



**REABILITAREA LINIEI C.F. FRONTIERĂ - CURTICI - SIMERIA,
PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV
PAN EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ
MAXIMĂ DE 160 KM/H
TRONSONUL 2 B: CAP Y BÂRZAVA – CAP Y ILTEU**

LOT 1: INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ LINIE C.F.

TERASAMENTE C.F.

PROIECT TEHNIC

VOLUMUL I – MEMORIU TEHNIC

PÖYRY DEUTSCHLAND GmbH MANNHEIM
SUCURSALA BUCUREȘTI

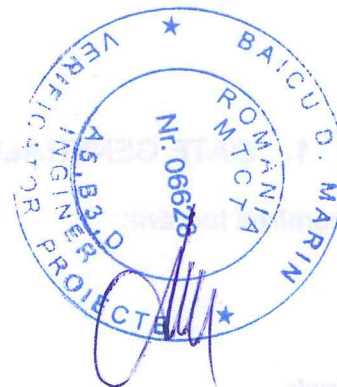


S.C. VIO TOP S.R.L.



CUPRINS

1. DATE GENERALE	2
2. CONSIDERATII GENERALE	2
2.1. Amplasamentul lucrării	2
2.2. Obiectul proiectului	2
2.3. Topografia zonei	2
2.4. Caracterizare hidrografică și climatologică	3
2.5. Geologia, seismicitatea	3
2.6. Suprafața și situația juridică a terenului care urmează a fi ocupat de lucrare	4
2.7. Organizarea de șantier	5
2.8. Căi de acces și de comunicații	5
2.9. Surse de alimentare cu: apă, energie electrică, gaze.	5
2.10. Trasarea lucrărilor	5
2.11. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor de pe șantier	5
2.12. Măsurarea lucrărilor	6
2.13. Laboratoarele contractantului (oferantului) și testele care cad în sarcina sa	6
2.14. Curățenia în șantier	6
2.15. Serviciile sanitare	6
3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR	6
3.1. Date de proiectare	6
3.2. Situația existentă	6
3.3. Soluția proiectată	9
4. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE	24
5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	25
6. MĂSURI DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI	25
7. MASURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI PSI	26
8. PROTECȚIA MEDIULUI	26



MEMORIU TEHNIC TERASAMENTE C.F.

1. DATE GENERALE

Denumirea lucrării:

REABILITAREA LINIEI C.F. FRONTIERĂ - CURTICI - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ A CORIDORULUI IV PAN - EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H TRONSONUL 2B: CAP Y BÂRZAVA – CAP Y ILTEU

Obiect:

LOTUL 1: INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ LINIE C.F.

Faza de proiectare:

PROIECT TEHNIC

Nr. proiect:

9i 35311.1

Proiectant general:

PÖYRY

Subproiectant:

S.C. VIOTOP S.R.L.

Titularul lucrării:

C.N. C.F. „C.F.R.” S.A.



2. CONSIDERAȚII GENERALE

2.1. AMPLASAMENTUL LUCRĂRII

Tronsonul de cale ferată cuprins între km 614+000 ex și Gurasada (km 511+982 ex.) face parte din secțiunea Frontieră-Simeria, care la rândul său face parte din Axa prioritară TEN-T 22 (coridorului IV Pan-European) Nürnberg–Praga–Viena–Budapesta–Curtici–Simeria–Brașov–București–Constanța.

Proiectul a fost pregătit ca parte a secțiunii mai largi - Frontieră-Simeria, împărțită în 3 subsecțiuni, și anume: tronsonul 1 Frontieră–km 614, tronsonul 2 km 614-Gurasada și tronsonul 3 Gurasada-Simeria.

Lucrările se vor executa la liniile curente și la liniile directe din stații, precum și la celelalte linii din stații. Tronsonul are o lungime de 102,018 km. Linia c.f. este dublă și electrificată. Pe cuprinsul tronsonului există 12 de puncte de secționare, dintre care șapte sunt stații c.f. și cinci sunt halte de călători.

Din punct de vedere administrativ tronsonul sus menționat se află pe teritoriul județelor Hunedoara (de la Gurasada până la km 529+000 ex) și Arad (de la km 529+000 ex până la km 614+000 ex).

2.2. OBIECTUL PROIECTULUI

Ca urmare a acțiunilor de dezvoltare – dublare, modernizare și de întreținere - reparații și consolidare, desfășurate de-a lungul timpului, în prezent coexistă lucrări cu vechime de peste 100 de ani cu lucrări realizate în ultimii 20 de ani.

Scopul acestui proiect este de a reabilita și îmbunătăți această linie de cale ferată, pentru a determina respectarea 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.

În proiect este cuprinsă reabilitarea infrastructurii liniilor curente și directe din stații, a liniilor abătute a capetelor stațiilor în zona macazelor și a altor linii din stații conform schițelor stațiilor din studiu de fezabilitate revizuit.

2.3. TOPOGRAFIA ZONEI

Traseul liniei c.f. 614 - Gurasada se desfășoară pe toată lungimea sa pe Valea Mureșului, în albia majoră, amplasat pe partea dreaptă a râului Mureș pe întreaga lungime a liniei existente.

Traseul liniei c.f. se caracterizează printr-un relief predominant de lunci și dealuri. Variația de nivel pe cei 102 km de cale ferată este cuprinsă între 171.00 (la Gurasada) și 121.00 (la Ghioroc) nivel Marea Neagră.

2.4. CARACTERIZARE HIDROGRAFICĂ ȘI CLIMATOLOGICĂ

Orientarea traseului c.f. este șerpuitoare, acesta urmărind în general limita versantului munților Zarandului și Metaliferi (zona subcolinară) cu lunca inundabilă a râului Mureș.

Zona colinară ce formează versantul în imediata vecinătate a luncii inundabile este formată din coame de dealuri cu altitudini relative de 150-250 m față de cota din luncă, orientate est-vest sau nord-sud și cu rețeaua hidrografică de versant tributară afluenților.

Interspațiile depresionare cu caracter colinar mai importante sunt axate în lungul râului Mureș. Masivele montate din latura sudică a râului Mureș și zonele colinare și subcolinare aparțin Carpaților Meridionali cu excepția Masivului Poiana Ruscă ce aparține Carpaților Banatului.

În acest cadru, râul Mureș este condus spre vest cu o albie foarte largă, cu lățime kilometrică, excepție făcând zonele de îngustare a albiei din dreptul localității Brănișca (cca. 200 m).

Râul Mureș străbate pe 105 km între localitățile Brășnică și Radna, un culoar tectonic larg delimitat de masivul Sureanu și Poiana Ruscă la Sud și Apuseni la Nord. Panta generală este redusă 0,3 - 0,5% și în general uniformă, la viituri remarcându-se modificări temporare. Debitul mediu multianual variază de la 120 m³/sec. la intrare în amonte de râul Strei (spre este de Simeria) și 165 m³/sec în secțiunea de ieșire, aportul important revenind râului Strei.

Repartiția în decursul anului arată că volumul maxim scurs se produce în aprilie - iunie, iar cel minim în septembrie - noiembrie, când se scurg în medie 40-45% și respectiv 12-13% din volumul anual.

Din punct de vedere hidrogeologic, sectorul de cale ferată este orientat Est-Vest și urmărește de aproape cursul râului Mureș, pe malul drept, împreună cu DN 7.

La nivelul albiei minore și a luncii inundabile, zona în care se înscrie amplasamentul c.f., este de remarcat:

- cursul meandrat care se datorează atât stadiului de maturitate cât și aportului de debit solid de la afluenții importanți, modificărilor antropice datorate exploatarea materialelor sau evoluției acesteia;
- agresivitatea cursului de apă la debite de viitură.

Valea râului Mureș este o vale permanentă având un bazin hidrografic propriu, cu numeroși afluenți în cele trei zone de altitudine, diferiți în zona montană de cea colinară și cea de câmpie. Culmile montane (cumpăna apelor) sunt orientate nord-sud și din ele coboară spre văi, alte culmi (picior sau plai) către văile adiacente. Aceste culmi ce coboară de la 1000 m spre valea râului sunt orientate paralel cu primele, fiind ferestruite și fac legătura morfologică a masivului munților cu albia râului, zona de interes fiind o zonă subcolinară.

Apele subterane se caracterizează printr-un debit bogat și prin situarea pânzei freatice, în general, la mică adâncime (peste 2/3 din Câmpia Aradului are ape subterane la mai puțin de 3 m adâncime).

Conul aluvionar al Mureșului este cunoscut astăzi ca fiind cea mai mare hidrostructură din România care a permis construirea uneia din cele mai mari captări de ape subterane din țară, cea a Aradului, care folosește circa 25% din totalul rezervei de apă.

Datorită structurii reliefului, condițiile generale ale climatului, pentru zona considerată, sunt incluse în sectorul climatului temperat cu influențe mediteraneene. Caracteristicile zonei vizate sunt verile fierbinți, cu precipitații reduse, și iernile relativ reci cu frecvente perioade de încălzire a vremii.

Clima este temperat-continentală, cu influențe submediteraneene la sud de Valea Mureșului și influențe oceanice în vest, cu o etajare evidentă pe verticală (de la șes spre climatul alpin).

Fenomenul de îngheț se înregistrează în 90% din ierni și are o durată medie de 40 zile, iar stratul de gheață apare rar (o dată la 2 ani și durează 30 zile).

Umiditatea aerului are valori medii anuale de 75% cu o creștere în zonele împădurite și către coridoarele Mureșului până la 80%. Valorile maxime de umiditate relativă a aerului au fost înregistrate în timpul iernii (din noiembrie până în ianuarie 83/86%) și cele minime primăvara și vara (din mai până în august 65/68%).

2.5. GEOLOGIA, SEISMICITATEA

Culoarul râului Mureș are o structură geologică alcătuită din unități tectonostructurale aparținând orogenului Carpatic și depresiunii Panonice. Orogenul Carpatic e alcătuit din șisturi cristaline variate, roci magmatice (granite, gabouri, bazalte, piroclastite) și formațiuni sedimentare mezozoice. Fragmentarea tectonică este evidențiată de numeroase falii și zone de depresionare.

Depresiunea Panonică are fundament din șisturi cristaline ce nu au fost puse în loc (regenerate) de orogeneza alpină, fragmentat și scufundat în blocuri la diferite adâncimi. În zona de interes cuvertura sedimentară este reprezentată prin depozite cuaternare (pleistocene mediu –superior și holocene).

Pleistocenul superior este reprezentat prin:

- depozite proluviale ale conurilor de dejecție, alcătuite din pietrișuri, nisipuri și argile depuse de torenți în zonele de contact morfologic;
- depozite macroscopice nesensibile la umezire ce cuprind prafuri cu concrețiuni calcaroase;
- depozitele aluvionare recente din albia și lunca râului Mureș și vechi cele aparținând teraselor.

Sucesiunea litologică din cuvertura sedimentară cuaternară reprezintă depozite neconsolidate, supuse acțiunii dinamicii morfologice actuale.

Procesele geomorfologice actuale sunt ușor asemănătoare celor din lungul culoarului, diferența produselor finale fiind determinată de natura materialului preexistent, predominând cele de sedimentare față de cele de erodare.

În neogen (începând cu tortonianul) are loc o nouă fază de erupție pe seama cărora s-au format depozitele actuale cuaternare (pleistocen - holocen).

Procesele geomorfologice actuale sunt ușor asemănătoare de-a lungul culoarului râului Mureș, diferența produselor finale fiind determinată de natura materialului preexistent.

În acest culoar se separă: depresiunea Simeria–Deva și depresiunea Mureșului (depresiunea Ilia) cu două îngustări: la Brănișca, realizată în cristalin și Burjuc-Zam realizată în piroclastite.

Sunt ample dezvoltate procesele de vale ca eroziunea de adâncime, transportul de aluviuni și acumulări proluvio-colviale, sub formă de conuri de dejecție.

La baza pantelor zonei subcolinare, unde se dezvoltă glacisul sudic și arealele coboară spre Mureș, apar alunecări, mai ales în zonele despădurite.

În albiile minore ale văilor permanente, luncile inundabile ale acestora și terasele joase au loc procese ca: eroziunea laterală și aluvionarea, revărsări coluviale, șiroirea, torențialitatea, pluvio denudarea și parțial eroziunea internă.

Interspațiile de depresionare cu caracter colinar mai importante sunt axate în lungul râului Mureș. Masivele montane din latura sudică a râului Mureș și zonele colinare și subcolinare aparțin Carpaților Meridionali cu excepția Masivului Poiana Ruscă ce aparține Carpaților Banatului.

