



---

**Studiu de Fezabilitate pentru Modernizarea  
liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad**

---

**CONTRACT 134/29.12.2015**

Autoritatea Contractanta : **Compania Națională de Căi Ferate „CFR”-S.A.**  
Contractant : **Consis Proiect SRL**


**EXPERTIZĂ TEHNICĂ  
PODEȚ KM 12+164**

---



## BORDEROU

---

- 
1. Raport expertiză podet
  2. Breviar de calcul
  3. Anexa foto
  4. Plan releveu

**Dr.ing. Ionuț Radu RĂCĂNEL**

**Expert tehnic, atestat Seria U nr.08876/15.11.2011**

**Șoseaua Colentina nr.16, bl.B3, et.8, apt.67**

**Sector 2 București, 021177**

**RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ**  
**PODEȚ Km 12+164 linia CF 218 Timișoara-Arad**



### **1. GENERALITĂȚI**

Podetul care face obiectul prezentei expertize tehnice este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara-Arad, între stațiile Ronaț și Sănandrei la km 12+164 și asigură traversarea căii ferate peste o vale. Pe podet calea ferată este situată în aliniament și palier. Anul construcției podetului este 1871, acesta fiind executat de către societatea "M.A.V".

Suprastructura podetului constă într-un tablier independent simplu rezemat realizat în soluția G.I.P.C.S., având deschiderea de 3.45m (FOTO 2 și 7- Anexa1). Tablierul este alcătuit din două grinzi principale cu inimă plină legate între ele prin cadre transversale (antretoaze) și prevăzute la partea inferioară cu sistem de contravântuire (FOTO 4 și 12- Anexa1). Cadrele transversale au secțiunea alcătuită dintr-un profil cornier fixat la capete de grinzile principale prin intermediul unui guseu (FOTO 9, 10, 11 și 12 - Anexa1). Îmbinările elementelor structurale sunt realizate cu nituri.

Tablierele sunt prevăzute cu trotuare de serviciu realizate cu dulapi metalici din tablă striată (FOTO 1 și 8- Anexa1).

Infrastructura podetului constă în două culee din zidărie de piatră cioplită (FOTO 3, 4, 5 6 și 7- Anexa1), cu fundații directe conform schemei întocmite de Secția L9 Arad. Racordarea podetului cu terasamentele este realizată cu sferturi de con pereate.

Rezemarea suprastructurii pe elementele de infrastructură este realizată prin intermediul aparatelor de reazem din oțel turnat (FOTO 4, 9, 10 și 11- Anexa1).

Calea pe podet a fost realizată cu prinderea directă a traverselor de grinzile podetului. Traversele sunt din lemn cu dimensiunile 24×24cm (8buc.), iar șinele sunt de tip 60 cu prindere rigidă tip K . Pe toată lungimea podetului nu sunt montate contrașine.

Albia râului este conturată (trapezoidală), atât amonte, cât și aval de podet. (FOTO 2 și 7- Anexa1).

## 2. DOCUMENTE CONSULTATE SI CONSTATARI DIN ANALIZA LOR

În vederea întocmirii prezentului raport de expertiza tehnica am avut la dispoziție, în vederea consultării și analizei, următoarele documente:

- 2.1 Copie după fișa podețului nr.9;
- 2.2 Copie după schema generală a podețului;
- 2.3 Copie după releveul întocmit în urma vizitei făcută în teren.

Toate documentele au fost puse la dispoziție către S.C.CONSIS PROIECT S.R.L.

### 2.1 Elemente extrase din fișa podețului

Elementele tehnice generale ale podețului, așa cum reies din fișa tehnică întocmită de Secția L9 Arad sunt prezentate în continuare.

- a) Podețul este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara-Arad, între stațiile Ronaț și Sânandrei la km 12+164;
- b) Podețul are o singură deschidere alcătuită dintr-un tablier simplu rezemat cu deschiderea de  $L=3.45m$ ;
- c) Lumina are valoarea:  $L_v=3.00m$ ;
- d) Lungimea totală a podețului este  $L_t=5.24m$ ;
- e) Sistemul grinzilor: grinzi independente, grinzi cu inimă plină cale sus cu îmbinări cu nituri;
- f) Înălțimea liberă sub podeț: 3.20m (2.10 conform măsurătorilor din teren);
- g) Greutatea tablierului pe deschideri și totală: 2.00tf;
- h) Poziția căii în raport cu grinzile principale și declivitatea: sus și palier;
- i) Poziția axei podețului în raport cu axa albiei: normală;
- j) Poziția axei podețului, în plan: aliniament;
- k) Felul aparatelor de reazem: plăci simple;
- l) Materialul de construcție: pentru suprastructură oțel, iar pentru elementele de infrastructură (culee) zidărie de piatră cioplită ;
- m) Anul de construcție și unitatea constructoare: anul 1871. Podețul a fost construit de societatea "M.A.V".
- n) Numărul liniilor de pe podeț și numărul liniilor pentru care este construit podețul: o singură linie;
- o) Tipul șinelor de pe podeț: tip 60;
- p) Felul și lungimea contrașinelor: nu există.

