



**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 53+543



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 53+543 linia CF 218 Timișoara - Arad

1. GENERALITĂȚI

Podul care face obiectul prezenței expertize tehnice este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara - Arad, între stațiile Aradul Nou și Arad la km 53+543, iar din punct de vedere al funcționalității deservește ca pod peste râul Mureș. Podul este amplasat în aliniament iar calea pe pod este în palier.

Anul construcției podului este 2000, fiind executată de către "GSDP Timișoara".

Suprastructura podului CF de pe linia cf 218 constă în cinci tabliere independente simplu rezemate, realizate în soluția G.Z.C.J. cu cuvă din beton (fără lonjeroni), având deschiderile de 2x76.80m+3x51.40m (FOTO 1 - Anexa1). Tablierele sunt de tip grinzi cu zăbrele cale jos sudate (prinderile dintre elemente sunt realizate cu S.I.R.P.), distanța dintre grinzi fiind de 5.65m. Grinzile conlucrează prin intermediul unor antretoaze și prin contravântuirea de la partea superioară (FOTO 1 și 2 - Anexa1). Atât grinzile principale, cât și antretoazele sunt realizate din platbande solidarizate prin sudură (FOTO 3, 4, 6 - Anexa1). Înălțimea grinzilor principale este 8.50m pentru tablierele de 76.80m și 8.00m pentru tablierele cu deschidere 51.40m. Distanța dintre antretoaze este de 1.90m pentru tablierele de 76.80 și de 1.71m pentru deschiderea de 51.40m.

Tablierele sunt prevăzute cu trotuare de serviciu, realizate cu dulapi metalici din tablă striată (FOTO 5 - Anexa1).

Infrastructura podului constă în două culee fundate pe chesoane metalice, o pilă cu fundații indirecte și trei pile din beton fundate pe chesoane metalice (FOTO 7, 11, 13, 15, 18



și 19 - Anexa1). Racordarea podului cu terasamentul este realizată cu sferturi de con pereate (FOTO 8, 9, și 19 - Anexa1).

Rezemarea suprastructurii pe elementele de infrastructură este realizată prin intermediul aparatelor de reazem metalice (FOTO 15 și 20- Anexa1).

Pe toată lungimea podului, cât și înainte și după pod, sunt montate contrașine din profile cornier (FOTO 1 - Anexa1).

În amplasament albia râului este conturată, iar pe partea dreaptă este realizată o protecție de mal (FOTO 23 și 24 - Anexa1). Pe lângă protecția de mal, fundația pilei 2 mai este protejată de un ansamblu realizat din coloane forate secante, solidarizate la partea superioară cu o grindă de rigidizare.

Fundația pilei din albia minoră este protejată împotriva afuierilor cu anrocamente rostuite cu beton.

1. 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;
- 2.2 Copie după detaliile de execuție ale podului;
- 2.3 Date primite în urma vizitei făcută în teren.

Toate documentele au fost puse la dispoziție de către S.C.CONSIȘ 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 L8 Arad sunt prezentate în continuare.

- a) Podul este amplasat pe linia de cale ferată simplă electrificată 218 Timișoara - Arad, între stațiile Aradul Nou și Arad la km 53+543;
- b) Podul este realizat din cinci tabliere simplu rezemate cu deschiderile $2 \times 76.80\text{m} + 3 \times 51.40\text{m}$;
- c) Lumina are valoarea: $L_v = 2 \times 75.00\text{m}$ (respectiv $3 \times 50.00\text{m}$);
- d) Lungimea totală a podului este $L_t = 313.22\text{m}$;
- e) Sistemul grinzilor: grinzi cu zăbrele cale jos cu cuvă de beton;



- f) Înălțimea liberă sub grinzi până la radier: 10-12.00m;
- g) Greutatea tablierului pe deschideri și totală: $2 \times 488 + 3 \times 208 = 1600.00t$;
- h) Poziția căii în raport cu grinzile principale și declivitatea: palier și cale jos;
- i) Poziția axei podului în raport cu axa albiei: normală pe râu;
- j) Poziția axei podului, în plan: amplasat în aliniament;
- k) Felul aparatelor de reazem: din oțel turnat;
- l) Materialul de construcție: pentru suprastructură oțel și beton, iar pentru elementele de infrastructură beton;
- m) Anul de construcție și unitatea constructoare: 2000. Podul a fost construit de către "GSDP Timișoara"
- n) Numărul liniilor de pe pod și numărul liniilor pentru care este construit podul: o singură linie;
- o) Tipul șinelor de pe pod: S60;
- p) Felul și lungimea contrașinelor: șină tip 60 (în realitate sunt contrașine din profile cornier).

2.2 Elemente extrase din copia după planurile cu detaliile de execuție ale antretoazelor și lonjeronilor

Din planurile cu detaliile de execuție ale podului se identifică schema generală a suprastructurii, dimensiunile elementelor (grinzi, antretoaze), modul de prindere dintre aceste elemente, dimensiunile infrastructurilor și cotele de fundare.

2.3 Elemente extrase din documentul "Raport vizitare obiectiv"

Vizitarea podului a avut drept scop 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, fără restricție de viteză.

Cu prilejul vizitei au fost constatate următoarele:

La calea pe pod

- calea pe pod este realizată pe prism de piatră spartă;
- pe ambele părți, lângă tălpile inferioare ale grinzilor, sunt cutii pentru pozat cabluri.