Zona în care este amplasată linia de cale ferată este caracterizată conform P100/1 – 2006 de următorii parametri și coeficienți seismici:

- hazardul seismic este descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului ag determinată pentru intervalul mediu de recurență IMR, corespunzător stării limită ultime și are valoarea $ag = 0,12g$;

- valoarea perioadei de control (colț) T_c a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului este de 0,7 sec.

Conform STAS 6054/77 "Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț – Zonarea teritoriului României", în amplasamentul studiat adâncimea maximă de îngheț este de 80 - 90 cm.

2.6. SUPRAFAȚA ȘI SITUAȚIA JURIDICĂ A TERENULUI CARE URMEAZĂ A FI OCUPAT DE LUCRARE

Lucrările de reabilitare pentru acest tronson de cale ferată sunt realizate parțial pe terenuri care aparțin de domeniul public, administrate de C.N. "C.F.R." S.A. – adică linia c.f. existentă.

Pentru a se realiza parametrii solicitați pentru modernizarea liniei c.f. sunt necesare terenuri suplimentare, care aparțin domeniului public cât și celui privat. Acest fapt se impune atât în zonele unde linia c.f. rămâne pe vechiul traseu dar necesită mai mult teren în urma reabilitării și a realizării de drumuri tehnologice precum și în zonele unde linia c.f. are un nou traseu pentru a îndeplini cerințele de viteză.

Pe perioada de execuție a lucrărilor de modernizare, temporar se pot ocupa spații din circulația generală adiacentă traseului, pentru staționarea utilajelor ce lucrează efectiv (macara, excavator, autocamioane, etc.) sau pentru materialele ce urmează să fie puse în lucrare imediat.

Eventualele spații de depozitare temporară a materialelor (pentru cca. 1+3 zile), pot fi aprobate de autoritățile locale, la execuție, odată cu obținerea autorizației de construire și organizarea șantierului.

Toate materialele rezultate din demontarea liniei actuale, vor fi sortate și depozitate în mod corespunzător în vederea revalorificării lor sau vor fi transportate în locuri special amenajate.

2.7. ORGANIZAREA DE ȘANTIER

Lucrările de organizare de șantier vor cuprinde:

- construcții, instalații și utilaje ale antreprenorului, echipate cu mijloace la alegerea lui, în concordanță cu cerințele proiectului, care să-i permită să-și satisfacă obligațiile de execuție și calitate, de relații cu beneficiarul, precum și cele privind controlul execuției lucrărilor;

- toate materialele, instalațiile, aparatele, dispozitivele și sistemele de control a calității execuției, în conformitate cu prevederile din proiect, caietul de sarcini, standardele și normativele în vigoare.

2.8. CĂI DE ACCES ȘI DE COMUNICAȚII

Transportul materialelor și utilajelor se face pe calea ferată sau pe drumurile existente pe lângă calea ferată, care se vor amenaja astfel încât să corespundă traficului de șantier.

2.9. SURSE DE ALIMENTARE CU: APĂ, ENERGIE ELECTRICĂ, GAZE.

Lucrările proiectate nu necesită racorduri pentru alimentarea cu apă, energie electrică sau gaze. Dacă va fi cazul, acestea vor fi asigurate, pe perioada execuției, de către antreprenor din surse proprii sau locale, incluse în organizarea de șantier.

Pentru organizarea de șantier apa potabilă va fi asigurată din surse controlate. Transportul apei se va face în recipiente igienice.

2.10. TRASAREA LUCRĂRILOR

Trasarea lucrărilor se va efectua respectându-se prevederile STAS 9824/2-75 și STAS 9824/4-83.

2.11. PROTEJAREA LUCRĂRILOR EXECUTATE ȘI A MATERIALELOR DE PE ȘANTIER

Protejarea lucrărilor executate cât și a materialelor de pe șantier sunt în sarcina constructorului (executantului), care va lua măsuri de amenajare a unor spații corespunzătoare de depozitare a materialelor și utilajelor, precum și paza acestora prin organizarea de șantier pe care și-o efectuează în apropierea lucrării.

2.12. MĂSURAREA LUCRĂRILOR

Măsurarea lucrărilor executate de constructor va fi făcută atât de acesta cât și de reprezentantul investitorului (beneficiarului) - dirigintele de șantier (consultantul).

2.13. LABORATOARELE CONTRACTANTULUI (OFERTANTULUI) ȘI TESTELE CARE CAD ÎN SARCINA SA

Antreprenorul va asigura prelevarea de probe din materialele care necesită încercări. Încercările se vor efectua în laboratoare de specialitate autorizate de MLPAT și AFER, conform Ordinului MT nr. 290/2002.

2.14. CURĂȚENIA ÎN ȘANTIER

Constructorul are obligația de a se îngriji de curățenia pe șantier, la locurile de muncă și în anexele sociale pe care le utilizează.

Este interzisă depozitarea dezordonată pe șantier a materialelor și a utilajelor, aceasta trebuie făcută în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare privind protecția mediului, sănătatea și securitatea muncii și paza contra incendiilor (PSI).

2.15. SERVICIILE SANITARE

Antreprenorul trebuie să asigure pe șantier un post de prim ajutor în caz de accidente sau îmbolnăviri, precum și mijloace de comunicații și transport pentru deplasarea rapidă la cele mai apropiate unități sanitare din zonă.

Antreprenorul are obligația de a asigura dotările sanitare necesare pe șantier: surse de apă potabilă, grupuri sanitare, etc. Va amenaja spațiile pentru menținerea igienei la locul de muncă și în organizarea de șantier. Acestea trebuie să fie amplasate în așa fel încât să respecte normele sanitare, de protecție a muncii și P.S.I. în vigoare și să nu producă poluarea mediului.

3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR

3.1. DATE DE PROIECTARE

Proiectarea a avut la bază următoarele date:

- studiul de fezabilitate;
- tema de proiectare;
- expertizele tehnice;
- studiile topografice;
- studiile geotehnice;
- date culese cu ocazia vizitării obiectivului.

3.2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Secțiunea 2 străbate la început un relief plan, caracterizat de condiții bune altimetrice-plane, dar în cea mai mare parte se desfășoară printr-un relief montan.

De la km 614 până la Radna, pe o lungime de 19 km, linia ferată traversează câmpia Banatului unde energia redusă a reliefului se reflectă în principal în lipsa fenomenelor de eroziune și transport. Problemele în aceasta zonă sunt compoziția umpluturii (nămoluri și argile și, uneori, fragmentele de zgură și cărămidă amestecate cu balast) și compoziția naturală a terenului (nămoluri argiloase, uneori mocirloase) terenul de la bază fiind format din nisipuri mocirloase. În această zonă există anumite fenomene de scufundare care, în timp, pot duce la tasarea pământului, la apariția gropilor și a surplusurilor de balast, toate acestea ducând la necesitatea efectuării de lucrări pentru întreținerea liniei de cale ferată.

Cu excepția inundațiilor provocate de viiturile râului Mureș, nu sunt semnalate alte fenomene morfologice sau hidrologice semnificative. Ca o caracteristică a acestui interval, se remarcă nivelul hidrostatic ridicat, care uneori este situat la circa -2,00 m față de suprafața terenului.

De la Radna până aproape de Gurasada acest tronson întâlnește defilee înguste ale râului Mureș și este caracterizat de restricția fizică Radna-Lipova.

Această zonă corespunzătoare Văii Mureșului se caracterizează, din punct de vedere geotehnic, prin unele fenomene de instabilitate produse de:

- compoziția rambleelor, uneori eterogenă și necorespunzătoare, care conduce la apariția unor albieri și adâncituri;
- terenul portant, uneori alcătuit din materiale coezive cu portanță mică;
- umpluturi (rambleele) înalte;
- nivelul hidrostatic ridicat cu oscilații mari, în funcție de evoluția râului Mureș;
- eroziuni puternice care au necesitat uneori apărări mai importante;
- aportul de material solid adus de torenții existenți, în special pe partea dreaptă a liniei de cale ferată, care duc la colmatarea podețelor și deseori la inundarea unor zone, torenții producând o eroziune puternică și afectând astfel stabilitatea lucrărilor de artă.

Tronsonul de cale ferată cuprins între km 614 și halta de mișcare Gurasada - km 511+982 (semnal Y) are o lungime de 102,018 km.

Linia de cale ferată pe acest tronson este dublă și electrificată. Ea este amplasată pe întreaga sa lungime, pe malul drept al râului Mureș urmând cursul acestuia la limita albiei majore și ocolind formațiunile muntoase din zonă. În aceste condiții traseul căii ferate este caracterizat prin numeroase curbe cu raze de până la 350 m care fac ca viteza de circulație să fie redusă, rezultând timpi de parcurs lungi și diminuarea capacității de transport.

Din punct de vedere al nivelului linia este amplasată la nivel foarte jos pe ramblee cu înălțime mică (cca. 1,5m). Această situație a făcut ca la inundațiile care s-au produs în timp linia să fie inundată pe mai multe tronsoane, fapt ce a condus la închiderea circulației feroviare, introducerea de restricții de viteză și afectarea stării terasamentelor.

În profil longitudinal, traseul liniei de cale ferată a urmărit în general configurația terenului.

Rezistența caracteristică maximă a liniei este după cum urmează:

- între km 614 și Radna 4N/kN pe direcția Simeria, 2N/kN pe direcția Arad
- între Radna și Ilia 3N/kN pe direcția Simeria, 2N/kN pe direcția Arad

Linia de cale ferată pe această zonă a fost dată în exploatare în anul 1872. Dublarea liniei s-a făcut pe tronsoane: Simeria - Ilia 1950-1956 și Ilia - Curtici 1980-1982.

Deși se cunoștea faptul că linia c.f. nu corespunde din punct de vedere al inundabilității la dublarea liniei, din motive economice nu s-au executat lucrări de ridicare a niveleței, care necesitau costuri foarte mari.

Cu ocazia realizării studiilor pentru diagnoza căii și a analizei geometriei liniei în planul de situație, au fost semnalate probleme legate în special de confort: lungimi ale curbelor progresive necorelate cu supraînălțarea în curbe și cu viteza de circulație; amplasarea necorespunzătoare din punct de vedere geometric a aparatelor de cale.

O caracteristică deosebită a traseului existent întâlnită pe acest tronson o reprezintă așa-zisele „S”-uri de la capetele stațiilor. Aceste „S”-uri reprezintă de fapt un ansamblu format dintr-o curbă și o contracurbă cu raze mari, care racordează în general aliniamente neparalele, dar cu o divergență relativ mică. Prezența lor are la bază două cauze:

- necesitatea trecerii de la distanța dintre liniile curente de pe interval la distanța mai mare dintre liniile directe din stații.
- cea de a doua cauză o reprezintă dublarea; în acest caz „S”-urile au o amplitudine mai mare.

Traseul existent prezintă și o serie de schimbări de direcție cu valoare unghiulară relativ mică. Acestea sunt așa-zisele „frânturi”.

Linia de cale ferată prezintă numeroase sinuozități. Cea mai mare parte a traseului se află în albia majoră a Mureșului, aceasta fiind una din cauzele apariției a numeroase defecte a infrastructurii căii: înmuieri ale rambleului, tasări, alunecări de taluzuri, etc.

În profil longitudinal, traseul liniei de cale ferată a urmărit în general configurația terenului.

În profilul longitudinal au fost semnalate mai multe deficiențe: lungimi ale elementelor de profil mai mici de 200 m; diferențe de nivel de până la 25 cm între firele de circulație,

generate de succesiunea refacțiilor în timp, pe fiecare fir de circulație; schimbări de declivitate pe curbele de racordare parabolice și în vecinătatea aparatelor de cale.

Terasamentul liniei c.f. cuprinde toate tipurile de secțiuni transversale: de rambleu, de debleu, mixte, cu și fără lucrări de consolidare, cu și fără lucrări de apărare. Dimensiunile semilățimii platformei cailor sunt cuprinse între 2,5 - 3,1 m.

Pe sectoarele de traseu realizate la cote apropiate de cele ale terenului natural în general nu există șanțuri de platformă. Chiar dacă acestea au fost executate, în timp s-au acoperit cu pământ și cu piatră spartă.

În profil transversal sunt evidențiate următoarele defecte:

- lățimi insuficiente ale platformei cailor;
- lipsa straturilor de repartiție sau grosimi insuficiente ale acestora;
- taluzuri cu pante necorespunzătoare;
- lipsa șanțurilor de colectare a apelor pluviale;
- lipsa contrabanchetelor;
- fața superioară a terasamentului cu albieri, punji de balast și fără pante transversale pentru dirijarea apelor în afara ei;
- fața superioară a terasamentului realizată din pământuri ale căror caracteristici (granulozitate, compresibilitate) favorizează apariția defectelor de infrastructură;
- grade de compactare necorespunzătoare la nivelul feței superioare a terasamentului;
- elemente componente ale suprastructurii trecerilor la nivel neadecvate noilor condiții de exploatare.