## 2.2 Elemente extrase din copia dupa schema generală a podețului

Conform schemei generale a podețului nu se poate identifica cota de fundare pentru elementele de infrastructură. În schimb se pot identifica dimensiuni generale ale acestora (lumina între elementele de infrastructură este de 3.00m, înălțimea liberă sub podeț este de 2.10m, lățimea culeelor este de 4.60m).

## 2.3 Elemente extrase din documentul "Raport vizitare obiectiv"

Vizitarea podețului s-a efectuat în data de 20.10.2015 și a avut drept scop realizarea releveului podețului pentru obținerea datelor referitoare la alcătuirea și dimensiunile structurii, precum și identificarea stării tehnice a elementelor structurale și prinderilor acestora.

La data vizitei circulația pe podeț se desfășura normal, fără restricție de viteză.

Cu prilejul vizitei au fost constatate următoarele:

### ***La calea pe podeț***

- calea pe podeț este realizată clasic cu traverse de lemn rezemate pe tălpile superioare ale grinzilor principale și se prezintă cu defecte obișnuite: traverse crăpate, chertate defectuos;
- lipsește integral parapetul metalic de pe zidurile întoarse;

### ***La suprastructură***

- suprastructură constă într-un tablier cu o deschidere, simplu rezemat care susține o cale ferată simplă;
- tipul tablierelor: grinzi cu inimă plină cale sus (G.I.P.C.S.);
- prinderile și îmbinările de montaj sunt realizate cu nituri (FOTO 5, 6, 9, 10 și 11 - Anexa1);
- elementele structurale metalice prezintă un grad mediu de coroziune pe toată lungimea podețului (FOTO 4, 5 și 6 - Anexa1). Platbandele metalice care compun secțiunile elementelor principale de rezistență (grinzi principale și antretoazele-cadrele transversale), precum și guseele prezintă pe anumite zone exfolieri puternice ale materialului, în special pe zona reazemelor (FOTO 9, 10 și 11- Anexa1);
- elementele componente ale sistemului de contravântuire sunt de asemenea degradate din cauza fenomenului de coroziune și exfoliere a sistemului anticoroziv (FOTO 4 și 12- Anexa1);

- dulapii metalici care formează podina trotuarului nu lipsesc, dar sunt degradați (prezintă zone mari de coroziune);
- nu au fost constatate deformări semnificative la elementele structurii de rezistență ale tablierelor.

#### ***La infrastructură***

- infrastructura este alcătuită din două culee de zidărie de piatră cioplită;
- culeele prezintă defecte de tipul zidărie dislocată, cu vegetație la rosturi și infiltrații pe toată suprafața acestora (zidul de garda, zidurile întoarse și elevații). (FOTO 4, 5 și 6 - Anexa1);
- Racordarea cu terasamentul este realizată cu sferturi de con, care sunt într-o stare avansată de degradare, (sunt tasate, acoperite de vegetație și au pereul degradat) și nu au înălțimea necesară pentru susținerea prismului de piatră spartă (FOTO 3, 7 și 8 - Anexa1).

#### ***La aparatele de reazem***

- aparatele de reazem prezintă un grad avansat de coroziune, dar și degradări în zona de contact cu bancheta cuzineților (au plăcile de plumb refulate) (FOTO 9 și 10 - Anexa1);

#### ***La albia râului în zona podețului***

- la data vizitei în amplasament albia râului era secată;
- albia râului este conturată, dar nu este amenajată;
- podețul deservește drept pasaj inferior pentru un drum local care îl străbate (FOTO 2 și 7- Anexa1);

### **3. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

În urma analizării documentelor avute la dispoziție, a constatărilor făcute cu prilejul vizitei din data de 20.10.2015 se poate concluziona că structura existentă a fost proiectată și executată în baza normelor vechi și nu mai corespunde din punct de vedere al condițiilor de durabilitate și siguranță în exploatare. Ținând seama și de degradările avansate constatate, o soluție de consolidare nu este viabilă, costurile pe care le-ar presupune fiind mari. Totuși, în continuare, vor fi prezentate două soluții pentru exploatarea viitoare în condiții de maximă siguranța a podețului.

