcini .

Reabilitarea liniilor de cale ferată de pe traseul existent se va face după demontarea suprastructurii existente, iar realizarea celor de pe noua variantă se poate face numai după îndepărtarea terenului vegetal sau a terenurilor moi întâlnite pe traseu.

Aceste tipuri de pământuri trebuie obligatoriu îndepărtate, deoarece pot conduce la deformații ale lucrărilor de terasamente.

Pământurile astfel îndepărtate vor fi înlocuite cu umpluturi realizate, după caz, cu balast sau piatră spartă .

**Umpluturile** se vor executa, de regulă, din pământurile rezultate din excavațiile efectuate.

Se va avea în vedere ca la execuția săpăturilor să fie efectuate încercări pe materialul rezultat din excavații în eventualitatea utilizării lui acolo unde proiectul prevede realizarea umpluturilor organizate.

Pentru umpluturi nu se vor utiliza pământurile vegetale, pământurile cu umflări și contractii mari, pământurile mârloase, pământurile argiloase moi, pământuri cu conținut de materii organice etc.

Înainte de realizarea umpluturilor, se va îndepărta pământul vegetal iar suprafața terenului va fi amenajată cu o pantă de 1.0 – 1.50%, pentru a asigura scurgerea apelor din precipitații.

Se va avea grijă ca umiditatea pământurilor folosite pentru umpluturi să fie asemănătoare cu umiditatea optimă de compactare.

Unde înclinarea terenului este mai mare de 1 : 3 sunt necesare trepte de înfrățire a umpluturii cu stratul de bază.

În funcție de zona traseului căii ferate, prin cartare, se vor identifica punctele cu probleme de stabilitate a versanților și se vor face evaluări punctuale privind dinamica terenului și după caz, se vor face recomandări privind consolidarea sau stabilizarea zonelor cu astfel de probleme.

La **săpăturile** ce vor fi efectuate, pentru prevenirea influenței apelor de precipitații sau a celor subterane, vor fi prevăzute lucrări de epuizamente pentru colectarea apelor în timpul execuției.

Săpăturile de lungimi mari se vor organiza astfel încât, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte de colectare a apei.

### **Expunerea lucrărilor proiectate pe stații și intervale**

Expunerea lucrărilor de terasamente este cuprinsă detaliat, pe stații și intervale, după cum urmează:

#### **Stația Podu Mureș:**

- Stația are un sistem feroviar alcătuit din 4 linii cf reabilite ;
- Vitezele proiectate sunt următoarele :
  - în cap. X = 50 km/h ;
  - în cap. Y = 30 km/h, spre Coșlariu și 50 km/h spre Teiuș;

În această stație s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS - V = 18900 mc;
- Geotextil de separație , V= 50160 mc ;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale , S= 23150 mp;
- Săpătură în ampriză V= 46870 mc ;
- Săpătură din treptele de înfrățir, V= 4000 mc ;
- Umplutură în terasament V= 31580 mc ;
- Drenuri longitudinale Ltot. 1285 m ;
- Șanț prefabricat din dale de beton L= 4195 m ;
- Șanț monolit din beton , L= 310m ;
- Rigolă prefabricată de beton tip V 1, L = 200m ;
- Rigolă prefabricată acoperită L= 255 m ;
- Cămine vizitare drenuri în număr de 29 bucăți ;
- Camere de cădere în număr de 8 bucăți;
- Subtraversări c.f. cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție, L= 34 ;
- Tub de transport D500 - L= 50 m ;
- Saltea din anrocamente , L= 415 m .

#### **Stația Coșlariu:**

- Stația are un sistem feroviar alcătuit din mai multe grupe de linii, dintre care se vor reabilita următoarele linii cf ce fac parte din grupa de tranzit:

- Linia I linie de primire - expediere și linie directă spre Coșlariu ;
- Linia II linie directă spre Teiuș ;
- Linia III linie directă spre Teiuș ;
- Linia 4 linie de primire-expediere și asigură accesul în direcția Teiuș;

