



**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: KM 614 - GURASADA**

LOT 3: TUNELURI

PROIECT TEHNIC

VOLUMUL I – MEMORIU TEHNIC ZIDURI DE SPRIJIN

Memoriu tehnic

Numele proiectului de investitii:	Reabilitarea liniei C.F. Frontiera-Curtici-Simeria, parte componenta a Coridorului IV Pan European pentru circulatia trenurilor cu viteza maxima de 160km/h, tronsonul 2:Gurasada – km 614
Obiect:	Lot 3 – Consolidari
Faza de proiectare:	Proiect tehnic, Detalii de executie
Numar proiect:	9i 35311.1
Proiectant general:	PÖYRY
Subcontractor:	S.C. VIOTOP S.R.L
Beneficiar:	C.N.C.F. "CFR" S.A.



1 Capitolul I - DATE GENERALE

1.1 Amplasamentul lucrării

Tronsonul de cale ferată cuprins între km 614+000 ex și Gurasada (km 511+982 ex.) face parte din linia c.f. Simeria – Curtici – Frontiera cu Ungaria, componentă a coridorului IV paneuropean. 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).

În cadrul prezentei documentații este analizat Tronsonul 2, care din punct de vedere administrativ, se află pe teritoriul județului Hunedoara.

1.2 Topografia zonei

Traseul c.f. se desfășoară atât pe malul stâng, cât și pe malul drept a râului Mureș, traversând cu poduri și podețe, numeroase cursuri de apă pe care le are în drumul său.

Din punct de vedere geomorfologic zona investigată este situată în culoarul râului Mureș, culoar ce desparte Munții Metaliferi de Poiana Ruscă, ambii făcând parte din Carpații Occidentali.

Culoarul Mureșului s-a format în timpul Neogenului prin scufundarea formațiunilor mai vechi, de-a lungul unor sisteme de fracturi și este caracterizat prin altitudini joase, pante relativ uniforme, iar relieful este puțin accidentat și are un caracter deluros spre sud și terasat spre nord.

Munții Poiana Ruscă sunt o grupă montană extinsă ce aparțin Carpaților Occidentali și fac tranziția între grupa majoră nordică a acestora, Munții Apuseni, și grupa majoră sudică, Munții Banatului. Aceștia se întind pe o suprafață de cca. 2.640 km² și au altitudini medii în jur de 700 – 1000m. Cel mai înalt vârf al Munților Poiana Ruscă, având 1.382 m, este vârful Padeș.

Munții Metaliferi au un relief mai variat datorită substratului geologic complex. În partea vestică predomină magmatitele ofiolitice care generează un relief destul de monoton, cu creste rotunjite, uniforme, care sunt retezate la același nivel de platformă de eroziune la altitudinea de 700-800m. Aceeași platformă se extinde și peste depozitele sedimentare cretacee din partea de E a teritoriului, retezând crestele, dar aici relieful este mai variat datorită intervenției calcarelor și a formațiunilor neovulcanice.

1.3 Climă

Clima pe sectorul culoarului râului Mureș este specifică zonelor de deal în strânsă legătură cu orientarea diferențiată a formelor acestuia. Fațadele orientate N, E, S și V generează un topoclimat

specific. Circulația vestică cu slabe influențe maritime generează vreme călduroasă și umedă și ușor instabilă vara. Circulația dinspre NV și N condiționează vreme rece iarna și instabilă vara.

Cantitățile medii anuale de precipitații variază în jurul a 600 mm pe culoarele de vale ale zonei subcolinare.

1.4 Geologia, seismicitate

Din punct de vedere geologic, formațiunile aparțin depozitelor sedimentare Mezozoice (Turoniene-Coniaciene) și Neozoice (Pannoniene), cât și depozitelor Cuaternare (Pleistocene și Holocene).

Turonian-Coniacianul este în ușoară discordanță cu stratele de Fornadia și apare discordant pe terenuri eocretacice, fiind constituit dintr-un pachet de gresii calcaroase albicioase dispuse în stratele de 0,5m-6,0m grosime. Gresii de obicei nesortate prezintă pe alocuri separații în lespezi. Sunt caracteristice remanierele intraformaționale de marne cenușii saumarnocalcare roșii.

