



**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

POD KM 31+276



BORDEROU

1. Raport expertiză tehnică pod
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

POD Km 31+276 linia CF 218 Timișoara-Arad

1. GENERALITĂȚI

Podul care face obiectul prezentei expertize tehnice este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara-Arad, între stațiile Orțișoara și Vinga la km 31+276, iar din punct de vedere al funcționalității deservește ca pasaj inferior pentru un drum local și permite și traversarea unui șant pereat din amonte în aval. Podul este amplasat în aliniament și calea pe pod este în curbă cu raza de 1110m (conform fișei) și în declivitate de 5‰.

Podul a fost finalizat în anul 1940, de către "Secția L9 Arad".

Suprastructura podului CF de pe linia secundară constă într-un tablier independent simplu rezemat realizat în soluția G.I.P.C.S., având deschiderea de 11.07m (FOTO 1 și 2- Anexa1). Tablierul este alcătuit din două grinzi principale inimă plină cale sus, supraînălțarea fiind dată de înălțimea diferită a grinzilor principale. Acestea conlucrează prin intermediul unor antretoaze poziționate în câmp și reazem și prevăzute la partea superioară cu un sistem de contravântuire (FOTO 7 - Anexa1). Sistemul antretoazelor este alcătuit din profile cornier fixate prin intermediul guseelor de grinzile principale și contravântuirea superioară (FOTO 7, 8 și 12- Anexa1). Îmbinările elementelor structurale sunt realizate cu nituri.

Tablierul este prevăzut cu un trotuar de serviciu, realizat cu dulapi metalici din tablă striată (FOTO 1,10 și 12- Anexa1).

Infrastructura podului constă în două culee din beton armat (FOTO 2, 3, și 4 - Anexa1). Racordarea podului cu terasamentul este realizată cu aripi monolite din beton (FOTO 2, 3, 4 și 5- Anexa1).

Rezemarea suprastructurii pe elementele de infrastructură este realizată prin intermediul aparatelor de reazem de tip plăci simple cu rulouri (FOTO 3, 6 și 11- Anexa1).

Calea pe pod a fost realizată cu prinderea directă a traverselor de grinziile podului. Traversele sunt din lemn cu lungimea de 2.60m (24 buc.), iar șinele sunt de tip S65 (conform fișei). Pe toată lungimea, înainte și după pod sunt montate contrașine pe o lungime de 38m-40m (conform fișei).

În amplasament, pe zona podului, albia râului este amenajată și conturată sub forma unui șant pereat din beton (FOTO 2 și 5 - Anexa1). Amonte și aval de pod albia este conturată și cu apă la data vizitei în teren.

În imediata apropiere a podului CF se regăsește un podeț, din traverse de beton care asigură traversarea și continuitatea unui drum local peste albia râului (FOTO 14 - Anexa1).

2. DOCUMENTE CONSULTATE ȘI CONSTATĂRI DIN ANALIZA LOR

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

- 2.1 Copie după fișa podului nr.23;
- 2.2 Copie după schema generală a podului;
- 2.3 Copie după releveul întocmit în urma vizitei făcută în teren.

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

2.1 Elemente extrase din fișa podului

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

- a) Podul este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara-Arad, între stațiile Orțișoara și Vinga la km 31+276;
- b) Podul are o singură deschidere alcătuită dintr-un tablier simplu rezemat cu deschiderea de $L=11.07m$;
- c) Lumina are valoarea: $L_v=10.20m$;
- d) Lungimea totală a podului este $L_t=14.06$;
- e) Sistemul grinzilor: grinzi inimă cale sus nituite;
- f) Înălțimea liberă sub grinzi până la radier: 5.20m (măsurat în teren 4.90m);
- g) Greutatea tablierului pe deschideri și totală: 15.00tf;

- h) Poziția căii în raport cu grinzile principale și declivitatea: sus și 5‰;
- i) Poziția axei podului în raport cu axa albiei: normală;
- j) Poziția axei podului, în plan: amplasat în aliniament cu calea pe pod în curbă cu raza de 1110m;
- k) Felul aparatelor de reazem: tip plăci simple cu rulouri;
- l) Materialul de construcție: pentru suprastructură oțel, iar pentru elementele de infrastructură (culee) beton;
- m) Anul de construcție și unitatea constructoare: anul 1940. Podul a fost construit de către "Secția L9 Arad"
- n) Numărul liniilor de pe pod și numărul liniilor pentru care este construit podul: o singură linie;
- o) Tipul șinelor de pe pod: S65;
- p) Felul și lungimea contrașinelor: șine de 38m exterior și 40 m interior.

2.2 Elemente extrase din copia după schema generală a podului

Conform schemei generale a podului nu se poate identifica cota de fundare pentru elementele de infrastructură. În schimb se pot identifica dimensiuni generale ale acestora (lumina între infrastructuri este de 5.50m, înălțimea liberă sub pod este de 5.20m - 4.90 măsurat, lungimea aripilor monolite este de 9.00m).

2.3 Elemente extrase din documentul "Raport vizitare obiectiv"

Vizitarea podului s-a efectuat în data de 2.11.2015 și a avut drept scop realizarea releveului podului 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 pod se desfășura normal, fara restricție de viteză.

