

Elaborarea Studiului de Fezabilitate aferent proiectului

*"Realizare conexiune feroviară cu Aeroportul Internațional
Traian Vuia Timișoara"*

EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ C.F.



BENEFICIAR:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF „CFR” SA
SRCF TIMIȘOARA

Elaborarea Studiului de Fezabilitate aferent proiectului "Realizare conexiune feroviară cu Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara"
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ C.F.

Elaborarea Studiului de Fezabilitate aferent proiectului:

"Realizare conexiune feroviară cu Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara"

CONTRACT SECTORIAL DE SERVICII: 485/15.09.2020

Beneficiar: **COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” S.A.**

SUCURSALA REGIONALĂ DE CĂI FERATE TIMIȘOARA

Proiectant: **BAICONS IMPEX SRL**

EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ C.F.

REVIZIA: 0 / Noiembrie 2020

Acest raport conține 31 de pagini și o anexă

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA - SRCF TIMIȘOARA	Noiembrie 2020
2				
3				
4				

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF TIMIȘOARA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg.1

Cod: ET-S--485



Elaborarea Studiului de Fezabilitate aferent proiectului "Realizare conexiune feroviară cu Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara"
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ C.F.

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECT: Elaborarea Studiului de Fezabilitate aferent proiectului
"Realizare conexiune feroviară cu Aeroportul
Internațional Traian Vuia Timișoara"

CONTRACT: 485/09.09.2020

BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” S.A.
SUCURSALA REGIONALĂ DE CĂI FERATE TIMIȘOARA

PROIECTANT: BAICONS IMPEX S.R.L.

EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ C.F.

ÎNȚOCMIT / SEMNĂTURA

Expert tehnic atestat

Ing. Marin BAICU



APROBAT / SEMNĂTURA

Manager de Proiect

Dr. Ing. Laurențiu MĂRCULESCU

Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ	Noiembrie 2020	2 ex. format tipărit limba română + 2 ex. CD limba română

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF TIMIȘOARA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg.2

Cod: ET-S--485



REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

RAPORT DE EXPERTIZĂ nr. 126 – noiembrie 2020

Linia de cale ferată CF 217 Timișoara Est - Radna
km 1+565 – km 7+500

Capitolul 1. DATE GENERALE

Denumirea lucrării:	REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
Faza de proiectare:	Studiu de Fezabilitate
Beneficiar:	CNCF „CFR” SA SUCURSALA REGIONALĂ DE CĂI FERATE TIMIȘOARA
Proiectant:	S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.



Capitolul 2. DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE

2.1. Cadrul natural

2.1.1. Caracteristici topografice și geomorfologice

Din punct de vedere geomorfologic orașul Timișoara este încadrat în Câmpia Timișoarei, subunitate a Câmpiei Timișului, situată în partea central-estica a acesteia, între Câmpia Vingăi (la N), prelungirile Podișului Lipovei (la NE) și câmpiile Lugojului (la E), Bârzavei (la SE), Banlocului (la S-SV) și Bergsaului (la V-NV).

Câmpia Timișoarei este o câmpie joasă, în cadrul căreia se remarcă o scufundare lentă, fapt ce explică prezența unor aluviuni vechi și a unor formațiuni loessoide sub o cuvertură de aluviuni recente, rezultate din acțiunea revărsărilor și a divagărilor râurilor care o străbat.

Câmpia Timișului reprezintă o unitate joasă de relief (80-95m altitudine) situată în extremitatea vestică a României, parte componentă a Câmpiei de Vest, delimitată de Câmpia Mureșului (la NV), Câmpia Vingăi (la N), prelungirile Podișului Lipovei (la NE), Câmpia Lugojului (la E) și Câmpia Bârzavei (la SE). Aceasta s-a format atât prin acțiunea revărsărilor râurilor, care au împrăștiat aluviunile lor, cât și prin acțiunile de divagări, destul de recente, ale cursurilor râurilor Mureș, Bega, Timiș, Bârzava, atrase periodic de mișcările de subsidență din zonele Timișului Inferior, care au generat brațe părăsite, meandre, mlaștini și numeroase forme negative ce alcatuiesc relieful minor.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 3/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**



Figura 1. Amplasamentul lucrării

2.1.2. Caracteristici geologice

Din punct de vedere geologic perimetrul studiat face parte din marea unitate a Depresiunii Pannonice, depresiune intramontană ce are o mare extindere pe teritoriul Ungariei și Serbiei și care este constituită la suprafață din depozite Pannoniene și Cuaternare (Pleistocene și Holocene), depozite care stau pe un fundament vechi alcătuit din șisturi cristaline și mase eruptive.

Pannonianul (pn) află în zona dealurilor de vest și este reprezentat printr-o succesiune de nisipuri argiloase, marne și argile, cărora li se subordonează pietrișuri și gresii. Nisipurile au cea mai mare dezvoltare și prezintă culori variate de la gălbui roșcate, la cenușii-albicioase. Marnele și argilele au o culoare cenușie-vineție și de cele mai multe ori ocupă baza succesiunii depozitelor pannoniene. Pietrișurile sunt alcătuite în general din gnaise oculare, micașturi și cuarțite, găsindu-se adesea în galeți și bucăți rulate de minereu de fier. Grosimea depozitelor pannoniene variază de la 800 la 1600 m.

Pleistocenul mediu (qp2) este reprezentat prin două complexe:

- complexul nisipos - argilos întâlnit deasupra formațiunilor pannoniene este alcătuit dintr-o serie de depozite reprezentate prin pietrișuri și nisipuri fine în care se intercalează argile nisipoase, peste care se dispun argile roșcate.

- complexul terasei vechi este alcătuit din depozite reprezentate prin pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri a căror grosime variază între 4 și 6 m.

Pleistocenul superior (qp3) este reprezentat prin depozitele terasei înalte, depozitele terasei superioare, argila roșie cu concrețiuni, depozitele terasei inferioare și depozitele loessoide.

- Depozitele terasei înalte sunt reprezentate prin acumulările aluvionare ale terasei înalte, fiind constituite din pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri, în a căror compoziție petrografică intră cuarțite, gnaise, calcare și gresii. Grosimea lor variază între 4 și 6m.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 4/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

- Depozitele terasei superioare sunt constituite din pietrișuri și nisipuri cu grosimi de 5-7m.
- Argila roșie are o largă dezvoltare în această zonă și are o grosime de 3-10m.
- Depozitele terasei inferioare sunt constituite din acumulările aluvionare ce aparțin terasei inferioare, alcătuite din pietrișuri și nisipuri.
- Depozitele loessoide se găsesc pe o suprafață restrânsă și sunt alcătuite dintr-o serie de sedimente cu caracter loessoid constituite din prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase, prafuri argiloase, cu concrețiuni calcaroase.

Holocenul inferior (qh1) este reprezentat prin acumulările terasei joase constituite din pietrișuri și bolovănișuri, groase de 5-8m.

Holocenul superior (qh2) – este reprezentat prin aluviunile recente ale luncilor reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile/argile nisipoase, precum și din depozitele deluviale de pe frunțile teraselor.

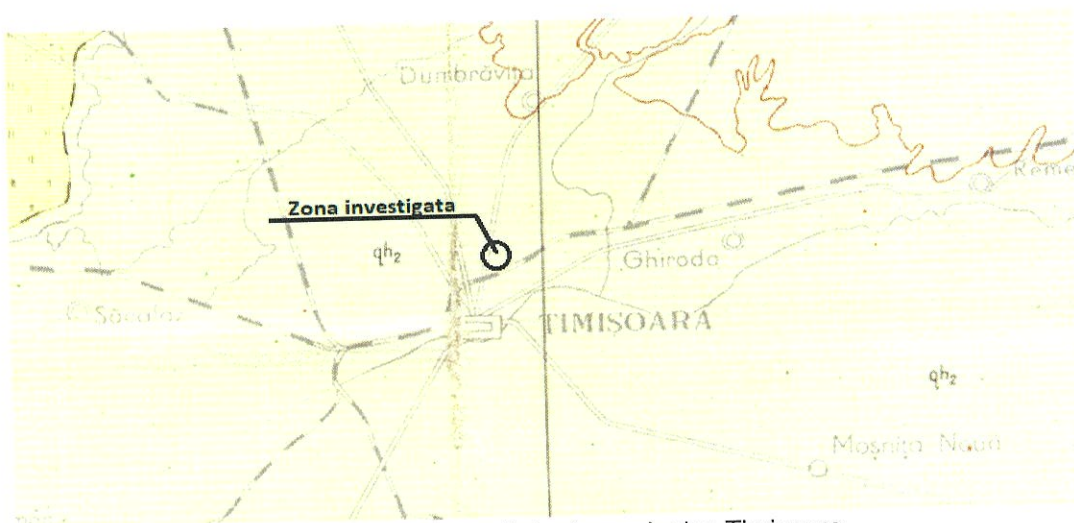


Figura 2. Fragment din harta geologica Timisoara

2.1.3. Caracteristici hidrogeologice

Din punct de vedere hidrografic rețeaua hidrografică aparține bazinului râului Bega.

Râul Bega izvorăște din Munții Poiana Ruscă, prin unirea a două brațe Bega Luncanilor și Bega Poieni în dreptul localității Curtea, iar în aval de localitatea Topolovățul Mic cursul râului este complet canalizat și transformat în canal navigabil denumit și Canalul Bega. Canalul Bega este primul canal navigabil construit în România, denumirea acestuia fiind atribuită sectorului navigabil al râului, aflat între Timișoara și Tișel. Lungimea totală navigabilă este de 44km pe teritoriul României și 72 km pe teritoriul Serbiei.

Din punct de vedere hidrogeologic conform clasificării hărții hidrogeologice a României zona investigată este încadrată într-o regiune cu ape subterane prezente în roci poroase permeabile, stratele acvifere întinse sau locale fiind localizate în roci cu granuație grosieră de tipul pietrișurilor din alcătuirea șesurilor aluvionare. Zona face parte și dintr-o regiune cu ape arteziene.