La suprastructura

- suprastructura constă în cinci tabliere simplu rezemate cu deschiderile 2x76.80m+3x51.40m, care susțin o cale ferată simplă electrificată;
- tipul tablierului: grinzi cu zăbrele cale jos cu cuvă de beton;
- prinderile și îmbinările de montaj sunt realizate cu S.I.R.P. (FOTO 3, 4 și 5 - Anexa1);
- elementele structurale metalice prezintă câteva zone cu un grad superficial de coroziune (FOTO 3 și 6- Anexa1). Platbandele metalice care compun secțiunile elementelor (grinzi principale, antretoaze), precum și guseele prezintă zone reduse cu exfolieri ale protecției anticorozive (FOTO 4 și 5 - Anexa1);
- elementele componente ale sistemului de contravântuire și cele ale consolelor de trotuar, precum și parapetii metalici prezintă zone reduse cu degradări ale protecției anticorozive;
- podina trotuarului prezintă dulapii metalici care prezintă zone mari de degradări ale protecției anticorozive;
- nu au fost constatate deformări semnificative la elementele structurii de rezistență ale tablierelor.

La infrastructură

- infrastructura constă în două culee și patru pile din beton (FOTO 7, 11, 13, 15, 18 și 19 - Anexa1);
- infrastructurile prezintă fisuri, faianțări și unii cuzineți sunt fisurați (FOTO 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21 și 22 - Anexa1);
- infrastructurile au fost cămășuite;
- racordarea cu terasamentul este realizată cu sferturi de con pereate, care prezintă defecte specifice (fisuri, zone burdușite, vegetație crescută) (FOTO 8, 9, 10 și 19 - Anexa1).

La aparatele de reazem

- aparatele de reazem sunt murdare, cu protecția anticorozivă degradată.



La albia în zona podului

- albia râului este conturată pe zona podului și în zonele adiacente și este amenajată pe partea dreaptă.

2. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma analizării documentelor avute la dispoziție, a constatărilor făcute cu prilejul vizitei la pod și având în vedere că structură existentă a fost proiectată și executată recent, în anul 2000, 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 supus următoarelor lucrări:

- 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 (plagă, punct de rugină etc.), poziția defectului pe elementul structural, poziția în structură a acestuia și aprecierea gravității defectului. Se va executa remedierea defectelor depistate la structura metalică conform specificațiilor din proiect și a caietului de sarcini.
- se vor curăța și se vor unge aparatele de reazem;
- se vor demola și reface toate elementele din beton care se află într-un stadiu avansat de degradare;
- se vor realiza reparații ale suprafețelor de beton degradate pentru infrastructurile existente;
- se vor reface terasamentele de la capetele podului și prisma de piatră spartă a podului pentru a se asigura stabilitatea prisme;
- se vor curăța și repara toate suprafețele sferturilor de con.

Soluția 2

Soluția consta în realizarea unui pod 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 2 presupune costuri foarte mari și podul este o structură recent construită, se recomandă adoptarea soluției 1.

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;

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

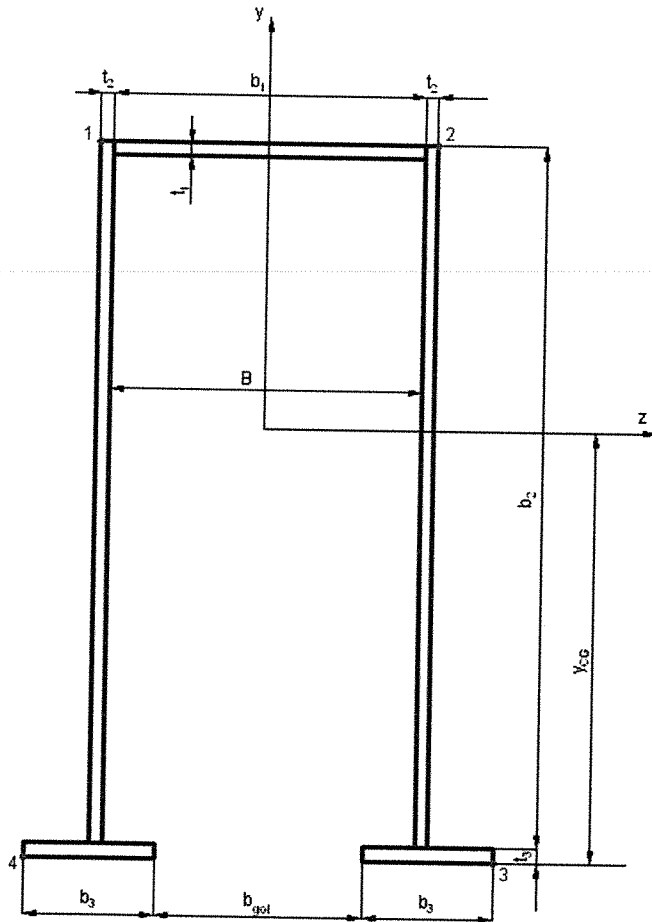
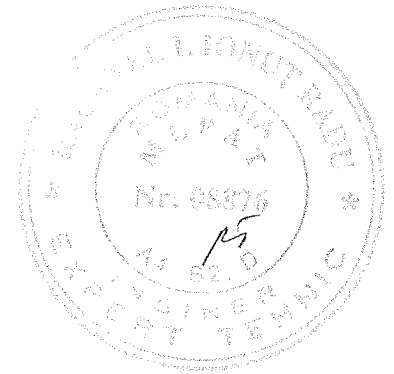