### **Soluția 1**

În această soluție, podețul va fi consolidat astfel:

- se va face în termen revizia tablierului metalic. Se recomandă să se utilizeze sablarea pentru curățarea suprafețelor metalice de murdărie, rugină și vopsea, atât pentru depistarea cu ușurință a defectelor, cât și pentru repararea acestora și realizarea ulterioară a unei protecții anticorozive. Se va organiza evidența defectelor depistate astfel încât să se poată reconstitui tipul defectului (fisură, plagă, punct de rugină, nit distrus prin coroziune etc.), poziția defectului pe elementul structural, poziția în structură a acestuia și aprecierea gravității efectului (reducerea secțiunii prin coroziune, prin fisurare etc). Se va executa remedierea defectelor depistate la structura metalică conform specificațiilor din proiect și a caietului de sarcini. Se vor executa lucrări de consolidare la elementele de rezistență ale tablierului metalic pentru a corespunde convoiului de calcul actual;
- se vor curăța, se vor completa și se vor unge aparatele de reazem și se va executa reșezarea corectă pe reazeme a tablierului;
- se vor demola și reface toate elementele din beton care se află într-un stat avansat de degradare;
- se vor realiza reparații prin cămășuire ale suprafețelor de beton degradate pentru infrastructurile existente;
- se va reface hidroizolația și sistemul drenant din spatele culeelor;
- se vor reface racordările cu terasamentul astfel încât să poată să susțină înălțimea prismului de piatră spartă;
- se va curăța albia, cât și în aval de podeț;
- se va executa un pereu la interior, aval și amonte de podeț.

### **Soluția 2**

Soluția constă în dezafectarea podețului existent și realizarea unui podeț nou, soluția de realizare și dimensiunile fiind stabilite de către proiectant, în funcție de rezultatele studiilor topo, geotehnice și hidraulice efectuate în amplasament.

Adoptarea uneia dintre cele două soluții se va face în baza unor studii topo și geo efectuate în amplasament pe baza unei analize cost-beneficiu bine fundamentate.

Având în vedere că adoptarea soluției 1 presupune lucrări complexe de reparații atât la structura podețului cât și la terasamente și albie, se apreciază că această soluție este improprie acestei reabilitări (realizarea vitezei de 160km/h).

În consecință se recomandă adoptarea soluției 2.

### **PUNEREA ÎN SIGURANȚĂ A STRUCTURII**

Până la aplicarea uneia dintre cele două soluții este necesară **punerea în siguranță a structurii**. În acest scop se propun următoarele:

- se va asigura stabilitatea prismului de piatră spartă;
- se vor reface provizoriu racordările cu terasamentul.

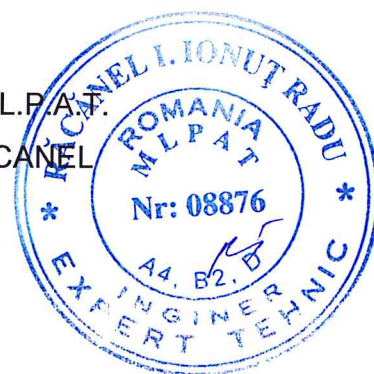
Pe toată durata de timp necesară punerii în siguranță a structurii, respectiv până la realizarea soluției alese, podețul va fi atent monitorizat cu accent pe observarea comportării în termeni de deplasări și evoluția degradărilor.

Prezenta expertiza tehnică este valabilă 2 ani de la data elaborării ei în următoarele condiții:

- nu a avut loc nici un eveniment seismic major (cutremur cu magnitudinea peste 7).
- nu au avut loc calamități naturale (inundații);
- nu au existat transporturi cu încărcări pe osie ce exced valorile considerate la proiectare;
- elementele structurii nu au fost grav avariate prin lovire.

Expert Tehnic atestat M.L.P.A.T.

Dr.ing. Ionut Radu RACANEL





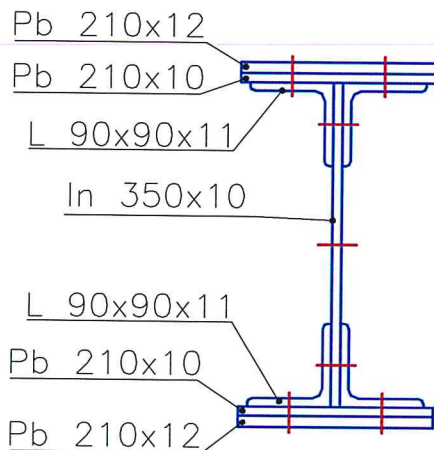
## Calcul suprastructura metalica - Podet km 12+164

$L_{gr} := 3.45\text{m}$	Deschidere grinda
$L_{grinda} := 3.90\text{m}$	Lungime grinda
$n_{gr} := 2$	numarul de grinzi
$\Phi_g := 23\text{mm}$	