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF



Figura 3. Fragment din harta geomorfologică a României. Zona Timișoara

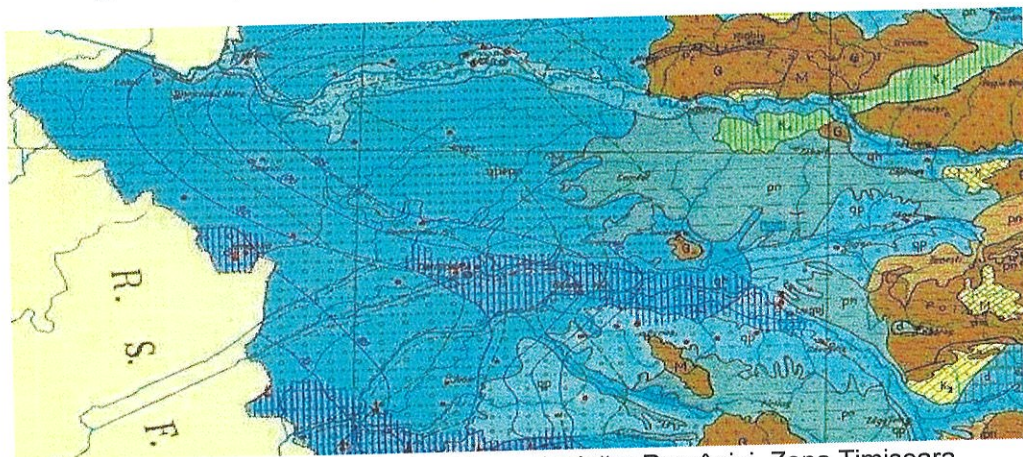


Figura 4. Fragment din harta hidrogeologică a României. Zona Timișoara

2.1.4. Caracteristici climatologice

Din punct de vedere climatic, perimetrul studiat are următoarele caracteristici:

- ❖ temperatura medie multianuală a aerului 10 – 11°C;
 - prima zi cu îngheț: 1.XI – 11.XI;
 - ultima zi de îngheț: 11.IV – 21.IV.
- ❖ umezeala relativă (%) :
 - ianuarie 84 – 88;
 - aprilie < 64 și 64 – 68;
 - iulie 56 – 64;
 - octombrie 76 - 80.
- ❖ frecvența medie a umezelii relative $r \geq 80\%$ la ora 14:00:
 - iarna 35 – 40;
 - primăvara <10;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 6/31

Cod livrabil: ET-485 - S - R0

**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

- vara 5 – 10;
- toamna <20.
- ❖ nebulozitatea:
 - număr mediu anual zile senine: 120 – 130;
 - număr mediu anual zile acoperite: 100 – 120.
- ❖ precipitații atmosferice:
 - media anuală 600 – 700mm;
 - număr mediu anual zile cu cantitate precipitații $p \geq 0,1\text{mm}$: 120 – 130;
 - număr anual zile cu ninsoare: 15 – 20;
 - număr anual zile cu strat de zăpadă: 30 – 40.
- ❖ vânt: direcție, frecvență (%) și viteza (m/s), vânturi dominante din sectorul vestic:

• N	12 -16%	2.5–3,1m/s;
• S	7-12 %	2,2 - 2.4m/s;
• SE	14%	2,2m/s;
• E	13%	2,0m/s.

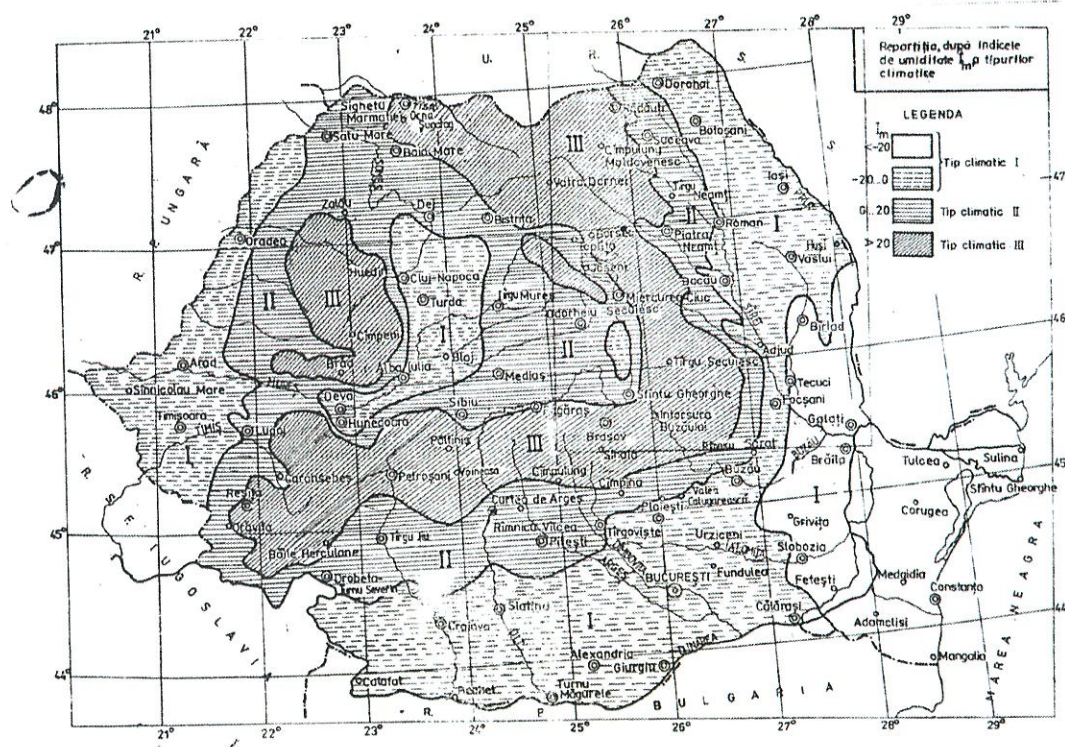


Figura 5. Harta climaterică a României conform STAS 1709/1-90

2.1.5. Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77, „Adâncimi maxime de îngheț” în zona cercetată datorită așezării geografice și morfologiei, prezintă valori ale limitei de îngheț cuprinse între 0,60 m – 0,70 m.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 7/31

Cod livrabil: ET-485 - S - R0

Map of Romania showing the distribution of maximum annual ice thickness (zonarea după adâncimea maximă de îngheț). The map includes major cities like Bucharest, Cluj, and Timisoara, and is bordered by neighboring countries like Hungary, Bulgaria, and Ukraine. A legend in the bottom left corner explains the shading: diagonal lines for areas with average ice thickness of 80 cm or more, and dots for areas with average ice thickness of 70 cm or less, based on local observations.

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

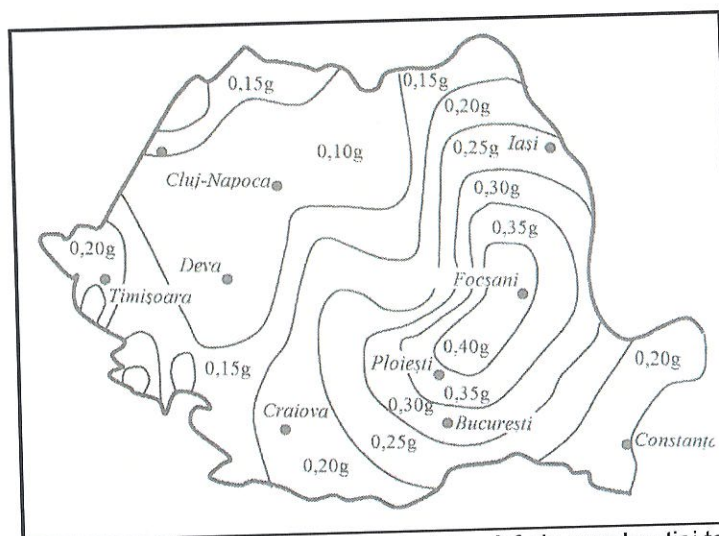


Figura 8. Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR 225 de ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

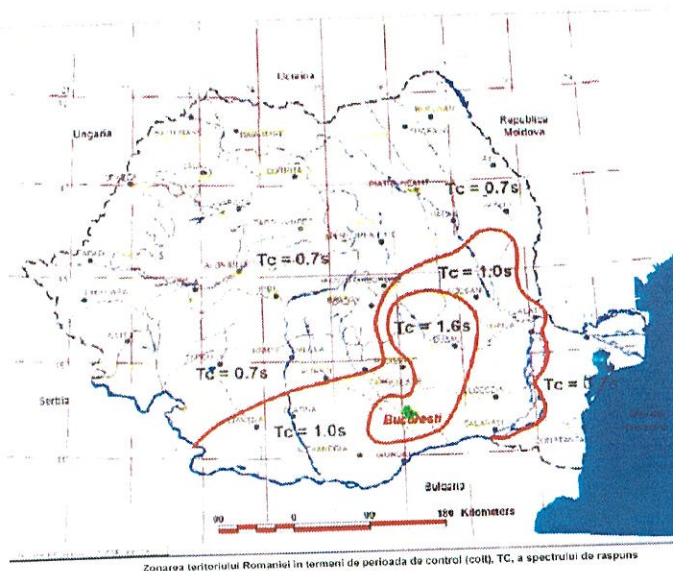


Figura 9. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

2.1.7. Factorii de risc

Încadrarea în zonele de risc natural, la nivel de macrozonare, a ariei studiate se va face în Legea nr. 575/ 2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a: zone de risc natural, publicată în Monitorul Oficial al României nr.726/2001.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 9/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

Riscul este o estimare matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată pentru un anumit tip de dezastru. Factorii de risc avuți în vedere sunt: cutremurele de pământ, inundațiile și alunecările de teren.