Asociate gresiilor, dar cu o participare cantitativă mai redusă, apar marne gezoase cenușii și marnocalcare cenușii violacee.

Pannonianul se așază discordant peste Tortonian sau pe șisturile cristaline și este separat în două orizonturi:

- orizontul inferior alcătuit dintr-o succesiune de argile nisipoase vinete sau cenușii verzi, cu intercalatii neregulate de nisipuri, uneori grosiere, cu lentile de pietris și cu fragmente de carbuni;
- orizontul superior care cuprinde nisipuri cu pietrisuri și rare nivele argiloase.

Pleistocenul este reprezentat în zona prin depozitele fluviatile de pe versanții dreapta și stânga ai văii Muresului și prin depozitele aluvionare (pietrisuri și nisipuri) ale teraselor.

Holocenului îi sunt atribuite depozitele fluviatile ale terasei joase și aluviunile recente ale luncilor și sunt constituite din pietrisuri și nisipuri.

Magmatismul neozoic din zona Bulza-Lapugiu-Sarbi este reprezentat prin vulcaniteneogene constituite din piroclastite, curgeri de lave dispuse peste formațiunile mai vechi ale Pannonienei și sunt acoperite transgresiv de către depozite Pannoniene. Căle mai vechi rocieruptive sunt reprezentate prin riolite și tufuri riolitice. După formarea acestora s-au pus în lococile unui complex vulcanic cu caracter predominant andezitic, reprezentat prin corpuri de curgeri de lave asociate cu piroclastite andezitice.

Conform P100/1-2006 se redă reprezentarea acțiunii seismice pentru proiectare prin hazardul seismic și valoarea perioadei de control.

- hazardul seismic descris de valoarea de varf a accelerației orizontale a terenului agdeterminată pentru intervalul mediu de recurență IMR, corespunzător stării limita ultime, ce are valoarea $a_g = 0.08 g$;

- valoarea perioadei de control (colt) $T_c = 0.7$ sec a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului.

Conform P125:2005 „Indrumator tehnic privind studiul proprietăților pământurilor lichidefiabile” din punct de vedere granulometric nu este semnalată prezența pământurilor lichidefiabile.

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

1.5 Suprafața și situația juridică a terenului care urmează a fi ocupată de lucrare este:

Lucrările de reabilitare pentru acest tronson de cale ferată sunt realizate atât pe terenuri care aparțin de domeniul public, administrate de C.N. “C.F.R.” S.A., cât și pe terenuri ale altor proprietari, în special pentru variantele de traseu adoptate.

Pentru a se realiza parametrii solicitații pentru reabilitarea liniei c.f. sunt necesare terenuri suplimentare, care aparțin domeniului public și privat (în zonele unde linia c.f., rămânând pe vechiul traseu, 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 înțrini cerințele de viteză).

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.

1.6 Organizare de șantier (descriere sumară, demolări, devieri de rețele, etc).

Lucrările de organizare de șantier vor cuprinde:

- construcții și instalații ale antreprenorului, echipate cu mijloace la alegerea lui, care să-i permită să satisfacă obligațiile de execuție și calitate, de relații cu beneficiarul, precum și cele privind controlul execuției;
- toate materialele, instalațiile și dispozitivele, sistemele de control necesare execuției să fie în conformitate cu prevederile din proiect, caietul de sarcini și normativele în vigoare.

1.7 Căi de acces (existente și/sau provizorii), de comunicații

Transportul materialelor, a deșeurilor și utilajelor se face pe calea ferată cu trenul delucru sau cu auto folosind drumurile tehnologice.

Constructorul va menține căile de acces libere, curate.

1.8 Surse de alimentare cu: apă, energie electrică, gaze, etc.

Containerele pentru cazarea personalului vor fi racordate la utilitățile de alimentare cu apă, canalizare și energie electrică existente în gări.

1.9 Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor pe teren se va face în conformitate cu STAS 9824/4-83, folosind careper de trasare axele liniilor c.f. cele mai apropiate, iar ca reper de nivel NSS-urile liniilor c.f.

1.10 Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier.