### CALCUL SR1911-1998

#### 1. Calcul grinzi principale

### SECTIUNE CAMP



$$t_{in} := 10\text{mm}$$

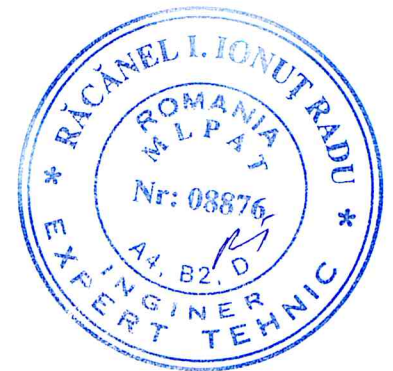
$$I_{z_b} := 49936 \text{ cm}^4$$

$$I_{z_s} := \left[ \Phi_g \times 32\text{mm} \times (130\text{mm})^2 + 2 \times \left[ \Phi_g \times 31\text{mm} \times (181\text{mm})^2 \right] \right]$$

$$I_{z_s} = 5.916 \times 10^3 \times \text{cm}^4$$

$$I_{z_n} := I_{z_b} - I_{z_s}$$

$$I_{z_n} = 44020 \times \text{cm}^4$$



#### A. Incarcari permanente:

$$g_{sm} := \frac{20\text{kN}}{L_{gr}}$$

$$g_{sm} = 5.797 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{sm} := g_{sm} \times L_{gr}$$

$$G_{sm} = 20 \times \text{kN} \quad \text{din fisa}$$

$$g_{sine} := 2 \times 0.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{sine} = 1.2 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{trav} := 3.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

conf. SR EN 1991-1-1/NA

$$g_{perm} := g_{sm} + g_{sine} + g_{trav}$$

$$g_{perm} = 9.997 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$G_{perm} := g_{perm} \times L_{gr}$$

$$G_{perm} = 34.49 \times \text{kN}$$

$$b_{gr} := 1.80\text{m}$$

distanța între grinzi

$$\eta_e := 0.57$$

% cu care se încarcă grinda mai încărcată

$$\eta_i := 0.43$$

$$M_{g\_max\_1gr} := \frac{1}{2} \times \frac{g_{perm} \times L_{gr}^2}{8}$$

$$M_{g\_max\_1gr} = 7.437 \times \text{kN} \times \text{m}$$

### **B. Incărcări din convoi T8.5:**

Coefficient dinamic

$$L_{grpr} := 3.45$$

deschiderea de calcul

$$\Psi := 1.55 + \frac{10 - L_{grpr}}{20}$$

$$\Psi = 1.877$$

coeficient dinamic

$$M_{p\_max} := 201.7\text{kN} \times \text{m} + 0.45 \times 148.3\text{kN} \times \text{m} \quad M_{p\_max} = 268.435 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{p\_max\_1gr\_ext} := \eta_e \times M_{p\_max}$$

$$M_{p\_max\_1gr\_ext} = 153 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{p\_max\_1gr\_int} := \eta_i \times M_{p\_max}$$

$$M_{p\_max\_1gr\_int} = 115.4 \times \text{kN} \times \text{m}$$

### **I. Efortul unitar maxim $\sigma$ din acțiunile grupării I-a:**

$$\sigma_{max\_ext} := \frac{(M_{g\_max\_1gr} + M_{p\_max\_1gr\_ext} \times \Psi)}{I_{z\_n}} \times (197\text{mm})$$

$$\sigma_{max\_ext} = 131.888 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{adm} := 145 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\alpha := 1.05$$

$$\text{Verificare}_1 := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \sigma_{max\_ext} \leq \alpha \times \sigma_{adm} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Verificare}_1 = \text{"Se verifica"}$$

### **II. Aprecieria siguranței la oboseala:**

#### **Grinda principală**

Grupa de creștere "J" determinată de îmbinările nituite

Pentru trafic ușor < 8 mil. t./an:

$$\phi_{1i} := 0.785$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1.3$$

$$\phi := \phi_{1i} \times \phi_2 \times \phi_3$$

$$\phi = 1.021$$

$$\sigma_{minT8.5} := 0$$

$$\sigma_{g\_ext} := \frac{M_{g\_max\_1gr}}{I_{z\_n}} \times (197\text{mm})$$

$$\sigma_{g\_ext} = 3.328 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p\_ext} := \frac{(M_{p\_max\_lgr\_ext} \times \Psi)}{I_{z\_n}} \times (197\text{mm}) \quad \sigma_{p\_ext} = 128.56 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma\_ext} := \frac{\sigma_{g\_ext}}{\sigma_{g\_ext} + \frac{\sigma_{p\_ext}}{\phi}} \quad R_{\sigma\_ext} = 0.026$$

Pentru grupa de crestare "J" din tab. 16 si 14, din SR1911, rezulta

$$\sigma_{Ra} := 101 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{Ra} := 99 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{ext} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p\_ext} \quad \Delta\sigma_{ext} = 125.977 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare\_2} := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \Delta\sigma_{ext} \leq \Delta\sigma_{Ra} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

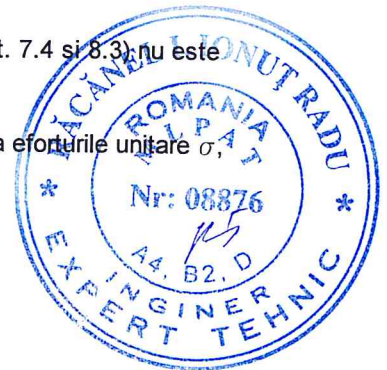
Verificare\_2 = "Nu se verifica"

nu se verifica pentru trafic usor

## 2. CONCLUZII

a) Pentru grinzile principale conditia de siguranta la oboseala (SR 1911 - 98, pct. 7.4 si 8.3) nu este indeplinita pentru ipoteza traficului usor (< 8 milioane tone / an si linie).

b) In gruparea I - a fundamentala de actiuni, conditia de rezistenta, referitoare la eforturile unitare  $\sigma$ , este indeplinita pentru grinzile principale.