- Linia 5 linie de primire-expediere și asigură accesul în direcția Teiuș;
- Linia 6 linie de primire-expediere și asigură accesul în direcția Teiuș;
- Fir I cuprins între semnalul de intrare cap „X” dinspre variantă și semnalul de intrare „Y” dinspre Sântimbru;
- Fir II cuprins între semnalul de intrare cap „X” dinspre varianta și semnalul de intrare „Y” dinspre Sântimbru ;
- Viteza proiectată pt. capX = 50 km/h și pt. cap Y = 90 km/h ;  
În această stație s-au realizat următoarele :
  - Stratul PSS , V = 41500 mc ;
  - Geotextil de separație , S = 98200 mp;
  - Geogriile biaxiale sau triaxiale cu S = 44930 mp;
  - Săpătură în ampriză , V = 70600 mc
  - Săpătură din treptele de înfrățire , de V = 2000 mc ;
  - Umplutură în terasament , V = 28000 mc ;
  - Drenuri longitudinale L = 640 m ;
  - Șanț monolit din beton , L = 1665 m ;
  - Rigoală prefabricată acoperită , L = 1945 m;
  - Cămine vizitare drenuri , 15 bucăți;
  - Camere de cădere , 15 bucăți;
  - Tuburi de transport PREMO cu diametrul 800 mm , L = 131 m;

#### **Varianta Podu Mureș – Coșlariu**

- Este propusă o linie dublă denumită “Varianta Podu Mureș - Coșlariu”
- Viteza proiectată 160 km/h ;
- Pe acest interval s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS cu volum V = 13440 mc;
- Geotextil de separație cu S = 31560 mp;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale cu S = 21200 mp;
- Umplutură în terasament , V = 112350 mc ;
- Șanț monolit de beton , L = 345 m ;
- Saltele din anrocamente, L = 5175 m ;
- Drum tehnologic , L = 3000m .

#### **Interval Coșlariu Sântimbru :**

- Intervalul este pe varianta de traseu proiectat pentru V = 120 km/h
- Pe acest interval s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS , V = 5250 mc;
- Geotextil de separație , S = 12200 mp;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale cu S = 7400 mp;
- Săpătură în ampriză , V = 25900 mc ;
- Săpătură din treptele de înfrățire , V = 1100 mc ;
- Umplutură în terasament , V = 14050 mc ;
- Zid de sprijin din beton armat la baza rambleului dreapta , L = 580 m ;



- Umpluturi din anrocamente ,  $L = 640$  m ;
- Șanț prefabricat din dale de beton ,  $L = 1150$  m;
- Rigolă de beton armat,  $L = 820$  m ;

### **Punctul de oprire Sântimbru (Interval Coșlariu Sântimbru)**

În acest punct de oprire trecerea la nivel cu drumul județean 108, de la km 407+587ex. va fi desființată și va fi înlocuită de un Pasaj inferior proiectat la Km 401+240 (km 407+576 ex. ).

Linii și peroanele proiectate sunt în curbă (  $R=900$  m – nu necesită supralărgiri ) ;

### **Halta de mișcare Sântimbru:**

- Stația are un sistem feroviar alcătuit din următoarele linii cf care se reabilitează :
  - Linia 1 linie de primire-expediere ;
  - Linia II , Fir I linie directă ;
  - Linia III , Fir II linie directă ;
  - Linia 4 linie de primire-expediere ;
  - Linia 5, linie de tragere
  - Linia de tragere pentru Racord Siloz Cereale
- Viteza proiectată 140 km/h ;

În această stație s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS ,  $V = 91930$  mc;
- Geotextil de separație ,  $S = 49910$  mp;
- Geogrilă biaxială sau triaxială ,  $S = 16100$  mp;
- Săpătură în ampriză ,  $V = 65117$  mc
- Drenuri longitudinale ,  $L_{tot.} = 3106$  m;
- Șanț prefabricat din dale de beton ,  $L = 2450$  m;
- Cămine vizitare drenuri în număr de 40 bucăți;
- Subtraversări c.f. cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție ,  $L = 54,5$  m;

### **Interval Sântimbru - Bărăbanț**

- Intervalul este pe varianta de traseu proiectat pentru  $V = 140$  km/h ;
  - Pe zonele de aliniament traseul corespunde cu cel existent ;
- Pe acest interval s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS ,  $V = 15900$  mc;
- Geotextil de separație ,  $S = 37810$  mp ;
- Geogrilă biaxială sau triaxială ,  $S = 19390$  mp ;
- Săpătură în ampriză ,  $V = 83100$  mc ;
- Umplutură în terasament ,  $V = 4500$  mc ;
- Șanț prefabricat din dale de beton ,  $L = 4252$  m ;
- Dren longitudinal  $L = 421$  m ;
- Rigolă prefabricată de beton tip V2 ,  $L = 110$  m .