Cu prilejul vizitei au fost constatate următoarele:

La calea pe pod

- calea pe pod 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 parapetul metalic de pe zidurile întoarse;

- numeroase cabluri traversează longitudinal tablierul, tecile de protecție fiind degradate și cablurile fiind la vedere ;

La suprastructură

- suprastructura constă într-un tablier cu o deschidere, simplu rezemat care susține o cale ferată simplă;
- tipul tablierelor: grinzi inimă plină cale sus;
- prinderile și îmbinările de montaj sunt realizate cu nituri (FOTO 6, 7, 8,11 - Anexa1);
- elementele structurale metalice prezintă un grad moderat de coroziune pe toată lungimea podului (mai pronunțat pe zona reazemelor) (FOTO 6 si 11- Anexa1).
Platbandele metalice care compun secțiunile elementelor principale de rezistență (grinzi principale și antretoaze de câmp și reazem), precum și guseele prezintă exfolieri puternice ale protecției anticorozive (FOTO 7, 9 și 11- Anexa1);
- talpa superioară a grinzilor principale este afectată în procent de peste 90% de efectul de coroziune. În ceea ce privește zona tălpii situate sub traversă fenomenul de coroziune este favorizat și de frecarea care apare între traversa de lemn și aceasta;
- elementele componente ale sistemului de contravântuire și cele ale consolelor de trotuar, precum și parapetele metalice sunt de asemenea degradate din cauza fenomenului de coroziune (FOTO 8, 10, 11 și 12 - Anexa1);
- dulapii metalici care formează podina trotuarului nu lipsesc, dar sunt degradați (fiind torsionați și prezentând zone mari de coroziune); sistemul antivandalism lipsește pe anumite zone (FOTO 10 și 12 - Anexa1);
- nu au fost constatate deformări semnificative la elementele structurii de rezistență ale tablierelor.

La infrastructură

- infrastructura constă în două culee din beton armat, o culee având un radier de protecție fundat indirect pe piloți de lemn (FOTO 5 și 13 - Anexa1);
- culeele prezintă defecte ale betonului de față văzută (fisuri, faințări, infiltrații mușchi/licheni) pe întreaga suprafață (elevație, cuzineți, ziduri de gardă, ziduri întoarse). Pe fețele văzute ale culeelor se mai pot observa degradări precum, infiltrații, calcifieri și mușchi/licheni (FOTO 2, 3 și 4 - Anexa1);

- racordarea cu terasamentele este realizată cu aripi monolite din beton, care prezintă defecte ale betonului de față văzută (fisuri, faințări mușchi/licheni) (FOTO 2, 3, 4 și 5 - Anexa1).
- se pot observa cabluri (utilitare) ancorate în infrastructura care traversează podul în sens transversal (FOTO 2 și 3 - Anexa1);

La aparatele de reazem

- aparatele de reazem sunt murdare și afectate de procesul de coroziune;

La albia în zona podului

- albia râului este amenajată pe zona podului; Pereul canalului este degradat și albia este puternic acoperită de vegetație, atât pe zona acestuia, cât și amonte și aval de pod;
- podul mai are și funcționalitatea de pasaj inferior pentru un drum local.

3. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma analizării documentelor avute la dispoziție, a constatărilor făcute cu prilejul vizitei din data de 2.11.2015 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 siguranță a podului.

Soluția 1

În această soluție, podul 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 reface terasamentele de la capetele podului și prisma de piatră spartă a podului pentru a se asigura stabilitatea acestuia;
- se vor curăța și repara toate defectele betonului de față văzută, pentru aripile monolite;
- se vor demola și reface toate elementele din beton care se află într-un stadiu avansat de degradare;
- se vor realiza reparații prin cămășuire ale suprafețelor de beton degradate pentru infrastructurile existente (culee);
- se va reface hidroizolația și sistemul drenant din spatele culeelor;
- se va curăța complet albia pe zona podului, amonte și aval de pod;
- se va reface complet canalul pereat, atât pe zona podului, cât și amonte și aval (50m în fiecare direcție). Se va racorda pereul la podețul de drum existent;
- dacă podețul de drum nu poate asigura debitul hidraulic de calcul acesta va fi înlocuit cu unul corespunzător;

Soluția 2

Soluția constă în realizarea unui tablier nou, soluția de realizare și dimensiunile fiind stabilite de către proiectant, în funcție de rezultatele studiilor topo, geotehnice și hidraulice efectuate în amplasament. Elementele de infrastructură ale podului existent vor fi demolate, urmând a fi executate două culee noi.

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 din punct de vedere financiar soluția 1 va conduce la costuri mai mari.

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;

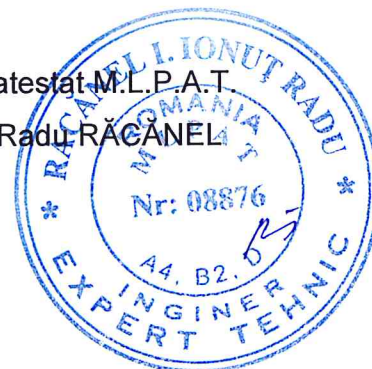
Pe toată durata de timp necesară punerii în siguranță a structurii, respectiv până la realizarea soluției alese, podul va fi atent monitorizat cu accent pe observarea comportării în termeni de deplasări și evoluția degradărilor.

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. Ionuț Radu RĂCĂNEL



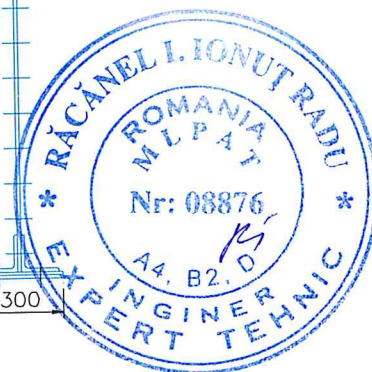
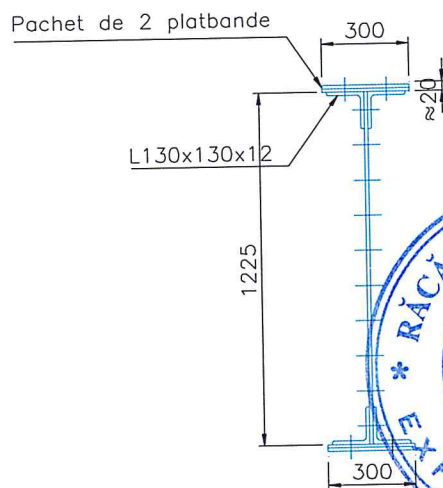
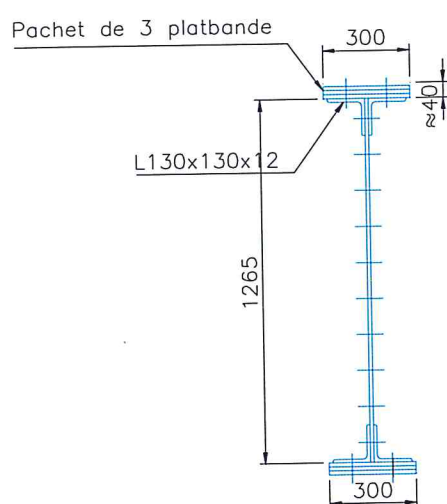
Calcul suprastructura metalica - Pod km 31+276