Protejarea lucrărilor executate, cât și a materialelor din șantier cade în sarcina constructorului (executantului) care va lua măsuri de amenajare a unui spațiu de depozitare a materialelor, precum și paza acestora prin organizarea de șantier care și-o efectuează în apropierea lucrării.

1.11 Măsurarea lucrărilor

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

1.12 Laboratoarele constructorului (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.

1.13 Curățenia pe 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, această treabă trebuie făcută în conformitate cu prevederile reglementărilor în vigoare privind protecția mediului, sănătatea și securitatea muncii și paza contra incendiilor (PSI).

1.14 Servicii 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 poluaremediului.

2 Capitolul II - NECESITATEA ȘI OPORTUNITATEA LUCRĂRII

2.1 Date de proiectare

Lucrările prevăzute în prezentul proiect au fost stabilite pe baza următoarelor date de proiectare:

- studiul de fezabilitate revizuit în anul 2012.
- studiu hidraulic
- studiile topografice;
- studiile geotehnice;
- date culese cu ocazia vizitării obiectivului.

2.2 Situația existentă

Linia de cale ferată prezintă numeroase sinuozități.

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

În profilul longitudinal se întâlnesc o seama de deficiențe:

- frânturi dese care conduc la elemente de profil cu lungimi mai mici de 200 m;
- declivități în stații mai mari de 2%.
- 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 de cale ferată cuprinde toate tipurile de secțiuni transversale: derambleu, de debleu, mixte, cu și fără lucrări de consolidări, cu și fără lucrări de apărare.

Pe sectoarele de traseu realizate la cote apropiate de cele ale 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 rezultate din ciuruirile de la lucrările de reparație capitală. În profilul transversal se întâlnesc o seama de deficiențe, cele mai importante fiind:

- lățimi insuficiente ale platformei căii;
- lipsa șanțurilor de colectare și evacuare a apelor;
- lipsa contrabanchetelor;
- zone ale rambleelor care necesită lucrări de apărare față de viituri;
- lucrări de consolidare, drenare și apărare a terasamentelor degradate și/sau cele scoase din funcție;
- elemente componente ale suprastructurii trecerilor la nivel neadecvate noilor condiții de exploatare.

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

- proiectarea și execuția s-a făcut după normele din perioada 1870 - 1910;
- la dublarea liniei de cale ferată, 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, deregulă, 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.
- pe multe intervale, în special în Valea Mureșului, apele stagnează la baza rambleelor și în fostele gropi de împrumut.

-există sectoare de linie de cale ferată amplasate în ramblee mici (sub 1,00 m) ori la fațaterenului natural, în zone de câmpie, unde nu există posibilitatea conducerii apelor meteoricespre un emisar și nu există scurgere naturală, astfel că apele pluviale băltesc temporar (pânăîntră în pământ sau se evaporă) în zonele adiacente platformei de cale ferată, influențândstarea terasamentelor.

-cea mai mare parte a traseului se află în albia majoră a Mureșului, fapt ce a avut dreptconsecință apariția numeroaselor degradări ale infrastructurii existente ca urmare a creșterii sezoniere a nivelului apei;

-diversitatea tipurilor de secțiuni transversale (rambleu,debleu,mixt), cu sau fără lucrăride consolidare/apărare și la care, în timp, s-au executat lucrări de reparații locale-pe zonerestrânse;

-sistemul de colectare și evacuare a apelor de suprafață devenit ineficient în timp:degradarea, scoaterea din funcțiune sau chiar inexistența unor lucrări ca părți ale acestuisistem (drenuri,rigole);

-inexistența pe anumite zone, a posibilității conducerii apelor de suprafață (pe pantenaturale) către un emisar;

-lucrări de apărare/consolidare degradate sau pentru care parametrii de proiectare numai corespund normelor/cerințelor tehnice actuale;

-lipsa unor lucrări de apărare împotriva viiturilor.

3 Capitolul III – SOLUȚIA PROIECTĂTĂ

3.1 Considerații generale

Ca urmare a acțiunilor de dezvoltare - 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 se realiza reabilitarea și îmbunătățirea acestei linii de cale ferată cu respectarea prevederilor standardelor europene pentru coridoare feroviare.