În mod frecvent, în același profil sau zonă, apar mai multe categorii de deficiențe.

Există sectoare de linie de cale ferată amplasate în ramblee mici (sub 1,00 m) ori la fața terenului natural, în zone de câmpie, unde nu există posibilitatea conducerii apelor meteorice spre un emisar și nu există scurgere naturală, astfel că apele pluviale bălesc temporar (până se infiltrază în pământ sau se evaporă) în zonele adiacente platformei de cale ferată, influențând nefavorabil starea terasamentelor.

Această situație este determinată de cauze obiective, dar și subiective:

- proiectarea și execuția s-a făcut după normele din perioada 1870 - 1910;
- la dublare, înfrățirea terasamentelor nu s-a realizat corespunzător;
- lucrările de reparații s-au realizat local, pe zone restrânse;
- sectoarele de linie c.f. au prezentat fenomene de tasări, acestea fiind remediate, de regulă, prin buraje cu aport în cale de piatră spartă;
- la lucrările de reparații capitale, materialul steril scos din cale după ciuruire a fost depozitat în ampriză.

Din analiza studiilor geotehnice au rezultat secțiunile transversale care prezintă o serie de deficiențe: înnoiri ale prisme de piatră, albieri, punji de balast, absența stratului de repartiție.

Cu ocazia vizitelor efectuate pe teren de-a lungul traseului proiectat, au fost observate următoarele:

- între km 514+900 ex și km 515+400 ex, pe traseul existent, în zona stației Câmpuri Surduc, pe partea dreaptă a liniei existente există o groapă de împrumut în care apa bălțește.
- în zona localității Sălciva, la km proiectat 526+800, pe varianta nouă de traseu se găsește albia secată a unei meandre a Mureșului. Pe lățimea albiei zona este mlăștinoasă.
- înainte de revenirea la traseul existent, la intrarea în stația Ilteu, la km proiectat 529+600, pe varianta nouă de traseu se găsește albia mlăștinoasă a unei alte meandre a Mureșului.
- între km 534+000 ex și km 534+800 ex și între km 514+900 ex și km 515+400 ex pe traseul existent în zona stației Ilteu, pe partea dreaptă a liniei în groapa de

- Împrumut s-a acumulat de-a lungul anilor apă care nu se poate descărca către Mureș. Lacul astfel format nu are caracter sezonier, el având apă permanent.
- între km 543+800 ex și km 544+800 ex, pe traseul existent în zona stației Săvârșin, există acumulări sezoniere de apă în groapa de împrumut existentă pe partea dreaptă a liniei.
 - între km 552+500 ex și km 552+900 ex, pe partea dreaptă a traseului existent, există acumulări sezoniere de apă în groapa de împrumut existentă pe partea dreaptă a liniei.
 - între km 555+500 pr și km 556+600 pr, varianta nouă de traseu se găsește albia secată a unei meandre a Mureșului.
 - în zona km 565+500 pr varianta nouă de traseu se găsește albia secată a unei meandre a Mureșului.
 - între km 572+200 ex și km 573+400 ex, pe partea dreaptă a traseului existent, există acumulări sezoniere de apă în groapa de împrumut existentă pe partea dreaptă a liniei.
 - între km 581+600 ex și km 583+200 ex, pe partea dreaptă a traseului existent, există acumulări sezoniere de apă în groapa de împrumut existentă pe partea dreaptă a liniei.
 - între km 587+500 ex și km 589+600 ex, pe partea dreaptă a traseului existent, există acumulări sezoniere de apă în groapa de împrumut existentă pe partea dreaptă a liniei.

Pe traseul existent există 12 puncte de secționare dintre care șapte sunt stații și cinci sunt halte de mișcare. Aceste puncte de secționare sunt următoarele:

- Halta de mișcare Câmpuri Surduc
- Stația Zam
- Stația Ilteu
- Stația Săvârșin
- Halta de mișcare Vărădia
- Halta de mișcare Bătuța
- Stația Bârzava
- Halta de mișcare Conop
- Stația Milova
- Stația Radna
- Halta de mișcare Păuliș
- Stația Ghioroc

Traseul căii ferate se intersectează denivelat cu linii electrice de înaltă, medie și joasă tensiune, de conducte de apă, gaze, țigeli, etc.

3.3. SOLUȚIA PROIECTATĂ

Din cauza modificărilor aduse la traseul în plan kilometrajul existent al liniei este diferit de cel proiectat, dar pentru claritatea înțelegerii pentru lucrările existente pe linie (podețe, treceri la nivel) se indică două poziții kilometrice, cel proiectat și cel existent. Poziția kilometrică existentă este indicată cu sufixul ex în prezentul proiect.

Soluțiile adoptate în cadrul proiectului au condus la atingerea vitezei maxime proiectate de 160 km/h pe întreaga lungime a traseului proiectat cu două excepții.

Acestea sunt:

- în zona stației Radna unde viteza maximă de circulație va fi de:
 - o 120 km/h - între km 587+500 și km 589+000;
 - o 100 km/h - între km 589+000 și km 593+500.
- pe intervalul Păuliș-Ghioroc unde viteza maximă va fi de:
 - o 140 km/h între km 599+550 și km 601+400.

Prin lucrările proiectate s-a avut în vedere:

- îmbunătățirea geometriei traseului în plan și în profil longitudinal (rectificări de curbe și încadrarea elementelor de profil în prevederile normativelor în vigoare);
- geometria căii în profil transversal;
- creșterea portanței la nivelul feței superioare a terasamentului și al platformei căii.

Traseul în plan

În vederea obținerii unui traseu care să permită circulația cu vitezele propuse prin diagrama de viteză anexată, s-au proiectat următoarele tipuri de lucrări:

- mărirea lungimii curbilor de racordare;
- mărirea razei curbilor;
- înlocuirea grupărilor de curbe cu raze diferite cu o singură curbă (pe zonele unde a fost posibilă modificarea);
- asigurarea lungimii corespunzătoare pentru aliniamentele dintre curbe;

Creșterea vitezei maxime de circulație a trenurilor de călători, precum și viteza medie a trenurilor de marfă, este posibilă doar prin creșterea razei minime folosite la proiectarea traseului. Această rază minimă se poate determina în funcție de viteza maximă a trenurilor de călători (V_{max}), supraînălțare (h) și insuficiența de supraînălțare (l), cu formula:

$$R_{min} = 11,8 \cdot V_{max}^2 / (h+l)$$

Pe cuprinsul traseului la care viteza maximă proiectată este de 160 km/h raza minimă folosită este de 1500 m, cu supraînălțarea de 130 mm și lungimea curbilor de racordare de 210 m.

Traseul existent are curbe cu raze mici și se desfășoară pe cea mai mare parte din lungimea sa pe malul drept al Mureșului, între râu și drumul național DN7.

Proiectarea traseului pentru viteza maximă de 160 km/h a impus realizarea de variante de traseu în două situații distincte:

- s-au realizat variante locale de traseu pe zona curbilor existente cu raze mici pentru obținerea razei minime de 1500 m și a curbilor de racordare de 210 m. În acest caz varianta s-a realizat local, doar pe zona curbei, păstrându-se aliniamentele ce o încadrează.

- în zonele în care traseul era foarte sinuos și prezenta succesiuni de curbe cu raze mici s-au realizat variante în care linia existentă a fost părăsită pe o lungime mare, uneori traseul proiectat traversând în mod repetat Mureșul, pentru obținerea caracteristicilor geometrice impuse de viteza maximă proiectată de 160 km/h.

S-a evitat intersectarea traseului proiectat cu drumul național DN7 deoarece pe de o parte aceasta ar fi impus realizarea de pasaje denivelate și pe de altă parte, având în vedere faptul că în general drumul este la marginea albiei majore a Mureșului, de regulă dincolo de el relieful regiunii devine accidentat fapt ce ar fi dus ca la realizarea traseului în aceste zone ar fi impus executarea de tuneluri și viaducte de lungimi mari.

În linie curentă distanța dintre axele liniilor va fi de minim 4,20 m iar în stații de minim 4,75 m.

Traseul în profil longitudinal

La proiectarea niveletei, principalul obiectiv a fost acela de a elimina pericolul de inundare a liniei de către râul Mureș. În acest sens, pe întregul traseu nivelul feței superioare a terasamentului se va realiza cu 0,50 cm mai sus decât nivelul Mureșului în acea zonă calculat pentru o asigurare de 1%. Excepție vor face zonele de traseu ce se găsesc în zone protejate prin diguri precum și zona stației Radna.

Având în vedere cele de mai sus, profilul în lung al liniei are pe zonele în care traseul se desfășoară pe linia existentă, ridicări de niveletă de până la 2,50 m. Pentru realizarea acestor ridicări de niveletă traseul proiectat se va realiza deplasat lateral față de cel existent la o distanță suficientă astfel încât să permită păstrarea în circulație a unui fir existent pe toată durata execuției lucrărilor necesare pentru celălalt fir. De regulă această deplasare

laterală se va realiza pe partea stângă a traseului existent, păstrându-se în circulație firul I pe perioada execuției firului II.

Rezistența caracteristică maximă obținută pentru traseul proiectat este de 4N/kN.

Cele două fire de circulație s-au proiectat astfel încât să aibă aceeași niveletă.

În stații s-a urmărit ca restul liniilor să aibă aceeași niveletă ca cea a liniilor directe.

Lucrări de terasamente

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută în ampriza lucrării:

- pichetarea amprizei de lucru;
- realizarea drumurilor tehnologice;
- defrișări de tufișuri și arbuști;
- tăierea arborilor și scoaterea rădăcinilor și buturugilor;
- curățirea de iarbă, frunze, crengi, diferite deșeuri și gunoaie;
- decaparea pământului vegetal și depozitarea acestuia;
- îndepărtarea sau spargerea bolovanilor mari;
- asanări;
- demolări și îndepărtarea materialelor rezultate;
- dezafectări de eventuale substanțe chimice.

Executarea rambleelor se va începe după pregătirea terenului de fundare.

Acolo unde terasamentul se execută pe un teren de fundare slab se vor lua măsuri de consolidare.

Pentru îmbunătățirea terenului de fundare se vor folosi următoarele soluții:

- îmbunătățirea terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică;
- realizarea saltelelor geocelulare din baza terasamentelor noi;
- injectarea straturilor de pământ prin metoda jet grouting.

Treptele de înfrățire cu terenul de bază se vor executa succesiv.

Terasamentele noi se vor executa din material granular, conform caietului de sarcini de terasamente.

La proiectarea unui terasament nou de cale ferată trebuie să se țină cont în principal de trei tipuri de tasări:

- tasarea terenului de bază, suport al noii structuri;
- tasarea terasamentului în sine (a umpluturii noi);
- tasarea sub circulație.

Tasarea terenului de bază depinde de natura pământului din care este constituit, dar și de prezența apei și de soluția constructivă adoptată pentru realizarea terasamentului (cu sau fără banchete, înclinarea taluzului, lățimea la partea superioară). Pentru reducerea tasărilor terenului de bază se vor folosi metodele de îmbunătățire a terenului de fundare prezentate mai sus.

Tasare terasamentului (a umpluturii) depinde în principal de natura materialului din care este realizat acesta și de modul de compactare. Pentru consumarea tasărilor, terasamentele de pe variante se vor supraîncărca. Pentru realizarea suprasarcinii se va folosi material categoria A, așternut în straturi de 15 – 20 cm grosime, începând de la nivelul platformei de pământ până ce se atinge o înălțime a umpluturii de 2,00 m. După realizarea supraconsolidării terasamentului și consumarea tasărilor, se va îndepărta materialul până la nivelul platformei de pământ.