### Halta de mișcare Bărăbanț :

- Stația este în curbă, liniile s-au retrasat cu raza minimă proiectată de  $R = 1300$  m ;
- Viteza proiectată 140 km/h ;

Stația are un sistem feroviar alcătuit din două grupe de linii, dintre care se vor reabilita următoarele linii cf : linia I linie de primire-expediere, linia II , Fir I linie directă , linia III , Fir II linie directă , linia 4 linie de primire-expediere , linia 5 , linia 6 , linia 7 , linia 8 Racord Zlatna , linia 9 Racord Utilaj Greu , linia 10 Abatere Utilaj Greu, linia 11 Evitare Utilaj Greu, linia 12 Racord District LC, Linia 13 Abatere District LC, Linia 14 Tragere .

În această stație s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS cu volum  $V = 23450$  mc;
- Geotextil de separație cu o suprafață totală  $S = 64150$  mp;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale cu  $S = 19320$  mp;
- Săpătură în ampriză în volum total  $V = 43450$  mc
- Săpătură din treptele de înfrățire în volum total de  $V = 900$  mc  $L = 270$  m;
- Umplutură totală în volum de  $V = 1200$  mc ;
- Drenuri în lungime totală  $L = 4530$  m;
- Șanț prefabricat din dale de beton în lungime totală  $L = 550$  m;
- Cămine vizitare drenuri în număr de 99 bucăți;
- Rigolă prefabricată acoperită  $L = 2130$  m ;
- Rigolă prefabricată tip V2  $L = 1010$  m ;
- Subtraversări c.f. cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție ,  $L = 95,0$  m;
- Zid de pământ armat + georețea ,  $L = 1010$  m .

### Interval Bărăbanț Alba Iulia :

- Intervalul este pe varianta de traseu proiectat pentru  $V = 140$  km/h ;

Pe zonele de aliniament traseul firului I corespunde cu cel existent ;

Pe acest interval s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS ,  $V = 8140$  mc;
- Geotextil de separație ,  $S = 19800$  mp;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale cu  $S = 9450$  mp;
- Săpătură în ampriză ,  $V = 41100$  mc;
- Trepte de înfrățire , în volum total  $V = 3200$  mc
- Umplutură în terasament,  $V = 12955$  mc ;
- Drenuri longitudinale  $L = 30,0$  m;
- Cămine vizitare drenuri  $\varnothing 800$  în număr de 2 bucăți;
- Saltele din piatră brută protejate cu geogriile și geotextil în lungime  $L_{tot} = 600$  m ,  $V = 1100$  mc
- Șanțuri de colectare din dale prefabricate în lungime totală  $L = 1685$  m ;
- Podeț tubular  $\varnothing 1000$  de drum, la pasaj la nivel 1bucată cu  $L = 20,0$  m

### Stația Alba Iulia :

- Stația are un sistem feroviar alcătuit din următoarele linii cf reabilite:

- Linia 1 linie de primire-expediere ;
- Linia 2 linie de primire-expediere ;
- Linia III = Fir I linie directă ;
- Linia IV = Fir II linie directă ;
- Linia 5 linie de primire-expediere ;
- Linia 6 linie de primire-expediere ;
- Linia 7 ;
- Linia 8 Atelier Revizie ;
- Linie prelungire 1 X linie tragere ;
- Linie prelungire 5 X ;
- Linie prelungire 2 Y linie tragere ;
- Linie prelungire 5 Y linie tragere .

- Viteza proiectată este de 140 km/h .

În stație s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS ,  $V = 26700$  mc ;
- Geotextil de separație ,  $S=55350$  mp ;
- Geogriile biaxiale sau triaxiale ,  $S= 18285$  mp ;
- Săpătură în ampriză ,  $V= 51550$ mc
- Săpătură din treptele de înfrățire ,  $V= 1670$ mc ;
- Umplutură în terasament ,  $V= 12100$ mc ;
- Drenuri longitudinale ,  $L = 5000$ m ;
- Șanț prefabricat din dale de beton  $L=1393$  m ;
- Rigolă prefabricată acoperită ,  $L=1120$ m ;
- Rigolă prefabricată tip V1,  $L = 130$ m
- Cămine vizitare drenuri în număr de 96 bucăți;
- Subtraversări c.f. cu tuburi de dren în tuburi metalice de protecție ,  $L = 155$ m ;
- Camere de cădere în număr de 14 bucăți;
- Tub transport D300 - 10 m.

