

**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

PASAJ KM 51+639



BORDEROU

1. Raport expertiză tehnică pasaj
2. Anexa foto
3. Plan releveu



Dr.ing. Ionuț Radu RACANEL

Expert tehnic, atestat Seria U nr.08876/15.11.2011

Soseaua Colentina nr.16, bl.B3, et.8, apt.67

Sector 2 București, 021177



RAPORT DE EXPERTIZA TEHNICA

PASAJ Km 51+639 linia CF 218 Timisoara-Arad

1. GENERALITATI

Pasajul care face obiectul prezentei expertize tehnice este amplasat pe linia de cale ferata electrificata 218 Timisoara-Arad, intre statiile Aradul Nou si Arad la km 51+639, la iesire din statia Aradul Nou si asigura supratraverseaza a 2 linii CF peste Str. Nicolaus Lenau. Pasajul este amplasat in aliniament si in declivitate de 2.5‰.

Anul constructiei pasajului este 1976, fiind executat de catre "Santierul 31 Poduri Timisoara".

Suprastructura pasajului CF de pe linia cf 218 consta in doua tabliere independente, simplu rezemate, realizate in solutia G.I.P.C.J., avand deschiderea de 13.00m (FOTO 1 - Anexa1). Grinzile cu inima plina conlucreaza prin intermediul unor antretoaze dispuse la distante de 3.25m in lungul podului si prin contravantuirea de la partea inferioara. Lonjeronii sunt dispusi la o distanta de 1.80m si au contravnature. Atat grinzile principale, cat si grinzile caii (lonjeroni si antretoaze) sunt realizate cu platbande sudate. Imbinarile elementelor componente ale tablierelor sunt realizate cu nituri. La partea inferioara tablierele sunt prevazute cu dispozitive pentru preluarea si transmiterea franarii.

Tablierele sunt prevazute cu trotuare de serviciu, realizate cu dulapi metalici din tabla striata (FOTO 1 - Anexa1). De asemenea, pe suprafetele dintre capetele traverselor si grinzile principale, sunt montati dulapi metalici din tabla striata.



Infrastructura pasajului consta in patru culee din beton. Racordarea pasajului cu terasamentele este realizata aripi monolite din beton.

Rezemarea suprastructurii pe elementele de infrastructura este realizata prin intermediul aparatelor de reazem metalice, din otel turnat.

Calea pe pasaj a fost realizata cu prindere directa a traverselor de grinzile podului. Traversesele sunt din lemn cu lungimea de 2.50m (52 buc.) iar sinele sunt de tip S49 (conform fisei). Pe toata lungimea podului, inainte si dupa pod, sunt montate contrasine si capete de contrasine (FOTO 2 - Anexa1).

Pasajul este subtraversat de Str. Nicolaus Lenau (profil de drum cu o banda pe sens), o pista de biciclete si de doua conducte de termoficare.

2. DOCUMENTE CONSULTATE SI CONSTATARI DIN ANALIZA LOR

In vederea intocmirii prezentului raport de expertiza tehnica am avut la dispozitie, In vederea consultarii si analizei, urmatoarele documente:

2.1 Copie dupa fisa pasajului;

2.2 Copie dupa releveul intocmit in urma vizitei facuta in teren.

Toate documentele au fost puse la dispozitie catre S.C.CONISIS PROIECT S.R.L.

2.1 Elemente extrase din fisa pasajului

Elementele tehnice generale ale pasajului asa cum reies din fisa tehnica intocmita de Sectia L4 Timisoara sunt prezentate in continuare.

- a) Pasajul este amplasat pe linia de cale ferata simpla electrificata 218 Timisoara-Arad, intre statiile Aradul Nou si Arad la km 51+639;
- b) Pasajul are o singura deschidere alcatuita dintr-un tablier simplu rezemat cu deschiderea de $L=13.00m$;
- c) Lumina are valoarea: $L_U=12.50m$;
- d) Lungimea totala a pasajului este $L_T=16.00m$;
- e) Sistemul grinzilor: grinzi inima plina cale jos sudate;
- f) Inaltimea libera sub grinzi pana la radier: 7.43m (5.20 masurat);
- g) Greutatea tablierului pe deschideri si totala: 54.00tf, (ambele)
- h) Pozitia caii in raport cu grinzile principale si panta: jos si in panta de 2.5‰;



- i) Poziția axei podului în raport cu axa albiei: normală;
- j) Poziția axei podului în plan: amplasat în aliniament ;
- k) Felul aparatelor de reazem: tip II;
- l) Materialul de construcție: pentru suprastructura oțel, iar pentru elementele de infrastructură (culee) beton;
- m) Anul de construcție și unitatea constructoare: 1975. Pasajul a fost construit de către "Santierul 31 Poduri Timisoara"
- n) Numarul liniilor de pe pasaj și numarul liniilor pentru care este construit pasajul: o singură linie pentru fiecare tablier;
- o) Tipul sinelor de pe pod: S49;
- p) Felul și lungimea contrasinelor: sine;

2.2 Elemente extrase din copia după schema generală a pasajului

Din schița pasajului se identifică schema generală a suprastructurii, distanța dintre elementele principale (grinzi, antretoaze, lonjeroni), lumina între infrastructuri, gabaritul liber sub pod etc.

Conform fișei generale a pasajului elementele de infrastructură au fundații directe. Cota de fundare este la -12.50m în raport cu N.S.T.. Natura terenului de fundare este: nisip mijlociu cu pietris rar.

2.3 Elemente extrase din documentul "Raport vizitare obiectiv"

Vizitarea pasajului s-a efectuat în data de 3.11.2015 și a avut drept scop realizarea relevului pasajului pentru obținerea datelor referitoare la alcatuirea și dimensiunile structurii, precum și identificarea stării tehnice a elementelor structurale și prinderilor acestora.