- pentru cutremurele de pământ: zona de intensitate seismică pe scara MSK este VII;
- zona nu este expusă riscului de inundații (zona nu este inundabilă), cantitatea maximă de precipitații cazută în 24h: 100 – 150 mm;
- alunecări de teren, potențial de producere al alunecărilor - scăzut, probabilitate de alunecare – practic zero.

2.2. Date asupra situației existente

Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara este cuprins în Master Planul General de Transport al României (MPGT). Pentru promovarea unor moduri de transport prietenoase cu mediul s-a propus realizarea unei conexiuni feroviare cu Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara.

Pentru promovarea unor moduri de transport prietenoase cu mediul s-a propus realizarea unei conexiuni feroviare cu Aeroportul Internațional Traian Vuia Timișoara. Existența unei legături exclusiv rutiere către Aeroportul Internațional Traian Vuia din Timișoara conduce la un trafic mare pe drumul care asigură accesul către Timișoara și pe șoseaua de centură a Municipiului Timișoara, creând disconfort și poluare pe arterele de acces către aeroport

Realizarea unei conexiuni feroviare cu Aeroportul Internațional Traian Vuia din Timișoara contribuie la:

- dezvoltarea și extinderea legăturilor transportului aerian cu alte moduri de transport prin interconectarea aeroportului cu întreaga rețea de cale ferată a României și cu rețeaua europeană de transport TEN-T, precum și conexiunea cu modurile de transport urban
- atragerea unui număr cât mai mare de călători din localitățile limitrofe pe transportul feroviar etc.

Având în vedere că Timișoara este o destinație preferată pentru turiști pe tot parcursul anului, este necesară dezvoltarea infrastructurii de transport feroviar pentru asigurarea mobilității și reducerea poluării. Linia de cale ferată de la Aeroportul Internațional Traian Vuia din Timișoara va permite transportul pasagerilor către municipiul Timișoara precum și către alte orașe din România.

În ultimii ani, un număr important de proiecte de reabilitare și modernizare au fost implementate, în timp ce altele sunt pregătite pentru finanțare.

Standardele folosite pentru lucrările de modernizare pe coridoarele de transport feroviar din România sunt cele europene, conform STI și tratatelor AGC și AGTC pentru a asigura interoperabilitatea rețelei feroviare.

În apropierea Aeroportului Internațional Traian Vuia Timișoara se află linia CF 217 Timișoara Est - Radna și stația CF Timișoara Est.

În prezent nu există legătură feroviară cu Aeroportul Internațional Traian Vuia din Timișoara. Pe tronsonul analizat suprastructura căii este alcătuită din șină tip 49, traverse de beton (1667 traverse/km), prindere indirectă, cale fără joante.

Viteza maximă admisă pentru trenuri de călători: 80 km/h.

Viteza maximă admisă pentru trenuri de marfă: 60 km/h.

Ultimul RK a fost realizat în anul 1969.

Ultimul RPK a fost realizat în anul 1988 pe zona cuprinsă între km 1+565 – km 2+050, respectiv în anul 2008 între km 2+050 – km 9+120.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 10/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

Capitolul 3 – CONSTATĂRI ȘI DESCRIEREA DEFECTELOR

3.1. Traseu în plan

Neregularități în plan (frânturi) au fost observate la capetele curbelor.

3.2. Profil longitudinal

Au fost observate lășături în profil longitudinal cu lungime mare și amplitudine mică.

3.3. Profil transversal

Pe aproape toată lungimea tronsonului linia c.f. este în mic rambleu.

3.4. Șina

Șina prezintă defecte în special pe suprafața de rulare: știrbituri, bavurări, patinări și desprinderi de material. Există porțiuni de traseu unde șina prezintă uzuri verticale foarte mari.

În tabelul 1 sunt prezentate defectele constatate și măsurile ce trebuie luate ținând cont de categoria defectului.

Tabelul 1

Tipul defectului la șină	Clasificare	Categoria defectului	Măsuri
Exfolieri și știrbituri pe suprafața de rulare, din cauza defectelor de fabricație	10.1 (la joantă) 10.2 (în afara joantei)	II	Șina trebuie ținută sub observație
Știrbituri pe muchia de rulare, din cauza rezistenței de contact insuficiente a șinei (oboseala materialului)	11.1 (la joantă) 11.2. (în afara joantei)	II	Șina trebuie ținută sub observație
Patinări și fisuri de călire și știrbituri de material pe suprafața de rulare, cauzate de patinări - adâncime mai mare de 2 mm	14.1 (la joantă) 14.2. (în afara joantei)	I	Înlocuire sau regenerare în cel mai scurt timp
Turtiri pe fața de rulare a ciupercii șinei	40.2. (în afara joantei)	II	Șina trebuie ținută sub observație
Turtiri ale ciupercii șinei din cauza rezistenței insuficiente a metalului	41.1 (la joantă) 41.2. (în afara joantei)	II	Șina trebuie ținută sub observație
Turtiri ale ciupercii șinei din cauza sudurilor defectuoase	46.4 (sudură aluminotermică)	II	Regenerare în cel mai scurt timp
Uzură ondulatorie la liniile electrificate	49.1 (la joantă) 49.2. (în afara joantei)	III	Șinele defecte trebuie polizate

De asemenea au fost observate defecte pe suprafața de rulare care pot fi asociate cu defectări mecanice prin scule, unelte, descărcări de materiale, loviri de piese ale materialului rulant.

Avându-se în vedere că se dorește re folosirea unor șine scoase din cale, trebuie făcută o clasificare atentă a acestora la momentul demarării investiției. În prezent anumite porțiuni de șină nu pot fi clasificate ca fiind semibune, ci ele se înscriu în categoria șinelor uzate. Șinele uzate pentru a putea fi reutilizate în cale, necesită în prealabil o prelucrare.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 11/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

Șinele semibune sunt șine scoase din cale, care nu au atins limita de uzură, nu au defecte majore, au o rezervă de capacitate de transport și pot fi utilizate în cale, fără nici o prelucrare, dacă îndeplinesc următoarele condiții:

- au capacitate de transport rămasă de minim 200 milioane tone brute;
- au defecte inferioare celor menționate în tabelul 2:

Informații despre capacitatea de transport rămasă a șinei nu există, în schimb defectele au putut fi constatate

Tabelul 2 – Defectele admise în cazul șinelor semibune

Defect posibil	Condiții de admitere a defectului
lungime mică	lungimea minimă utilizabilă, cu condiția ca pe această lungime să nu existe defecte neadmise, este: - 4,5 m, pe linii secundare curente și directe cu viteza ≤ 50 km/h; - 6 m, pe linii secundare curente și directe cu viteza de 51-80 km/h; - 3 m, pe restul liniilor din stații, triaje, depouri, ateliere, etc.
defecte interne detectate la controlul ultrasonic	nu se admit
exfolieri, știrbituri pe suprafața de rulare	nu se admit
bavuri la ciuperca șinei	nu se admit
capete bătute	nu se admit
uzură la ciuperca șinei uzură ondulatorie	1/2 din valoarea maximă admisă instrucțional cu adâncime maximă de 0,2 mm/100 mm
găuri de eclisare fisurate, ovalizate	nu se admit
șine răsucite	nu se admit
suduri cu bavuri	nu se admit

Șinele uzate sunt șine care, pentru a putea fi utilizate în cale, necesită în prealabil o prelucrare (recondiționare). Șinele trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- au capacitate de transport rămasă de minim 140 milioane tone brute;
- au defecte inferioare celor menționate în tabelul 3:

Informații despre capacitatea de transport rămasă a șinei nu există, în schimb defectele au putut fi constatate.

Tabelul 3 – Defectele admise în cazul șinelor uzate

Defect posibil	Condiții de admiterea defectului	
	Șină reutilizabilă clasa I	Șină reutilizabilă clasa a II-a
lungime mică	lungimea minimă utilizabilă este de 3 m, cu condiția ca pe această lungime să nu existe defecte neadmise.	
defecte interne detectate la controlul ultrasonic	nu se admit pe lungimea utilizabilă	se admit mici incluziuni în ciupercă

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 12/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

exfolieri, știrbituri pe suprafața de rulare	nu se admit pe lungimea utilizabilă	se admit cele cu adâncime de până la 2 mm	
bavuri la ciuperca șinei	se admit, cu respectarea uzurii verticale și orizontale admise		
capete bătute	nu se admit	nu se admit	se îndepărtează
uzură la ciuperca șinei din curbă	- maxim 2 mm pe verticală; - maxim 4 mm pe orizontală (numai pe o parte)	- maxim 5 mm pe verticală; - maxim 10 mm pe orizontală (numai pe o parte)	
uzură la ciuperca șinei din aliniament	- maxim 8 mm pe verticală; - maxim 2 mm pe orizontală (numai pe o parte)	- maxim 10 mm pe verticală; - maxim 13 mm pe orizontală (numai pe o parte)	
uzură ondulatorie	cu adâncime maximă de 0,2 mm/100 mm	cu adâncime maximă de 0,3 mm/100 mm	
găuri de eclisare fisurate, ovalizate	nu se admit	nu se admit	se îndepărtează
șine răsucite	nu se admit	nu se admit	
bavuri din suduri	nu se admit	nu se admit	
lovituri în marginea tălpii	maxim 2 mm adâncime	maxim 3 mm adâncime	
găuri în inima șinei altele decât găurile de eclisare	una la 3 m, dacă nu are defecte și cu $\varnothing$ max. 30 mm		dacă gaura este ovalizată și/sau cu defecte, porțiunea de șină se taie

Șinele declasate sunt șinele care prezintă următoarele uzuri și deformații:

- șine cu talpă uzată peste 25% din secțiunea inițială a tălpii;
- părți defecte tăiate din șine;
- șine cu coturi, răsuciri și încovoieri ce nu mai pot fi îndreptate;
- cupoane de șine sub 3 m lungime, indiferent de stare și uzură;
- **șine cu uzuri peste limitele instrucționale;**
- șine cu defecte interne;
- șine rupte în cale, care nu pot fi folosite prin cuponare.