$L_{gr} := 11.07m$	Deschidere grinda
$L_{grinda} := 11.60m$	Lungime grinda
$n_{gr} := 2$	numarul de grinzi
$\Phi_g := 23mm$	diametru gaura nit

CALCUL SR1911-1998

1. Calcul grinzi principale

GRINDA EXTERIOARA (STANGA) GRINDA INTERIOARA (DREAPTA)
LA MIJLOCUL DESCHIDERII LA MIJLOCUL DESCHIDERII



$$t_{in} := 12mm$$

Grinda exterioara

$$A_{g_s} := 589.681 \text{ cm}^2$$

$$I_{b_s} := 1679618 \text{ cm}^4 \quad \text{momentul de inertie brut}$$

$$I_{s_s} := \Phi_g \times t_{in} \times (63mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (188mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (313mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (438mm)^2 \dots$$

$$+ \Phi_g \times 36mm \times (563mm)^2 + 2 \times \left[\Phi_g \times 53mm \times (653mm)^2 \right]$$

$$I_{s_s} = 1.393 \times 10^5 \times \text{cm}^4$$

$$I_{n_s} := I_{b_s} - I_{s_s} \quad \boxed{I_{n_s} = 1540331 \times \text{cm}^4}$$

Grinda interioara

$$A_{g_d} := 458.881 \text{ cm}^2$$

$$I_{b_d} := 1048647 \text{ cm}^4$$

$$I_{s_d} := \Phi_g \times t_{in} \times (61mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (183mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (305mm)^2 + \Phi_g \times t_{in} \times (427mm)^2 \dots$$

$$+ \Phi_g \times 36mm \times (549mm)^2 + 2 \times \left[\Phi_g \times 32mm \times (623mm)^2 \right]$$

$$I_{s_d} = 9.072 \times 10^4 \times \text{cm}^4$$

$$I_{n_d} := I_{b_d} - I_{s_d}$$

$$I_{n_d} = 957932 \times \text{cm}^4$$

A. Incarcari permanente:

$$g_{sm} := \frac{150 \text{ kN}}{L_{grinda}}$$

$$g_{sm} = 1.293 \times 10^4 \times \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

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

$$G_{sm} = 150 \times \text{kN} \quad (\text{fisa podului})$$

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

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

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

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

greutate contrasine

$$g_{cablu} := 0.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

conf. SR EN 1991-1-1/NA

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

$$g_{perm} = 18.931 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

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

$$G_{perm} = 219.6 \times \text{kN}$$

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

distanta intre grinzi

$$s_{suprai} := 80 \text{ mm}$$

suprainaltarea

$$v_{max} := 160$$

viteza

$$t_{sine} := 1500 \text{ mm}$$

distanta dintre sine

$$h_{conv} := 2.00 \text{ m}$$

$$e_s := \frac{h_{conv} \times s_{suprai}}{t_{sine}}$$

$$e_s = 106.667 \times \text{mm}$$

excentricitatea datorita suprainaltarii

$$R_{circ} := 1500 \text{ m}$$

raza curbei

$$H_{contr} := h_{conv}$$

$$e_c := \frac{H_{contr} \times v_{max}^2}{127 \times R_{circ}} \times \text{m}$$

$$e_c = 268.766 \times \text{mm}$$

excentricitatea datorita fortei centrifuge

$$f_{pod} := \frac{L_{gr}^2}{8R_{circ}}$$

$$f_{pod} = 10.212 \times \text{mm}$$

sageata

$$a_{pod} := \frac{f_{pod}}{2}$$

$$a_{pod} = 5.106 \times \text{mm}$$

$$z_{coef} := 0.5$$

$$e_n := a_{pod} - \frac{z_{coef} \times f_{pod}}{3}$$

$$e_n = 3.404 \times 10^{-3} \text{ m}$$

excentricitatea datorita pozitiei in plan a caii

$$\eta_e := \frac{1}{b_{gr}} \times \left(\frac{b_{gr}}{2} - e_s + e_c + e_n \right) \quad \eta_e = 0.592 \quad \% \text{ cu care se incarca grinda exterioara}$$

$$\eta_i := \frac{1}{b_{gr}} \times \left(\frac{b_{gr}}{2} + e_s - e_c - e_n \right) \quad \eta_i = 0.408 \quad \% \text{ cu care se incarca grinda interioara}$$

$$M_{g_max_1gr} := \frac{1}{2} \times \frac{g_{perm} \times L_{gr}^2}{8} \quad M_{g_max_1gr} = 144.994 \times \text{kN} \times \text{m}$$

B. Incarcari din convoi T8.5:

Coeficient dinamic

$$L_{grpr} := 11.07 \quad \text{deschiderea de calcul}$$

$$\Psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L_{grpr}} \quad \Psi = 1.54 \quad \text{coeficient dinamic}$$

$$M_{p_max} := 1834 \text{kN} \times \text{m} + 374 \text{kN} \times \text{m} \quad M_{p_max} = 2208 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{p_max_1gr_ext} := \eta_e \times M_{p_max} \quad M_{p_max_1gr_ext} = 1307 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{p_max_1gr_int} := \eta_i \times M_{p_max} \quad M_{p_max_1gr_int} = 901 \times \text{kN} \times \text{m}$$