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

Cu prilejul vizitei au fost constatate următoarele:

La calea pe pasaj

- calea pe pasaj este realizată clasic cu traverse de lemn rezemate pe talpile superioare ale lonjeronilor și se prezintă cu defecte obișnuite: traverse crapate, chertate defectuoase;



- mai multe cabluri traversează longitudinal tablierul, fiind protejate de teaca de protecție;
- la ieșire și intrare pe pasaj se găsesc schimbătoare de cale.

La suprastructura

- suprastructura constă în două tabliere independente simplu rezemate, care susțin fiecare câte un fir de cale ferată simplă;
- tipul tablierului: grinzi înimă plină cale jos sudate;
- prinderile și imbinările de montaj sunt realizate cu nituri (FOTO 3 - Anexa1);
- elementele structurale metalice prezintă un grad moderat de coroziune pe toată lungimea pasajului (mai pronunțat pe zona reazemelor) (FOTO 4 - Anexa1).
Platbandele metalice care compun secțiunile elementelor principale de rezistență (grinzi principale și antretoaze de câmp și reazem), precum și guseele prezintă exfolieri ale protecției anticorozive (FOTO 4 - Anexa1);
- fața superioară a talpilor inferioare (grinzi, antretoaze, lonjeroni) este mai afectată de efectul de coroziune față de celelalte elemente (FOTO 5 - Anexa1);
- elementele componente ale sistemului de contravantuire și cele ale consolelor de trotuar, precum și parapetii metalici prezintă zone degradate din cauza fenomenului de coroziune (FOTO 1, 3, 4, 5 - Anexa1);
- dulapii metalici care formează podina trotuarului nu lipsesc, dar sunt degradați (prezentând zone mari de coroziune) (FOTO 3, 6 - Anexa1);
- au fost constatate deformări la elementele structurii de rezistență ale tablierelor. (talpa inferioară a lonjeronilor este torsionată) (FOTO 7 - Anexa1)

La infrastructura

- infrastructura constă în patru culee din beton, structuri independente pentru fiecare tablier;
- culeele prezintă defecte ale betonului de față văzută (fisuri, segregări, infiltrații mușchi/licheni) pe întreaga suprafață (elevație, cuzinetai, ziduri de gardă, ziduri întoarse). Consolele zidurilor întoarse se află într-un stadiu avansat de degradare,

armatura fiind la vedere pe toata lungimea acestora. Pe fetele vazute ale culeelor se mai pot obseva defecte precum, infiltratii, segregari, calcifieri, rosturi de turnare tratate necorespunzator si muschi/licheni (FOTO 9 - Anexa1);

- racordarea cu terasamentele este realizata cu aripi din beton monolit, care prezinta defecte ale betonului de fata vazuta (fisuri, crapaturi, licheni) (FOTO 1 si 9 - Anexa1).

La aparatele de reazem

- aparatele de reazem sunt murdare si afectate de procesul de coroziune (FOTO 8 - Anexa1);
- placile de plumb sunt refulate.

Subtraversare pasaj

- pasajul este subtraversat de doua conducte de termoficare (FOTO 1 - Anexa1);
- paralel cu pasajul se poate observa la aproximativ 20.00m o alta conducta de termoficare;

3. CONCLUZII SI RECOMANDARI

In urma analizarii documentelor avute la dispozitie, a constatarilor facute cu prilejul vizitei din data de 3.11.2015 se poate concluziona ca pasajul prezinta o serie de degradari care pot afecta, in viitor, siguranta structurii. Avand in vedere faptul ca podul a fost proiectat pe baza normelor vechi, existente, el nu mai corespunde din punct de vedere al conditiilor de durabilitate, iar in lumina modernizarii liniei pentru a corespunde conditiilor impuse de deplasarea cu viteze mari, sistemul de prindere directa a caii de elementele structurii de rezistenta este necorespunzator.

Pentru aducerea podului la parametrii de functionare ceruti de modernizarea liniei se vor prezenta in continuare doua solutii.



Solutia 1

In aceasta solutie, pasajul va fi consolidat astfel:

- se va face in termen revizia tablierului metalic. Se recomanda sa se utilizeze sablarea pentru curatarea suprafetelor metalice de murdarie, rugina si vopsea, atat pentru depistarea cu usurinta a defectelor existente, cat si pentru repararea acestora si realizarea ulterioara a unei protectii anticorozive. Se va organiza evidenta defectelor depistate, astfel incat sa se poata reconstitui tipul defectului (fisura, plaga, punct de rugina, nit distrus prin coroziune etc.), pozitia defectului pe elementul structural, pozitia in structura a acestuia si aprecierea gravitatii efectului (reducerea sectiunii prin coroziune, prin fisurare etc). Se va executa remedierea defectelor depistate la structura metalica conform specificatiilor din proiect si a caietului de sarcini. Se vor executa lucrari de consolidare la elementele de rezistenta ale tablierului metalic pentru a corespunde convoiului de calcul actual;
- se vor curata, se vor completa si se vor unge aparatele de reazem si se va executa reasezarea corecta pe reazeme a tablierului;
- vor fi schimbate placile de plumb refulate;
- se vor reface terasamentele de la capetele podului si prismul de piatra sparta;
- se vor remedia toate defectele intalnite la arpile monolite;
- se vor demola si reface toate elementele din beton care se afla intr-un stadiu avansat de degradare;
- se vor realiza reparatii ale suprafetelor de beton degradate pentru infrastructurile existente (culee);
- se va reface hidroizolatia si sistemul drenant din spatele culeelor;
- se vor reface scarile de acces pe taluz.

Solutia 2

Solutia consta In realizarea unui tablier nou, solutia de realizare si dimensiunile fiind stabilite de catre proiectant, in functie de rezultatele studiilor topo, geotehnice si hidraulice efectuate in amplasament. În cazul in care, pentru noua solutie adoptata, elementele de infrastructura ale podului existent nu mai corespund, ele vor fi demolate, urmand a fi executate culee noi.



Adoptarea uneia dintre cele doua solutii se va face in baza unor studii topo si geo efectuate in amplasament, pe baza unei analize cost-beneficiu bine fundamentate.