Sunt situații în care nu este posibilă realizarea suprasarcinii. Umplutura realizată constituie suportul unei căi ferate ce trebuie să intre cât mai repede în exploatare. În acest caz tasările nu mai pot fi consumate și trebuie luate măsuri pentru reducerea lor. Pentru reducerea tasărilor se vor prevedea straturi de geogriile multiaxiale în bază. Înălțimea umpluturii H se măsoară între baza săpăturii și nivelul platformei c.f.. Numărul de straturi de geogriile depinde de înălțimea umpluturii:

- pentru $3,50 \text{ m} \leq H \leq 4,00 \text{ m}$ se va prevedea un singur rând de geogriile în bază;

- pentru $4.00 \text{ m} \leq H \leq 5,00 \text{ m}$ se vor prevedea două rânduri de geogriile în bază, dispuse la 0,50 m;
- pentru $5.00 \text{ m} \leq H \leq 6,00 \text{ m}$ se vor prevedea trei rânduri de geogriile în bază, dispuse la 0,50 m;
- pentru $6.00 \text{ m} \leq H$ se vor prevedea patru rânduri de geogriile în bază, dispuse la 0,50 m;

Există și situații în care unul dintre fire se dezvoltă alături de terasamentul existent, la o cotă mai mare, fiind necesară realizarea unui terasament nou. Pentru realizarea celui alt fir se folosește ca bază terasamentul existent. Structura diferită a terasamentului celor două fire: unul nou în totalitate, celălalt practic o supraconstrucție a celui existent, poate conduce la tasări diferențiate. Pentru preîntâmpinarea acestor tasări se vor prevedea două rânduri de geogriile multiaxiale la nivelul treptelor superioare ale înfrățirii celor două terasamente.

În situațiile în care lățimea la nivelul platformei c.f. nu este suficientă, se vor realiza lucrări de lărgire a rambleelor prin completări cu material granular. Completările de terasament precum și terasamentele noi se vor executa din material granular, conform caietului de sarcini de terasamente. Treptele de înfrățire cu terenul de bază se vor executa succesiv, de jos în sus.

În zonele în care înălțimea de rambleu depășește 6,00 m se vor realiza banchete cu lățimea minimă de 2,00 m și panta transversală de 5% către exterior. În situația în care aceste banchete nu se pot realiza (limitări impuse de exproprieri), rambleul se va realiza cu taluze ranforsate cu geogriile.

În zonele în care terasamentul liniei este expus inundării pentru un nivel al Mureșului calculat cu o asigurare de 1%, taluzul terasamentului a fost protejat cu anrocamente. Apărarea din anrocamente se va realiza până la nivelul platformei de pământ. La baza apărării este prevăzut un prism de rezistență tot din anrocamente. În cazul protecțiilor cu anrocamente taluzul de pământ se va consolida și proteja cu un geotextil special cu rol de filtrare și suport. Geotextilele din baza anrocamentelor vor fi ancorate în terasament cel puțin 1,5 m, la o distanță de 0,4 m.

Taluzurile rambleelor vor avea pantă 1:1,6.

Stratul de anrocamente are o grosime variabilă, minim fiind de 40 cm la nivelul feței superioare a terasamentului și ajungând la 70-80 cm la baza terasamentului.

Taluzurile rambleelor vor avea pantă 1:1,6, protejate cu pământ vegetal însămânțat, în zonele în care nu s-au realizat alte lucrări de consolidare și apărare impuse de vecinătatea cu râul Mureș.

În aliniament semilățimea platformei c.f. proiectată este de 3.60 m. În curbe, în funcție de supraînălțare, semilățimea platformei c.f. va avea următoarele valori:

- 3.70 m, pentru $0 < h \leq 40 \text{ mm}$;
- 3.80 m, pentru $40 < h \leq 80 \text{ mm}$;
- 3.90 m, pentru $80 < h \leq 120 \text{ mm}$;
- 4.00 m, pentru $120 < h \leq 150 \text{ mm}$;

În curbele cu raza $R \leq 800 \text{ m}$, avându-se în vedere ca lățimea umărului prisme de piatră spartă este de 60 cm, valorile de mai sus se vor majora cu 10 cm.

Trecerea de la valoarea lățimii platformei c.f. de pe aliniament la valoarea de pe curbă se face pe primii 10 m ai curbei de racordare.

În zonele în care s-au proiectat ridicări semnificative de niveletă, pentru executarea acestora cu păstrarea unuia dintre firele existente în circulație fără a fi afectat de lucrările ce se realizează la celălalt fir, traseul s-a proiectat alături față de cel existent. Aceasta impune practic realizarea de terasamente noi pentru cel puțin una din liniile proiectate. De asemenea, pe variantele de traseu proiectate se vor realiza terasamente noi.

Dimensionarea substratului căii este realizată atât la capacitate portantă cât și la îngheț.

Pentru dimensionarea la capacitate portantă s-a ținut seama de valorile modulului de deformație la reîncărcare (EV2) estimate la nivelul feței superioare a terasamentului.

Condițiile impuse pentru realizarea structurii c.f. din punct de vedere al modulului de deformație la reîncărcare cât și din punct de vedere al gradului de compactare (Dpr) sunt indicate în figurile 1 și 2.

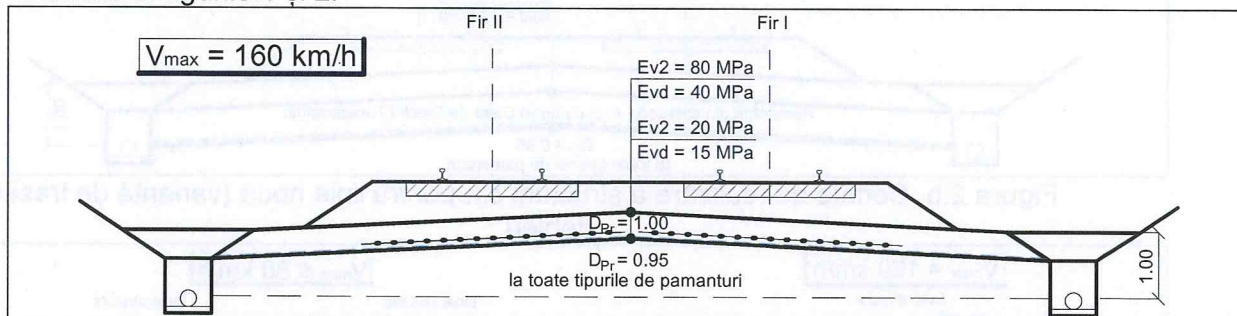


Figura 1.a. Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia existentă - debleu

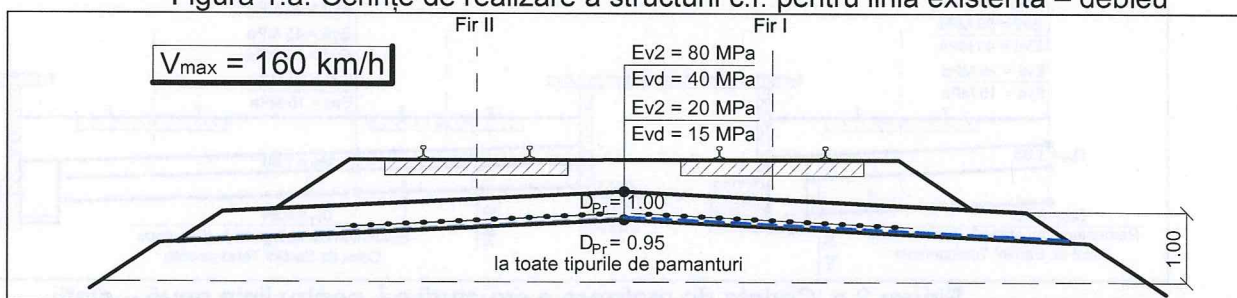


Figura 1.b Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia existentă - rambleu

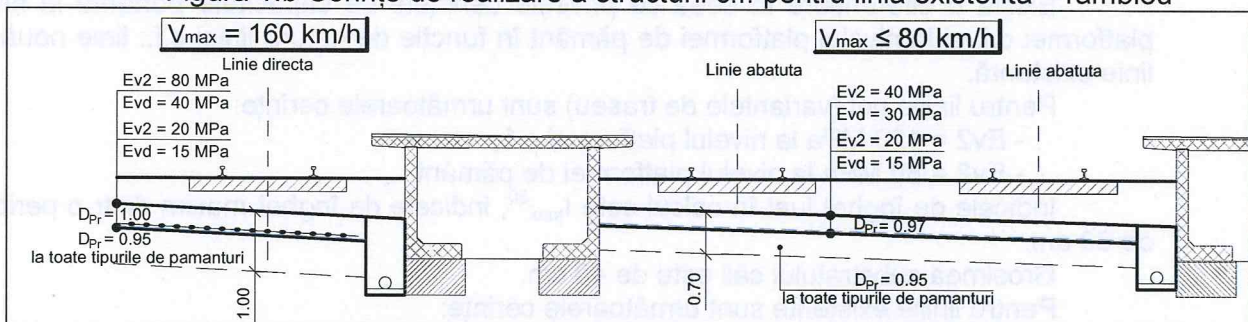


Figura 1.c. Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia existentă - stații

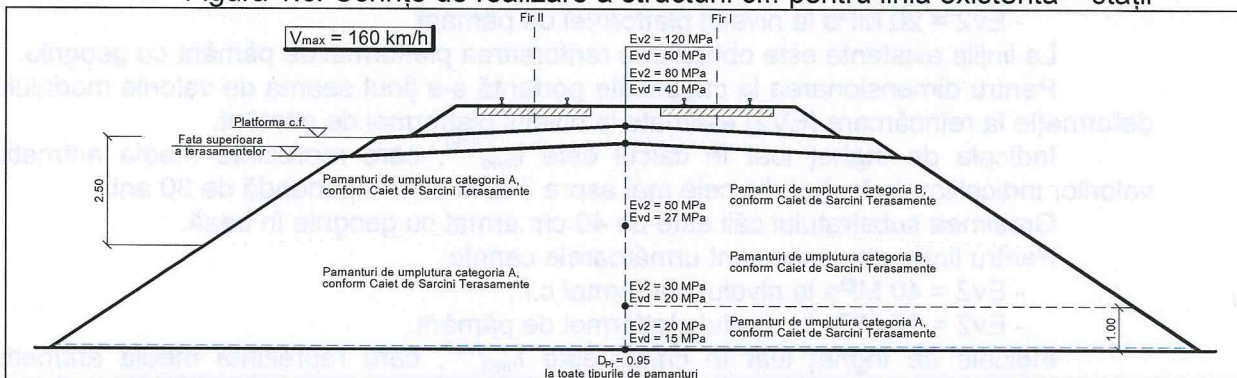


Figura 2.a. Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia nouă (variantă de traseu) - rambleu

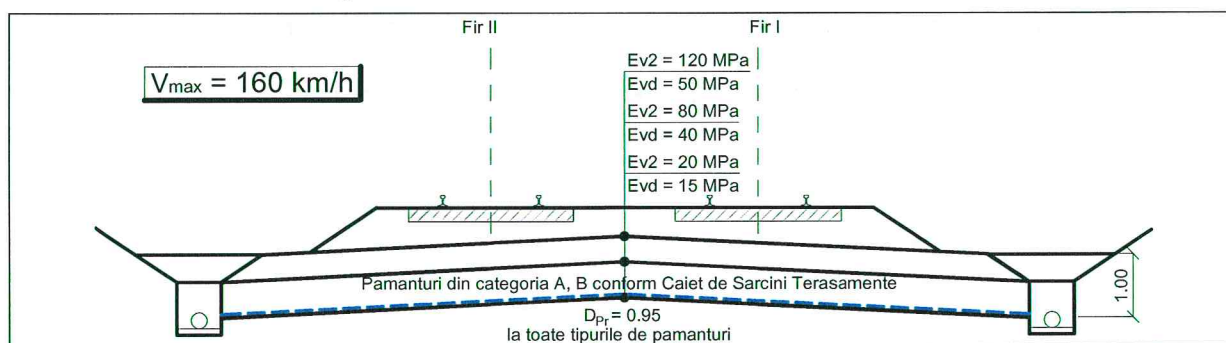


Figura 2.b. Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia nouă (variantă de traseu) - debleu

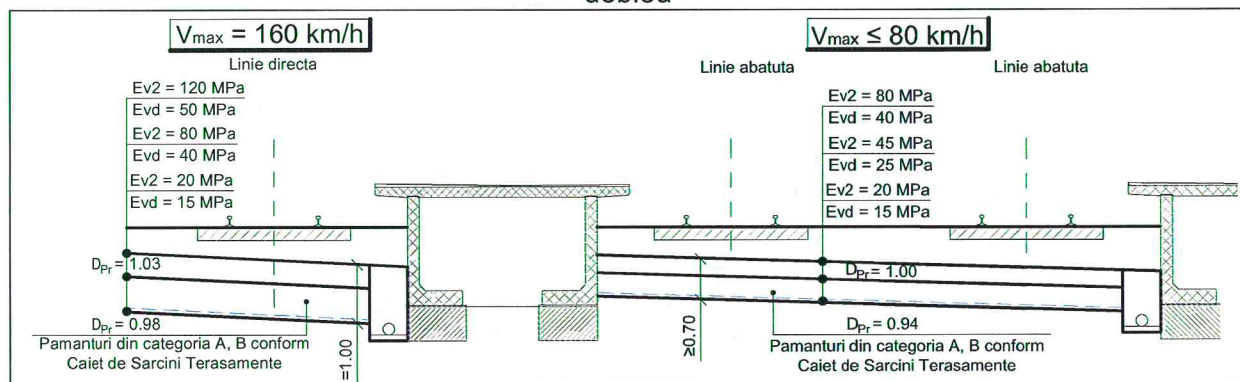


Figura 2.c. Cerințe de realizare a structurii c.f. pentru linia nouă - stații

Există o diferențiere în ceea ce privește cerințele de capacitate portantă la nivelul platformei c.f. și la nivelul platformei de pământ în funcție de natura liniei c.f.: linie nouă sau linie existentă.