În acest sens, linia de cale ferată trebuie să respecte prevederile AGC și AGCT și să permită o viteză maximă de 160km/h pentru trenurile de călători și 120 km/h pentru trenurile demarfă.

Prin lucrările de reabilitare a liniilor c.f. s-au avut în vedere următoarele:

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

Pentru reabilitarea liniei de cale ferată s-au proiectat următoarele tipuri de lucrări:

- - geometrizări ale traseului:
 - 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);
 - realizarea unor variante locale de traseu care sa permită circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h;
 - asigurarea lungimii corespunzătoare pentru aliniamentele dintre curbe;
 - sistematizări de stații c.f.:
 - asigurarea stabilității terasamentelor;
 - asigurarea scurgerii apelor ;

Condiție impuse prin lucrările proiectate enumerate mai sus, a condus la realizarea unor variante locale de traseu, dar și a unor variante care părăsesc traseul existent și traversează râul Mureș astfel:

km 614 - Stația Ghioroc:	km pr. 606+284 - km pr. 610+477 km ex. 609+085 - km ex. 612+736
Stația Ghioroc - Stația Păuliș:	km pr. 599+940 - km pr. 604+355 km ex. 603+266 - km ex. 607+166
Stația Radna - Stația Milova:	km pr. 587+985 - km pr. 588+531 km ex. 591+320 - km ex. 591+852 km pr. 585+531 - km pr. 586+180 km ex. 588+828 - km ex. 589+490
Stația Milova - Stația Bârzava	km pr. 579+870 - km pr. 582+720 km ex. 583+356 - km ex. 586+026 km pr. 572+421 - km pr. 578+170 km ex. 575+953 - km ex. 581+655 km pr. 571+170 - km pr. 571+821 km ex. 574+692 - km ex. 575+353
Stația Bârzava - H.m. Varadia:	km pr. 552+721 - km pr. 566+965 km ex. 556+460 - km ex. 570+450
H.m. Varadia - Stația Săvârșin:	km pr. 543+841 - km pr. 548+921 km ex. 547+590 - km ex. 552+654 km pr. 542+575 - km pr. 543+207 km ex. 546+335 - km ex. 546+943
Stația Săvârșin - Stația Ilteu:	km pr. 533+301 - km pr. 540+108 km ex. 536+976 - km ex. 543+833
Ilteu - Stația Câmpuri Sursuc	km pr. 515+022 - km pr. 530+267 km ex. 516+100 - km ex. 533+922
Stația Câmpuri Surduc - Stația Gurasada:	km pr. 512+720 - km pr. 513+545 km ex. 513+830 - km ex. 514+647
Stația Ilia - Stația Mintia	km pr. 491 +785 - km pr. 497+735 km ex. 491 +790 - km ex. 499+015

În ceea ce privește scoaterea liniei de cale ferată de sub efectul inundațiilor, această condiție a condus la ridicarea niveleței liniei existente în raport cu profilul longitudinal al suprafeței apei râului Mureș la debite maxime cu probabilități anuale de depășire de 1% a râului Mureș, stabilită prin studiul hidraulic întocmit pe zona dintre Branișca și Păuliș, asigurând gardaminim impusă de norme.

În ceea ce privește protejarea terasamentelor căii ferate împotriva inundațiilor, această condiție a impus realizarea unor lucrări care constau în protejarea taluzelor sub efectul eroziunii râului Mureș.

În concluzie modificările aduse traseului au impus proiectarea unor lucrări de consolidări și apărări de terasamente c.f., care sunt prezentate în paragrafele următoare.

3.2 Evidențierea lucrărilor proiectate

În aceste condiții lucrările de reabilitare impun refacerea lucrărilor de consolidare existente precum și realizarea unor lucrări de consolidare pe amplasamente noi.