#### **Interval Alba Iulia – Vințu de Jos :**

Intervalul are doua variante de traseu :

- prima varianta începe înainte de semnalul din Cap Y stație Alba Iulia la Km 413+920,82pr. și se sfârșește la km 414+527,87pr.;
- a doua variantă începe la km 419+929,59pr. și se sfârșește după semnalul de intrare din Cap X stație Vințu de Jos, la Km 421+ 044,83pr.
- Viteze proiectate : - 145 km/h pana la km 414+527,87 – pe prima varianta de traseu;  
- 160 km/h până la sfârșitul intervalului;

Pe acest interval s-au realizat următoarele :

- Stratul PSS ,  $V=41900$ mc ;
- Geotextil de separație  $S= 98500$ mp ;

- Geogrile biaxiale sau triaxiale  $S = 51450 \text{ mp}$  ;
- Săpătură în ampriză  $V = 169350 \text{ mc}$  ;
- Umplutură în terasament  $V = 90000 \text{ mc}$  ;
- Zid din pământ armat,  $L_{\text{tot}} = 7885 \text{ m}$  ;
- Georețea ,  $L_{\text{tot}} = 8035$  ;
- Șanț prefabricat din dale de beton  $L_{\text{tot}} = 8035 \text{ m}$  ;

## Cap. V. ORGANIZARE DE ȘANTIER

Lucrările de organizare de șantier pentru reabilitarea liniilor de cale ferată vor cuprinde Organizarea de Șantier a Antreprenorului General de pe tronsonul respectiv.

Beneficiarul lucrării, C.N.C.F. “CFR” S.A. va pune la dispoziția constructorului spațiul necesar organizării de șantier, căile de acces, etc. Antreprenorul general va amenaja în zona de lucru o platformă pe care se va amplasa minim un container pentru birou de șantier, un depozit de materiale și un grup sanitar.

Utilitățile necesare organizării de șantier (electricitate, apă, canalizare) se vor asigura din racordurile stației, provizorii, prevăzute conform legilor în vigoare.

Platforma tehnologică va fi împrejmuită cu gard și va avea serviciu de pază.

Organizarea de șantier necesară executării lucrărilor de reabilitare a infrastructurii feroviare va cuprinde:

- căile de acces;
- unelte, scule, dispozitive, utilaje și mijloace necesare;
- sursele de energie, apă, canalizare, după caz;
- grafice de execuție a lucrărilor;
- organizarea spațiilor necesare depozitării temporare a materialelor, măsurile specifice pentru conservare pe timpul depozitării și evitării degradărilor (platformă tehnologică necesară execuției lucrărilor);
- măsuri specifice privind protecția și securitatea muncii, precum și de prevenire și stingere a incendiilor, decurgând din natura operațiilor și tehnologiilor de construcție cuprinse în documentația de execuție a obiectivului;
- măsuri de protecția vecinătăților (transmitere de vibrații și șocuri puternice, degajări mari de praf, asigurarea acceselor necesare);
- construcții, instalații și echipamente de muncă ale antreprenorului de specialitate, în concordanță cu cerințele proiectului, care să-i permită să-și satisfacă obligațiile de execuție și calitate, de relații cu antreprenorul general și inginerul, precum și cele privind controlul execuției lucrărilor;
- toate materialele, instalațiile, aparatele, dispozitivele și sistemele de control al calității execuției, în conformitate cu prevederile din proiect, caietul de sarcini, standardele și normativele în vigoare.

Protejarea lucrărilor executate, a materialelor de pe șantier și paza acestora sunt în sarcina constructorului (executantului).

## Cap. VI TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR

Lucrările de Terasamente se execută mecanizat, conform prevederilor cuprinse în caietul de sarcini anexat, în Instrucțiunile 303 pentru refacții, în Instrucția nr. 314 de norme și toleranțe pentru liniile cu ecartament normal, în Instrucția nr. 317 pentru restricții de viteză și închideri de linie și în Regulamentul de exploatare tehnică nr.002/2001.

### Lucrări pregătitoare

Procesul tehnologic al lucrărilor de terasamente este următorul:

- se marchează ampriza de lucru;
- se execută pregătirea amprizei umpluturilor și se depozitează pământul vegetal în vederea refolosirii lui;
- se închide circulația, iar pe liniile alăturate care nu sunt închise se va circula cu viteza maximă de 50 km /h.