Pentru liniile noi (variantele de traseu) sunt următoarele cerințe:

- Ev2 = 120 MPa la nivelul platformei c.f.;
- Ev2 = 80 MPa la nivelul platformei de pământ.

Indicele de îngheț luat în calcul este I_{max}^{30} , indicele de îngheț maxim dintr-o perioadă de 30 ani.

Grosimea substratului căii este de 40 cm.

Pentru liniile existente sunt următoarele cerințe:

- Ev2 = 80 MPa la nivelul platformei c.f.;
- Ev2 = 20 MPa la nivelul platformei de pământ.

La liniile existente este obligatorie ranforsarea platformei de pământ cu geogriile.

Pentru dimensionarea la capacitate portantă s-a ținut seama de valorile modulului de deformare la reîncărcare (EV2) estimate la nivelul platformei de pământ.

Indicele de îngheț luat în calcul este $I_{med}^{3/30}$, care reprezintă media aritmetică a valorilor indicelilor de îngheț din cele mai aspre 3 ierni dintr-o perioadă de 30 ani.

Grosimea substratului căii este de 40 cm armat cu geogriile în bază.

Pentru liniile din stație sunt următoarele cerințe:

- Ev2 = 40 MPa la nivelul platformei c.f.;
- Ev2 = 20 MPa la nivelul platformei de pământ.

Indicele de îngheț luat în calcul este $I_{med}^{5/30}$, care reprezintă media aritmetică a valorilor indicelilor de îngheț din cele mai aspre 5 ierni dintr-o perioadă de 30 ani.

Grosimea substratului căii este de 30 cm.

Platforma de pământ se va putea recepționa numai dacă sunt îndeplinite condițiile de planeitate și condițiile de capacitate portantă:

- pentru linii noi:
 - $E_{v2} \geq 80$ MPa și

- $E_{vd} \geq 40$ MPa.
- pentru linii existente:
 - $E_{v2} \geq 20$ MPa și
 - $E_{vd} \geq 15$ MPa.

Pentru liniile curente și liniile directe din stație, din calculul de dimensionare la capacitate portantă, a rezultat o grosime de 40 cm a substratului căii ranforsat cu geogrila și geotextil în bază. Geogrila este prevăzută în baza substratului căii peste geotextil.

Asigurarea protecției împotriva înghețului a pământurilor sensibile și foarte sensibile la îngheț din zona platformei s-a realizat tot prin substratul căii. Grosimea necesară a stratului de protecție la îngheț s-a stabilit în funcție de indicele de îngheț pentru o iarnă cu probabilitatea de revenire de 1 la 10 ani. A rezultat ca un strat cu grosimea de 40 cm asigură protecția împotriva înghețului a pământurilor sensibile și foarte sensibile la îngheț din zona platformei căii.

Menținerea caracteristicilor granulometrice ale substratului căii care îi conferă insensibilitate la îngheț s-a realizat prin interpunerea la baza substratului căii a unui geotextil neșesut, având funcția principală de separare a straturilor. Acest geotextil împiedică ascensiunea particulelor fine din bază în substratul căii, ca urmare a efectului de pompaj determinat de trecerea roților materialului rulant. Pentru controlul nedistructiv al poziționării geotextilului la liniile directe din stații și în linie curentă, s-a prevăzut ca acesta să aibă inserție metalică de aluminiu. Acest lucru mărește precizia măsurătorilor cu georadarul la recepția lucrărilor.

Platforma c.f. și fața superioară a terasamentului a liniilor curente și a liniilor directe, s-au proiectat cu pante transversale de 5%, pentru scurgerea rapidă a apelor meteorice.

La liniile de abatere din stații, substratul căii va avea grosimea de minim 30 cm. Platforma c.f. și fața superioară a terasamentului vor avea panta de 3 %. La baza substratului liniilor de abatere se va prevedea geotextil.

Substratul căii se va realiza dintr-un amestec de piatră spartă și agregate naturale, conform caietului de sarcini de terasamente.

Lucrările de colectare și scurgerea apelor constau din:

- șanțuri de platformă, din pământ sau beton, pentru colectarea și evacuarea apelor meteorice;
- șanțuri de gardă pentru preîntâmpinarea degradării taluzurilor;
- drenuri longitudinale pentru colectarea apelor de infiltrație și a apelor subterane;
- geodrenuri pentru colectarea și evacuarea apelor de infiltrație.

În stații dispozitivul de colectare și scurgere a apelor este constituit din drenuri longitudinale, dispuse din două în două linii, unde fața superioară a terasamentului este prevăzută a se amenaja cu coame și dolii, iar în zona peroanelor de o parte și de alta a acestora.

Drenurile au fost poziționate în funcție de poziția stâlpilor liniei de contact, astfel încât să permită continuitatea scurgerii apelor prin tuburile de colectare.

S-a evitat pe cât posibil subtraversarea diagonalelor cu drenuri.

Drenurile vor fi realizate cu tuburi PEHD și protejate cu geotextil cu rol de filtrare. Diametrul tuburilor variază între 200 mm și 400 mm. Tuburile sunt perforate parțial, pe două treimi din circumferință.

Umplutura de deasupra tubului va fi din pietriș spălat sort 7 - 30 mm. Peste geotextil se va așterne pietriș spălat sort 31 - 70 mm.

Drenurile sunt ferite de colmatare prin amplasarea materialului geotextil drenant pe toată suprafața săpăturii pentru dren, inclusiv deasupra, unde se petrec cele două margini ale geotextilului.

La execuția drenului se va ține seama de prevederile caietului de sarcini și anume execuția să se facă din aval spre amonte, de la colector spre capătul amonte.

Pentru întreținerea drenurilor s-au prevăzut cămine de vizitare cu diametrul $\varnothing = 1000$ mm amplasate la distanță de 100 m unul de altul. La jumătatea distanței dintre acestea, s-au prevăzut cămine de inspecție cu diametrul $\varnothing = 600$ mm. Cota superioară a capacelor s-a proiectat la nivelul platformei proiectate. Căminele de vizitare sunt alcătuite din tuburi prefabricate cu $\varnothing = 1000$ mm respectiv $\varnothing = 600$ mm din beton simplu clasa C30/37 sau din PEHD, cu lungimea modulată de 0,50 m sau 1,00 m, așezate pe o fundație din beton monolit, clasa C16/20. Pentru aducerea la cotă a părții superioare, se vor folosi elemente de racordare cu grosimea de 10 cm.

În zona stațiilor, acolo unde drenul este amplasat între linii, căminele au fost proiectate cu cota capacului tot la nivelul platformei căii, fiind astfel în afara gabaritului de lucru al utilajelor de ciurire.

În zonele unde cota de descărcare a apelor din drenuri este sub nivelul Mureșului determinat pentru o asigurare de 1% căminele de capăt vor fi echipate cu clapetă care să împiedice pătrunderea apei din Mureș în cămin. De asemenea, toate căminele de descărcare vor asigura separarea grăsimilor și produselor petroliere, împiedicând deversarea acestor.

Pentru prevenirea colmatării tuburilor în zona căminelor de vizitare, se recomandă ca, inițial să se execute operațiile de realizare a drenurilor pe toată lungimea aferentă, iar căminele de vizitare să se execute ulterior, în săpătură manuală, la adăpostul sprijinirilor.

Acolo unde stațiile sunt realizate în rambleu și s-a realizat o ridicare semnificativă a nivelului căii, pentru colectarea și evacuarea apelor au fost prevăzute geodrenuri amplasate pe fața superioară a terasamentelor. Aceste geodrenuri vor evacua apele ce se scurg pe și prin substratul celor două linii directe în sens transversal, pe sub substratul liniilor abătute ce le încadrează. Pentru a se asigura această colectare a apei în mod corespunzător, între substratul liniei directe și substratul liniei abătute se va realiza o umplutură din material granular identic cu cel folosit pentru realizarea drenurilor longitudinale.

Pentru realizarea lucrărilor de terasamente, în lungul liniei c.f. sunt necesare drumuri tehnologice. Aceste drumuri, după încheierea lucrărilor vor fi folosite ca drumuri de întreținere. Pe zonele unde au fost proiectate variante de traseu se prevăd drumuri care să permită accesul la lucrare a utilajelor de lucru precum și aprovizionarea cu materiale. Toate aceste drumuri se leagă la drumurile existente în zonă, permițând de asemenea și accesul la proprietățile agricole ce se găsesc în vecinătatea căii ferate.

Acolo unde existau în vecinătatea căii ferate drumuri de pământ se prevede amenajarea acestora pentru a fi folosite în timpul execuției lucrărilor, cât și după terminarea acestora ca drumuri de întreținere.

Sistemul rutier al acestor drumuri este format din 55 cm. Partea carosabilă are lățimea de 3,50 m, iar acostamentele sunt de 35 cm lățime. Platforma drumului de întreținere are o lățime de 4,20 m. La toate aceste drumuri s-au prevăzut platforme de încrucișare din 200 m în 200 m și platforme de întoarcere. Platformele de încrucișare au o lungime de 20 m și o lățime corespunzătoare pentru două benzi 2 x 3,50 m. Platforma de întoarcere (fără zonele de racordare cu drumul) va fi de 15,0 m x 20,0 m. Aceste platforme au fost amplasate acolo unde drumului nu a fost posibil să i se realizeze un traseu continuu.

În zona trecerilor la nivel ce se păstrează, de o parte și de alta a căii ferate, pe o distanță de minim 20 m de la șina cea mai apropiată se amenajează drumul existent astfel încât să fie în aliniament.

Pe o lungime de 5,00 m de o parte și de alta a axelor liniilor extreme și pe zona liniilor 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 1,50 % pentru drumuri sau străzi modernizate, respectiv de 2,00 % pentru celelalte drumuri și străzi. Suprafața carosabilă a drumului se modernizează cu asfalt pe distanțe de minim 30 m 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. Pentru drumurile neclasificate sistemul rutier propus este următorul:

- 4 cm beton asfaltic de uzura Ba16;
- 5 cm beton asfaltic de legătura BaD 25;
- 8 cm mixtura asfaltică tip AB2;
- min 20 cm balast.

Pentru drumurile clasificate sistemul rutier al zonei amenajate va fi corespunzător cu cel al drumului.

Detaliile finale ale unei treceri la nivel vor fi stabilite după convocarea comisiei formată din organele care administrează căile de comunicații feroviare și rutiere, unităților de Poliție care răspund de siguranța circulației rutiere, Direcției de Arhitectură și Sistemizare a Teritoriului și organelor de Administrație Publică Locală.

Variantele de traseu proiectate au impus și devierea unor drumuri existente precum și desființarea unor treceri la nivel și realizarea unor pasaje superioare pentru asigurarea continuității căii de comunicație rutieră.

În zona punctelor de oprire au fost proiectate rampe de acces pietonal la peroane.

În zona stațiilor la care au fost proiectate clădiri de călători noi au fost proiectate drumuri de acces la aceste clădiri.

Pentru a proteja instalațiile GSM-R de pericolul inundării au fost amplaste pe terasamentul proiectat, pe platforme situate la nivelul feței superioare a terasamentului, containerele și antenele GSM-R.

În zona tunelurilor au fost proiectate drumuri de acces la portalele tunelurilor, drumuri ce sunt destinate atât intervențiilor curente cât și acelor în caz de urgență. În apropierea portalelor, la capătul acestor drumuri de acces, au fost proiectate platforme de acces și intervenție la nivelul NSS, ce înglobează și ambele linii proiectate pe o lungime de 30 m. Suprafața acestor platforme va fi de minim 400 m².