I. Efortul unitar maxim σ din actiunile gruparii I-a:

$$\sigma_{max_ext} := \frac{(M_{g_max_1gr} + M_{p_max_1gr_ext} \times \Psi)}{I_{n_s}} \times (674 \text{mm}) \quad \sigma_{max_ext} = 94.391 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{adm} := 145 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \text{OL37 2n}$$

$$\alpha := 1.05 \quad \text{cf. SR 1911, pag 41}$$

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

Verificare_1 = "Se verifica"

$$\sigma_{max_int} := \frac{(M_{g_max_1gr} + M_{p_max_1gr_int} \times \Psi)}{I_{n_d}} \times (633 \text{mm}) \quad \sigma_{max_int} = 101.239 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare}_2 := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \sigma_{max_int} \leq \sigma_{adm} \times \alpha \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verificare_2 = "Se verifica"

II. Aprecierea sigurantei la oboseala:

Grinda exterioara

Grupa de crestare "J" determinata de imbinarea nituita

Pentru trafic de referinta 20...24 mil. t./an:

$$\phi_{1j} := 1.14$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1$$

$$\phi := \phi_{1i} \times \phi_2 \times \phi_3 \quad \phi = 1.14$$

$$\sigma_{\min T8.5} := 0$$

$$\sigma_{g_ext} := \frac{M_{g_max_lgr}}{I_{n_s}} \times (674\text{mm}) \quad \sigma_{g_ext} = 6.344 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p_ext} := \frac{(M_{p_max_lgr_ext} \times \Psi)}{I_{n_s}} \times (674\text{mm}) \quad \sigma_{p_ext} = 88.047 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma_ext} := \frac{\sigma_{g_ext}}{\sigma_{g_ext} + \frac{\sigma_{p_ext}}{\phi}} \quad R_{\sigma_ext} = 0.076$$

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

$$\sigma_{Ra} := 104 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{Ra} := 98.00 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{ext} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p_ext} \quad \Delta\sigma_{ext} = 77.234 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare}_3 := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \Delta\sigma_{ext} \leq \Delta\sigma_{Ra} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verificare_3 = "Se verifica"

se verifica pentru trafic de referinta

Grinda interioara

Grupa de crestare "J" determinata de imbinarea nituita

Pentru trafic de referinta 20...24 mil. t./an:

$$\phi_{1i} := 1.14$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1$$

$$\phi := \phi_{1i} \times \phi_2 \times \phi_3 \quad \phi = 1.14$$

$$\sigma_{\min T8.5} := 0$$

$$\sigma_{g_int} := \frac{M_{g_max_lgr}}{I_{n_d}} \times (633\text{mm}) \quad \sigma_{g_int} = 9.581 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p_int} := \frac{(M_{p_max_lgr_int} \times \Psi)}{I_{n_d}} \times (633\text{mm}) \quad \sigma_{p_int} = 91.658 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma_int} := \frac{\sigma_{g_int}}{\sigma_{g_int} + \frac{\sigma_{p_int}}{\phi}} \quad R_{\sigma_int} = 0.106$$

Pentru grupa de crestare "J" determinata de imbinarea nituita, rezulta

$$\sigma_{Ra} := 106 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{Ra} := 95.00 \frac{N}{mm^2}$$

$$\Delta\sigma_{int} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p_int}$$

$$\Delta\sigma_{int} = 80.402 \times \frac{N}{mm^2}$$

Verificare_4 := $\begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \Delta\sigma_{int} \leq \Delta\sigma_{Ra} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$

Verificare_4 = "Se verifica"

se verifica pentru trafic de referinta

2. CONCLUZII

a) Pentru grinzile principale conditia de siguranta la oboseala (SR 1911 - 98, pct. 7.4 si 8.3) este indeplinita pentru ipoteza traficului de referinta (20-24 milioane tone / an si linie).

b) In gruparea I - a fundamentala de actiuni, conditia de rezistenta, referitoare la eforturile unitare σ , 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 POD KM 31+276