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=51.40m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

TALPI INFERIOARE

4 - 4



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 51.4$

$hb := 0.3$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 700\text{mm}$

$t_1 := 18\text{mm}$

$b_2 := 1270\text{mm}$

$t_2 := 22\text{mm}$

$b_3 := 300\text{mm}$

$t_3 := 18\text{mm}$

$b_{gol} := 425\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$$N_g := 1181.17 \text{ kN}$$

$$M_{2g} := -0.227 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3g} := 449.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$$N_{\text{minp}} := -0.407 \text{ kN}$$

$$M_{2\text{minp}} := -2.366 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3\text{minp}} := -132.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\text{maxp}} := 1978.29 \text{ kN}$$

$$M_{2\text{maxp}} := 2.174 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3\text{maxp}} := 769.23 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.324$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.302$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 687.10 \text{ mm}$$

$$A_{\text{net}} := 67840 \text{ mm}^2$$

$$W_{\text{ynet}} := 15235015 \text{ mm}^3$$

$$W_{\text{znetinf}} := 22955399 \text{ mm}^3$$

$$W_{\text{znetsup}} := 26161186 \text{ mm}^3$$

VERIFICARI DE REZISTENTA:

$$\sigma_{\text{maxinf}} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} \right) + \left(\frac{M_{2g} + \psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} \right) + \frac{M_{3g} + \psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_{\text{maxinf}} = 118.737 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxsup}} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} \right) + \left(\frac{M_{2g} + \psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} \right) + \frac{M_{3g} + \psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetsup}}}$$

$$\sigma_{\text{maxsup}} = 110.994 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\max} := \max(|\sigma_{\max\text{inf}}|, |\sigma_{\max\text{sup}}|)$$

$$\sigma_{\max} = 118.737 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verif1} := \text{if}(|\sigma_{\max}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verif1} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA:

$$\Phi_{1i} := 1.41$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{1i} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3 \quad \Phi_{ob} = 1.41$$

$$\sigma_g := \frac{N_g}{A_{\text{net}}} + \frac{M_{2g}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{M_{3g}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_g = 36.957 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p\text{min}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{minp}}}{A_{\text{net}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{2\text{minp}}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{minp}}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_{p\text{min}} = -6.784 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p\text{max}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_{p\text{max}} = 81.78 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{p\text{min}}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{p\text{max}}}$$

$$R\sigma = 0.339$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare E4:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 63.44 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{p\text{max}} - \sigma_{p\text{min}})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 62.812 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

verif2 := if($|\Delta\sigma| \leq |\Delta\sigma_{Ra}|$, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verif2 = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru talpa inferioara TI 4-4', conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 8.3, este indeplinita pentru ipoteza traficului de referinta (20-24 milioane tone / an si linie);

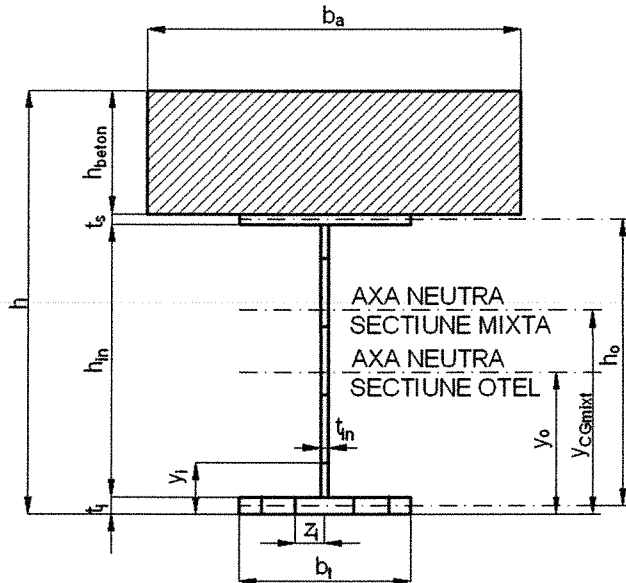
b) In gruparea I - a fundamentala de actiuni, conditia de rezistenta, referitoare la eforturile unitare σ , este indeplinita pentru talpa inferioara TI 4-4'.



VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=51.40m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

ANTRETOAZE CURENTE CAMP



Deschiderea antretoazei, grosime prism piatra sparta:

$$hb := 0.3$$

$$L := 5.65$$

Dimensiuni sectiune:

$$bt_{inf} := 300\text{mm}$$

$$bt_{sup} := 200\text{mm}$$

$$t_{inf} := 30\text{mm}$$

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

$$h_{in} := 440\text{mm}$$

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

$$h_{beton} := 167\text{mm}$$

$$b_a := 1428\text{mm}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.55 + \frac{10 - L}{20}$$

$$\psi = 1.768$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.716$$

FAZA 1

Eforturi sectionale:

$$N_{faza1} := 2.23 \text{ kN}$$

$$M_{3faza1} := 30.20 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$A_o := 16280 \text{ mm}^2$$

$$W_{o_{inf}} := 3478481 \text{ mm}^3$$

$$W_{o_{sup}} := 1546520 \text{ mm}^3$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 1:

$$\sigma_{supotel1} := \frac{N_{faza1}}{A_o} - \frac{M_{3faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{infotel1} := \frac{N_{faza1}}{A_o} + \frac{M_{3faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{supotel1} = -19.391 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{infotel1} = 19.665 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