3.2.1 Interval Câmpuri Surduc – Ilteu

- pe partea stîngă și dreaptă a liniei c.f.:

- zid de sprijin cu micropiloți ancorati, între:
 - km 523+320 - km 523+425, L=105.00m, H = 2 - 20 m
 - (km 523+425 - km 523+450, L=25.00m, zid de sprijin în spatele Galeriei)
 - (km 523+650 - km 523+675, L=25.00m, zid de sprijin în spatele Galeriei)
 - km 523+675 - km 523+737, L=62.00m H = 2 - 20 m
 - (km 524+395 - km 524+425, L=30.00m zid de sprijin în spatele Tunelului)
 - km 524+425 - km 524+600, L=175.00m H = 2 - 20m

3.2.2 Interval Varadia – Bârzava

- pe partea stîngă și dreaptă a liniei c.f.:

- zid de sprijin cu micropiloți ancorati, între:
 - km 559+350 - km 559+625, L=275.00m, H = 2 - 20 m
 - km 559+730 - km 559+967, L=237.00m, H = 2 - 20 m
- sprijinire cu sprijinire cu piloți forati D=1080mm si ancore pasive, între:
 - km 560+570 - km 559+595, L=25m

3.3 Descrierea lucrărilor proiectate

3.3.1 Zid de sprijin ancorat cu micropiloți

Instalarea de țaruși subterani va mări rezistența față de forța de forfecare a solului și a rocii din zona pantei. Blocul compozit rezultat va acționa ca o structură monolitică, ca un baraj de greutate și poate fi considerat un element de construcție static eficient.

Utilizarea stâlpilor de tensiune (dispozitive fixare rocăși dispozitive fixare sol utilizate ca micropiloți) permite suprafeței de roci să suporte presiunea și sarcina de forfecare. Tiranții se montează în straturi, în găuri pre-forate și sunt uniți de rocă prin forțare, cu suspensie de ciment. Pentru această variantă de consolidare, utilizarea dispozitivelor de fixare în sol se implementează printr-un număr mare de dispozitive de fixare în rocă. Scopul acestei metode este crearea unui bloc de rocă pasiv, prin intermediul pilonilor permanenți. Blocul are rolul de a asigura stabilitatea structurală a taluzului de roci, în ceea ce privește calculele de mecanică a rocilor. Blocul pasiv trebuie adus la dimensiunea unui zid de susținere în construcția barajului de greutate. Solul/ roca se excavează în straturi de 1.0 până la 2.0 m în funcție de stabilitatea acestuia, iar peretele expus va fi consolidat cu un strat de beton torcretat armat. Primul strat are o grosime între aproximativ 10 și 15 cm. După întărirea betonului torcretat, se montează piroane, constând în bare de oțel cu diametre între 32 și 50 mm, perpendicular cu suprafața zidului, prin foraj. Pentru obținerea legăturii necesare între sol și piroane, spațiul dintre acestea este injectat cu ciment. După uscarea cimentului, capul pironului este montat prin forțare în stratul de beton torcretat, iar betonul torcretat se toarnă în grosimea finală. Acum se va putea realiza excavarea următoarei secțiuni. Execuția lucrării se face de la vârf spre bază, în mod corespunzător. Piloții de rădăcină sunt pre-fabricați pentru stabilitatea pe termen lung a consolidății taluzului. Tirantul de oțel se introduce într-un tub de plastic canelat, pe toată lungimea. Spațiul dintre oțel și tub, care trebuie să fie de minim 5 mm, se umple complet cu suspensie de ciment. Protecția dublă la coroziune se obține printr-un înveliș de minim 20 mm a pilotului de rădăcină în foraj. Diametrul forajului este de minim 150 mm. Specificațiile privind betonul torcretat necesită utilizarea betonului cu rezistență C25/30 cu armătură B500. Învelișul final se realizează în beton armat C30/37 cu armătură B500. Când învelișul din beton torcretat ajunge la

grosimea finalăși nu se detectează curbe prin măsurare, se toarnă ultimul înveliș, de la vârf spre bază. Învelișul din beton armat se separă prin îmbinări de segmente, cu spații orizontale de 10 m, prin inserarea unei benzi interioare de îmbinare FMS 400. Îmbinările ascunse se amplasează la o înălțime de 6m.

Învelișul final se împământează. În acest scop, la fiecare capăt al blocului se sudează o vergea de armătură. Aceste inele se sudează unele de altele cu centuri de împământare. Împământarea blocurilor este îmbinată prin conectori de împământare. La capătul zidului de susținere, se montează o balustradă cu o înălțime de 1.10 m cu ancore.