---

**Studiu de Fezabilitate pentru Modernizarea  
liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad**

---

**CONTRACT 134/29.12.2015**

Autoritatea Contractanta : **Compania Națională de Căi Ferate „CFR”-S.A.**

Contractant : **Consis Proiect SRL**

**EXPERTIZĂ TEHNICĂ**  
**ANEXA 1 – FOTO PODEȚ KM 12+164**

---



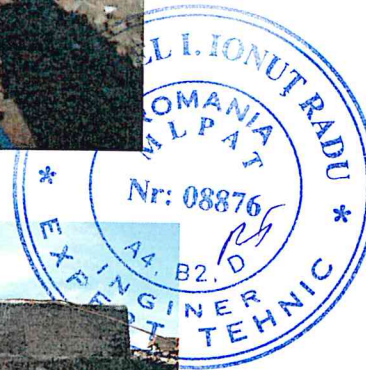
FOTO 1. Vedere sus podeț



FOTO 2. Vedere stânga podeț



FOTO 3. Culee și sfert con





**FOTO 4.** Banchetă cuzineți cu moloane dislocate



**FOTO 5.** Banchetă cuzineți degradată



**FOTO 6.** Infiltrații la culee



**FOTO 7.** *Vedere dreapta podeț*



**FOTO 8.** *Zid întors și sfert de con*



**FOTO 9.** *Aparat reazem ruginit*



FOTO 10. Aparat reazem degradat



FOTO 11. Exfolieri material metalic

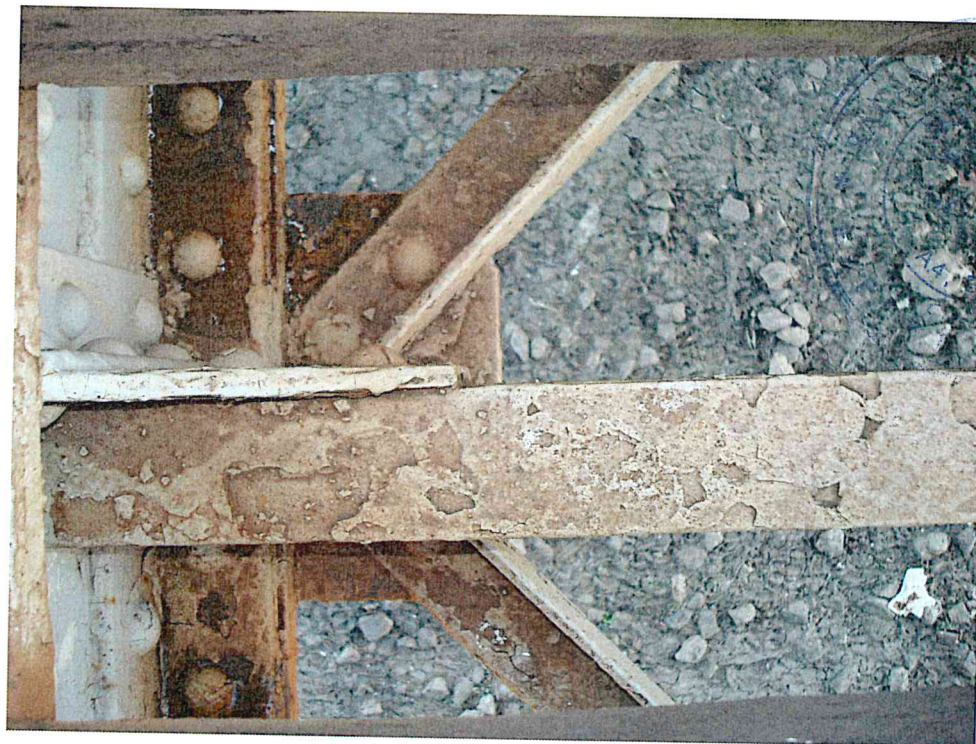
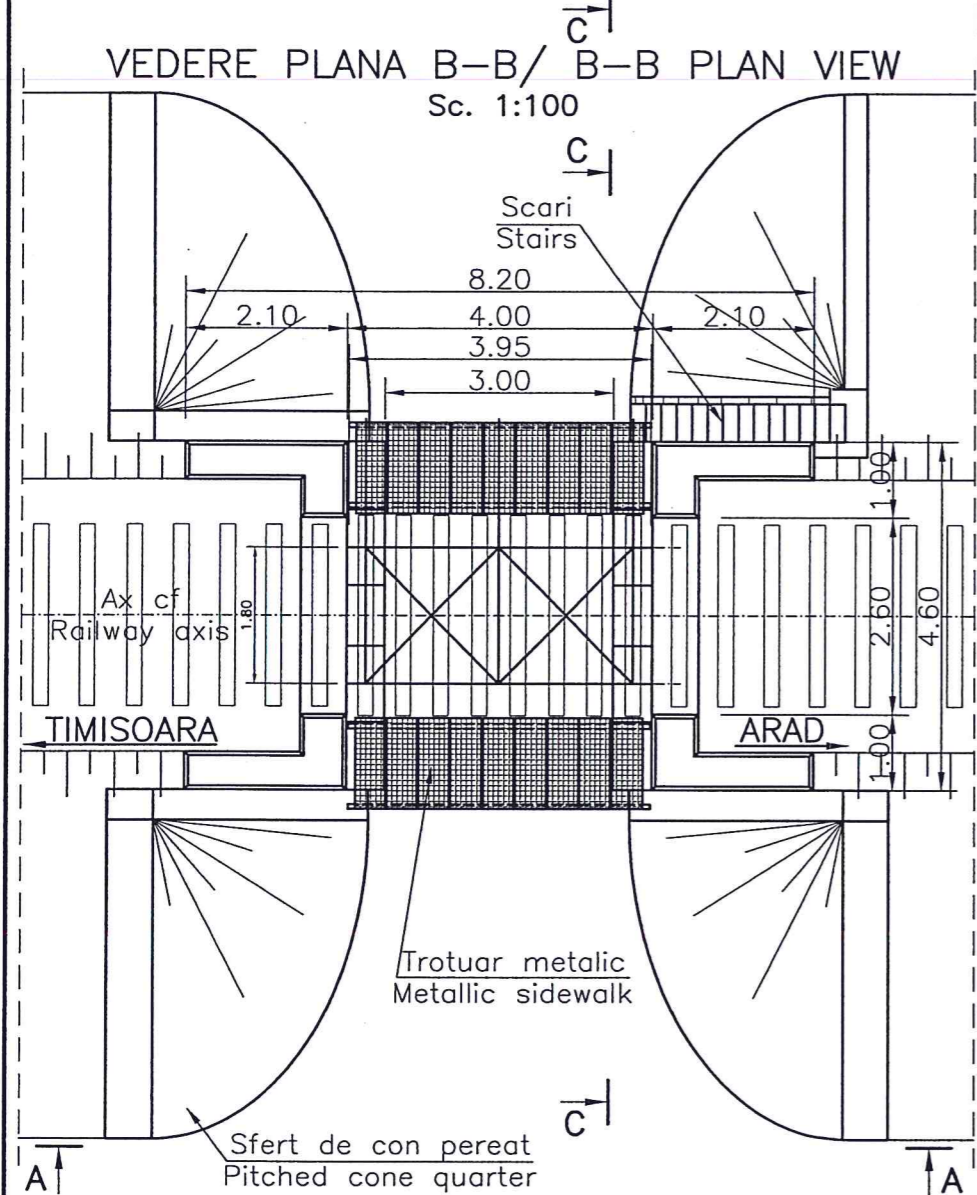
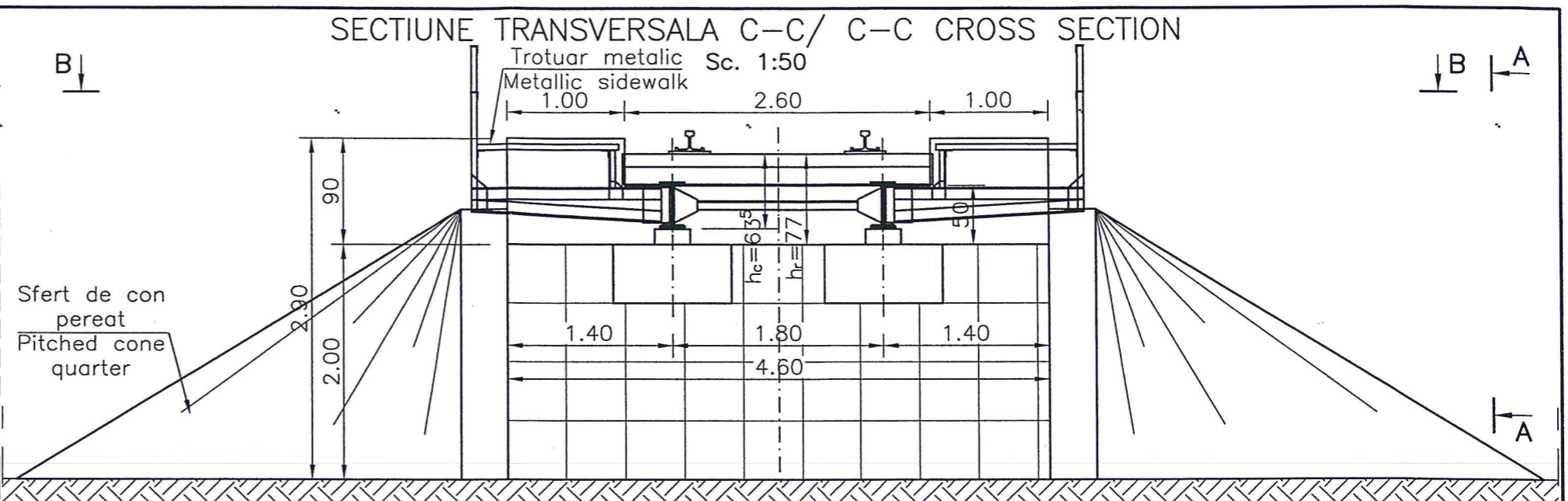
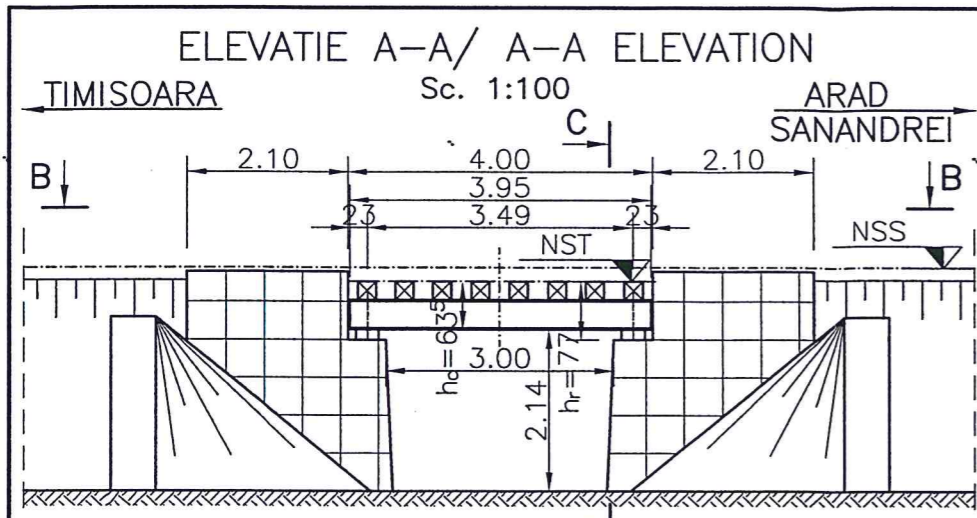