Pe linia existentă sunt prezente o serie de subtraversări cu diverse utilități. Având în vedere faptul că pe o mare parte din traseu niveleta s-a ridicat cu o înălțime semnificativă, se schimbă condițiile de încărcare și de amplasare în plan a acestor utilități. Creșterea înălțimii terasamentului ce acoperă subtraversările crește sarcina geologică. De asemenea creșterea înălțimii de terasament crește ampriza lucrării și poate impune relocarea unor repere ale subtraversării - răsuflători, cămine de vizitare sau repere de marcaj etc.

De asemenea, ridicarea de niveletă poate avea ca efect modificarea condițiilor de pozare și pentru supratraversările existente.

Numai după consultarea deținătorilor de utilități se poate stabili în ce măsură lucrările proiectate afectează subtraversările și supratraversările existente.

Din studiul geotehnic au fost evidențiate zone în care terenul de bază are în straturile sale pământuri cu capacitate portantă scăzută sau lichifiabile. În aceste zone au fost luate măsuri de consolidare a terenului de bază cu jet grouting. În cazul în care straturile de pământ de slabă calitate au fost la suprafață s-a impus decaparea lor integrală.

Zonele în care s-au luat aceste măsuri sunt următoarele:

Zona pe care se intervine	măsuri proiectate	cauza
Interval Savarsin – Ilteu		
Km 536+050 – km 536+360	consolidare teren de baza cu jet grouting	nisip cu granulozitate uniformă - lichifiabil
Km 536+600 – km 537+000	sapatura adancime 1.0m	
Km 538+500 – km 539+200	sapatura adancime 1.5m	
Interval Varadia – Savarsin		
Km 546+000 – km 546+500	consolidare teren de baza cu jet grouting	Nisip granulozitate uniforma - lichifiabil

Sfsarit zid – km 547+250	consolidare teren de baza cu jet grouting	nisip granulozitate uniforma - lichefiabil
Km 547+900 – km 548+300	consolidare teren de baza cu jet grouting	
Interval Varadia - Barzava		
Km 553+200 – km 554+000	consolidare teren de baza cu jet grouting	fostă meandă a Mureșului
Km 555+300 – km 556+700	consolidare teren de baza cu jet grouting	fostă meandă a Mureșului, nisip granulozitate uniformă - lichefiabil
Km 558+000 – km 558+250	consolidare teren de baza cu jet grouting	fostă meandă a Mureșului, nisip prafos granulozitate uniforma - lichefiabil
Km 559+030 – km 559+190	consolidare teren de baza cu jet grouting	Canal irigație
Km 563+000 – km 563+400	consolidare teren de baza cu jet grouting	Nisip prafos, granulozitate uniforma - lichefiabil
Km 565+300 – km 565+550	consolidare teren de baza cu jet grouting	fostă meandă a Mureșului

În zona trecerii de la construcțiile de pământ la lucrările de artă se ajunge la deformări și odată cu aceasta la discontinuități ale nivelului căii. Proprietățile diferite de deformare ale celor două lucrări apar din cauza tasărilor mai mari și a modulelor de deformare ale terasamentului față de construcția podurilor și a tunelurilor, care aproape că nu cedează.

Diferențele de nivel duc în cazul încărcărilor dinamice din traficul feroviar la o înrăutățire progresivă și în felul acesta la probleme în ceea ce privește nivelul căii.

Scopul măsurilor de construcție și a celor de tehnică a lucrărilor de pământ trebuie să fie acela de a se ajunge la o tasare ulterioară a rambleului, cât se poate de redusă, și la o modificare treptată a modulului de deformare.

Măsurile suplimentare la realizarea terasamentelor pe zonele adiacente lucrărilor de artă se iau în funcție de tipul lucrării de artă și de înălțimea terasamentelor adiacente.

În cazul podețelor și podurilor cu o deschidere de pe variantele de traseu se vor lua următoarele măsuri în zona platformei căii:

- realizarea pe primii 10 m de o parte și de alta a podețului (în total 20 m) a unui strat de pietriș stabilizat pe o grosime de 0,30 m;
- realizarea pe următorii 10 m de o parte și de alta a podețului (în total 20 m) a unui strat de pietriș stabilizat pe o grosime de 0,15 m.

Straturile de pietriș stabilizat reprezintă nivelul superior al terasamentului.

În cazul podurilor cu mai multe deschideri de pe variantele de traseu se vor lua următoarele măsuri în zona platformei căii:

- realizarea pe primii 10 m de o parte și de alta a podului (în total 20 m) a unui strat de pietriș stabilizat pe o grosime de 0,40 m;
- realizarea pe următorii 10 m de o parte și de alta a podului (în total 20 m) a unui strat de pietriș stabilizat pe o grosime de 0,30 m;
- realizarea pe următorii 10 m de o parte și de alta a podului (în total 20 m) a unui strat de pietriș stabilizat pe o grosime de 0,20 m;

Straturile de pietriș stabilizat reprezintă nivelul superior al terasamentului.

În cazul podurilor cu mai multe deschideri se vor lua măsuri suplimentare de consolidare a terenului de bază. Pe 50 m în spatele culeelor, pe toată lățimea bazei terasamentului se vor realiza coloane jet grouting cu diametrul de 1,60 m dispuse în rețea ortogonală:

- pe primii 15 m de la culee, coloanele vor avea lungimea de 12 m;
- pe următorii 15 m, coloanele vor avea lungimea de 9 m;
- pe restul de 20 m, coloanele vor avea lungimea de 6 m.

Adâncimea coloanelor se va măsura de la nivelul săpăturii din baza terasamentului c.f..

Detaliile finale ale lucrărilor de sprijiniri și apărări de maluri, sunt prevăzute în obiectul Consolidări.

DESCRIEREA SOLUȚIEI PROIECTATE PE STAȚII ȘI INTERVALE

STAȚIA BÂRZĂVA (km 569+288 - km 566+918)

a) Plan

Stația C.F. Bârzăva va fi realizată pe un nou amplasament, în aliniament, între km 569+288 și km 566+918, la o distanță de 1 km de stația existentă.

Necesitatea reamplasării stației a apărut datorită variantei de traseu proiectate între Vărădia și Bârzava în care a fost părăsit complet traseul existent și linia CF se desfășoară pe malul opus al Mureșului. Revenirea pe traseul existent este posibilă doar după zona stației existente Bârzava.

Viteza maximă cu care se va circula în stația Bârzăva va fi de 160 km/h.

Stația c.f. Bârzăva este alcătuită dintr-un sistem de 4 linii (liniile II și III – linii directe și liniile 1,4 – linii abătute). În capătul X al stației, din linia 1, se prevede asigurarea legăturii cu linia c.f. existentă, legătură ce se realizează prin stația existentă Bârzava. Lungimea acestei linii de legătura cu traseul existent este de 800 m.

În capul Y al stației se va prevedea o linie de garare pentru utilaje de întreținere a liniei, linie cu o lungime utilă de 50 m.

b) Profil longitudinal

Profilul în lung pe zona stației are declivitatea maximă de 2,32‰ în cap X al stației. Pe zona de staționare a trenurilor declivitatea este de 1,00‰. Ridicarea maximă de niveletă în Stația Bârzăva este de 0,80m.

c) Profil transversal

Având în vedere că stația se realizează pe un nou amplasament noua ampriză se poate realiza doar cu completari semnificative de terasament pentru linii abătute. Astfel, deși ridicarea de niveletă este de 0,60-0,80 m este necesar pentru liniile abătute din stație să se realizeze ramblee cu înălțimea de 3,50 – 4,00 m.

d) Colectarea și evacuarea apelor

Având în vedere faptul că stația este în rambleu 566+900 și 568+700 evacuarea apelor ce se acumulează pe platforma stației se realizează prin intermediul geodrenurilor. Acest lucru nu este posibil în zona peroanelor, unde au fost proiectate următoarele drenuri:

Drenaj pe partea dreapta a firului I:

- Km 567+902 - Km 568+162;
- km 566+918 - km 566+950,

Drenaj pe partea stângă a firului II:

- Km 567+902 - Km 568+162.

e) Drumuri

Pentru accesul la clădirea de calatori noua s-a proiectat între km 567+600 - km 568+045 un drum de acces.

Pe zona stației Bârzăva au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- Km 566+918- km 568+500

Pe partea stângă:

- Km 566 +918 – km 569+288

INTERVALUL BÂRZĂVA – VĂRĂDIA (km 566+918 - km 550+958)

a) Plan

Intervalul dintre stația Bârzăva și stația Vărădia este situat între km 566+918 și km 550+958.

Viteza maximă de circulație proiectată pe acest interval va fi de 160 km/h.

Lungimea intervalului este de 15,96 km.

Practic întregul traseu al liniei proiectate pe acest interval se desfășoară pe o variantă de traseu, cu excepția aliniamentului de la intrarea în stația Vărădia.

Necesitatea proiectării acestei variante de traseu, ce traversează de două ori Mureșul și are pe cuprinsul ei un tunel, a apărut datorită traseului sinuos al liniei existente ce are razele curbelor de 300-500 m. Aceasta se desfășoară pe malul drept al Mureșului, fiind flancată pe partea dreaptă de DN7, care este amplasat practic la limita albiei majore a Mureșului, dincolo de drum relieful devenind accidentat. Având în vedere acest lucru precum și faptul că Mureșul e foarte aproape de traseul existent de cale ferată, nu este posibilă realizarea unei variante de traseu cu o geometrie corespunzătoare vitezei de 160 km/h, decât prin traversări repetate ale Mureșului sau prin realizarea de tuneluri de lungimi mari.

Varianta începe din capul X al stației Bârzăva, km 566+965 și revine pe traseul existent la km 552+721.

Varianta de traseu traversează Mureșul la km 564+514 și trece pe lângă localitatea Lalașinț, pentru care a fost prevăzut un Punct de Oprea la km 562+215. Traseul traversează cu un tunel o zonă înaltă cuprinsă între km 560+600 și 559+951. Intre km 559+905 – km 559+340 s-au realizat lucrări de sprijinire pentru a doua zona înaltă de pe traseu unde soluția cu tunel nu se poate aplica. Acesta trece prin lunca Mureșului, traversează din nou Mureșul la km 554+868, revenind apoi pe traseul existent cu 2 km înainte de noua poziție a stației Vărădia.

După ieșirea din tunel, la km 558+324, a fost prevăzut punctul de secționare Bata. Acesta a fost realizat prin amplasarea a doua diagonale opuse cu aparate de cale 1:18.5 ce încadrează o porțiune de linie cu lungime utilă de 750 m. În zona acestui punct de secționare terasamentul s-a proiectat cu o lățime de 10 m pentru a permite realizarea unor peroane în viitor.

b) Profil longitudinal

Declivitatea maximă proiectată este de 3,5 ‰. Pe zona punctului de oprire Lalașinț declivitatea proiectată este de 3,0 ‰. Ridicarea de niveleta pe zona în care traseul se afla pe existent este de maxim 2 m.

c) Profil transversal

Pe zona variantelor de traseu înălțimea maximă a terasamentului de maxim 9,50m.

d) Colectarea și evacuarea apelor

Pentru colectarea și scurgerea apelor pluviale se vor prevedea șanțuri de platformă:

Șanț de beton pe partea dreaptă a firului I:

- Km 559+200 - Km 560+000
- Km 566+225 - Km 566+832

Șanț de beton pe partea stânga a firului II:

- Km 559+630 - Km 559+660
- Km 559+690 - Km 559+730
- Km 559+940 - Km 559+951
- Km 566+325 - Km 566+831
- Km 566+855 - Km 566+900

Șanț ranforsat pe partea stânga a firului II:

- Km 559+325 - Km 559+350

Rigolă prefabricată pe partea stânga a firului II:

- Km 560+620 - Km 560+650
- Dren pe partea dreaptă a liniei I
- Km 566+850 - Km 566+918

Refacere sant de pamant intre km 551+600(km ex.555+334) - 553+500(km ex. 557+200)

e) Drumuri

La Km 557+063 traseul proiectat traversează un drum ce permitea accesul la terenurile de pe malul Mureșului. Pentru a se păstra continuitatea acestui drum s-a proiectat un pasaj inferior. Drumul existent se va amenaja pe o lungime de 100 m.

La km 559+150 unde se intersectează linia cf cu DC83 se impune devierea drumului pe o lungime de 500 m și proiectarea unui pasaj inferior la km 559+200. Drumul se va amenaja pe o lungime de 1200 m pentru a fi posibilă realizarea de la el a platformelor de acces la polate. Aceste platforme sunt amplasate la km 559+850, km 559+625.

La km 560+650 linia cf intersectează din nou drumul comunal DC 83. Aceasta impune devierea drumului pe 500 m și realizarea unui pasaj inferior la km 560+823.