În învelișul de beton se execută două deschizături pe m² cu diametru de 50 mm. Acest lucru previne refularea apei în spatele învelișului. Pentru drenaj, se aplică matisarea cu acoperiș geotextil, între betonul torcretat și beton. La baza zidului, se instalează o țevă de drenaj. Țeava de drenaj evacuează apa în canalul de drenaj al liniei de cale ferată.

3.3.2. Sprijinire cu piloti forati D=1080mm, prevazuti cu ancore pasive.

Pe zonele adiacente ale tunelului, pentru limitarea amprizei lucrărilor și punerea în siguranță a liniei c.f., pe zonele cu deblee adânci de pe variantele noi de traseu c.f. s-a prevăzut susținerea taluzelor cu sprijiniri discontinue realizate din piloti de beton armat D=1080mm, solidarizati la partea superioară cu o grindă din beton armat și cu parament de protecție din beton armat.

Suplimentar s-a prevăzut fixarea părții superioare a acestora cu ancore pasive. Capatul ancorelor pasive se vor prinde pe grinda longitudinală din beton armat, conform detaliilor din proiect.

Sprijinirea se va executa cu piloți din beton armat clasa C25/30.

Pentru evacuarea apelor la baza sprijinirii se va realiza rigola din beton simplu clasa C30/37.

Adâncimile de încastrare în straturile de bază ale piloților, rezultate în urma calculelor de stabilitate, s-au stabilit pe baza parametrilor geotehnici ale pământurilor rezultate din stratificația întâlnită în foraje geotehnice. Dacă în momentul execuției, la realizarea forajelor pentru execuția piloților, se constată că se întâlnesc alte stratificații decât cele menționate în forajele geotehnice, se va convoca proiectantul și geotehnicianul pentru adaptarea la teren a lucrărilor de sprijinire proiectate. Proiectantul își rezervă dreptul de a reconsidera tipul de fundare (directă sau indirectă, precum și lungimea piloților, în funcție de stratificația întâlnită la teren, în momentul execuției.

Piloții se vor grupa pe tronsoane, conform detaliilor din proiect.

Paramentul sprijinirii cu piloti se va realiza din beton armat clasa C30/37 cu plasă sudată SR 100mm x100mm - 5mx2m, STNB 8, cu înclinarea de 10:1.

Rosturile dintre tronsoane de piloți forati sunt realizate din polistiren extrudat, grosime 2cm. Laturile radierului piloților se vor hidroizola la contactul cu terenul, prin aplicarea unei protecții de bitum filerizat.

La capetele lucrării se vor realiza ziduri întoarse din beton pentru racordarea cu terasamentul.

Pentru realizarea acestor lucrări de sprijinire cu piloți forati este necesară execuția unei platforme tehnologice din balast (30cm grosime), cu lățimea de aprox. 6,00m.

Execuția platformei tehnologice pentru instalatia de forat constă în realizarea săpăturilor până la cota din proiect (cu trepte de înfrățire acolo unde este cazul), precum și realizarea umpluturilor compactate din balast.

Pământul rezultat din decapare se va transporta în depozitul pus la dispoziție de beneficiar. Pe timpul execuției piloților forati și a radierului acestora, se vor tine sub observație permanentă taluzele adiacente lucrărilor.

Deasemenea pe zona săpăturilor se va asigura în permanență scurgerea apelor prin realizarea unor șanțuri provizorii din pământ.

4 Capitolul IV - TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A LUCRĂRII

4.1 Ordinea și tehnologia de execuție a lucrărilor

4.1.1 Zid de sprijin ancorat cu micropiloți

4.1.1.1 Faza de construcție 1

- execuția se realizează în secțiuni de la vârf la bază, cu repetarea următorilor pași:
- excavații până la înălțimea de 1.50m și nivelul de lucru pentru echipamentul de forare
- beton torcretat armat, d=10cm;
- realizarea de micropiloți prin introducerea unui piron în învelișul de beton și introducerea unui piron suplimentar în învelișul final;
- cap de piron și beton torcretat armat în grosime finală;
- forarea gurilor de scurgere;