Avand in vedere ca adoptarea solutiei 1 presupune lucrari complexe de reparatii, atat la structura podetului, cat si la terasamente si albie si avand in vedere faptul ca pentru a corespunde noilor cerinte legate de deplasarea cu viteze mari trebuie realizata calea pe prism de piatra sparta, se recomanda adoptarea solutiei 2.

PUNEREA IN SIGURANTA A STRUCTURII

Pana la aplicarea uneia dintre cele doua solutii este necesara **punerea in siguranta a structurii**. In acest scop se propun urmatoarele:

- se va asigura stabilitatea prismului de piatra sparta;

Pe toata durata de timp necesara punerii in siguranta a structurii, respectiv pana la realizarea solutiei alese, structura va fi tinuta sub observatie cu accent pe observarea comportarii in termeni de deplasari si evolutia degradarilor.

Prezenta expertiza tehnica este valabila 2 ani de la data elaborarii ei in urmatoarele conditii:

- nu a avut loc nici un eveniment seismic major (cutremur cu magnitudinea peste 7).
- nu au avut loc calamitati naturale (inundatii);
- nu au existat transporturi cu incarcari pe osie ce exced valorile considerate la proiectare;
- elementele podului nu au suferit avarii prin lovirea de catre vehicule.



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

Dr.ing. Ionut Radu RACANEL

Calcul supracstructura metalica - Pod km 51+639

$$L_{gr} := 13.00\text{m}$$

Deschidere grinda

$$L_{grinda} := 13.50\text{m}$$

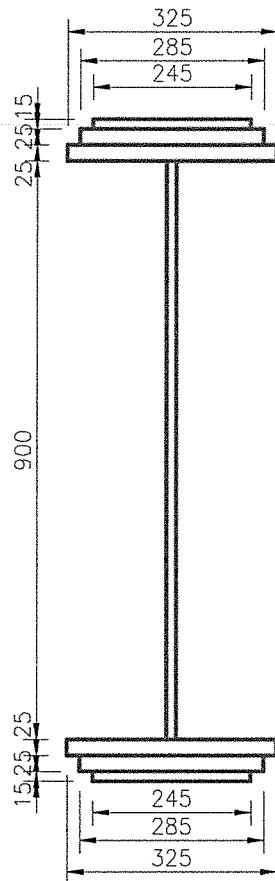
Lungime grinda

$$n_{gr} := 2$$

numarul de grinzi

CALCUL SR1911-1998

1. Calcul grinzi principale



$$I_{z_gr} := 966859 \text{ cm}^4$$

$$t_{in} := 15\text{mm}$$

A. Incarcari permanente:

$$g_{sm} := 270 \frac{\text{kN}}{L_{gr}}$$

$$g_{sm} = 20.769 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

cf STAS 1489-79

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

$$G_{sm} = 270 \times \text{kN}$$

$$g_{sine} := 4 \times 0.6 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{sine} = 2.4 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

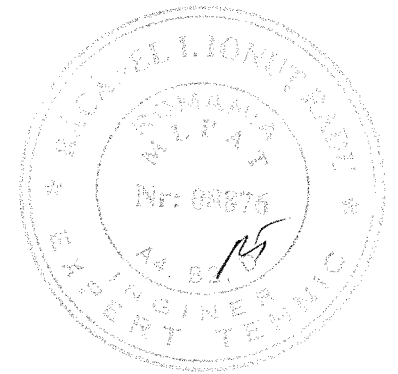
contine si contrasinele

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

conf. SR EN 1991-1-1/NA

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

$$g_{perm} = 26.169 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



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

$$G_{\text{perm}} = 340.2 \times \text{kN}$$

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

distanța între lonjeroni

$$\eta_e := 0.55$$

$$\eta_e = 0.55$$

% cu care se încarcă grinda mai solicitată

$$\eta_i := 0.45$$

$$\eta_i = 0.45$$

$$M_{\text{g_max_lgr}} := \frac{1}{2} \times \frac{g_{\text{perm}} \times L_{\text{gr}}^2}{8}$$

$$M_{\text{g_max_lgr}} = 276.413 \times \text{kN} \times \text{m}$$

B. Încărcări din convoi T8.5:

Coefficient dinamic

$$L_{\text{grpr}} := 13.00$$

deschiderea de calcul

$$\Psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L_{\text{grpr}}}$$

$$\Psi = 1.522$$

coeficient dinamic

$$M_{\text{p_max}} := 1834\text{kN} \times \text{m} + 3 \times 374\text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{\text{p_max}} = 2956 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{\text{p_max_lgr_ext}} := \eta_e \times M_{\text{p_max}}$$

$$M_{\text{p_max_lgr_ext}} = 1625.8 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{\text{p_max_lgr_int}} := \eta_i \times M_{\text{p_max}}$$

$$M_{\text{p_max_lgr_int}} = 1330.2 \times \text{kN} \times \text{m}$$

I. Efortul unitar maxim σ din acțiunile grupării I-a:

$$\sigma_{\text{max_ext}} := \frac{(M_{\text{g_max_lgr}} + M_{\text{p_max_lgr_ext}} \times \Psi)}{I_{z_gr}} \times (515\text{mm})$$

$$\sigma_{\text{max_ext}} = 146.5 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{adm}} := 160 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\alpha := 1.05$$

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

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

II. Aprecierea siguranței la oboseala:

Grupa de creștere "E" determinată de sudura care prinde gusele montanților de talpa inferioară

Pentru trafic ușor < 8 mil. t./an:

$$\phi_{1i} := 1.08$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1.3$$

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

$$\phi = 1.404$$

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

$$\sigma_{\text{g_ext}} := \frac{M_{\text{g_max_lgr}}}{I_{z_gr}} \times (450\text{mm} + 10\text{mm})$$

$$\sigma_{\text{g_ext}} = 13.151 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