FAZA 2

Eforturi sectionale:

$$N_{faza2} := 2.202 \text{ kN}$$

$$M_{3faza2} := 59.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient de echivalenta: $\text{nechiv2} := 18$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG2} := 178.12 \text{ mm}$$

$$A_{mixt2} := 28015 \text{ mm}^2$$

$$I_{zmixt2} := 1.72 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$y_{infbet} := 158.12 \text{ mm}$$

$$y_{supbet} := 325.12 \text{ mm}$$

$$y_{infotel} := 178.12 \text{ mm}$$

$$y_{supotel} := 158.12 \text{ mm}$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 2:

$$\sigma_{\text{supbeton2}} := \frac{1}{\text{nechiv2}} \left(\frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} - \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{supbet}} \right)$$

$$\sigma_{\text{infbeton2}} := \frac{1}{\text{nechiv2}} \left(\frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} + \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{infbet}} \right)$$

$$\sigma_{\text{supbeton2}} = -0.617 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infbeton2}} = -0.298 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{supotel2}} := \frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} - \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{supotel}}$$

$$\sigma_{\text{infotel2}} := \frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} + \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{infotel}}$$

$$\sigma_{\text{supotel2}} = -5.357 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel2}} = 6.202 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

FAZA 3

Eforturi sectionale:

$$N_{\text{minfaza3}} := -0.314 \text{ kN}$$

$$M3_{\text{minfaza3}} := -0.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\text{maxfaza3}} := 7.985 \text{ kN}$$

$$M3_{\text{maxfaza3}} := 217.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient de echivalenta:

$$\text{nechiv3} := 6$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{\text{CG3}} := 432.03 \text{ mm}$$

$$A_{\text{mixt3}} := (51484 \text{ mm})^2$$

$$I_{\text{mixt3}} := 2.52 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$y_{\text{infbet3}} := 47.97 \text{ mm}$$

$$y_{\text{supbet3}} := 214.97 \text{ mm}$$

$$y_{\text{infotel3}} := 432.03 \text{ mm}$$

$$y_{\text{supotel3}} := 47.97 \text{ mm}$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 3:

$$\sigma_{\text{supbeton3}} := \frac{1}{\text{nechiv3}} \left(\frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{supbet3}} \right)$$

$$\sigma_{\text{infbeton3}} := \frac{1}{\text{nechiv3}} \left(\frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{infbet3}} \right)$$

$$\sigma_{\text{supbeton3}} = -3.099 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infbeton3}} = -0.692 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{supotel3}} := \frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{supotel3}}$$

$$\sigma_{\text{infotel3}} := \frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} + \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{infotel3}}$$

$$\sigma_{\text{supotel3}} = -4.149 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel3}} = 37.367 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

VERIFICARI DE REZISTENTA IN FAZA FINALA:

$$R_c := -12 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxbeton}} := \sigma_{\text{supbeton2}} + \sigma_{\text{supbeton3}}$$

$$\sigma_{\text{maxbeton}} = -3.715 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verifbeton} := \text{if}(|\sigma_{\text{maxbeton}}| \leq |R_c|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verifbeton} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

$$\sigma_{\text{supotel}} := \sigma_{\text{supotel1}} + \sigma_{\text{supotel2}} + \sigma_{\text{supotel3}}$$

$$\sigma_{\text{supotel}} = -28.897 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel}} := \sigma_{\text{infotel1}} + \sigma_{\text{infotel2}} + \sigma_{\text{infotel3}}$$

$$\sigma_{\text{infotel}} = 63.234 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\max\text{otel}} := \max(|\sigma_{\text{supotel}}|, |\sigma_{\text{infotel}}|)$$

$$\sigma_{\max\text{otel}} = 63.234 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verifotel} := \text{if}(|\sigma_{\max\text{otel}}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verifotel} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA IN FAZA FINALA:

$$\Phi_{1i} := 0.78$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{1i} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3$$

$$\sigma_{\text{gfaza1}} := \frac{N_{\text{faza1}}}{A_o} + \frac{M_{3\text{faza1}}}{W_{o\text{sup}}}$$

$$\sigma_{\text{gfaza1}} = 19.665 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{gfaza2}} := \frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} + \frac{M_{3\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot (y_{\text{infotel}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{\text{gfaza2}} = 5.171 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_g := \sigma_{\text{gfaza1}} + \sigma_{\text{gfaza2}}$$

$$\sigma_g = 24.835 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{minfaza3}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{minfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{minfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \right) \cdot (y_{\text{infotel3}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{\text{minfaza3}} = 0.099 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxfaza3}} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \right) \cdot (y_{\text{infotel3}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{\text{maxfaza3}} = 59.681 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{\text{minfaza3}}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{\text{maxfaza3}}}$$

$$R\sigma = 0.246$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare B:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 89.50 \frac{N}{mm^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{maxfaza3} - \sigma_{minfaza3})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 76.388 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

verifob := if(| $\Delta\sigma$ | \leq [$\Delta\sigma_{Ra}$], "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verifob = "SE VERIFICA!!"