4.1.1.1 Faza de construcție 2

- execuția învelișului final se face de la vârf spre bază:
- instalarea țevilor de drenaj și a matisării;
- poziționarea cofrajului, instalarea armăturii;
- realizarea de blocuri de beton, formarea îmbinărilor și fixarea țevilor de drenaj;
- construirea canalului de drenaj;
- montarea balustradei;
- recultivarea pantei superioare;

4.1.2 Sprijinire cu piloți forati D=1080mm si ancore pasive

- realizarea platformei pentru instalatia de forat;
- trasarea piloților pe platforma de lucru;
- forarea piloților;
- curățirea talpii forajului;
- confectionarea și lansarea carcasi de armatură;
- betonarea piloților;
- spargerea capatului superior al piloților;
- realizarea grinzii de la partea superioara a pilotilor;
- realizarea ancorelor pasive;

5 Capitolul V - CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea calității lucrărilor se va realiza conform programului de control și prevederilor din caietul de sarcini anexate la proiect.

Verificarea calității lucrărilor și recepționarea lor se va face în conformitate cu Hotărârea nr. 273/14.06.1994, completată și modificată cu Hotărârea nr. 940/2006, Hotărârea nr. 1303/2007 și Hotărârea nr. 940/2006 și cu prevederile Normativului C 56-2002.

Conform Ordinului nr. 290/2000 privind admiterea tehnică a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, pentru transportul feroviar și cu metroul, modificat prin Ordinul nr. 2068/2004, 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 Capitolul VI - 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 instrucțiunilor și ordinelor constituie elementul de bază în asigurarea circulației trenurilor în deplină siguranță.

- realizarea săpăturilor cu sprijinirea pereților;
- agenți pentru avertizare;

7 CAPITOLUL VII – SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ

Executantul va lua toate măsurile pentru desfășurarea execuției lucrărilor în condiții de siguranță în conformitate cu:

- Legea nr. 319/2006 privind sănătatea și securitatea în muncă;
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Instrucțiuni proprii de sănătate și securitatea în muncă pe infrastructura feroviară aprobate prin Dispoziția CNCF "CFR" S.A. nr. 26/2008.
- 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;

Din "Instrucțiunile proprii de sănătate și securitatea în muncă pe infrastructura feroviară" ale CNCF "CFR" S.A. se vor respecta cu precădere capitolele:

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

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 pauzele muncitorii să nu se așeze pe cale sau în gabarit;
- agenți pentru paza semnalelor și pentru avertizare.

8 CAPITOLUL VIII - PROTECȚIA MEDIULUI

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

- respectarea acordului de mediu emis de autoritatea competentă pentru protecția mediului.
- reducerea poluanților emiși la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite prin efectuarea, la începerea lucrărilor și 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 de contaminare cu produse petroliere a solului și implicit a apelor 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 L_{zsn} și L_{noapte}, 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 sicu 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 re folosibile 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.

Conform Ord. 135/2011 privind aprobarea „Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private”, la finalizarea proiectului, autoritatea competentă pentru protecția mediului efectuează un control de specialitate pentru verificarea respectării prevederilor deciziei etapei de încadrare și a acordului de mediu. Verificarea se finalizează cu întocmirea unui proces-verbal care se anexează și face parte integrantă din procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

În perioada de execuție, 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.

9 Capitolul IX - DIVERSE

- 9.1 **Categoria de importanță a lucrărilor: categoria de importanță "B", în conformitate cu Hotărârea Guvernului României Nr. 766 din 21 noiembrie 1997, Anexa Nr. 3: "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor".**
- 9.2 **Modelul de asigurare a calității: modelul nr. 1 sau 2.**
- 9.3 **Exigențele de verificare de către verificatorul M.L.P.A.T., stabilite prin "Regulamentul de atestare tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții" din H.G. Nr.925/1995 sunt: Af, A7, B5, D5, A5, B3, D.**
- 9.4 **Clasa de risc a lucrării: 1A, conform Ordinului MT nr. 290/2000.**
- 9.5 **Relațiile dintre contractant (oferant), consultant și persoane juridică achizițoare (investitor) sunt reglementate prin Ord. MF - MLPTL nr. 1013/873/2001 și 1014/874/2001.**

Întocmit,
Dipl.-Ing. Jens Werfling

Verificat,
Dipl.-Ing. Michael Diegmann

J. Werfling