3.5. Traversele

Majoritatea traverselor de lemn din cale prezintă defecte.

Traversele de lemn din cale nu mai pot fi reutilizate sau recondiționate. Zona de rezemare a șinei are defecte, crăpături și fisuri. În general capetele traverselor nu sunt asigurate contra dezvoltării crăpăturilor.

Deși vechi traversele de beton arată bine. Numai o mică parte prezintă fisuri, pe zona centrală, la partea superioară. S-au observat numai câteva traverse cu crăpături sau cu ruperi în corpul de beton.

Criteriile de apreciere a stării traverselor de lemn sunt prezentate în tabelul 4. Sunt scoase în evidență tipurile de uzuri și defecte observate în cale. Aprecierea stării traverselor de lemn și stabilirea tipului de intervenție asupra acestora se realizează conform tabelului 5.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 13/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

Criteriile de apreciere a stării traverselor de beton sunt prezentate în tabelul 6. Sunt scoase în evidență tipurile de uzuri și defecte observate în cale. Aprecierea stării traverselor de lemn și stabilirea tipului de intervenție asupra acestora se realizează conform tabelului 7.

Tabelul 4 - Criteriile de apreciere a uzurii la traversele de lemn

Categoría de uzură	Criterii de apreciere a uzurii	Grad de concentrare a uzurii*	
		nr. traverse pe X** m cale	cod
Z1 Uzură mică	Amprenta făcută de placa metalică are până la 6 mm adâncime. Deschiderea crăpăturii longitudinale nu depășește 5 mm și nu trece prin zona de prindere a șinei	2 traverse neconsecutive cu astfel de defecte	
Z2 Uzură moderată	Amprenta făcută de placa metalică are 6-12 mm adâncime. Deschiderea crăpăturii este sub 8 mm, cu lungimea < 1/3 din lungimea traversei și nu trece prin zona de prindere a șinei	2 traverse neconsecutive cu astfel de defecte	
Z3 Uzură mare	Amprenta făcută de placa metalică are adâncimea cât grosimea plăcii sau mai mare. Deschiderea crăpăturilor până la 8 mm, cu lungimea < 1/3 din lungimea traversei și care trec prin zona de prindere a șinei. Degradarea locală a materialului în afara zonei de prindere a șinei.	o traversă 2 traverse consecutive 3 traverse consecutive 4 traverse consecutive 5 traverse consecutive	S 1 S 2 S 3 S 4 S 5
Z4 Uzură foarte mare	Degradarea locală a materialului în zona de fixare a șinei și care afectează zona de prindere a șinei. Lărgimea crăpăturii longitudinale depășește 8 mm, cu lungimea < 1/2 din lungimea traversei și afectează zona de prindere a șinei. Sunt depășite limitele impuse de Instrucția nr. 314	o traversă 2 traverse consecutive 3 traverse consecutive 4 traverse consecutive 5 traverse consecutive	S 1 S 2 S 3 S 4 S 5

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

- * gradul de concentrare a uzurii se referă la numărul maxim de traverse admise pe 30 m cale
- ** X = 100 m pentru liniile curente și directe de pe coridoarele transeuropene;
- 30 m pentru liniile curente și directe de pe liniile magistrale și principale;
- 18 m pe liniile secundare și restul liniilor din stații.

Tabelul 5 - Aprecierea stării traverselor de lemn și stabilirea tipului de intervenție asupra acestora se realizează conform tabelului următor:

Starea traversei	Categoria și gradul de concentrare	Intervenții
C1 Foarte Bună	Z1 - uzură mică	Nu se acționează
C2 Bună	Z2 - uzură moderată	Se urmărește evoluția, prin revizii
C3 Moderată	Z3 - uzură mare și concentrare S1, S2, S3	Întreținere în puncte
C4 Rea	Z3 și concentrare S4, S5 Z4 și concentrare S1, S2	Înlocuirea la rând a traverselor pe zone
C5 Foarte rea	Z4 și concentrare S3, S4, S5	Întreținere cu proces tehnologic îmbunătățit sau înlocuiri de traverse

Tabelul 6 - Criteriile de apreciere a uzurii la traversele de beton

Categoria de uzură	Criterii de apreciere a uzurii	Grad de concentrare a uzurii*	
		nr. traverse pe 30 m cale	cod
Z1 Uzură mică	Fisuri cu deschidere $\leq 0,5$ mm, în afara zonei de rezemare a șinei Fără știrbituri și deteriorări ale betonului în zona de rezemare a șinei	5 traverse neconsecutive cu astfel de defecte	
Z2 Uzură moderată	Fisuri cu deschidere mai mare de 0,5 mm până la 1 mm, în afara zonei de rezemare a șinei Fără știrbituri și deteriorări ale betonului în zona de rezemare a șinei	10 traverse neconsecutive cu astfel de defecte	
Z3 Uzură mare	Fisuri cu deschidere > 1 mm Știrbituri care duc la descoperirea armăturii sau deteriorări ale betonului în zona de rezemare a șinei	1 la 20 traverse consecutive	S1
		2 la 15 traverse consecutive	S2

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 15/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

	Elementele de prindere înglobate în traversă: uzate, deteriorate, rupte mai puțin de 12 buc. din 40 verificate pe km de cale		
Z4 Uzură foarte mare	Stare mai rea decât anterioara Depășirea toleranțelor	1 la 20 traverse consecutive 2 la 15 traverse consecutive	S1 S2

* - gradul de concentrare a uzurii se referă la numărul maxim de traverse admise pe 30 m cale

Tabelul 7 - Aprecierea stării traverselor din beton și stabilirea tipului de intervenție asupra acestora

Starea traversei	Categoria și gradul de concentrare	Intervenții
C1 foarte bună	Z1 - uzură mică	Nu se acționează
C2 Bună	Z2 - uzură moderată	Se urmărește evoluția, prin revizii
C3 moderată	Z3 - uzură mare și concentrare S1	Întreținere în puncte
C4 Rea	Z3 și concentrare S2	Înlocuirea traverselor pe unele zone
C5 foarte rea	Z4 și concentrare S2	Înlocuiri de traverse

3.6. Prinderea

Există prinderi și joante la care materialul mărunț de cale este absent, uzat deteriorat sau neutilizat corespunzător. Această situație poate genera abateri ale lărgimii căii.
 În lipsa unei prinderi corespunzătoare unele traverse sunt răsucite în prisma căii.

Tabelul 8. Diagnoza pentru prinderea K

Nr. crt	Componente*	Descrierea defectelor posibile	Rang defect	Caracteristicile rangului defectului
1	Placă metalică	- uzură laterală a rebordurilor ≤ 3 mm pentru $V \leq 120$ km/h și $\leq 1,5$ mm pentru $V > 120$ km/h; - zona frezată a rebordului uzată; - găuri ovalizate; - nivel mare de coroziune, $g_{min} = 7$ mm).	1 2 3	O singura componentă. 2 componente la o traversă sau 2 la 4 traverse consecutive sub aceeași șină. Minim 3 componente la 4 traverse consecutive sub aceeași șină.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
 SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 16/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

2	Plăcuță de cauciuc și placă de polietilenă	- lipsă plăcuței de cauciuc sau a plăcii de polietilenă; - uzură excesivă sau strivire. - deplasare mai mult de jumătate a plăcuței, respectiv plăcii, este considerată lipsă;	1 2 3	O singură componentă 2 componente la o traversă sau 2 la 4 traverse consecutive sub aceeași șină. Minim 3 componente la 4 traverse consecutive sub aceeași șină.
3	Tirfoane	- lipsă sau slăbite complet; - spațiu vizibil între capul tirfonului și placă; - rupere tirfon; - tirfon cu cap îndoit; - uzură maximă a gâtului 1 mm.	1 2 3	O singura componentă Până la 1/3 din prinderile complete la 4 traverse consecutive. Minim 1/3 din prinderile complete la 4 traverse consecutive
4	Șuruburi verticale și clești	- lipsă, - fisurați, - rupți, - deformați.	1 2 3	O singura componentă la 5 traverse. Minim 3 componente la 5 traverse consecutive. Minim 4 componente la 5 traverse consecutive.
5	Inele resort	- lipsă sau rupte.	1	Procentul de ruperi sau lipsă, independent de concentrație.

* o componentă poate avea unul sau mai multe defecte

Aprecierea stării prinderilor tip K și a sistemelor de prindere elastică (pe 1000 m cale) și stabilirea tipului de intervenție asupra acestora se realizează conform tabelului 9:

Tabelul 9. Aprecierea stării prinderilor tip K și a sistemelor de prindere elastică

Starea prinderilor	Criterii de evaluare	Intervenții
Foarte bună	- o componentă cu un defect de rang 1 cu procentaj < 2%.	Urmărire evoluție, prin revizii
Bună	- 2 componente având un defect de rang 1 și localizate la același sector de 1.000 m cale. Pentru fiecare componentă, procentajul nu trebuie să depășească 5%.	Intervenție în puncte - cu introduceri de prinderi noi de același tip
Moderată	- sunt defecte de rang 2, dar: a) nici o componentă nu depășește 25%;	Înlocuire, în cadrul întreținerii la rând, cu prinderi noi de același tip.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 17/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

	b) defectele de rang 2 sau mai multe componente cu localizări diferite.	
Rea	- sunt defecte de rangul 3, dar nici o componentă nu depășește 25%.	Înlocuire, în cadrul întreținerii la rând, cu prinderi noi de același tip.
Foarte rea	- procent mai mare de 25% a defectelor de rangul 3	Întreținere cu proces tehnologic îmbunătățit sau înlocuiri de prinderi cu prinderi noi de același tip

3.7. Aparatele de cale

Aparatele de cale au reperi de rulare uzate. Cele mai multe defecte se întâlnesc la ace și inimile de încrucișare. În dreptul aparatelor de cale se produc abaterile de direcție (în plan și profil longitudinal) ale traseului căii. Unele aparate de cale prezintă uzuri, deformații și defecte peste limitele admise.