LA NIVELUL GUJOANELOR:

$$\sigma_{gfaza1guj} := \frac{N_{faza1}}{A_o} - \frac{M3_{faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{gfaza1guj} = -19.391 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{gfaza2guj} := \frac{N_{faza2}}{A_{mixt2}} - \frac{M3_{faza2}}{I_{z_{mixt2}}} \cdot y_{supotel}$$

$$\sigma_{gfaza2guj} = -5.357 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{gguj} := \sigma_{gfaza1guj} + \sigma_{gfaza2guj}$$

$$\sigma_{gguj} = -24.748 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{minfaza3guj} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{minfaza3}}{A_{mixt3}} + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{minfaza3}}{I_{z_{mixt3}}} \right) \cdot y_{supotel3}$$

$$\sigma_{minfaza3guj} = -0.012 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{maxfaza3guj} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxfaza3}}{A_{mixt3}} - \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{maxfaza3}}{I_{z_{mixt3}}} \right) \cdot y_{supotel3}$$

$$\sigma_{maxfaza3guj} = -7.121 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$R\sigma_{guj1} := \frac{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{minfaza3guj}}{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{maxfaza3guj}}$$

$$R\sigma_{guj2} := \frac{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{maxfaza3guj}}{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{minfaza3guj}}$$

$R\sigma_{gij} := \text{if}(|\sigma_{\text{minfaza3gij}}| < |\sigma_{\text{maxfaza3gij}}|, R\sigma_{gij1}, R\sigma_{gij2})$

$R\sigma_{gij} = 0.731$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare F:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 41 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma_{gij1} := \frac{(\sigma_{\text{maxfaza3gij}} - \sigma_{\text{minfaza3gij}})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma_{gij2} := \frac{(\sigma_{\text{minfaza3gij}} - \sigma_{\text{maxfaza3gij}})}{\Phi_{ob}}$$

$\Delta\sigma_{gij} := \text{if}(|\sigma_{\text{minfaza3gij}}| < |\sigma_{\text{maxfaza3gij}}|, \Delta\sigma_{gij1}, \Delta\sigma_{gij2})$

$$\Delta\sigma_{gij} = -9.115 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

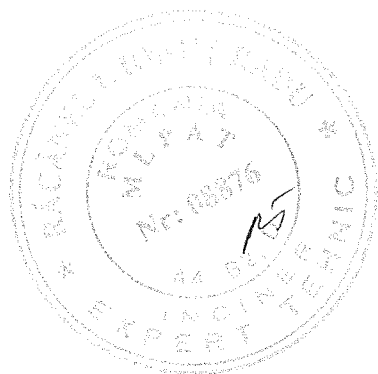
$\text{verifob} := \text{if}(|\Delta\sigma_{gij}| \leq |\Delta\sigma_{Ra}|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$

verifob = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru antretoaze, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 antretoaze.

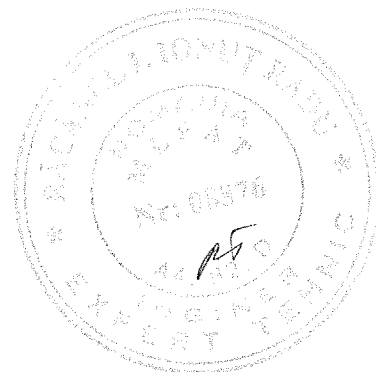
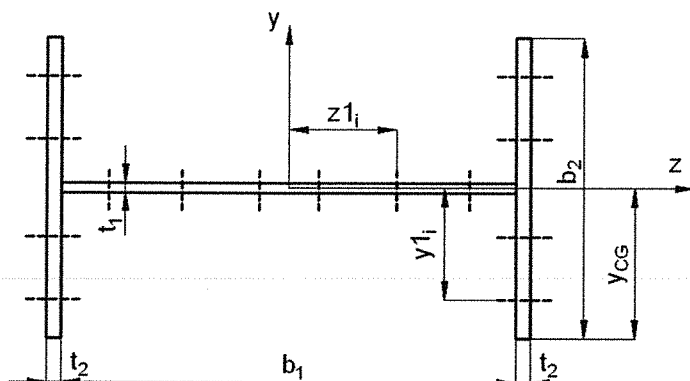


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=51.40m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

DIAGONALE INTINSE CURENTE

I-2



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 51.4$

$hb := 0.3$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 450\text{mm}$

$t_1 := 14\text{mm}$

$b_2 := 700\text{mm}$

$t_2 := 16\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$N_g := 1115.49\text{kN}$

$M_{2g} := 25.35\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3g} := -10.71\text{kN}\cdot\text{m}$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$N_{\text{minp}} := -0.075\text{kN}$

$M_{2\text{minp}} := -8.79\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3\text{minp}} := -11.41\text{kN}\cdot\text{m}$