După demontarea suprastructurii lucrările sunt următoarele:

- se iau măsurile necesare de protejare a gospodăriei subterane și supraterane existente pe zona lucrărilor ;
- se realizează săpăturile până la cota inferioară a substratului (cu asigurarea pantelor transversale care să asigura scurgerea apelor) ;
- se completează terasamentul, acolo unde este cazul, conform secțiunilor transversale ;
- se verifică dacă patul căii ferate are gradul de compactare minim de 98 % (Proctor normal) iar în cazul că această condiție nu este îndeplinită se va trece la compactarea lui, (cu asigurarea pantelor transversale care să înlesnească scurgerea apelor) ;
- se execută compactarea terenului de bază la umiditatea optimă ;
- se evacuează pământul săpat ;
- se finisează platforma de pământ cu pante transversale de 5% ;
- se aduce și se așterne în straturi materialul pregătit pentru substratul căii ;
- se compactează până la obținerea gradului de compactare minim de 98 % (Proctor Normal) ;
- se finisează și protejează taluzurile ;
- se aștern și se compactează tot la grad Proctor minim de 98 % materialul substratului căii ferate, asigurându-se dimensiunile standardizate ;
- se vor lua de asemenea măsuri de protecție a instalațiilor feroviare din zona lucrărilor. Toate aceste măsuri de protecție a cablurilor, semnalelor, etc, se vor face sub supravegherea și îndrumarea directă a reprezentantului autorizat a celor ce administrează respectivele instalații feroviare ;
- se efectuează lucrările de suprastructură precizate la capitolul specific.

### Substratul căii

Executarea substratului căii va începe după pregătirea solurilor de fundație, după ce platforma de pământ a fost aprobată de dirigintele de șantier, respectându-se cu strictete prevederile cuprinse în caietul de sarcini .

Materialele vor corespunde deasemenea prevederilor din caietul de sarcini .

### Cerințe de compactare

Materialele vor fi puse în operă la umiditatea optimă de compactare.

Compactarea va fi executată pe straturi cu grosime uniformă astfel ca să se realizeze gradul de compactare prevăzut de-a lungul întregii grosimi și suprafețe.

Compactarea substratului căii se va executa până la obținerea gradului de compactare de 98% (Proctor Normal) sau 96% (Proctor Modificat).

Nu se așterne stratul următor până când nu au fost îndeplinite condițiile de calitate cerute de compactare.

În cazul în care umiditatea materialului este prea ridicată, stratul va fi lăsat să se usuce și nu va fi acoperit cu următoarele materiale până nu a ajuns la gradul de umezeală cerut de compactare.

Dacă uscarea necesită un timp mai îndelungat și nu se poate aștepta, pământul înmuiat trebuie să fie îndepărtat pentru a se putea continua lucrările. Eventualele cruste sau fâgașe rezultate în urma bălțirii apei vor fi nivelate și recompactate.

În perioadele cu temperaturi ridicate va fi adăugată apă înainte și în timpul compactării pentru obținerea umidității optime de compactare.

Dacă stratul împrăștiat rămâne o perioadă mai mare necompactat, înainte de începerea compactării se va determina umiditatea din strat și, în funcție de valoarea obținută, se va lua o decizie pentru umezirea sau uscarea materialelor.

În timpul precipitațiilor abundente lucrările vor fi întrerupte.

Stratul superior al platformei va fi nivelat și compactat, respectând cotele din profilul longitudinal și pantele din profilele transversale.

### **Toleranțe**

Dimensiunile, cotele și pantele față de prevederile proiectului pot avea toleranțele sau abaterile limită precizate în tabelul 9 din STAS - 7582/91 .

## **Cap. VII MĂSURI DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI**

Pentru realizarea circulației feroviare în condiții de siguranță, în proiect s-au prevăzut următoarele măsuri:

- restricții de viteză de până la 50 km/h, pe firul c.f. alăturat, pe zonele unde distanța dintre linii este de cca. 5,0 m;
- acoperirea liniei cu semnale, conform prevederilor instrucției de semnalizare;
- agenți pentru paza semnalelor și pentru avertizare.

Executarea fiecărei operații în condițiile instrucțiunilor și ordinelor constituie elementul de bază în asigurarea circulației trenurilor în deplină siguranță.

## **Cap. VIII MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI AII**

Lucrările de reabilitare a liniilor c.f. se vor executa în închidere de linie.