10mm este grosimea gusei

$$\sigma_{p_ext} := \frac{(M_{p_max_lgr_ext} \times \Psi)}{I_{z_gr}} \times (450\text{mm} + 10\text{mm}) \quad \sigma_{p_ext} = 117.704 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma_ext} := \frac{\sigma_{g_ext}}{\sigma_{g_ext} + \frac{\sigma_{p_ext}}{\phi}} \quad R_{\sigma_ext} = 0.136$$

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

$$\sigma_{Ra} := 77 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{Ra} := 68.00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

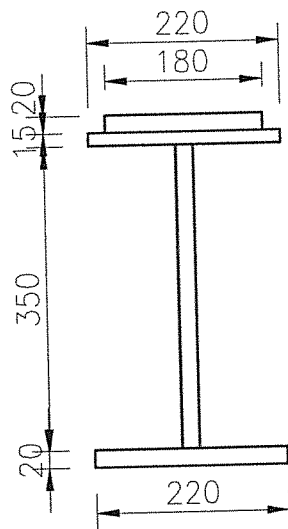
$$\Delta\sigma_{ext} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p_ext} \quad \Delta\sigma_{ext} = 83.835 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

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

Verificare_2 = "Nu se verifica"

nu se verifica pentru trafic usor

2. Calcul Ionijeroni de capat



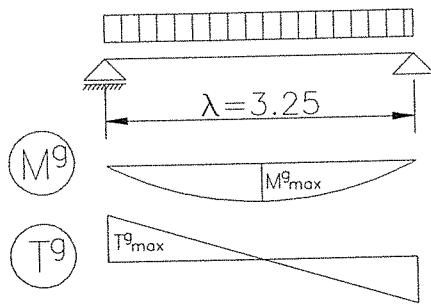
$$I_{z_L} := 46217 \text{ cm}^4$$

$$g_{lonj} := 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{cale} := 8 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{1L} := \frac{1}{2} \times (g_{lonj} + g_{cale})$$

$$g_{1L} = 6 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$



$$\lambda := 3.250\text{m}$$

deschidere lonjeron

$$M_{g_max} := \frac{g_{1L} \times \lambda^2}{8}$$

$$M_{g_max} = 7.922 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_{g_max} := \frac{g_{1L} \times \lambda}{2}$$

$$T_{g_max} = 9.75 \times \text{kN}$$

$$\lambda_L := 3.250$$

$$\Psi_L := 1.55 + \frac{10 - \lambda_L}{20}$$

$$\Psi_L = 1.888$$

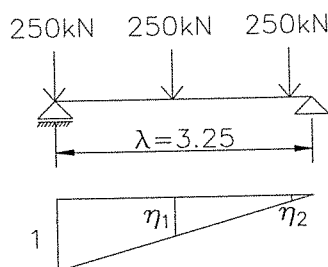
coeficient dinamic

Deoarece $\lambda < 8.37$, conform STAS 1489-78, situatia de incarcare cea mai defavorabila corespunde convoiului de calcul additional format din 4 osii a cate 250kN fiecare, situate la distante de 1.60m intre ele

$$M_{p_lonj} := 201.7\text{kN} \times \text{m} + 0.25 \times 148.3\text{kN} \times \text{m}$$

$$M_{p_lonj} = 238.775 \times \text{kN} \times \text{m}$$

Fora taietoare maxima din actiunea convoiului se determina pe baza liniei de infuenta a reactiunii



$$\eta_{1L} := 0.51$$

$$\eta_{2L} := 0.02$$

$$T_{p_max} := 250\text{kN} \times (1 + \eta_{1L} + \eta_{2L})$$

$$T_{p_max} = 382.5 \times \text{kN}$$

Eforturile sectionale maxime in gruparea I sunt:

$$M_{\max_lonj_ext} := M_{g_max} + \eta_e \times \Psi_L \times M_{p_lonj}$$

$$M_{\max_lonj_ext} = 255.8 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_{\max_lonj_ext} := T_{g_max} + \eta_e \times \Psi_L \times T_{p_max}$$

$$T_{\max_lonj_ext} = 406.833 \times \text{kN}$$

VERIFICARI DE REZISTENTA

verificarea eforturilor unitare normale maxime

$$\sigma_{\max_L_ext} := \frac{M_{\max_lonj_ext}}{I_{z_L}} \times (223\text{mm})$$

$$\sigma_{\max_L_ext} = 123.425 \times \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\alpha_L := 1.05$$

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

Verificare_1 = "Se verifica"

verificarea eforturilor unitare tangențiale maxime (in dreptul reazemelor)

$$\tau_{\max_L_ext} := \frac{T_{\max_lonj_ext}}{350\text{mm} \times 14\text{mm}} \quad \tau_{\max_L_ext} = 83.027 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\tau_{adm} := 92 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare}_2 := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \tau_{\max_L_ext} \leq \tau_{adm} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verificare_2 = "Se verifica"

VERIFICAREA LA OBOSEALA

Lonjeron

Grupa de crestare "E" determinata de sudarea guseului

Pentru trafic usor <8 mil. t./an:

$$\phi_{1i} := 0.62$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1.3$$

$$\phi := \phi_{1i} \times \phi_2 \times \phi_3 \quad \phi = 0.806$$

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

$$\sigma_{g_L_ext} := \frac{M_{g_max}}{I_{z_L}} \times (154\text{mm}) \quad \sigma_{g_L_ext} = 2.64 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p_L_ext} := \frac{\eta_e \times \Psi_L \times M_{p_lonj}}{I_{z_L}} \times (155\text{mm}) \quad \sigma_{p_L_ext} = 83.132 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma_L_ext} := \frac{\sigma_{g_L_ext}}{\sigma_{g_L_ext} + \frac{\sigma_{p_L_ext}}{\phi}} \quad R_{\sigma_L_ext} = 0.025$$