$N_{\text{maxp}} := 1252.59\text{kN}$

$M_{2\text{maxp}} := 52.91\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3\text{maxp}} := 11.96\text{kN}\cdot\text{m}$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.324$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.302$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 225 \text{ mm}$$

$$A_{net} := 21512 \text{ mm}^2$$

$$W_{ynet} := 5504327 \text{ mm}^3$$

$$W_{znet} := 948369 \text{ mm}^3$$

VERIFICARI DE REZISTENTA:

$$\sigma_{max} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A_{net}} \right) + \frac{M_{2g} + \psi_{hb} \cdot M_{2maxp}}{W_{ynet}} + \left(\frac{M_{3g} + \psi_{hb} \cdot M_{3maxp}}{W_{znet}} \right)$$

$$\sigma_{max} = 149.91 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verif1} := \text{if}(|\sigma_{max}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verif1} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA:

$$\Phi_{1i} := 1.41$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{1i} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3$$

$$\Phi_{ob} = 1.41$$

$$\sigma_g := \frac{N_g}{A_{net}} + \frac{M_{2g}}{W_{ynet}} + \frac{M_{3g}}{W_{znet}}$$

$$\sigma_g = 45.167 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmin} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{minp}}{A_{net}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{2minp}}{W_{ynet}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{3minp}}{W_{znet}}$$

$$\sigma_{pmin} = -17.748 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{pmax} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A_{net}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M2_{maxp}}{W_{ynet}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M3_{maxp}}{W_{znet}}$$

$$\sigma_{pmax} = 104.744 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmin}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmax}}$$

$$R\sigma = 0.273$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare B:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 89.5 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{pmax} - \sigma_{pmin})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 86.873 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

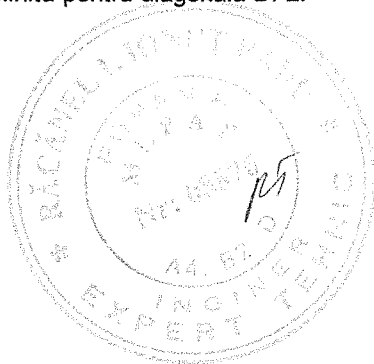
verif2 := if(| $\Delta\sigma$ | ≤ | $\Delta\sigma_{Ra}$ |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verif2 = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru diagonala DI-2, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 diagonala DI-2.

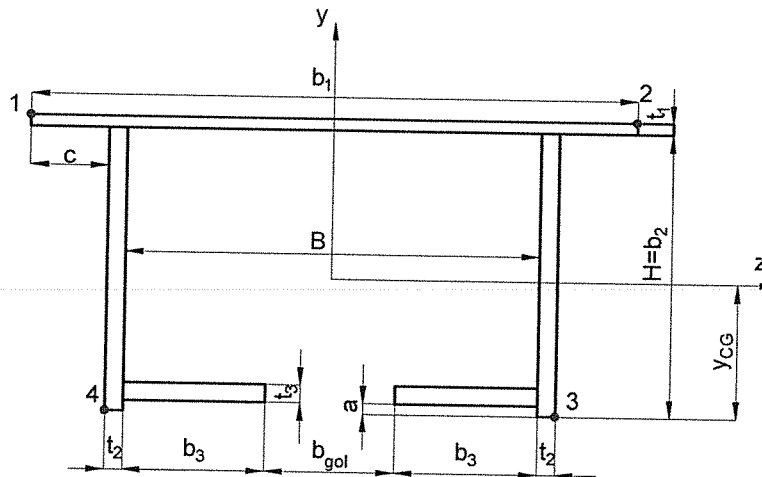


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=51.40m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

TALPI SUPERIOARE

III - V



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 51.4$

$hb := 0.3$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 900\text{mm}$

$t_1 := 20\text{mm}$

$b_2 := 500\text{mm}$

$t_2 := 18\text{mm}$

$b_3 := 250\text{mm}$

$t_3 := 22\text{mm}$

$a := 13\text{mm}$

$bgol := 200\text{mm}$

$c := 82\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$Ng := -1830.35\text{kN}$

$M2g := -1.20\text{kN}\cdot\text{m}$

$M3g := 58.59\text{kN}\cdot\text{m}$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$N_{\text{minp}} := 0.233\text{kN}$

$M2_{\text{minp}} := 5.322\text{kN}\cdot\text{m}$

$M3_{\text{minp}} := 36.47\text{kN}\cdot\text{m}$

$$N_{\max} := -1968.71 \text{ kN}$$

$$M2_{\max} := -7.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M3_{\max} := -1.41 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.324$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.302$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 275.44 \text{ mm}$$

$$A := 51400 \text{ mm}^2$$

$$W_y := 9353727 \text{ mm}^3$$

$$W_z := 8344470 \text{ mm}^3$$

Din Tabelul 26, pag.56, SR 1911-98 rezulta:

$$\Phi := 0.746$$

VERIFICAREA LA FLAMBAJ:

$$\sigma_{\max} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\max}}{\Phi \cdot A} \right) + 0.9 \cdot \left(\frac{-M2_g + \psi_{hb} \cdot M2_{\max}}{W_y} \right) + 0.9 \cdot \left(\frac{M3_g + \psi_{hb} \cdot M3_{\max}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{\max} = -109.292 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

verif1 := if(| σ_{\max} | \leq | σ_a |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verif1 = "SE VERIFICA!!"