3.8. Prisma căii

Calitatea prisme de piatră spartă variază în lungul. În zonele în care calea ferată trece prin localitate, calitatea prisme de piatră spartă este mai proastă.

Tabelul 10. Diagnoza pentru prisma căii

Starea prisme căii	Criterii de evaluare	Intervenții
Foarte bună	- grad de colmatare $\leq 10\%$ - vegetație spontană - lipsă	Nu se acționează
Bună	- grad de colmatare 11 - 30% - vegetație spontană - lipsă	Se urmărește evoluția, prin revizii
Moderată	- grad de colmatare 31- 45% - vegetație spontană 1- 30%	Intervenție în puncte
Rea	- grad de colmatare 45 - 60% - vegetație spontană 31- 50% - efectul burajelor $> 25\%$ *)	Lucrări în cadrul întreținerii la rând
Foarte rea	- grad de colmatare $> 60\%$ - vegetație spontană $> 50\%$ - efectul burajelor 0 - 25% *)	Ciuruirea și refacerea prisme căii

*) Efectul burajelor se determină prin raportarea procentuală a numărului de buraje efectiv realizate față de numărul de buraje estimat, funcție de categoria linie (efectul necorespunzător al burajelor se datorează deteriorării granulozității pietrei sparte și/sau formei granulelor).

3.9. Terasamente

Lăsăturile observate în profil longitudinal au drept cauză grosimea insuficientă a straturilor portante. Taluzurile de rambleu nu prezintă semne de alunecare, pierdere a stabilității sau eroziune.

3.10. Trecker la nivel și drumuri laterale

Trecker la nivel sunt amenajate cu dale de beton sau dale elastice de cauciuc. Dalele de beton sunt degradate și necesită înlocuire.

3.11. Lucrări de colectare și scurgerea apelor

Nu au fost observate lucrări de colectare și scurgerea apelor.

3.12. Lucrări de colectare și scurgerea apelor

Peroanele din halta Vii Giarmata sunt realizate din dale prefabricate tip. Peroanele sunt la nivelul NSS. Prefabricatele sunt degradate.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 18/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

Capitolul 4 – INVESTIGAȚII DE TEREN

Investigațiile geotehnice au relevat o structură a căii cu grosimi variabile ale straturilor distincte ale căii ferate.

Piatra spartă are grosimi cuprinse între 0,40 m – 0,60 m (0,20 m – 0,40 m sub talpa traversei).

Stratul de repartiție are grosimi cuprinse între 0,20 m – 0,30 m.

În ansamblu, structura căii are grosimi cuprinse între 0,65 m – 0,80 m.

Pământul din bază este o argilă cu indice de consistență mai mare decât 0,90.

Capitolul 5 – DOCUMENTE DE REFERINȚĂ PENTRU ÎNTOCMIREA EXPERTIZEI

Legi

Legea 10/1995	Lege privind calitatea în construcții.
Legea 319/2006	Legea Securității și Sănătății în Muncă
Legea 265/2006	Legea pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protecția mediului
Legea 55/2006	Legea privind siguranța feroviară.
Legea 107/1996, republicată, cu modificările și completările ulterioare	Legea apelor.
Legea 307/2006	Lege privind apărarea împotriva incendiilor

Normative cu caracter republican

P 130-99	Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
PC 001-97	Ghid pentru întocmirea cărții tehnice a construcției.
ID 28/2004	Normativ de proiectare sisteme constructive de pozarea a cablurilor în profilul transversal al căii ferate.
NP 074-2014	Normativ privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare
NP 122:2010	Normativ privind determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
NP 125:2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
NP 126:2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
NE 008-1997	Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice. Caietul VIII - Compactare cu maiul foarte greu
C 29-1985	Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice. Caietele 0 I ... VII
C 29-1979	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru proiectarea și executarea fundațiilor pentru lucrările de drumuri din pământuri stabilizate cu ciment.
C 196-1986	Instrucțiuni tehnice pentru folosirea pământurilor stabilizate la lucrările de fundații
C 251-1994	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică
GE 026-1997	Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 19/31

Cod livrabil: ET-485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

GP 014-1997	Ghid de proiectare. Calculul terenului de fundare la acțiuni seismice în cazul fundării directe
NP 075-2002	Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții
P 134-1995	Ghid pentru proiectarea lucrărilor ce înglobează materiale geosintetice
I 22-99	Normativ pentru proiectarea și execuția conductelor de aducțiune și a rețelilor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților
CD 125-87	Normativ departamental privind realizarea mecanizată a terasamentelor de c.f.
C 16 - 1984	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente.
C 17 - 82	Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială
C 56 - 2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
NP 095 - 04	Normativ privind proiectarea zonei platformei căii din punct de vedere al protecției împotriva înghețului
NTF 72:2003	Infrastructură feroviară. Terasamente de cale ferată. Prescripții tehnice, metodologice pentru controlul calității execuției la linii noi, modernizate sau refacționate.
NP 067-2002	Normativ pentru proiectarea lucrărilor de apărare a drumurilor, căilor ferate și podurilor, împotriva acțiunii apelor curgătoare și lacurilor

Standarde, Aplicații feroviare

STAS 3197/1-91	Lucrări de cale ferată. Prisma căii
STAS 3197/2-90	Căi ferate normale. Elemente geometrice
STAS 3236-79	Lucrări de căi ferate. Indicatoare kilometrice și hectometrice
STAS 3989/2-91	Căi ferate. Planuri de situație. Semne convenționale pentru construcții și lucrări conexe
STAS 3989/1-91	Căi ferate. Planuri de situație. Semne convenționale pentru infrastructura și suprastructura căii
STAS 3989/3-83	Căi ferate. Planuri de situație. Semne convenționale pentru tracțiunea electrică feroviară
STAS 4392-84	Căi ferate normale. Gabarite
STAS 4958-91	Căi ferate. Profiluri în lung. Reguli de reprezentare grafică și semne convenționale
STAS 7582-91	Lucrări de căi ferate. Terasamente. Prescripții de proiectare și de verificare a calității
STAS 10849-85	Lucrări de cale ferată. Infrastructura și suprastructura căii. Terminologie
SR 1244-1:1996	Siguranța circulației. Trecuri la nivel cu calea ferată. Condiții tehnice, clasificarea și stabilirea categoriei trecerii la nivel
SR 1244-2:2004	Siguranța circulației. Trecuri la nivel cu calea ferată. Partea 2: Instalații neautomate - Prescripții
SR 1244-3:2014	Siguranța circulației. Trecuri la nivel cu calea ferată. Partea 3: Instalații de semnalizare automată
SR EN 13231-1:2013	Aplicații feroviare. Cale. Recepția lucrărilor. Partea 1: Lucrări la calea cu prisma căii din piatră spartă. Linie curentă și aparate de cale
SR EN 13481-1:2012	Aplicații feroviare. Cale. Cerințe de performanță pentru sistemele de prindere. Partea 1: Definiții
SR EN 13481-2+A1:2017	Aplicații feroviare. Cale. Cerințe de performanță pentru sistemele de prindere. Partea 2: Sisteme de prindere pentru traverse de beton

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 20/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

SR EN 13481-3:2012	Aplicații feroviare. Cale. Cerințe de performanță pentru sistemele de prindere. Partea 3: Sisteme de prindere pentru traverse de lemn
SR EN 13848-1+A1:2008	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 1: Caracterizarea geometriei căii
SR EN 13848-2:2006	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 2: Sisteme de măsurare. Vehicule de măsurat calea
SR EN 13848-3:2009	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 3: Sisteme de măsurare. Mașini pentru construcția și întreținerea căii
SR EN 13848-4:2012	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 4: Sisteme de măsurare. Dispozitive manuale și de greutate redusă
SR EN 13848-5:2018	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 5: Niveluri de calitate ale geometriei căii. Linie curentă
SR EN 13848-6:2014	Aplicații feroviare. Cale. Calitatea geometriei căii. Partea 6: Caracterizarea calității geometriei căii
SR EN 15273-1+A1:2017	Aplicații feroviare. Gabarite. Partea 1: Generalități. Reguli comune pentru infrastructură și material rulant
SR EN 15273-2+A1:2017	Aplicații feroviare. Gabarite. Partea 2: Gabarit al materialului rulant
SR EN 15273-3+A1:2017	Aplicații feroviare. Gabarite. Partea 3: Gabarit de liberă trecere
SR CEN/TR 16513:2016	Aplicații feroviare. Cale. Analiza calității geometriei căii
STAS 1384-67	Material mărunț de cale ferată. Inele resort de cale ferată
STAS 1447-73	Material mărunț de cale ferată. Crampoane
STAS 1521-84	Material mărunț de cale ferată. Tirfoane
STAS 2952/1-92	Material mărunț de cale ferată. Eclise pentru șine grele
STAS 2952/2-92	Material mărunț de cale ferată. Plăci pentru șine grele
STAS 2952/3-92	Material mărunț de cale ferată. Clești pentru șine grele
STAS 3016-80	Material mărunț de cale ferată. Eclise și plăci pentru șine ușoare
STAS 3269-83	Material mărunț de cale ferată. Piulițe hexagonale
STAS 3270-78	Material mărunț de cale ferată. Șuruburi
SR EN 13230-1:2016	Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 1: Cerințe generale
SR EN 13230-2:2016	Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 2: Traverse monobloc de beton precomprimat
SR EN 13230-5:2016	Aplicații feroviare. Cale. Traverse și suporturi de beton. Partea 5: Elemente speciale
SR EN 13674-1:2011	Aplicații feroviare. Cale. Șine. Partea 1: Șine Vignole cu masa mai mare sau egală cu 46 kg/m
SR EN 13674-1+A1:2017	Aplicații feroviare. Cale. Șine. Partea 2: Șine pentru aparate de cale utilizate în asociere cu șine Vignole cu masa mai mare sau egală cu 46 kg/m
SR EN 13803:2017	Aplicații feroviare. Cale. Parametri de proiectare a traseului căii. Ecartament 1435 mm și mai mare. Partea 2: Aparate de cale și situații comparabile de proiectare a traseului cu schimbări bruște de curbură
SR EN 14587-1:2007	Aplicații feroviare. Cale. Sudare șine prin topire intermediară. Partea 1: Șine noi de mărcile de oțel R220, R260, R260Mn și R350HT într-o instalație fixă
SR EN 14587-2:2009	Aplicații feroviare. Cale. Sudarea șinelor prin topire intermediară. Partea 2: Șine noi de mărcile de oțel R220, R260, R260Mn și R350HT cu mașini mobile de sudat în alte locuri decât într-o instalație fixă