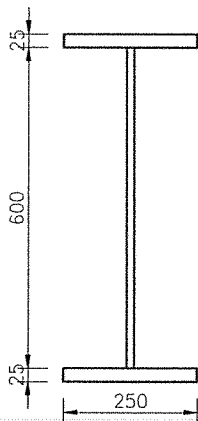
Pentru grupa de crestare "E" din tab. 16 si 14, din SR1911, rezulta

$$\sigma_{Ra} := 69.5 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{Ra} := 69 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta\sigma_{ext} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p_L_ext} \quad \Delta\sigma_{ext} = 103.141 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare}_5 := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \Delta\sigma_{ext} \leq \Delta\sigma_{Ra} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

3. Calcul antretoaze curente

$$b_{sA} := 250\text{mm}$$

$$t_{sA} := 25\text{mm}$$

$$t_{inA} := 600\text{mm}$$

$$b_{inA} := 14\text{mm}$$

$$b_{iA} := 250\text{mm}$$

$$t_{iA} := 25\text{mm}$$

$$I_{z_A} := \frac{b_{inA} \times t_{inA}^3}{12} + \frac{b_{sA} \times t_{sA}^3}{12} + (b_{sA} \times t_{sA}) \times \left(\frac{t_{inA}}{2} + \frac{t_{sA}}{2} \right)^2 \dots$$

$$+ \frac{b_{iA} \times t_{iA}^3}{12} + (b_{iA} \times t_{iA}) \times \left(\frac{t_{inA}}{2} + \frac{t_{iA}}{2} \right)^2$$

$$I_{z_A} = 147335.4 \times \text{cm}^4$$

$$\gamma_0 := 78.5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

greutatea proprie a antretoazei

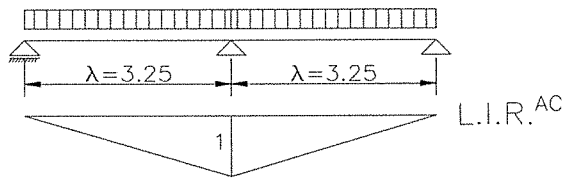
$$g_a := (b_{sA} \times t_{sA} + t_{inA} \times b_{inA} + b_{iA} \times t_{iA}) \times \gamma_0 \quad g_a = 1.641 \times \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$L_a := 5.10\text{m}$$

$$M_{ga} := \frac{g_a \times L_a^2}{8} \quad M_{ga} = 5.334 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_{ga} := \frac{g_a \times L_a}{2} \quad T_{ga} = 4.184 \times \text{kN}$$

greutatea proprie a lonjeronilor si a caii



$$R_{gL} := \frac{1}{2} \times (g_{\text{lonj}} + g_{\text{cale}}) \times \frac{1}{2} \times 1 \times 3.250 \text{ m} \times 2$$

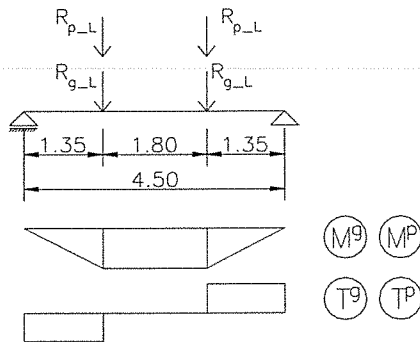
$$R_{gL} = 19.5 \times \text{kN}$$

$$\lambda_A := 4.5$$

$$\Psi_A := 1.55 + \frac{10 - \lambda_A}{20}$$

$$\Psi_A = 1.825$$

coeficient dinamic



$$L_{g_L} := 1.35 \text{ m}$$

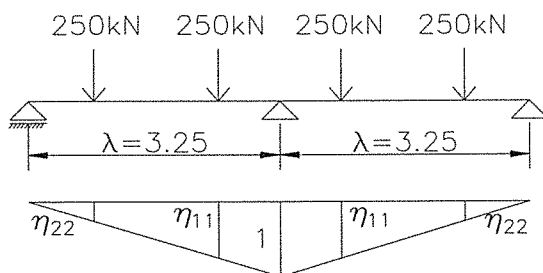
$$M_{R_g_lonj} := R_{gL} \times L_{g_L}$$

$$M_{R_g_lonj} = 26.325 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_{R_g_lonj} := R_{gL}$$

$$T_{R_g_lonj} = 19.5 \times \text{kN}$$

Deoarece $\lambda < 8.37$, conform STAS 1489-78, situatia de incarcare cea mai defavorabila corespunde convoiului de calcul additional format din 4 osii a cate 250kN fiecare, situate la distante de 1.60m intre ele



$$\eta_{11} := 0.75$$

$$\eta_{12} := 0.26$$

$$R_p := 250 \text{ kN} \times (2 \times \eta_{11} + 2 \times \eta_{12})$$

$$R_p = 505 \times \text{kN}$$

$$R_{p_max} := \eta_e \times R_p$$

$$R_{p_max} = 277.75 \times \text{kN}$$

$$M_p := R_{p_max} \times L_{g_L}$$

$$M_p = 374.962 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_p := R_{p_max}$$

$$T_p = 277.75 \times \text{kN}$$

$$M_{\text{max}_A} := M_{ga} + M_{R_g_lonj} + M_p \times \Psi_A$$

$$M_{\text{max}_A} = 715.966 \times \text{kN} \times \text{m}$$

$$T_{\text{max}_a} := T_{ga} + T_{R_g_lonj} + T_p \times \Psi_A$$

$$T_{\text{max}_a} = 530.577 \times \text{kN}$$

VERIFICARI DE REZISTENTA

verificarea eforturilor unitare normale maxime

$$\sigma_{\max_A} := \frac{M_{\max_A}}{I_{z_A}} \times \left(\frac{t_{inA}}{2} + t_{iA} \right) \quad \sigma_{\max_A} = 157.931 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\alpha_L := 1.05$$

$$\text{Verificare_1} := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \sigma_{\max_A} \leq \alpha_L \times \sigma_{\text{adm}} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verificare_1 = "Se verifica"

verificarea eforturilor unitare tangentiale maxime

$$\tau_{\max_A} := \frac{T_{\max_a}}{t_{inA} \times b_{inA}} \quad \tau_{\max_A} = 63.164 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\tau_{\text{adm}} := 92 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare_2} := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \tau_{\max_A} \leq \tau_{\text{adm}} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Verificare_2 = "Se verifica"