VERIFICAREA LA OBOSEALA:

$$\Phi1 := 1.41$$

$$\Phi2 := 1$$

$$\Phi3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi1 \cdot \Phi2 \cdot \Phi3$$

$$\Phi_{ob} = 1.41$$

$$\sigma_g := \left(\frac{N_g}{A} \right) + \left(\frac{-M2_g}{W_y} \right) + \left(\frac{M3_g}{W_z} \right)$$

$$\sigma_g = -28.46 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmin} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{minp}}{A} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M2_{minp}}{W_y} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{minp}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{pmin} = 6.437 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{pmax} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M2_{maxp}}{W_y} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{maxp}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{pmax} = -51.141 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmin}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmax}}$$

$$R\sigma = 0.369$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare E4:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 62.24 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{pmax} - \sigma_{pmin})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = -40.835 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

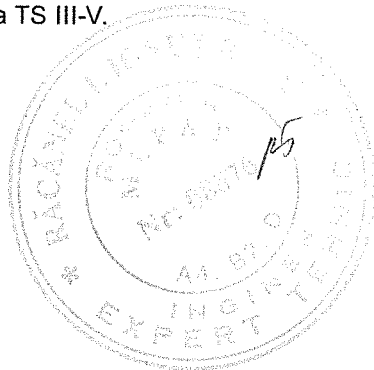
verif2 := if(| $\Delta\sigma$ | ≤ | $\Delta\sigma_{Ra}$ |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verif2 = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru talpa superioara TS III-V, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 8.3, este indeplinita pentru ipoteza traficului de referinta (20-24 milioane tone / an si linie);

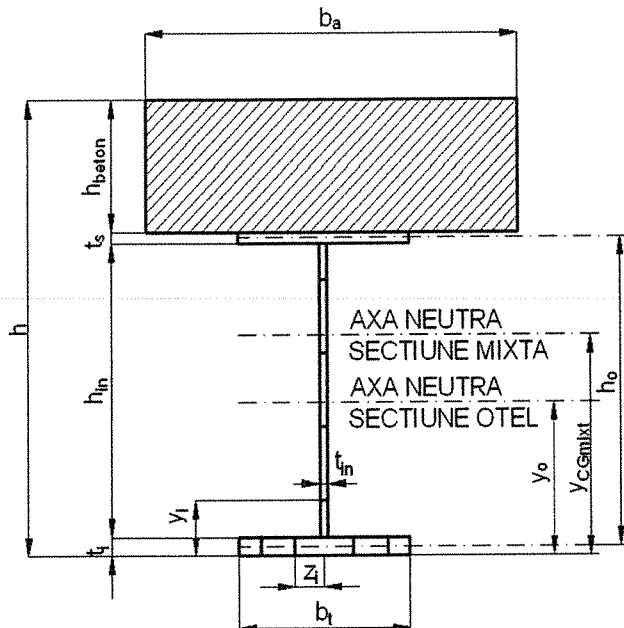
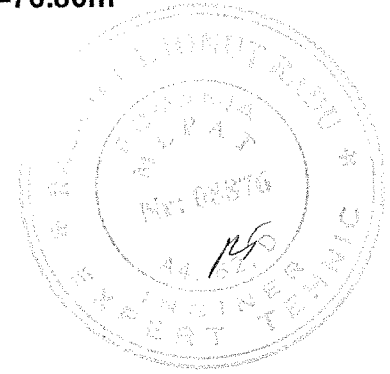
b) In gruparea I - a fundamentala de actiuni, conditia de verificare la flambaj, este indeplinita pentru talpa superioara TS III-V.



VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=76.80m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

ANTRETOAZE CURENTE CAMP



Deschiderea antretoazei, grosime prism piatra sparta:

$$hb := 0.30$$

$$L := 5.65$$

Dimensiuni sectiune:

$$bt_{inf} := 300\text{mm}$$

$$bt_{sup} := 200\text{mm}$$

$$t_{inf} := 30\text{mm}$$

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

$$hin := 440\text{mm}$$

$$tin := 12\text{mm}$$

$$hbeton := 167\text{mm}$$

$$ba := 1536\text{mm}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.55 + \frac{10 - L}{20}$$

$$\psi = 1.768$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.716$$

FAZA 1

Eforturi sectionale:

$$N_{faza1} := 2.21 \text{ kN}$$

$$M3_{faza1} := 32.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$A_o := 15400 \text{ mm}^2$$

$$W_{o_{inf}} := 1449022 \text{ mm}^3$$

$$W_{o_{sup}} := 3453115 \text{ mm}^3$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 1:

$$\sigma_{supotel1} := \frac{N_{faza1}}{A_o} - \frac{M3_{faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{infotel1} := \frac{N_{faza1}}{A_o} + \frac{M3_{faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{supotel1} = -9.152 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{infotel1} = 9.439 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

FAZA 2

Eforturi sectionale:

$$N_{faza2} := 6.21 \text{ kN}$$

$$M3_{faza2} := 98.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\text{Coeficient de echivalenta: } \text{nechiv2} := 18$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG2} := 329.30 \text{ mm}$$

$$A_{mixt2} := 28902 \text{ mm}^2$$

$$I_{z_{mixt2}} := 1.772 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$y_{infbet} := 150.70 \text{ mm}$$

$$y_{supbet} := 317.70 \text{ mm}$$

$$y_{infotel} := 329.30 \text{ mm}$$

$$y_{supotel} := 150.70 \text{ mm}$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 2:

$$\sigma_{\text{supbeton2}} := \frac{1}{\text{nechiv2}} \left(\frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} - \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{supbet}} \right)$$

$$\sigma_{\text{infbeton2}} := \frac{1}{\text{nechiv2}} \left(\frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} - \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{infbet}} \right)$$

$$\sigma_{\text{supbeton2}} = -0.97 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infbeton2}} = -0.454 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{supotel2}} := \frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} - \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{supotel}}$$

$$\sigma_{\text{infotel2}} := \frac{N_{\text{faza2}}}{A_{\text{mixt2}}} + \frac{M3_{\text{faza2}}}{I_{\text{mixt2}}} \cdot y_{\text{infotel}}$$

$$\sigma_{\text{supotel2}} = -8.169 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel2}} = 18.534 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