FOTO 1. *Vedere sus pod*



FOTO 2. *Vedere laterală pod*

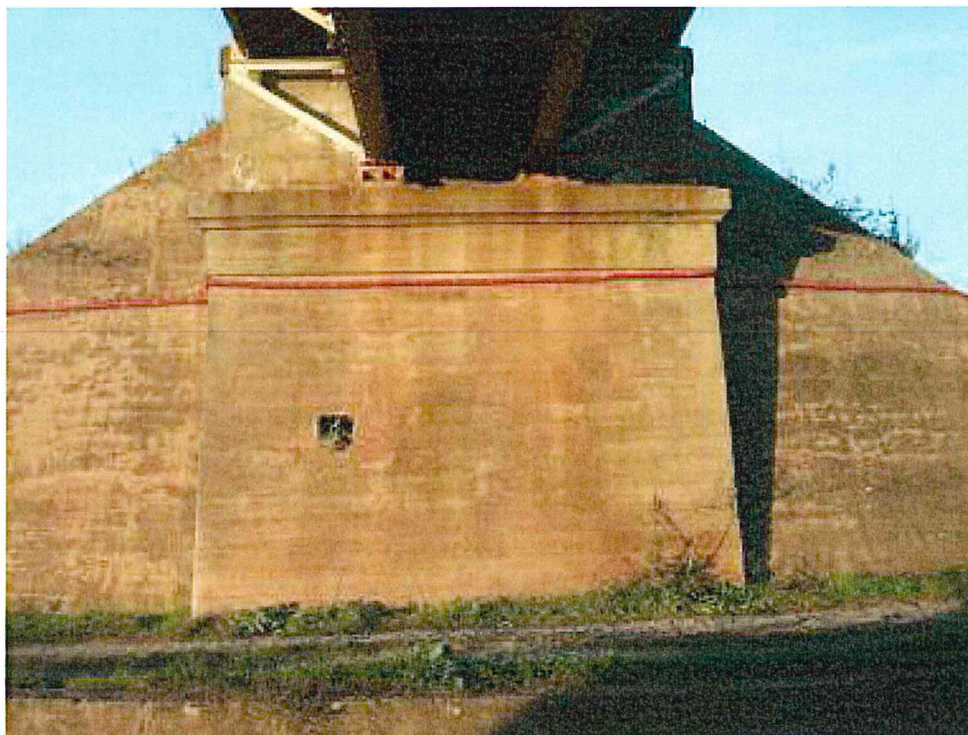


FOTO 3. *Vedere frontală culeei și cablu*



FOTO 4. *Aripă beton*



FOTO 5. *Albie pod și protecție culee*

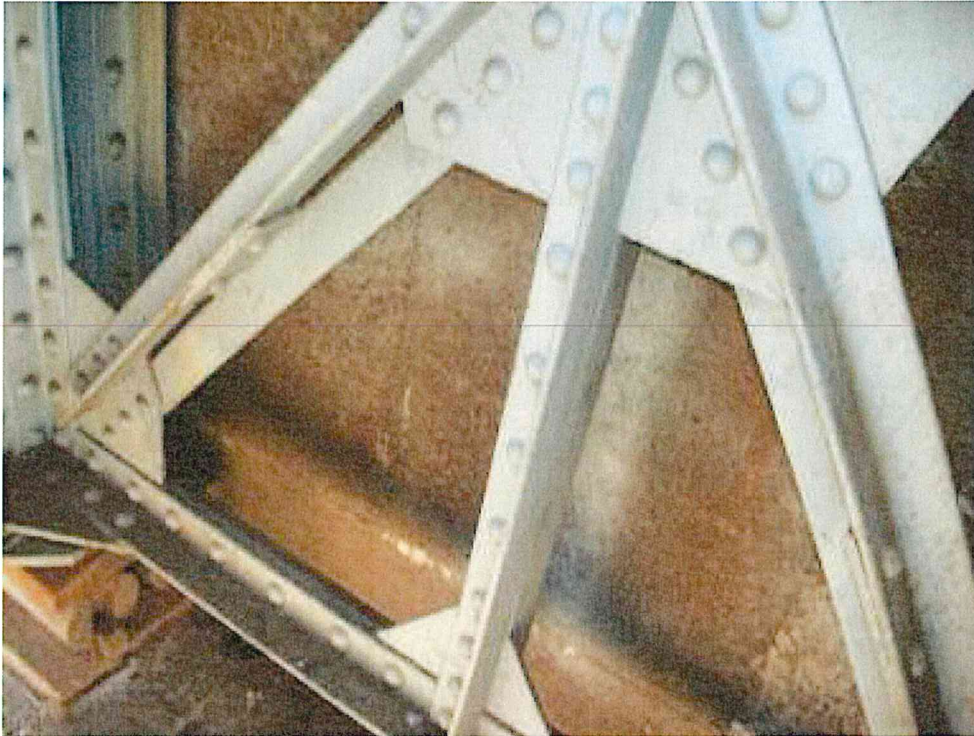


FOTO 6. *Guseu talpă inferioară și aparat reazem*

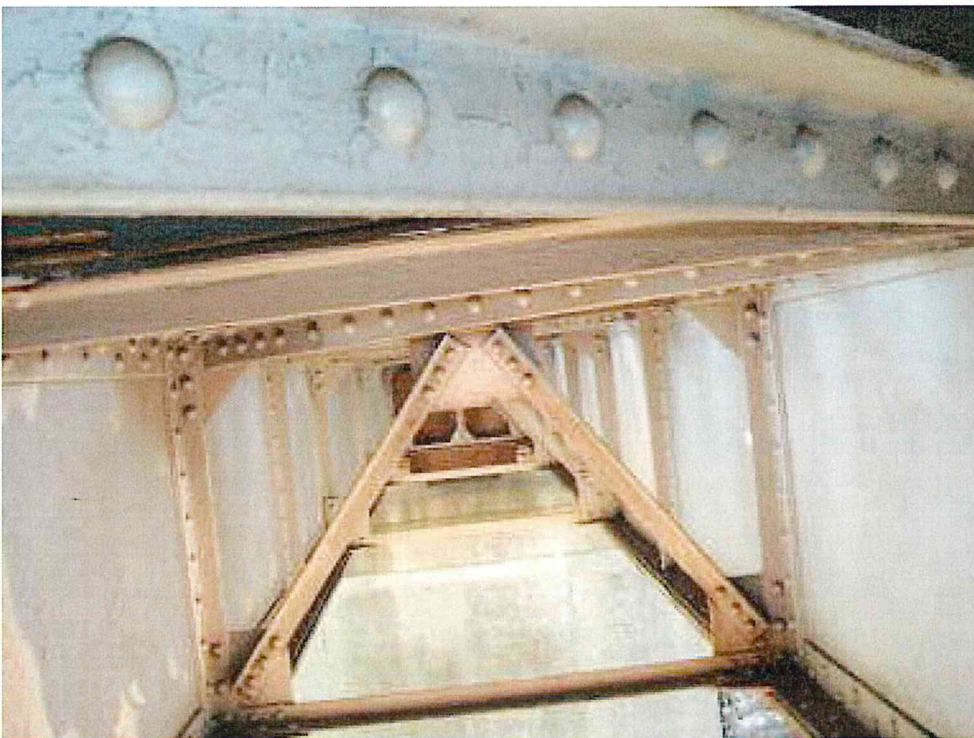


FOTO 7. *Cadru transversal (antretoază)*



FOTO 8. *Vedere intrados grinzi*



FOTO 9. *Exfoliere protecție anticorozivă*



FOTO 10. *Dulapi metalici trotuar*



FOTO 11. *Talpa inferioară și aparat de reazem*



FOTO 12. *Consolă trotuar degradată*