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 21/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

SR EN 14587-3:2013	Aplicații feroviare. Cale. Sudarea șinelor prin topire intermediară. Partea 3: Sudare asociată construcției inimilor pentru cale ferată
SR EN 14730-1:2017	Aplicații feroviare. Sudarea șinelor aluminotermic. Partea 1: Aprobarea procedurilor de sudare
STAS 9312-87	Subtraversări de căi ferate și drumuri cu conducte. Prescripții de proiectare

Geosintetice

SR EN 13250+A1:2015	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de căi ferate
SR EN 13251:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în lucrări de terasamente, fundații și structuri de susținere
SR EN 13252:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în sisteme de drenaj
SR EN 13253:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în lucrări de control al eroziunii (protecții costiere, apărări de maluri)
SR EN 13254:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de rezervoare și baraje
SR EN 13255:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de canale
SR EN 13256:2016	Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de tuneluri și structuri subterane
SR EN 13361:2013	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de rezervoare și baraje
SR EN 13362:2013	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea în construcția de canale
SR EN ISO 13426-2:2005	Geotextile și produse înrudite. Rezistența îmbinărilor structurale interne. Partea 2: Geocompozite
SR EN ISO 13426-1:2003	Geotextile și produse geotextile înrudite. Rezistența îmbinărilor structurale interne. Partea 1: Geocelule
SR EN 13491:2013	Bariere geosintetice. Caracteristici impuse pentru utilizarea ca bariere hidraulice în construcția de tuneluri și de structuri subterane asociate
SR ISO 11922-1:1998	Țevi de materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Dimensiuni și toleranțe. Partea 1: Serie metrică
SR ISO 161-1:2008	Țevi din materiale termoplastice pentru transportul fluidelor. Diametre exterioare nominale și presiuni nominale. Partea 1: Serie metrică

Lucrări hidrotehnice

STAS 9850-89	Lucrări de îmbunătățiri funciare. Verificarea compactării terasamentelor
STAS 4068/1-82	Debite și volume maxime de apă. Determinarea debitelor și volumelor maxime ale cursurilor de apă
STAS 4068/2-87	Debite și volume maxime de apă. Probabilitățile anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare
STAS 4273-83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanță
STAS 9470-73	Hidrotehnică. Ploi maxime. Intensități, durate, frecvențe
SR 1846-2:2007	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice
SR 1846-1:2006	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
SR EN 1916:2003	Tuburi și accesorii din beton simplu, beton slab armat și beton armat

Agregate

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 22/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri
STAS 2247-71	Agregate naturale. Pietriș ciuruit și neciuruit pentru balastarea căilor ferate
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
SR EN 13383-1:2003	Agregate pentru anrocamente. Partea 1: Specificații
SR EN 13383-2:2002	Anrocamente. Partea 2: Metode de încercare
SR EN 13450:2003	Agregate pentru balast de cale ferată

Acțiuni în construcții

SR EN 1990:2004	Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexă națională
SR EN 1991-1-1:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții
SR EN 1991-2:2004	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri
SR EN 1991-3:2007	Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini. Anexa națională
STAS 10101/0B-87	Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru podurile de cale ferată și de șosea
SR EN 1998-1:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri
SR EN 1998-5:2004	Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice
STAS 3684-71	Scara intensităților seismice
STAS 8879/1-81	Microzonare seismică. Studii pentru elaborarea harților de microzonare
SR 11100-1:1993	Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României

Teren de fundare

STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste România
SR EN ISO 14688-1:2018	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere
SR EN ISO 14688-2:2018	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare
SR EN 14731:2006	Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Îmbunătățirea pământurilor prin vibrare de adâncime
SR EN 1997-1:2004	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale
SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului

Instrucții

002/2001	Regulament de exploatare tehnică feroviară.
004/2006	Regulamentul de semnalizare
300/1982	Instrucțiuni de întreținere a suprastructurii căii ferate.
303/2003	Instrucțiuni pentru lucrări de reparații capitale a liniilor de cale ferată
305/1997	Instrucția privind fixarea termenelor și a ordinei în care trebuie efectuate reviziile căii.
306/1972	Instrucția pentru determinarea defectelor șinelor și pentru verificarea șinelor în cale.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 23/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

314/1989	Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii, linii de ecartament normal. (cu toate corectările și completările ulterioare)
317/2004	Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linie și scoaterea de sub tensiune a liniei de contact.
328/2001	Instrucțiuni pentru admiterea și expedierea transporturilor excepționale pe infrastructura feroviara publică + Anexa II RIV
329/1995	Instrucția pentru folosirea vagoanelor de măsurat calea.
340/2003	Instrucțiuni pentru circulația mașinilor și utilajelor pentru construcția și întreținerea căii.
341/1980	Instrucția pentru alcătuirea, întreținerea și supravegherea căii fără joante.
348/1972	Instrucția pentru controlul nedistructiv al șinelor.

Capitolul 6 – CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

6.1. Analiza cerințelor beneficiarului

Obiectivele generale la care contribuie realizarea serviciilor sunt:

- Dezvoltarea unui sistem de transport combinat care să permită legătura transportului aerian cu transportul feroviar în condiții de siguranță și eficiență;
- Îmbunătățirea parametrilor infrastructurii feroviare pentru creșterea vitezei maxime de circulație la 80 km/h pentru trenurile de marfa și, respectiv, la 120 km/h pentru trenurile de călători;
- Asigurarea gabaritului de electrificare (în sistem de alimentare de 25 kV);
- Mărirea capacității de tranzit a călătorilor din Aeroport Internațional Traian Vuia Timișoara;
- Asigurarea interoperabilității prin implementarea STI; în special în ceea ce privește: sarcina pe osie (22,5 t), gabarit de încărcare C, lungimea liniilor din stație, facilități pentru persoane cu mobilitate redusă;
- Conformitatea infrastructurii și suprastructurii de cale ferată cu parametri tehnici ceruți de standardele și cadrul legislativ și de reglementare național și european în vigoare.
- Confortul și siguranța pasagerilor prin montarea sistemelor de sonorizare și avizare a publicului călător, teleafișaj pentru informare, sisteme de supraveghere video, montare instalații de telecomunicații digitale, echipamente pentru aplicații informatice, instalații de radiocomunicații și cablu subteran de fibră optică pe traseul Timișoara Est – Giarmata Vii - Terminal Aeroport Internațional Traian Vuia Timișoara;
- Dezvoltarea unor variante de conectare a Aeroport Internațional Traian Vuia Timișoara la rețeaua feroviară existentă în zonă, după cum urmează:
 - studierea posibilității de executare a unei linii noi electrificate racordată în linia existentă cf 217 Timișoara Est cu o stație de cale ferată cu două linii pentru trenurile de călători situată în imediata vecinătate a Terminalului Aeroport Internațional Traian Vuia Timișoara și modernizarea liniei existente cf Timișoara Est - Radna până la punctul de racordare;
 - studierea posibilității de executare a unei linii noi moderne electrificate, racordată din stația CF Timișoara Est care să asigure accesul până la Terminalul Aeroport Internațional Traian Vuia Timișoara în apropierea căreia se va executa o stație nouă de cale ferată cu două linii pentru trenurile de călători.

Obiectivele specifice ale proiectului sunt:

- realizarea legăturii feroviare între Aeroportul Internațional Traian Vuia din Timișoara, stația CF Timișoara Est și rețeaua feroviară națională;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 24/31

Cod livrabil: ET-485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

- creșterea vitezei de deplasare între cele două obiective și implicit reducerea timpului de călătorie;

- îmbunătățirea condițiilor de călătorie și de siguranța circulației, gestionând în același timp impactul asupra mediului, în conformitate cu standardele europene.

În cadrul lucrărilor de suprastructură se va utiliza material nou de cale (șină, traverse, prinderi, prisma căii) în scopul obținerii unei linii care să permită circulația în deplină siguranță, cu un grad sporit de confort pentru călători și pentru diminuarea zgomotului la viteza maximă de 120 km/h pentru trenurile de călători și 80 km/h pentru trenurile de marfa Suprastructura liniilor directe și curente va fi echipată cu șină tip 49. traverse de beton, cu prinderi elastice. Aparatele de cale utilizate vor fi tip S 49-300-1:9-Af pe traverse de beton.

Pentru liniile noi cât și pentru cele existente, terasamentele se vor executa sau reabilita în conformitate cu standardele în vigoare pentru circulația trenurilor, cu vitezele solicitate, în condițiile asigurării siguranței în exploatare cu lucrări minime de întreținere. Se va asigura o bună drenare a apelor pluviale de pe platforma căii atât în linie curentă cât și în stații.

6.2. Recomandări pentru realizarea infrastructurii căii ferate

Dimensionarea substratului căii din punctul de vedere al protecției împotriva înghețului

Verificarea se va face conform „Normativ privind proiectarea zonei platformei căii din punct de vedere al protecției împotriva înghețului – NP-095-04”.