VERIFICAREA LA OBOSEALA

Grupa de crestare "E" determinata prinderea guseului

Pentru trafic usor:

$$\phi_{1i} := 0.84$$

$$\phi_2 := 1$$

$$\phi_3 := 1.3$$

$$\phi := \phi_{1i} \times \phi_2 \times \phi_3 \quad \phi = 1.092$$

$$\sigma_{g_A} := \frac{M_{ga} + M_{R_g_lonj}}{I_{z_A}} \times \left(\frac{t_{inA}}{2} + 10\text{mm} \right) \quad \sigma_{g_A} = 6.661 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p_A} := \frac{\eta_e \times \Psi_A \times M_p}{I_{z_A}} \times \left(\frac{t_{inA}}{2} + 10\text{mm} \right) \quad \sigma_{p_A} = 79.19 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R_{\sigma_A} := \frac{\sigma_{g_A}}{\sigma_{g_A} + \frac{\sigma_{p_A}}{\phi}} \quad R_{\sigma_A} = 0.084$$

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

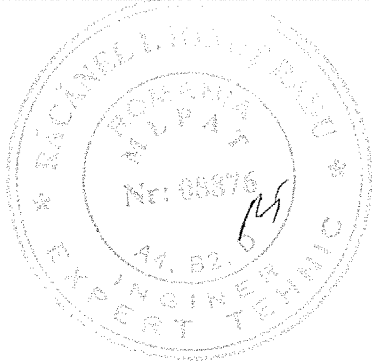
$$\Delta\sigma_{Ra} := 69 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

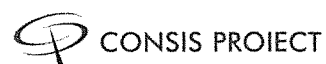
$$\Delta\sigma_{\text{ext}} := \frac{1}{\phi} \times \sigma_{p_A} \quad \Delta\sigma_{\text{ext}} = 72.518 \times \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Verificare_3} := \begin{cases} \text{"Se verifica"} & \text{if } \Delta\sigma_{\text{ext}} \leq \Delta\sigma_{Ra} \\ \text{"Nu se verifica"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

4. CONCLUZII

- a) Pentru lonjeroni, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 8.3, nu este indeplinita pentru ipoteza traficului usor (<8 milioane tone / an si linie) pentru lonjeronii de capat;
- b) Pentru antretoaze, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 8.3, nu este indeplinita pentru ipoteza traficului usor (< 8 milioane tone / an si linie) pentru antretoazele curente;
- c) 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).
- d) In gruparea I - a fundamentala de actiuni, conditia de rezistenta, referitoare la eforturile unitare σ , este indeplinita pentru: lonjeroni, antretoaze si grinzi.





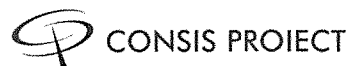
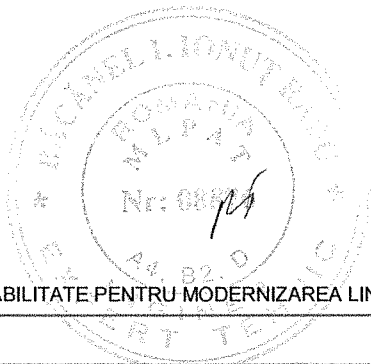
**Studiu de Fezabilitate pentru Modernizarea
liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad**

CONTRACT 134/29.12.2015

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

Contractant : Consis Proiect SRL

**EXPERTIZĂ TEHNICĂ
ANEXA 1 – FOTO PASAJ KM 51+639**



"STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERoviARE CARANSEBEȘ – TIMIȘOARA – ARAD"