Din drumul deviat s-a proiectat un drum de acces la portalul tunelului de la km 560+600. Acest drum are lungimea de 130 m și în zona portalului are amenajată o platformă de acces la tunel, la km 560+650.

La punctul de oprire Lalașinț s-a realizat rampe pentru accesul calatorilor la peroane intre km 562+120 - 562+280, cu o panta maxima de 5% si lațime de 3,5m.

Pe intervalul Bărzăva - Vărădia au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- km 550+958 - Km 559+000
- km 560+800 - km 566+050

Pe partea stânga:

- km 550+958 - Km 559+000
- km 560+800 - km 566+200

Deviere drum DC 83 pe o lungime L=1800m.

f) Supratraversări și subtraversări

În cazul subtraversărilor trebuie consultați deținătorii de utilități pentru a se stabili în ce măsură lucrările proiectate afectează subtraversările existente.

Pe intervalul Bărzăva - Vărădia există următoarele subtraversări de utilități:

- km 566+491.2 (km ex 570+005) telefon

STATIA VĂRĂDIA (km 550+958 - km 548+720)

a) Plan

Stația Vărădia este amplasată între km 550+958 și km 548+720. Viteza maximă proiectată pentru stația Vărădia este de 160 km/h. Stația este încadrată în ambele capete de curbe cu raza de 1500m, și cu lungimea curbelor progresive de 210m. Stația va avea 4 linii (liniile II și III – linii directe și liniile 1,4– linii abătute). În capătul Y, din linia 1 se prevede asigurarea legăturii cu linia c.f. existentă simplă spre stația existentă Bătuța. Lungimea acestei linii de legătură va fi de 2,00 km.

b) Profil longitudinal

Profilul în lung pe zona stației are declivitatea maximă de 0.70‰. Pe zona de staționare a trenurilor declivitatea este de 0.35‰. Ridicarea de niveletă în zona stației este de maxim 1.50 m.

d) Colectarea și evacuarea apelor

Pentru colectarea și evacuarea apelor din stația Vărădia au fost prevăzute următoarele lucrări:

Drenaj pe partea dreapta a firului I:

- km 549+858 - km 550+115;
- km 550+271 - km 550+721

Drenaj pe partea stângă a firului II:

- km 549+858 - km 550+115;

e) Drumuri

Pentru accesul la clădirea de calatori noua s-a proiectat între km 549+780 - km 549+990 un drum de acces.

Pe stația Vărădia au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- km 549+625 - km 550+000
- km 550+760 - km 550+958

Pe partea stânga:

- km 548+720 - km 550+958

f) Supratraversări și subtraversări

În cazul subtraversărilor trebuie consultați deținătorii de utilități pentru a se stabili în ce măsură lucrările proiectate afectează subtraversările existente.

Pe stația Vărădia există următoarele subtraversări de utilități:

- km 550+439.4 (km ex 554+176) telefon

INTERVALUL VĂRĂDIA – SĂVÂRȘIN (km 548+720 - km 542+670)

a) Plan

Intervalul Vărădia-Săvârșin este amplasat între km 548+710 - km 542+670 cu o lungime de 6,04 km. Viteza maximă proiectată pe acest interval va fi de 160 km/h. Raza minimă de pe acest interval va fi de 1350 m cu curbe de racordare de 252 m.

Pe acest interval au fost proiectate două variante de traseu. Prima variantă este cuprinsă între km 548+921 și km 543+841 având o lungime de 5,08 km. Depărtarea maximă față de traseul existent este de 270 m. Varianta s-a realizat pentru a obține o geometrie corespunzătoare a traseului pentru o viteză maximă de circulație proiectată de 160 km/h. Având în vedere faptul că linia existentă are pe partea dreaptă drumul național DN 7, varianta de traseu a fost realizată pe partea stângă, înspre râul Mureș. Pe zona variantei râul are trei meandre ale căror sinuozități sunt foarte aproape de traseul existent, fapt ce a impus ca varianta de traseu să traverseze succesiv linia existentă în zona km 547+350. Acest fapt impune că, pentru menținerea permanentă a unuia dintre fire în circulație, să fie realizată o variantă provizorie de traseu pentru firul I, cu o lungime de 1,00 km.

O a doua variantă de traseu s-a realizat între km 543+207 și km 542+575, pentru corectarea geometriei unei curbe cu rază mică de pe traseu. Depărtarea maximă față de existent pentru această variantă este de 35 m.

b) Profil longitudinal

Profilul în lung pe acest interval are declivitatea maximă de 2.35‰. Ridicarea de niveleta pe zona în care traseul se afla pe existent este de maxim 1.50m. Pe zona variantelor de traseu înălțimea maximă a terasamentului este de 6m.

c) Colectarea și evacuarea apelor

Pe acest interval la km 547+984 se va afla punctul de oprire Vărădia. Aici se prevăd peroane cu lungimea de 150 m. Pe lungimea acestora colectarea și evacuarea apelor se va face prin intermediul unor drenuri longitudinale.

Șanț de beton pe partea dreaptă a firului I:

- Km 543+900 - Km 543+975
- Km 546+283 - Km 546+593
- Km 546+625 - Km 547+225
- Km 547+625 - Km 547+777

Șanț de beton pe partea stângă a firului II:

- Km 547+238 - Km 547+643

Drenaj pe partea dreapta a firului I:

- Km 543+400 - Km 543+900
- Km 547+907 - Km 548+061.

Drenaj pe partea stângă a firului II:

- Km 547+907 - Km 548+061.

Rigolă simplă cu capac pe partea dreaptă a firului I:

- Km 547+247 - Km 547+625.

d) Drumuri

La punctul de oprire Vărădia s-a realizat rampe pentru accesul călătorilor la peroane, cu o panta maximă de 5% și lățime de 3,5m.

Pe intervalul Vărădia-Săvârșin au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- Km 544+000 - Km 546+220
- Km 547+800 - Km 548+500

Pe partea stângă:

- Km 542+670 - Km 543+500
- Km 544+000 - km 546+275
- Km 546+900 - Km 548+720

STAȚIA SĂVĂRȘIN (km 542+670 - km 540+302)

a) Plan

Stația Săvârșin este amplasată între km 542+670 și km 540+302. Viteza maximă proiectată este de 160 km/h.

Stația va avea 4 linii (liniile II și III – linii directe și liniile 1,4– linii abătute).

În capul X al stației s-a prevăzut o linie de garare cu lungimea utilă de 50 m.

În cap Y, din linia 1 se propune racordarea a două linii la o nouă clădire de mentenanță precum și o linie către o rampă de încărcare-descărcare.

b) Profil longitudinal

Profilul în lung pe zona stației are declivitatea maximă de 0.40‰. Pe zona de staționare a trenurilor declivitatea este de 0.40‰. Ridicarea maximă de niveletă în zona stației este de 1,50m.

c) Colectarea și evacuarea apelor

Pentru colectarea și evacuarea apelor din stația Săvârșin au fost prevăzute următoarele lucrări:

Drenaj pe partea dreapta a firului I:

- km 541+370 - km 541+525
- km 541+555 - km 542+551

Drenaj pe partea stângă a firului II:

- km 541+555 - km 541+905

e) Drumuri

Pe stația Săvârșin au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- km 540+302 - km 541+380
- km 541+700 - km 542+500

Pe partea stângă:

- km 540+302 - km 541+380

f) Supratraversări și subtraversări

În cazul subtraversărilor trebuie consultați deținătorii de utilități pentru a se stabili în ce măsură lucrările proiectate afectează subtraversările existente.

Pe stația Săvârșin există următoarele subtraversări de utilități:

- km 541+360.8 (km ex 545+084) telefon (NST-1.20)
- km 541+384.8 (km ex 545+110) telefon FO (NST-1.20)
- km 541+837.9 (km ex 545+555) conductă apă (NST-1.20)
- km 541+941.9 (km ex 545+659) conductă apă (NST-1.20)
- km 541+954.9 (km ex 545+672) conductă apă (NST-1.20)
- km 541+975.9 (km ex 545+693) conductă apă (NST-1.20)

- km 542+337.9 (km ex 546+055) conductă apă (NST-1.20)

INTERVALUL SĂVÂRȘIN – ILTEU (km 540+302 - km 533+246)

a) Plan

Intervalul Săvârșin – Ilteu este amplasat între km 540+302 - km 533+246 cu o lungime de 7,06 km. Viteza maximă proiectată pe acest interval va fi de 160 km/h.

Pe acest interval pentru realizarea vitezei de circulație de 160km/h a fost proiectată o variantă de traseu cuprinsă între km 533+301 și km 540+108. Traseul proiectat s-a realizat pe partea stângă a liniei c.f. existente la o distanță de maxim 320m, cu o înălțime maximă a terasamentului de 4m.

b) Profil longitudinal

Profilul în lung pe interval are declivitatea de 1.64%. Ridicarea de niveletă pe zona în care traseul se află pe existent este de maxim 1,00m iar pe zona cu variantă de traseu ridicarea de niveletă este de maxim 4,70m

c) Drumuri

Pe intervalul Săvârșin – Ilteu au fost proiectate drumuri de întreținere astfel:

Pe partea dreapta:

- km 533+246 - km 538+000
- km 538+500 - km 540+302

Pe partea stângă:

- km 533+246 - km 536+260
- km 537+215 - km 540+302

4. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

Lucrări pregătitoare:

- predarea amplasamentului,
- trasarea pe teren a amprizei de lucru,
- trasarea pe teren a cotelor de nivel și a liniei c.f. proiectate,
- identificarea și marcarea pe teren a subtraversărilor și a cablurilor aflate în ampriza de lucru,
- aprobarea închiderii de linie cu scoaterea de sub tensiunea a firului de contact,
- amenajarea platformelor de depozitare a materialului ce va constitui substratul căii,
- stabilirea locurilor unde se va depozita sterilul rezultat din decapare,
- pe baza datelor din sondaje se determină stratificația terenului și gradul de poluare, în vederea stabilirii strategiei de decontaminare pentru fiecare tip de material în parte;
- se analizează starea materialelor care alcătuiesc suprastructura căii în vederea stabilirii modului de valorificare a lor;
- se asigură materialele și utilajele necesare, pentru perioada și locul lucrării.

Tehnologia de execuție a liniilor pe traseul existent este următoarea:

- se închide linia permanent și se semnalizează conform instrucțiilor în vigoare; se va circula cu restricție de viteză pe liniile adiacente;
- se realizează drumurile tehnologice;
- se realizează ciuruirea prismeii căii existente; piatra spartă recuperată se depozitează în vederea refolosirii ei conform caietului de sarcini de terasamente.
- se demontează panourile de cale existente;
- în funcție de distanța până la liniile adiacente și de adâncimea săpăturii prin proiect se stabilește necesitatea folosirii sprijinirilor precum și dimesionarea acestora;
- se realizează curățirea amprizei lucrării proiectate de tufișuri, iarbă și buruieni, arbori și arbuști;

- se realizează săpătura până la cota proiectată; se realizează treptele de înfrățire.
 - se realizează lucrările de consolidare a terenului de bază;
 - se compactează platforma rezultată în urma săpăturii;
 - se realizează completările de terasamente;
 - se execută lucrările de colectare și evacuare a apelor - șanțuri, rigole și drenuri;
 - se realizează protejarea taluzurilor cu pământ vegetal sau anrocamente conform proiectului;
 - se întinde geotextilul și apoi geogrila conform proiectului;
 - se realizează substratul căii;
 - se execută lucrările de suprastructură c.f.
- Tehnologia de execuție a liniilor pe variantă de traseu:**
- se realizează drumurile tehnologice;
 - se realizează curățirea amprizei lucrării proiectate de tufișuri, iarbă și buruieni, arbori și arbuști;
 - se realizează săpătura până la cota proiectată; se realizează treptele de înfrățire.
 - se realizează lucrările de consolidare a terenului de bază;
 - se compactează platforma rezultată în urma săpăturii;
 - se realizează terasamentul proiectat;
 - se execută lucrările de colectare și evacuare a apelor - șanțuri, rigole și drenuri;
 - se realizează protejarea taluzurilor cu pământ vegetal sau anrocamente conform proiectului;
 - se întinde geotextilul și apoi geogrila conform proiectului;
 - se realizează substratul căii;
 - se execută lucrările de suprastructură c.f.

La liniile ce se scot din circulație se vor executa următoarele lucrări:

- ciuruirea mecanizată a prismeii căii; piatra spartă recuperată se depozitează în vederea refolosirii ei conform caietului de sarcini de terasamente.
- demontarea aparatelor de cale;
- demontarea panourilor de cale;
- realizarea continuității drumurilor pe zona trecerilor la nivel ce se desființează.