Adâncimea de îngheț de calcul (h_{inghet}) pentru zona platformei căii se stabilește pe baza indicelui de îngheț cu formula:

$$h_{\text{inghet}} = g \times \sqrt{I}$$

în care:

h_{inghet} = adâncimea de îngheț de calcul, măsurată în cm;

I = indicele de îngheț

g = coeficient de calcul

Valorile lui g și I rezultă din tabelul 11, în funcție de tipul și importanța liniei.

Tabelul 11

Categorია liniei		g	I
Linii noi	Linii c.f. magistrale și principale	5	I_{max}^{30}
	Linii c.f. secundare	5	$I_{\text{med}}^{3/30}$
	Alte linii c.f.	4.5	$I_{\text{med}}^{3/30}$
Linii existente	Linii c.f. pentru circulație cu $V > 160$ km/h	5	$I_{\text{med}}^{3/30}$
	Linii c.f. pentru circulație cu $V \leq 160$ km/h	4.5	$I_{\text{med}}^{3/30}$
	Alte linii c.f.	4.5	$I_{\text{med}}^{5/30}$

Pentru modernizarea liniilor existente:

$$g = 4.5$$

$$I = I_{\text{med}}^{3/30} = 429$$

$$h_{\text{inghet}} = g \times \sqrt{I} = 4.5 \times \sqrt{429} = 93 \text{ cm}$$

Pentru linii noi:

$$g = 5$$

$$I = I_{\text{max}}^{30} = 478$$

$$h_{\text{inghet}} = g \times \sqrt{I} = 5 \times \sqrt{478} = 110 \text{ cm}$$

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 25/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

Grosimea stratului de protecție din pietriș cu nisip (h_{sp}) se stabilește cu relația:

$$h_{sp} \geq h_{îngheț} - (h_{traversa} + h_{piatrasparta} + h_{admis})$$

unde

h_{sp}

= grosimea stratului din pietriș cu nisip în cm,

$h_{îngheț}$

= adâncimea de îngheț de calcul, măsurată în cm,

$h_{suprastructură}$

= grosimea constructivă a suprastructurii, măsurată în cm,

h_{admis}

= grosimea pământului înghețat stabilită în corelație cu gradul de

sensibilitate al acestuia la îngheț, categorie de linie și regim hidrologic.

h_{admis} este grosimea pământului înghețat stabilită în corelație cu gradul de sensibilitate al acestuia la îngheț, categorie de linie și regim hidrologic, se stabilește conform tabelului 12.

Tabelul 12

Tabelul 12						
Regimul apei subterane	Grosimi acceptate de înghețare ale pământului din zona platformei caili					
	h_{admis} (cm)					
	Pământuri foarte sensibile la îngheț			Pământuri sensibile și insensibile la îngheț		
	Categorie liniei					
	A	B	C	A	B	C
favorabil	30	40	50	50	60	70
mediocru	15	30	40	40	50	60
nefavorabil	0	15	30	30	40	50

în care:

A - linii c.f. magistrale și principale cu $120 < V \leq 160$ km/h

B - linii c.f. magistrale și principale cu $V \leq 120$ km/h

C - linii c.f. secundare, alte linii din stații.

În cazul pământurilor coezive, regimul hidrologic se stabilește pe baza indicelui de consistență al pământului din zona platformei caili:

- favorabil, dacă $I_c \geq 1$
- mediocru, dacă $0.7 \leq I_c < 1$
- nefavorabil, dacă $I_c < 0.7$.

Pentru liniile existente, categoria de importanță a liniei este B, pământurile sunt foarte sensibile la îngheț, iar regimul apelor subterane este mediocru. Rezultă o grosime admisă de înghețare a pământului din zona platformei de 30 cm.

$$h_{sp} \geq 93 - (20 + 30 + 30) = 13 \text{ cm}$$

Pentru linii noi, categoria de importanță a liniei este B, pământurile sunt sensibile și insensibile la îngheț, iar regimul apelor subterane este favorabil. Rezultă o grosime admisă de înghețare a pământului din zona platformei de 60 cm.

$$h_{sp} \geq 110 - (20 + 30 + 60) = 0 \text{ cm}$$

Dimensionarea substratului căii din punctul de vedere al capacității portante

Dimensionarea se va realiza prin metoda teoretică, dar și prin metoda germană.

Verificarea prin metoda teoretică (Fișa UIC 719, NP109-2005)

Grosimea minimă a straturilor de bază pentru liniile directe se calculează cu formula:

$$e = E + a + b + c + d + f + g, \text{ (m)}$$

Toți parametri ecuației de mai sus sunt exprimați în m și unii dintre ei pot avea valori negative:

E, este funcție de clasa de portanță a platformei; $E = 0,70$ m pentru categoria de platformă P1;

a, este funcție de clasificarea (importanța) liniei; $a = -0,05$ m;

b, este funcție de tipul traversei (lemn sau beton) și de lungimea acesteia; $b = 0$ m;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
 SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 26/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

c, este funcție de restricțiile impuse dimensionării; $c = 0$ m;
d, este funcție de sarcina maximă pe osie a vehiculelor remorcate; $d = 0,05$ m;
f, este funcție de viteză și de clasa de portanță a platformei; $f = 0$ m
g, este funcție de prezența geotextilului; $g = 0,02$ m.
Grosimea „e” cumulată în dreptul șinei a pietrei sparte de sub talpa traversei și a substratului căii

rezultă:

$$e = 0,70 \text{ m} - 0,05 \text{ m} + 0,00 \text{ m} + 0,00 \text{ m} + 0,05 \text{ m} + 0,00 \text{ m} - 0,02 \text{ m} = 0,70 \text{ m}$$

Considerând grosimea pietrei sparte sub talpa traversei de 0,30 m, rezultă o grosime necesară a substratului de 40 cm.

Din studiul geotehnic rezultă că grosimea structurii căii variază între 0,60 m și 0,80 m. Deci grosimea structurii existente sub talpa traversei variază între 0,40 m și 0,60 m.

Din aceste calcule rezultă că structura existentă a căii este subdimensionată.

Dimensionarea substratului căii prin metoda germană (NP109-2005), conform modului de deformație existent estimat.

Dimensionarea grosimii stratului portant (h_s) se face în funcție de E_0 măsurat în situ. În situația în care valorile lui E_0 nu sunt cunoscute, la proiectare se pot adopta valori de calcul E_0 și h_s conform tabelului 14, în funcție de condițiile locale pentru care se face dimensionarea (natura terenului, procentajul de părți fine din curba granulometrică, I_p , I_c , W_L , condițiile hidrologice extrase din studiul geotehnic), astfel:

- Caz I: Pe adâncimea de 1.50 m de la NST este asigurat drenajul și nu există umiditate; $I_c \geq$

1.

- Caz II: Pe adâncimea de 1.50 m de la NST sunt posibilități de acumulare temporară a apelor; apa se va scurge periodic; $0,75 \leq I_c < 1$.

- Caz III: Pe adâncimea de 1.50 m de la NST nu este asigurat drenajul și există umiditate permanentă; apa nu se poate scurge; $I_c < 0,75$.

Considerându-se cazul hidrologic II, rezultă pentru $E_0 = 15$ MPa o grosime $h_s = 40$ cm (tabelul

13).

Tabelul 13

Denumire pământ	Frațiune cu $d < 0.1\text{mm}$	W_L	Caz I		Caz I/II		Caz II		Caz II/III		Caz III	
			E_0	h_s	E_0	h_s	E_0	h_s	E_0	h_s	E_0	h_s
Balast cu praf	10 – 20%	-	60	20	45	20	30	20	25	25	20	0
Nisip cu praf	10 – 20%	-	50	20	35	20	25	25	22.5	28	20	0
Nisip	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	0
Balast cu praf și argila	20 – 30%	-	40	20	30	20	20	30	17.5	35	15	40
Balast cu praf și argila	> 30%	-	30	20	20	30	15	40	10	50	10	50
Praf și argila cu plasticitate mică	-	< 0.35	25	25	20	30	15	40	10	50	10	50
Praf și argila cu plasticitate mijlocie	-	≥ 0.35 ≤ 0.50	25	25	20	30	15	40	12.5	45	10	50

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 27/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0

REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF

Praf și argila cu plasticitate mare	-	> 0.50	20	30	17.5	35	15	40	12.5	45	10	50
-------------------------------------	---	--------	----	----	------	----	----	----	------	----	----	----

Grosimea substratului se poate reduce prin armare cu geogrilă la 30 cm.

Materialul din substratul căii va avea următoarele caracteristici:

- conținutul de materii organice trebuie să reprezinte mai puțin de 1% din greutate;
- coeficientul de neuniformitate $U_n \geq 15$;
- diametrul echivalent $d_{85} > 10$ mm;
- coeficientul de permeabilitate $K \leq 1 \times 10^{-6}$ m/s, determinat pentru un grad de compactare Proctor de 100%.

Geotextilele care funcționează ca mijloc de separare sub straturile portante trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa pe unitatea de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK4;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 250 g/m² pentru geotextile cu consolidare mecanică;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 200 g/m² pentru geotextile cu consolidare termomecanică;
- forța de poansonare CBR (străpungere): ≥ 2500 N;
- rezistența maximă la tracțiune: ≥ 20 kN;
- permeabilitatea normală pe plan, kn la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4}$ m/s;
- permeabilitatea în plan, kp la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 5 \times 10^{-4}$ m/s;
- O_{90} – dimensiunea porilor geotextilului ce rețin 90% din cantitatea de granule va fi cuprinsă între 0,06 și 0,12 mm;

Geotextilele care funcționează ca element filtrant în dispozitivele de drenare ale terasamentului c.f. trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- tip polimer și fibră: polimer sintetic unic, fibră calitatea I;
- tip textil: nețesut;
- mod de consolidare: mecanică sau termomecanică;
- cerințele privind masa pe unitate de suprafață și forța de poansonare (CBR) corespund clasei de robustețe GRK3;
- masa pe unitatea de suprafață: ≥ 150 g/m²;
- forța de poansonare CBR (străpungere): ≥ 1500 N;
- permeabilitatea normală pe plan, kn la sarcina suplimentară de 20 kPa: $\geq 1 \times 10^{-3}$ m/s;
- O_{90} – dimensiunea porilor geotextilului ce rețin 90% din cantitatea de granule va fi cuprinsă între 0,06 și 0,10 mm;

Geogriile utilizate la ranforsarea platformei căii pot fi biaxiale (rețea pătrată) sau multiaxiale (rețea triunghiulară). Respectarea prevederilor referitoare la caracteristicile geogriilor este obligatorie avându-se în vedere faptul că pe baza lor s-a dimensionat substratul căii.