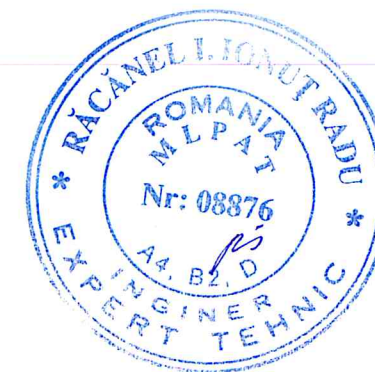
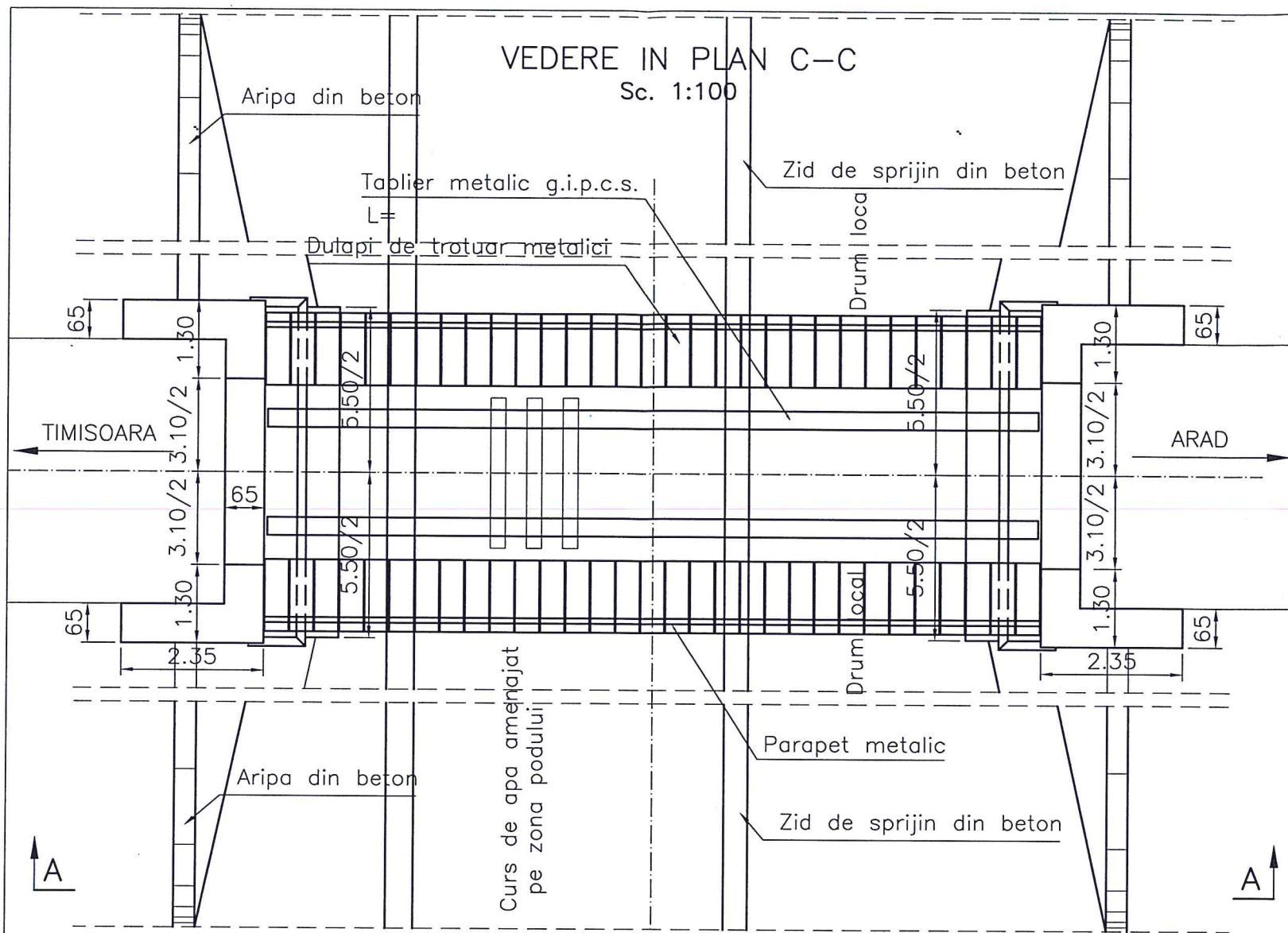


FOTO 13. Radier protecție pe piloți de lemn



FOTO 14. Podeț din traverse de beton





OBSERVATII

- fundatiile sunt afuiate pe cca. 1m (la culeea 1 sunt vizibili pilotii de lemn).
- elevatiile culeilor au urme de infiltratii si fisuri.
- muschi crescuti pe elevatiile aripilor.
- exista urme de infiltratii in elevatia aripilor.
- albia este plina de vegetatie.
- nu exista parapet pe zidurile intoarse.
- sistemul de protectie anticoroziva a tablierului este degradat, exfoliat.