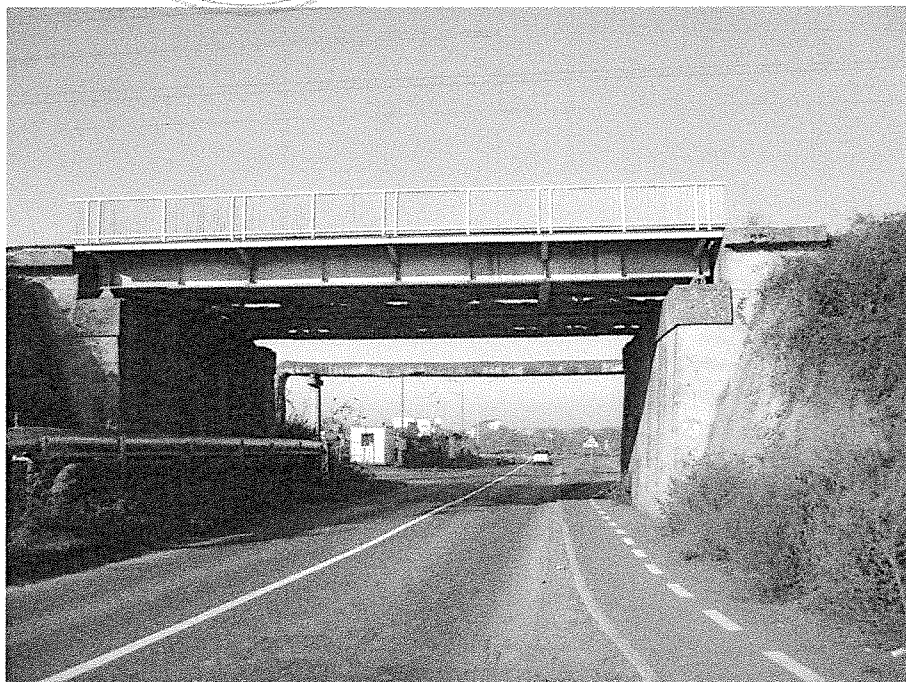


FOTO 1. Vedere pod în lungul drumului



FOTO 2. Vedere pod în lungul liniei



FOTO 3. *Prinderi realizate cu nituri*

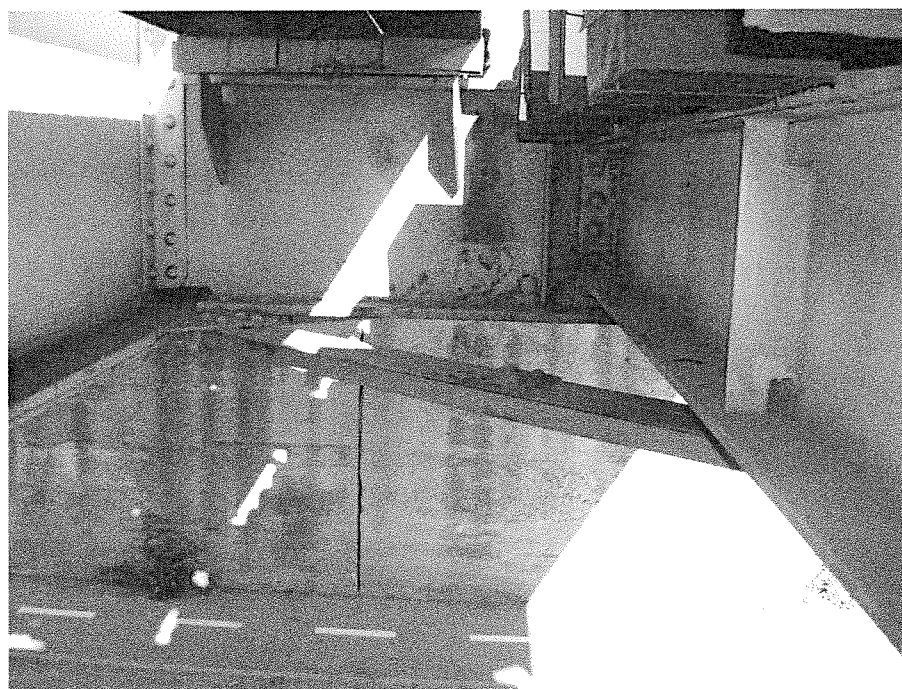


FOTO 4. *Coroziune în zona reazemelor*



FOTO 5. *Coroziuni la tălpile inferioare*



FOTO 6. *Coroziune la dulapii de trotuar*



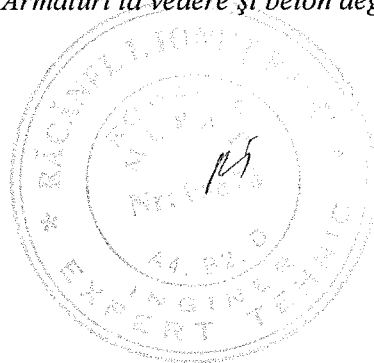
FOTO 7. *Torsionare a tălpii inferioare a lonjeronilor*



FOTO 8. *Aparate de reazem afectate de coroziune*



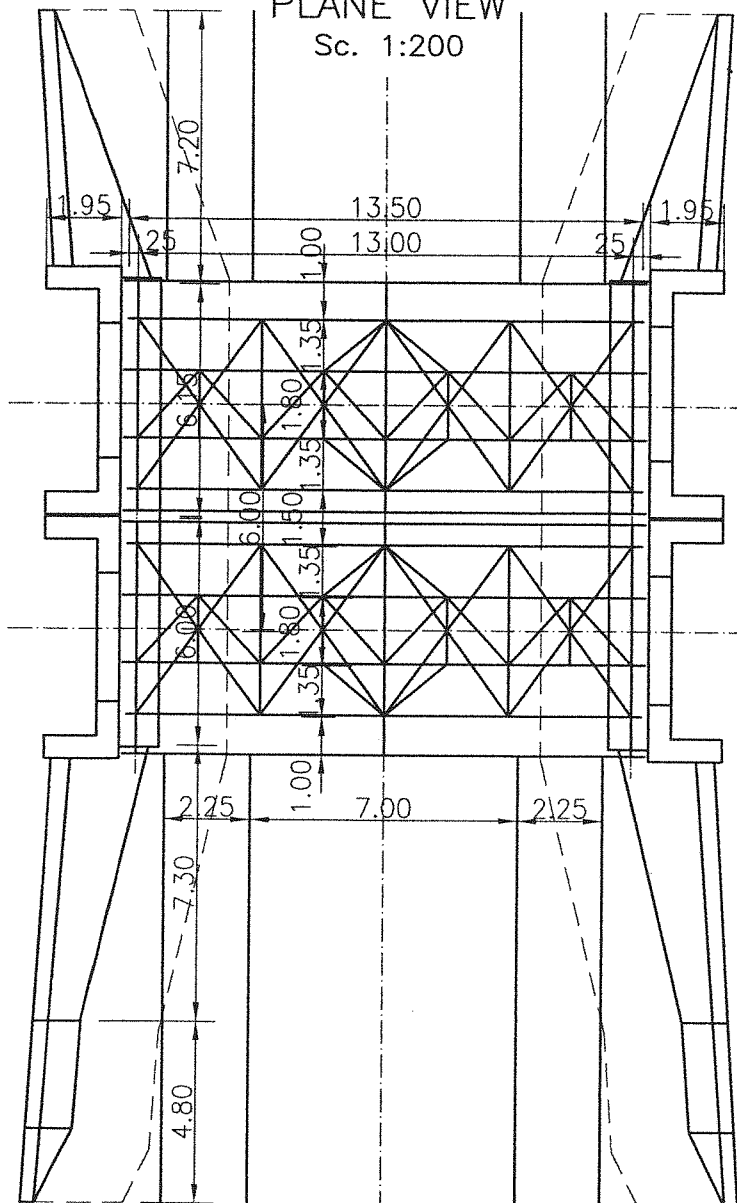
FOTO 9. Armături la vedere și beton degradat la consolele zidului întors