Pentru evitarea accidentelor de muncă personalul ce concură la lucrare va fi instruit din prevederile următoarelor legi și hotărâri :

- HG nr.300/2.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporare sau mobile;
- Legea nr. 319/14.07.2006 a securității și sănătății în muncă ;
- HG nr.1091/16.08.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă ;
- HG nr. 355/ 11.04.2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor ;

- Ordinul MMSSF nr. 242/ 2007 pentru aprobarea Regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și /sau a realizării lucrării pentru șantiere temporare ori mobile .
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr. 1.091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG nr. 1.146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în munca de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Instrucțiuni proprii de sănătatea și securitatea în muncă pe infrastructura feroviară aprobate prin Dispoziția CNCF "CFR" S.A. nr. 26/2008.

Din "Instrucțiunile proprii de sănătate și securitate în muncă pe infrastructura feroviară" ale C.N.C.F. "CFR" S.A. se vor respecta, în special, capitolele:

- Capitolul II - Prevederi specifice căii ferate;
- Capitolul IV - Prevederi specifice ramurii liniei.

Se vor respecta toate normele de protecție a muncii în vigoare privind executarea lucrărilor la tronsoanele noi de cale ferată și la reparațiile și refacțiile celorlalte linii.

În timpul lucrărilor se vor lua toate măsurile de acoperire a punctelor de lucru.

Lucrul va fi oprit înaintea sosirii trenurilor de lucru pentru ca muncitorii să aibă timp suficient să elibereze linia și apoi să se retragă în afara gabaritului liniei c.f.

Se vor respecta instrucțiunile de semnalizare și instrucția închiderilor de linii.

Se vor semnaliza regulamentar și vizibil punctele de lucru conform instrucțiilor în vigoare.

În afara normelor existente și care sunt obligatorii, se accentuează unele măsuri suplimentare pentru prevenirea accidentelor:

- la limitele zonei de lucru se vor planta semnale de avertizare și agenți de semnalizare;
- în pauze, muncitorii să nu se așeze pe cale sau în gabarit.

## **Cap. IX DOCUMENTAȚIA ECONOMICĂ**

Documentația economică s-a întocmit conform prevederilor din Hotărârea Guvernului nr. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentație tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții și instrucțiunilor de aplicare a acesteia.

În Volumul II-Liste de cantități sunt precizate listele cu cantitățile de lucrări (și de utilaje, echipamente tehnologice, inclusiv dotările) elaborate pentru categoria de lucrări TERASAMENTE, care include lista cu descrierea articolelor folosite la elaborarea listelor de cantități.

Caracteristicile tehnice ale materialelor sau activităților care sunt prevăzute în listele cu cantități de lucrări sunt precizate în capitolul 4 din caietul de sarcini.

## **CAP. X CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Verificarea calității lucrărilor se va realiza conform programului de control și prevederilor din

caietul de sarcini anexat la proiect.

Verificarea calității lucrărilor și recepționarea lor se va face în conformitate cu HGR nr. 273/14.06.1994 și cu prevederile Normativului C 56-2002.

Conform Ordinului Ministerului Transporturilor nr. 290/2000, materialele necesare pentru realizarea soluțiilor proiectate se vor putea utiliza numai după obținerea prealabilă a agrementelor tehnice, respectiv a certificatelor de omologare de la AFER.

Lucrările vor fi executate de unități agrementate ca furnizor feroviar.

## CAP. XI PROTECȚIA MEDIULUI

Prin lucrările care fac obiectul prezentului proiect nu se evacuează în mediul ambiant substanțe reziduale sau toxice, care să altereze într-un fel calitatea apei, aerului, solului și subsolului, deci care să influențeze negativ mediul înconjurător.

După terminarea lucrărilor, se vor evacua din vecinătatea amplasamentului lucrării toate materialele rămase în urma execuției.

## CAP. XII DIVERSE

- Categoria de importanță a lucrărilor: categoria de importanță “B”, în conformitate cu HGR nr. 766/21.nov.1997, Anexa nr. 3: “Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” și Hotărâre nr.675/03.07.2002 privind modificarea și completarea HG nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții .

- Modelul de asigurare a calității: modelul nr. 2.

- Exigențele de verificare de către verficatorul MLPAT stabilite prin “Regulamentul de atestare tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții” din HG nr. 925/1995 sunt: A5, B3, D3.

- Clasa de risc a lucrării: **1A**, conform Ordinului MT nr. 290/2000.

Dacă la execuția lucrărilor se vor constata anumite neconcordanțe între datele avute în vedere la proiectare și situația de pe teren, va fi convocat proiectantul pentru adaptarea la noua situație.

Întocmit  
Ing. Radvan Carmen



Verificat  
Ing. Dragne Maria