Geogriile biaxiale trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- să fie constituite din polipropilenă sau polietilena de înaltă densitate sau poliester de înaltă rezistență sau un polimer asemănător cu densitate mare;
- să aibă noduri integrate sau țesute;
- să fie certificate și aprobate conform prevederilor OMT 290/2000; produsul respectiv trebuie agrementat de AFER pentru utilizare în infrastructura căii ferate;
- forța maximă de tracțiune în ambele direcții principale: ≥ 30 kN/m;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 28/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 2%: $\geq 10\text{KN}$;
- forța de tracțiune în ambele direcții principale la alungire de 5%: $\geq 20\text{KN}$;
- deschiderea ochiurilor: $30\text{ mm} \leq d \leq 40\text{ mm}$, (ca deschidere a ochiurilor se definește distanța dintre fețele interioare a 2 vergele de armătură);

Geogriile multiaxiale trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- lungimea nervurii: $30\text{ mm} \leq l \leq 40\text{ mm}$;
- eficiența joncțiunii: $\geq 90\%$ (capacitatea de transfer a încărcării, determinată în conformitate cu GRI-GG2 și GRI-GG1; (GRI-GG2 - Standard Test Method for Geogrid Junction Strength, GRI-GG1 - Standard Test Method for Geogrid Rib Tensile Strength);
- stabilitatea deschiderii: $\geq 350\text{ N.mm/deg}$ la 500 N.mm (Kinney, T.C. Aperture stability Modulus ref 3, 3.1.2000);
- modul secant radial mediu, la sollicitare scăzută: $\geq 350\text{ kN/m}$ la 0,5% alungire (SR EN ISO 10319:2008).

Ambele tipuri de geogriile trebuie să respecte următoarele condiții:

- rezistența la degradare chimică: $\geq 95\%$ (ISO 13434:2008);
- rezistența la intemperii: $\geq 95\%$ (SR EN 12224:2001, ISO 13434:2008);
- rezistența la oxidare: $\geq 90\%$;
- rezistența la deteriorare din instalare: $\geq 85\%$ (BS 8006:1995).

Tuburile PEHD cu rol de drenare (LP) vor fi riflate și perforate la partea superioară pe două treimi din circumferință (minim 220° din circumferință). Fantele vor avea lățimi cuprinse între 0,5 - 1,5 mm.

Tuburile de transport (UP) nu vor avea perforații.

Tuburile vor avea suprafața interioară netedă.

Rigiditatea inelară a tuburilor va fi mai mare sau egală cu 4 kN/m^2 (categoria SD).

Fitingurile trebuie să fie realizate din același material cu tuburile.

6.3. Recomandări pentru realizarea suprastructurii căii ferate

Pentru realizarea suprastructurii căii ferate se vor folosi numai materiale noi.

Șina va fi de tip 60E1.

Pentru liniile situate în aliniament sau în curbă cu raza $R > 1000\text{ m}$ se vor utiliza șine realizate din oțel marca R260, interval de duritate cuprins între 260 și 300 HBW, carbon - mangan (C-Mn), netratat termic.

Pentru liniile situate în curbă cu raza $R \leq 1000\text{ m}$ se vor utiliza șine realizate din oțel marca R350 HT, interval de duritate cuprins între 350 și 390 HBW, carbon - mangan (C-Mn), tratat termic.

Prinderile vor fi elastice.

Traversele de beton vor fi realizate din beton clasa C50/60; rezistența la compresiune la 28 zile trebuie să fie mai mare sau egală cu 60 N/mm^2 ; forța de pretensionare va fi de minim 360 kN; toate traversele vor avea fretă la capete și etrier pe talpă, dar și fretă specială în jurul diblului; momentul de calcul atât în dreptul șinei cât și în câmp va fi de minim 21 kNm.

Piatra spartă utilizată la realizarea prismeii căii va fi nouă și va respecta prevederile SR EN 13450:2003 „Agregate pentru balast de cale ferată” și „Caiet de sarcini. Piatră spartă pentru balastarea liniilor de cale ferată. Anexă la documentul de avizare CTE/CNCF „CFR” SA nr. 184 din 23.08.2005”. Piatra spartă va fi de categoria A.

Aparatele de cale vor fi noi, tip 60 cu raza pe linia deviată de 300 m și deviație de maxim 1:9.

Pe zona aparatelor de cale umărul prismeii de piatră spartă va avea lățimea de 60 cm.

Se va realiza CFJ, iar aparatele de cale vor fi încorporate în CFJ.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 29/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

6.4. Concluzii

Având în vedere cerințele beneficiarului dar și structura existentă a căii, expertiza prezintă două variante de reparație/modernizare a liniei de cale ferată existente:

Varianta 1. Refacerea întregii structuri a căii.

În această variantă, după demontarea suprastructurii căii se va excava tot materialul existent până la nivelul platformei de pământ proiectate. Se va amenja platforma de pământ cu panta de 5% către exteriorul căii și se va consolida în vederea asigurării unei capacități portante mai mari de 10 MPa (Ev2 sau Evd). La nivelul platformei de pământ se va așterne geotextil cu rol de separare și drenare și geogril cu rol de ranforsare. Se va realiza substratul căii din material granular cu grosimea de 30 cm. Platforma c.f. va avea panta de 5% către exteriorul căii. La nivelul platformei c.f. se va asigura o capacitate portantă de 50 MPa (Ev2) sau 30 Mpa (Evd). Suprastructura căii se va realiza conform pct. 6.3.. Se vor realiza dispozitive de colectare și scurgerea apelor, pentru preluarea apelor de la nivelul platformei de pământ.

Varianta 2. Refacerea suprastructurii a căii.

În această variantă se va interveni numai la suprastructura căii. Această variantă are în vedere faptul că din investigațiile geotehnice rezultă o grosime minimă a substratului căii de 30 cm, iar terenul de bază este alcătuit din nisip slab argilos. După demontarea suprastructurii căii se va excava tot materialul existent până la nivelul platformei c.f. proiectate. Se va amenja platforma c.f. cu panta de 5% către exteriorul căii și se va consolida în vederea asigurării unei capacități portante cât mai mari, de 50 MPa (Ev2) sau 30 Mpa (Evd). La nivelul platformei c.f. se va așterne geotextil cu rol de separare și drenare și geogril cu rol de ranforsare. Suprastructura căii se va realiza conform pct. 6.3.. Se vor realiza dispozitive de colectare și scurgerea apelor, pentru preluarea apelor de la nivelul platformei c.f..

Capacitatea portantă la nivelul platformei de pământ va fi de minim:

- Dpr = 96% (proctor normal)
- Evd = 15 MPa (modul de deformare dinamic)
- Ev2 = 15 MPa (modul de deformare la reîncărcare)

Capacitatea portantă la nivelul platformei c.f. va fi de minim:

- Dpr = 98% (proctor normal)
- Evd = 30 MPa (modul de deformare dinamic)
- Ev2 = 50 MPa (modul de deformare la reîncărcare)

Pentru linia nouă de racord se va realiza o zonă a platformei de 50 cm grosime din materiale granulare. La baza săpăturii se va așterne geotextil cu rol de separare și geogril cu rol de ranforsare. Substratul căii va avea grosimea de 30 cm. Platforma c.f. va avea panta de 5% către exteriorul căii.

Capacitatea portantă la baza săpăturii va fi de minim:

- Dpr = 95% (proctor normal)
- Evd = 10 MPa (modul de deformare dinamic)
- Ev2 = 10 MPa (modul de deformare la reîncărcare)

Capacitatea portantă la nivelul platformei de pământ va fi de minim:

- Dpr = 96% (proctor normal)
- Evd = 25 MPa (modul de deformare dinamic)
- Ev2 = 45 MPa (modul de deformare la reîncărcare)

Capacitatea portantă la nivelul platformei c.f. va fi de minim:

- Dpr = 98% (proctor normal)
- Evd = 40 MPa (modul de deformare dinamic)
- Ev2 = 80 MPa (modul de deformare la reîncărcare)

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 30/31

Cod livrabil: ET- 485 - S - R0



**REALIZARE CONEXIUNE FERROVIARĂ CU AEROPORTUL INTERNAȚIONAL TRAIAN VUIA TIMIȘOARA
EXPERTIZĂ TEHNICĂ INFRASTRUCTURĂ ȘI SUPRASTRUCTURĂ CF**

Ambele soluții de realizare a infrastructurii căii ferate sunt fezabile din punct de vedere tehnic.
Beneficiarul poate alege oricare dintre aceste soluții în funcție de rațiuni proprii obiective.

Expertiza va avea ca termen de valabilitate 3 (trei) ani. Expertiza își va înceta valabilitatea, dacă prin producerea unui fenomen natural amplasamentul își va schimba configurația în mod substanțial.
Expertiza conține o anexă fotografică.

Noiembrie 2020, București

**Expert tehnic atestat M.L.P.T.L.*
Ing. Marin BAICU**



Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE CNCF "CFR" SA
SRCF BRAȘOV

Proiectant:



BAICONS Impex SRL

Nr. pag. 31/31

Cod livrabil: ET-485 - S - R0