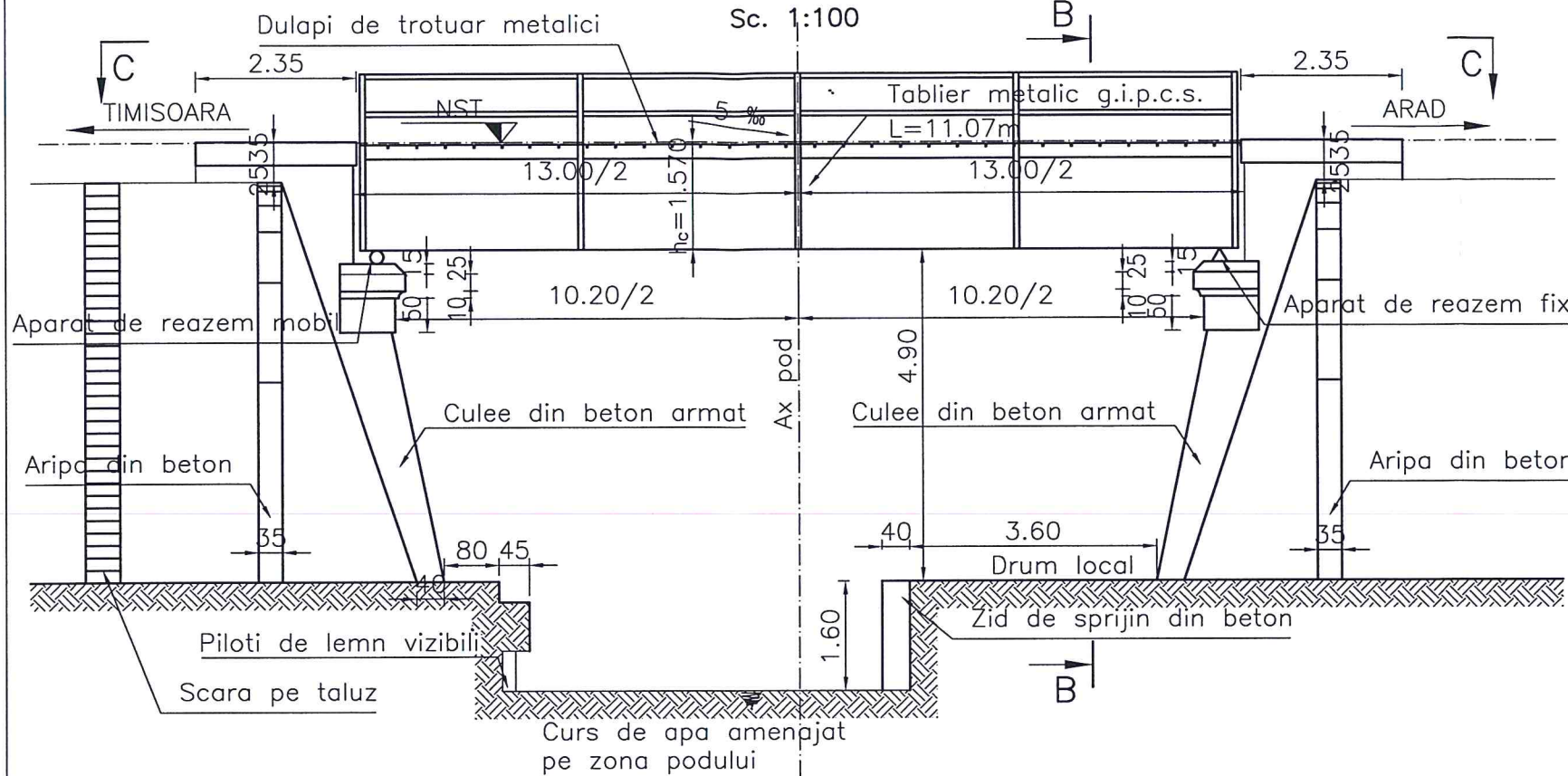
OBSERVATIONS

- the foundations are scoured for cca. 1m (at abutment 1 the wood piles are visible);
- the abutments and the wings have infiltration traces and fissures;
- there is moss on the abutment and wings elevations;
- there is vegetation in the river bed;
- there is no handrail on the backwalls;
- the anticorrosive protection system is damaged;

BENEFICIAR / BENEFICIARY COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA 	C						DENUMIREA LUCRĂRII / PROJECT TITLE							
	B						STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERoviARE CARANSEBEȘ - TIMIȘOARA - ARAD FEASIBILITY STUDY FOR MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE CARANSEBES - TIMIȘOARA - ARAD							
	A													
	Index / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Sef Proiect / Project Manager								
PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER R.C.:J40/3940/1995	PROIECTANT DE SPECIALITATE / SPECIALIZED DESIGNER					DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE RELEVU POD KM 31+276 BRIDGE SURVEY KM 31+276								
	Proiectat / Designed	Numele / Name	Semnătura / Signature	Proiectat/Designed	Numele / Name	Semnătura /Signature	Project Nr./ Project No	Faza / Phase	Scara/Scale	Data / Date	Codificare Planșă/Drawing Codification	02/02		
	Verificat / Verified	LAURENTIU DRAGAN		Verificat/Verified	LAURENTIU DRAGAN		1562/2015	SF / FS	1:100	01/17	S F F 4 0 8	P D 1	6 0 2 2	0
	Sef Proiect / Project Manager	CATALIN SERBAN		Responsabil Proiect / Project Responsible	CATALIN SERBAN									