Toate aceste lucrări se execută în baza proiectului de execuție care stabilește adâncimea dedecapare, grosimea substratului căii, compoziția acestuia și caracteristicile tehnice ale geotextilului și geogrilei.

După terminarea lucrărilor de terasamente și suprastructura la un fir, linia se poate redeschide pentru circulația trenurilor, cu viteza de 70 km/h.

5. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea calității lucrărilor se va realiza conform programului de control al calității execuției și prevederilor din caietul de sarcini anexate 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 56-85.

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 conformitate de la AFER.

6. MĂSURI DE SIGURANȚA CIRCULAȚIEI

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

- măsuri privind acoperirea liniei cu semnale, conform prevederilor instrucției de semnalizare;
- agenți pentru paza semnalelor și pentru avertizare.

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

7. MASURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ ȘI PSI

În conformitate cu legislația în vigoare, executantul va lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în condiții de siguranță.

Baza legală românească pentru planul de siguranță și sănătate este reprezentată de **Legea 319/2006** privind securitatea și sănătatea în muncă, HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile, aliniate la cerințele UE pentru privind securitatea și sănătatea în muncă. Alte reglementări specifice referitoare la siguranță și sănătate, valabile la data întocmirii acestui plan în România sunt:

Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;

HGR nr.1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii nr. 319/2006;

Norme generale de protecția muncii, aprobate prin ordinul Ministerului Muncii și Solidarității Sociale nr. 508 din 20 noiembrie 2002 și al Ministerului Sănătății și Familiei nr. 933 din 25 noiembrie 2002;

CM – Codul Muncii - legea nr. 53/2006, cu modificările și completările ulterioare

OUG 195/2002, cu modificările și completările ulterioare – Ordonanță de Urgență privind circulația pe drumurile publice;

NSPM 107/2000 - norme specifice de protecția muncii pentru transportul pe calea ferată;

HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sănătate la locul de muncă;

Ordonanța Guvernului nr. 41/1997 - privind aprobarea regulamentului de transport pe căile ferate din Romania;

Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor;

OHSAS 18001:2004: Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Specificație;

OHSAS 18002:2004: Sisteme de management al sănătății și securității ocupaționale. Linii directoare pentru implementarea OHSAS 18001.

Din "Norme specifice de protecție a muncii pentru transporturi pe calea ferată" nr.107/2000, editate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale se vor respecta cu precădere următoarele capitole:

2.6. Organizarea locului de muncă;

2.6.3. Locuri de trecere;

9.3. Lucrări la linie;

9.6. Lucrări cu mașini grele de cale;

9.7. Manipularea și depozitarea materialelor;

9.13. Linii de cale ferată electrificată.

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;

– în pauze muncitorii să nu staționeze pe cale sau în gabaritul căii;

– nominalizarea agenților pentru paza semnalelor și pentru avertizarea pericolelor.

8. 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, respectiv **Agencia Regională pentru Protecția Mediului Timișoara și Arad**;

- reducerea poluanților emiși la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite prin efectuarea, la începerea lucrărilor și periodic, a reviziei tehnice;

- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinului nr.592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor

în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător”, completat cu Ordinul nr. 27/2007 pentru modificarea și completarea unor ordine care transpun acquisul comunitar de mediu și STAS 12574-87 – „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;

- 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 - Legea apelor” cu modificările și completările ulterioare.
- 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 STAS 10009/88 “Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot”, Ord. 536/1997 pentru aprobarea “Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației”, Ord. 152/558/1.119/532 pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii Lzsn și Lnoapte, în cazul zgomotului produs de traficul rutier pe drumurile principale și în aglomerări, traficul feroviar pe căile ferate principale și în aglomerări, traficul aerian pe aeroporturile mari și/sau urbane și pentru zgomotul produs în zonele din aglomerări unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006; în proiect s-au prevăzut panouri fonoabsorbante în zonele populate și cu nivele de zgomot peste limite;
- gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G nr. 856/2002 – “Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase” completată cu Hotărârea nr. 210/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative care transpun acquisul comunitar în domeniul protecției mediului și Legii 211/2011 privind regimul deșeurilor, prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșeuri în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor refofosibile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
- 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.

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

Proiectul a fost elaborat cu respectarea prevederilor Sistemului de Management de Mediu, sistem certificat de către A.F.E.R. având ca referință standardul SR EN ISO14001:2005, prin certificatul nr. 009 din 28 noiembrie 2005

Întocmit,
Ing. R. Sterie




Verificat,

Dr. Ing. L. Mărculescu



PROGRAME DE EXECUȚIE, URMĂRIRE A CALITĂȚII ȘI RECEPȚIE A LUCRĂRILOR



Avizat,
Inspekția de Stat în Construcții

PROGRAM

privind controlul calității execuției lucrărilor la obiectivul:
„REABILITAREA LINIEI C.F. FRONTIERĂ - CURTICI - SIMERIA, PARTE COMPONENTĂ
A CORIDORULUI IV PAN-EUROPEAN PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ
MAXIMĂ DE 160 KM/H
TRONSONUL 2-B: CAP Y BĂRZAVA – CAP Y ILTEU



CATEGORIA DE LUCRARE
PROIECTANT
BENEFICIAR

: TERASAMENTE C.F.
: PÖYRY, reprezentat prin șef de proiect.
: C.N.C.F.”CFR“-SA, în calitate de investitor, reprezentat prin dirigințele de șantier.

EXECUTANT :

..... reprezentat prin șeful de șantier,
organul C.T.C., șeful de lot.

În conformitate cu Legea nr. 10/1995 și normativele tehnice în vigoare, cei menționați mai sus stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documente scrise care se încheie: PVLA = proces verbal de lucrări ascunse PVRC = proces verbal de recepție calitativă	Cine întocmește și semnează: C = Client E = Executant P = Proiectant I = ISC	Numărul și data actului încheiat
LUCRĂRI DE TERASAMENTE				
1.	Predarea-primirea amplasamentului pe baza lucrărilor de trasare.	P.V. de predare-primire.	C+E+P	
2.	Verificarea lucrărilor de trasare.	P.V.R.C.	C+E+P	
3.	Pregătirea terenului.	P.V.R.C.	C+E	
4.	Săpături. Se verifică: - dimensiunile în plan; - cotele decapării; - dimensiunile treptelor de înfrățire și natura terenului din zona înfrățirii; - asigurarea pantei în sens transversal.	P.V.R.C.	C+E	

<p>6. Verificare materialului utilizat la umpluturi. Se verifică: - calitatea materialului: sortiment (granulozitate), grad de neuniformitate, umiditate; - grosimea straturilor înainte de compactare; - capacitatea portantă/gradul de compactare; - asigurarea pantei transversale la partea superioară a fiecărui strat.</p>	<p>P.V.R.C. + Buletine de laborator</p>	<p>C+E</p>	
<p>7. Verificarea feței superioare a terasamentului Se verifică: - dimensiunile în plan și cotele; - panta transversală; - panta longitudinală; - capacitatea portantă/gradul de compactare;</p>	<p>P.V.R.C.</p>	<p>C+E+P</p>	
<p>8. Verificare punere în operă geotextile (geotextil de separație, geotextil din baza anrocamentelor). Se verifică: - calitatea geotextilului și asigurarea condițiilor corespunzătoare de manipulare și depozitare, astfel încât să nu se degradeze. - etichetele de identificare de pe fiecare sul, elementele dimensionale ale sulurilor, numărul lotului de fabricație; - la fiecare rând de geotextile: cota la care se amplasează, dimensiuni și pozare.</p>	<p>Certificate de calitate + P.V.R.C.</p>	<p>C+E</p>	
<p>9. Verificare punere în operă geogriile. Se verifică: - calitatea geogriilelor la livrare: etichetele de identificare de pe fiecare rolă, dacă tipul de geogrilă corespunde celui prevăzut în proiect, numărul lotului de fabricație; - condițiile de depozitare; - la fiecare rând de geogriile: cota la care se amplasează, dimensiuni, pozarea și tensionarea geogriilelor.</p>	<p>Certificate de calitate + P.V.R.C.</p>	<p>C+E</p>	
<p>10. Verificarea substratului căii. Se verifică: - calitatea materialului: sortiment (granulozitate), grad de neuniformitate, umiditate; - capacitatea portantă/gradul de compactare; - asigurarea pantei transversale la partea superioară a fiecărui strat;</p>	<p>P.V.R.C. + Buletine de laborator</p>	<p>C+E</p>	

11.	Verificarea platformei c.f. Se verifică: - dimensiunile în plan și cotele; - panta transversală; - panta longitudinală; - capacitatea portantă/gradul de compactare;	P.V.R.C.	C+E+P
12.	Finisarea și protecția taluzelor. Se verifică: - îmbrăcarea taluzelor cu pământ vegetal; - însămânțarea cu semințe de iarbă.	P.V.R.C.	C+E
DRENURI LONGITUDINALE			
1.	Predarea-primirea amplasamentului pe baza lucrărilor de trasare.	P.V. de predare-primire.	C+E+(P)
2.	Săpătura. Se verifică: - dimensiunile în plan; - cotele inferioare ale săpăturii.	P.V.L.A.	C+E
3.	Verificarea poziției față de ax c.f. : - distanța față de ax c.f.; - cotele fundului șanțului;	P.V.L.A.	C+E
4.	Verificarea pantei de scurgere a apelor.	P.V.L.A.	C+E
5.	Proba cu apă pe fiecare tronson.	P.V.R.C.	C+E
6.	Verificarea la livrare a materialului de drenare (tuburi+geotextil)	P.V.R.C. + certIFICATE DE CALITATE	C+E
7.	Verificarea modului de îmbinare a tuburilor și a modului de aplicare a geotextilului	P.V.R.C.	C+E
8.	Verificarea materialului de umplură folosit în corpul drenurilor. Se verifică: - sortimentul.	P.V.R.C.	C+E
9.	Verificarea materialului folosit la acoperirea drenurilor în zona platformei căii. Se verifică: - sortimentul.	P.V.R.C.	C+E
CĂMIN DE VIZITARE			
1.	Verificarea poziției căminului de vizitare. Se verifică: - distanța față de ax c.f.; - cota la nivelul superior al capacului.	P.V.R.C.	C+E
2.	Verificarea cotei de scurgere în dreptul căminului de vizitare.	P.V.R.C.	C+E
3.	Verificarea accesului în căminul de vizitare.	P.V.R.C.	C+E

ȘANT DIN BETON			
1.	Predarea-primirea amplasamentului pe baza lucrărilor de trasare.	P.V. de predare-primire.	C+E+(P)
2.	Săpătura. Se verifică: - dimensiunile în plan; - cotele inferioare ale săpăturii.	P.V.L.A.	C+E
3.	Verificarea poziției față de ax c.f. : - cotele de fundare; - distanța față de ax c.f.;	P.V.L.A.	C+E
4.	Verificarea pantei de scurgere a apelor.	P.V.L.A.	C+E
5.	Verificarea calității betoanelor, precum și a rezultatelor cuburilor de probă preliminară și a celor pentru controlul execuției.	Buletine de încercări preliminară	C + E
6.	Verificarea rosturilor. - mărimea rostului; - modul de matare al rosturilor.	P.V.R.C.	C + E
ANROCAMENTE			
1.	Predarea-primirea amplasamentului pe baza lucrărilor de trasare.	P.V. de predare-primire.	C+E+(P)
2.	Săpătura. Se verifică: - dimensiunile în plan; - cotele inferioare ale săpăturii.	P.V.L.A.	C+E
3.	Verificarea materialului folosit la anrocamente Se verifică: - sortimentul.	P.V.R.C.	C + E
4.	Verificarea lucrării de anrocamente Se verifică: - dimensiunile prismului de rezistență; - panta taluzelor.	P.V.R.C.	C + E

a. – Verificarea lucrărilor se va efectua în conformitate cu normativul C 56/85, Legea nr. 10/1995 și normativele tehnice în vigoare.

b. – Proiectantul va fi convocat pentru verificarea calității lucrărilor de către client în raport cu stadiul de execuție.

- c. – Delegații împuterniciți cu verificarea calității lucrărilor în curs de execuție sunt:
- Client – Dirigintele de șantier și alte organe de control ale clientului;
 - Proiectant – proiectant geotehnician, proiectant de terasamente, șef de proiect;
 - Executant – Organ CTC, șef de șantier;
 - ISC – Organ de control al inspecției de stat în construcții.

PROIECTANT
PÖYRY

CLIENT
CNCF "CFR" SA

EXECUTANT