FOTO 12. Guseu contravântuire exfoliată și ruginită





**DEFECTE CONSTATATE:**  
**Suprastructura**

- grinzile prezinta zone cu rugina
- sistemul anticoroziv al tablierului prezinta degradari
- protectia anticoroziva a trotuarelor este degradata

**Infrastructuri si racordari cu terasamentul**

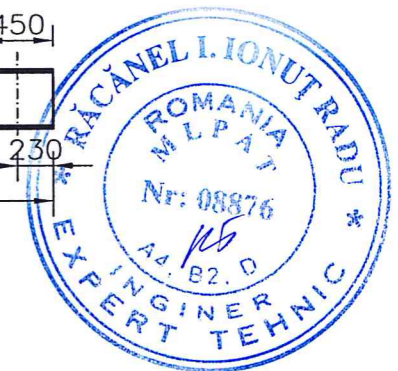
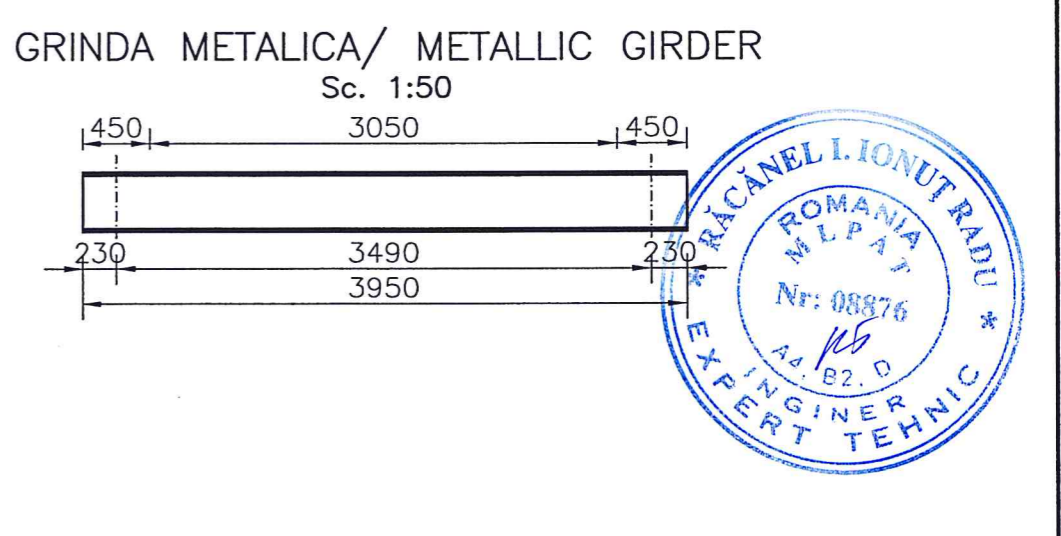
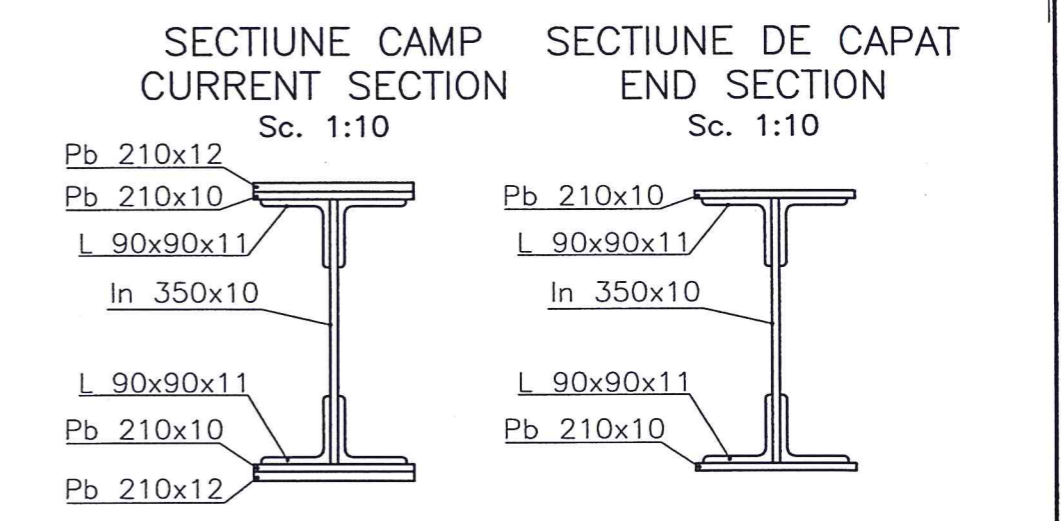
- infrastructurile prezinta zone in care mortarul dintre moloane este degradat
- culeea Timisoara prezinta infiltratii
- sferturile de con sunt tasate, deteriorate, cu dislocari de peret
- scările prezinta fisuri si crapaturi
- lipsesc parapetii de protectie pe zidurile intoarse ale culeelor
- inaltimea sferturilor de con este insuficienta pentru asigurarea stabilitatii prismului de piatra sparta.

**DEFECTS FOUND:**  
**Superstructure**

- beams shows areas with rust
- anticorrosion system shows the degradation on the deck supports
- corrosion protection of sidewalks is degraded

**Infrastructure and connection with embankment**

- infrastructures shows areas where the mortar between rocks is degraded
- abutment Timisoara shows infiltrations
- con quarters are tapped, damaged, pitching dislocations
- stairs shows cracks and fissures
- lack of protective parapets on the turned walls of the abutments