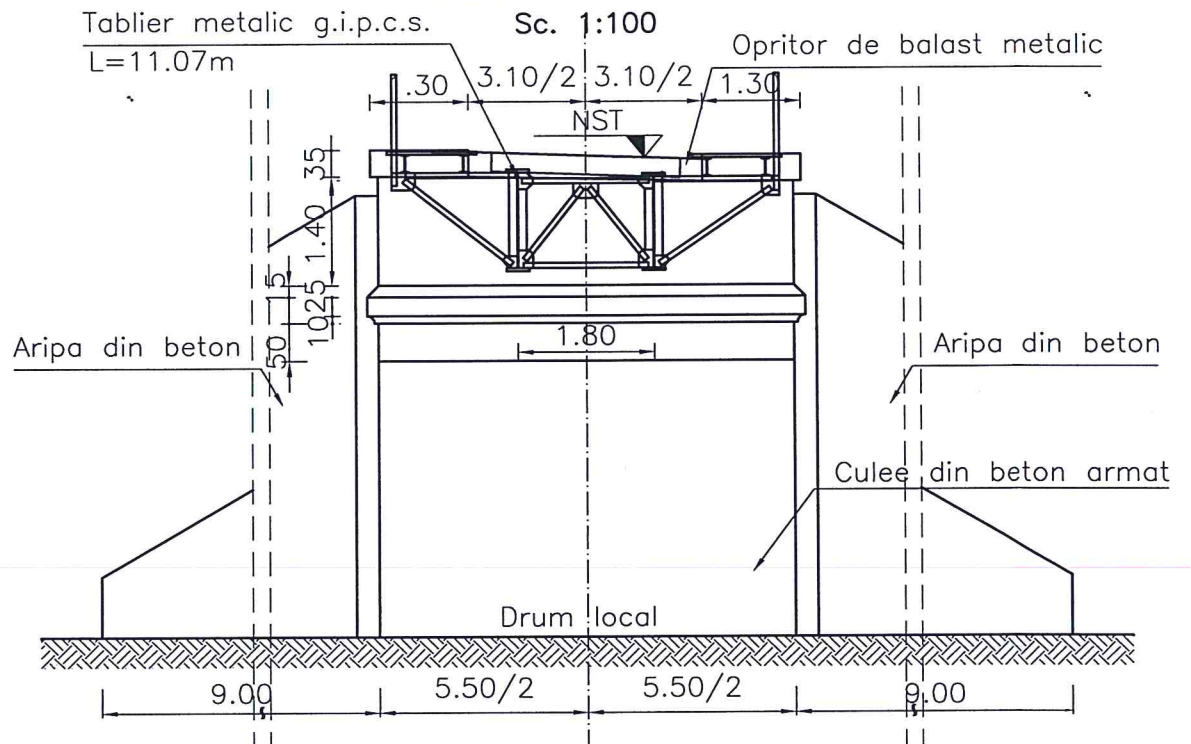
ELEVATIE A-A

Sc. 1:100



SECTIUNE B-B

Sc. 1:100

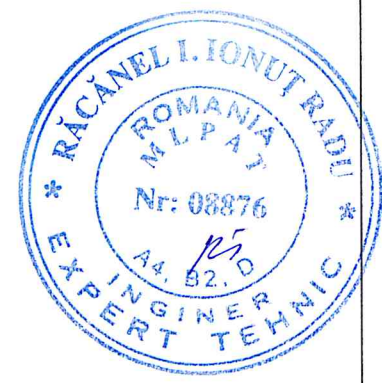
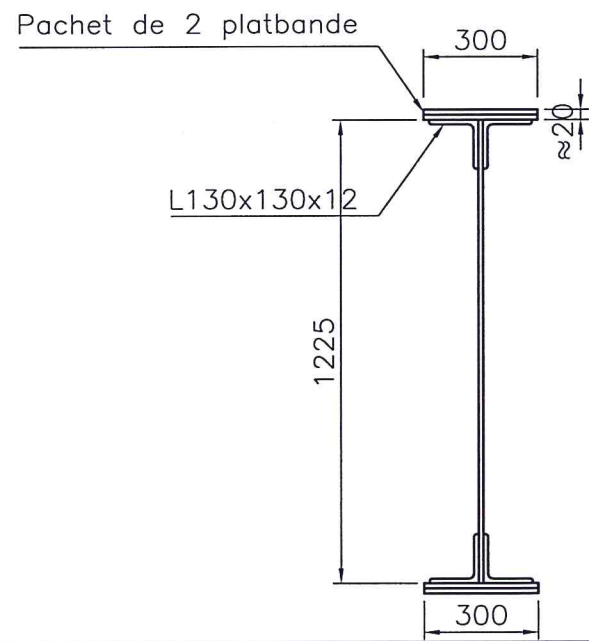
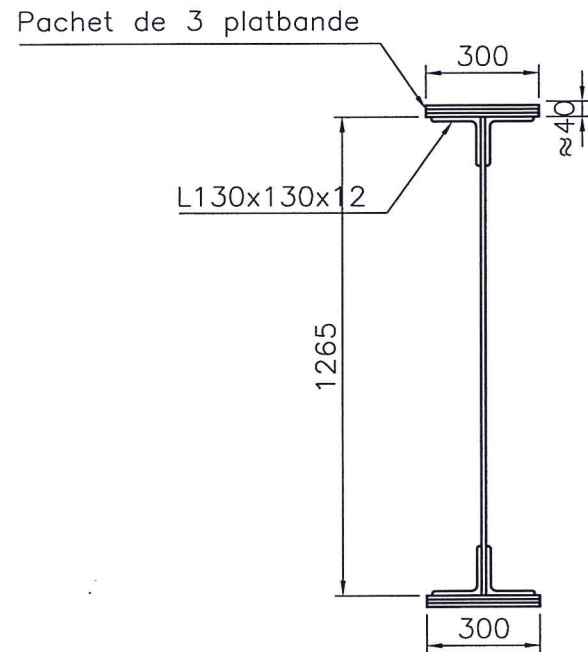


GRINDA EXTERIOARA (STANGA)
LA MIJLOCUL DESCHIDERII

Sc. 1:20

GRINDA INTERIOARA (DREAPTA)
LA MIJLOCUL DESCHIDERII

Sc. 1:20



BENEFICIAR / BENEFICIARY COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA 	C					DENUMIREA LUCRĂRII / PROJECT TITLE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERoviARE CARANSEBEȘ - TIMIȘOARA - ARAD FEASIBILITY STUDY FOR MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE CARANSEBES - TIMISOARA - ARAD
	B					
	A					
	Indice / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Șef Proiect / Project Manager
PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER R.C.:J40/3940/1995	PROIECTANT DE SPECIALITATE / SPECIALIZED DESIGNER			DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE RELEVU POD KM 31+276 BRIDGE SURVEY KM 31+276		
	Proiectat / Designed	Numele / Name	Semnătura / Signature	Proiectat / Designed	Numele / Name	Semnătura / Signature
	Verificat / Verified	LAURENTIU DRAGAN		Verificat / Verified	LAURENTIU DRAGAN	
Șef Proiect / Project Manager	CATALIN SERBAN		Responsabil Proiect / Project Responsible	CATALIN SERBAN		
	Project Nr. / Project No	Faza / Phase	Scara / Scale	Data / Date	Codificare Planșă / Drawing Codification	
	1562/2015	SF / FS	1:100; 1:20	01/17	01/02 S F F 4 0 8 P D 2 6 0 2 2 0	