VEDERE IN PLAN

PLANE VIEW

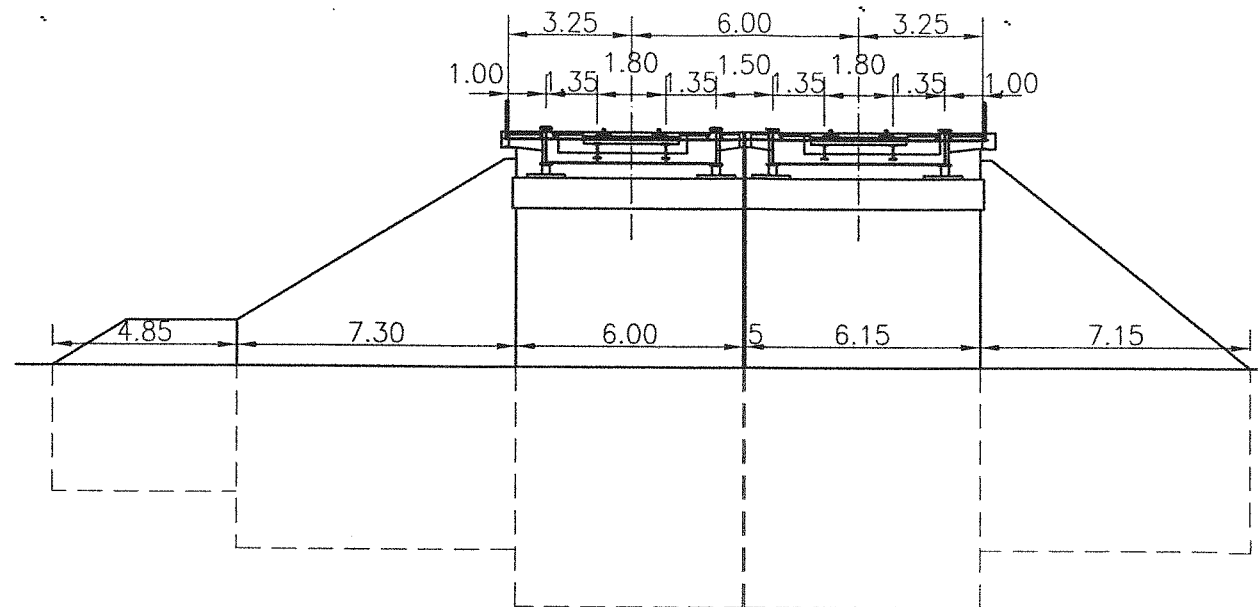
Sc. 1:200



SECTIUNE TRANSVERSALA

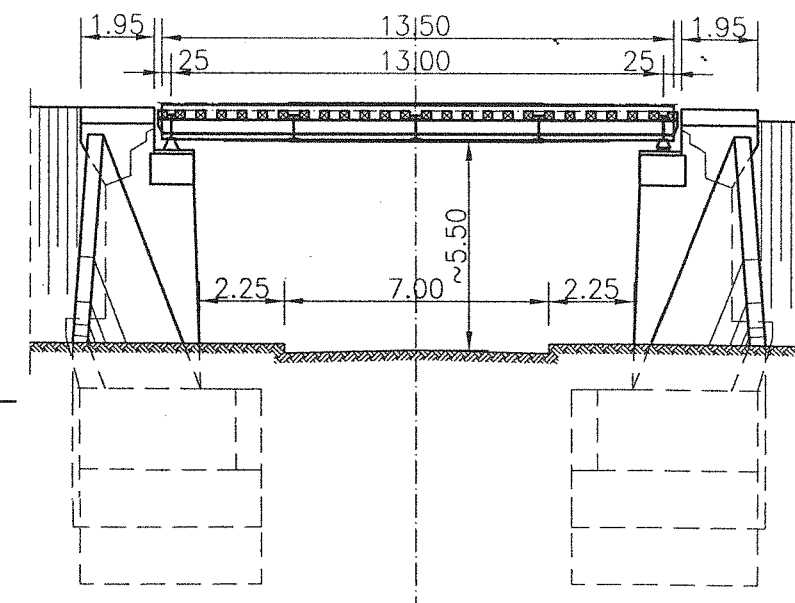
CROSS SECTION

Sc. 1:200



ELEVATIE/ELEVATION

Sc. 1:200



Observatii pasaj km 51+639

- Stratul de protectie anticoroziva a suprastructurii pasajului este degradat;
- Coroziunea elementelor structurale ale suprastructurii pasajului, in special in zonele in care poate stagna apa;
- Fetele vazute ale culeelor si arilor prezinta defecte si degradari de tipul: fisuri, urme de infiltratii, segregari, prezenta vegetatiei.

Observations underpass km 51+639:

- The steel deck corrosion protection layer is degraded;
- Corrosion on deck structural elements, especially in the areas where water can be retained;
- The visible faces of the abutments and wing walls have defects and degradations such as: fissures, infiltrations, segregations, vegetation.

NOTA

Cotele si dimensiunile fundatiilor au caracter informativ.

NOTE

The foundations representation is informative.

BENEFICIAR / BENEFICIARY COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA 	C					DENUMIREA LUCRĂRII / PROJECT TITLE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERROVIARE CARANSEBES - TIMIȘOARA - ARAD FEASIBILITY STUDY FOR MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE CARANSEBES - TIMISOARA - ARAD		
	B							
	A							
	Index / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Șef Proiect / Project Manager		
PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER R.C.:J40/3940/1995	Numele / Name LAURENTIU DRAGAN		Semnătura / Signature 		PROIECTANT DE SPECIALITATE / SPECIALIZED DESIGNER DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE RELEVU PASAJ KM 51+639 PASSAGE SURVEY KM 51+639			
	Verificat / Verified OVIDIU POTECARU		Semnătura / Signature 					
	Șef Proiect / Project Manager CATALIN SERBAN		Semnătura / Signature 					
	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Responsabil Project / Project Responsible	Proiect Nr. / Project No	Faza / Phase	Scara / Scale	Data / Date	Codificare Planșă / Drawing Codification
	1562/2015	SF / FS	CATALIN SERBAN	1562/2015	SF / FS	1:200	01/17	S F F 4 1 4 P D 4 6 0 4 3 0