- height of cone quarters is insufficient to ensure stability of crushed stone prism.



<b>BENEFICIAR / BENEFICIARY</b> COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA 	C					<b>DENUMIREA LUCRĂRII / PROJECT TITLE</b> STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERROVIARE CARANSEBEȘ - TIMIȘOARA - ARAD FEASIBILITY STUDY FOR MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE CARANSEBES - TIMIȘOARA - ARAD			
	B								
	A								
	Indice / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Sef Proiect / Project Manager			
<b>PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER</b> R.C.:J40/3940/1995	<b>PROIECTANT DE SPECIALITATE/ SPECIALIZED DESIGNER</b>		<b>DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE</b> RELEVU PODET KM 12+164 CULVERT SURVEY KM 12+164						
	Proiectat / Designed	NICOLETA FLORIAN	Semnatura / Signature	Proiectat/Designed	NICOLETA FLORIAN	Semnatura / Signature			
	Verificat / Verified	ADRIAN DURA	Semnatura / Signature	Verificat/Verified	ADRIAN DURA	Semnatura / Signature			
Sef Proiect / Project Manager	CATALIN SERBAN	Semnatura / Signature	Responsabil Proiect / Project Responsible	CATALIN SERBAN	Semnatura / Signature				
Project No	1562/2015	Faza / Phase	SF / FS	Scara/Scale	1:100;1:50;1:10	Data / Date	01/17	Codificare Planșă/Drawing Codification	S F F 4 0 2 P D 2 6 0 0 9 0