FAZA 3

Eforturi sectionale:

$$N_{\text{minfaza3}} := -0.499 \text{ kN}$$

$$M3_{\text{minfaza3}} := -0.109 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\text{maxfaza3}} := 19.05 \text{ kN}$$

$$M3_{\text{maxfaza3}} := 324.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient de echivalenta:

$$\text{nechiv3} := 6$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{\text{CG3}} := 438.49 \text{ mm}$$

$$A_{\text{mixt3}} := (54146 \text{ mm})^2$$

$$I_{\text{mixt3}} := 2.57 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

$$y_{\text{infbet3}} := 150.70 \text{ mm}$$

$$y_{\text{supbet3}} := 317.70 \text{ mm}$$

$$y_{\text{infotel3}} := 329.30 \text{ mm}$$

$$y_{\text{supotel3}} := 150.70 \text{ mm}$$

CALCULUL EFORTURILOR UNITARE MAXIME, FAZA 3:

$$\sigma_{\text{supbeton3}} := \frac{1}{\text{nechiv3}} \left(\frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{supbet3}} \right)$$

$$\sigma_{\text{infbeton3}} := \frac{1}{\text{nechiv3}} \left(\frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} + \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{infbet3}} \right)$$

$$\sigma_{\text{supbeton3}} = -6.685 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infbeton3}} = -3.171 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{supotel3}} := \frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} - \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{supotel3}}$$

$$\sigma_{\text{infotel3}} := \frac{N_{\text{maxfaza3}}}{A_{\text{mixt3}}} + \frac{M_{3\text{maxfaza3}}}{I_{\text{mixt3}}} \cdot y_{\text{infotel3}}$$

$$\sigma_{\text{supotel3}} = -19.026 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel3}} = 41.574 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

VERIFICARI DE REZISTENTA IN FAZA FINALA:

$$R_c := -12 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxbeton}} := \sigma_{\text{supbeton2}} + \sigma_{\text{supbeton3}}$$

$$\sigma_{\text{maxbeton}} = -7.655 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verifbeton} := \text{if}(|\sigma_{\text{maxbeton}}| \leq |R_c|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!!"})$$

$$\text{verifbeton} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

$$\sigma_{\text{supotel}} := \sigma_{\text{supotel1}} + \sigma_{\text{supotel2}} + \sigma_{\text{supotel3}}$$

$$\sigma_{\text{supotel}} = -36.347 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{infotel}} := \sigma_{\text{infotel1}} + \sigma_{\text{infotel2}} + \sigma_{\text{infotel3}}$$

$$\sigma_{\text{infotel}} = 69.548 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\max\text{otel}} := \max(|\sigma_{\text{supotel}}|, |\sigma_{\text{infotel}}|)$$

$$\sigma_{\max\text{otel}} = 69.548 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verifotel} := \text{if}(|\sigma_{\max\text{otel}}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verifotel} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA IN FAZA FINALA:

$$\Phi_{1i} := 0.78$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{1i} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3$$

$$\sigma_{gfaza1} := \frac{N_{faza1}}{A_o} + \frac{M3_{faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{gfaza1} = 9.439 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{gfaza2} := \frac{N_{faza2}}{A_{mixt2}} + \frac{M3_{faza2}}{I_{z_{mixt2}}} \cdot (y_{\text{infotel}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{gfaza2} = 16.866 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_g := \sigma_{gfaza1} + \sigma_{gfaza2}$$

$$\sigma_g = 26.305 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{minfaza3}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{minfaza3}}}{A_{mixt3}} - \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{\text{minfaza3}}}{I_{z_{mixt3}}} \right) \cdot (y_{\text{infotel3}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{\text{minfaza3}} = 0.022 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxfaza3}} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{maxfaza3}}}{A_{mixt3}} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{\text{maxfaza3}}}{I_{z_{mixt3}}} \right) \cdot (y_{\text{infotel3}} - t_{\text{inf}})$$

$$\sigma_{\text{maxfaza3}} = 64.854 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{\text{minfaza3}}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{\text{maxfaza3}}}$$

$$R\sigma = 0.241$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare B:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 90 \frac{N}{mm^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{maxfaza3} - \sigma_{minfaza3})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 83.118 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$verifob := \text{if}(|\Delta\sigma| \leq |\Delta\sigma_{Ra}|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

verifob = "SE VERIFICA!!"

LA NIVELUL GUJOANELOR:

$$\sigma_{gfaza1guj} := \frac{N_{faza1}}{A_o} - \frac{M3_{faza1}}{W_{o_{sup}}}$$

$$\sigma_{gfaza1guj} = -9.152 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{gfaza2guj} := \frac{N_{faza2}}{A_{mixt2}} - \frac{M3_{faza2}}{I_{zmixt2}} \cdot y_{supotel}$$

$$\sigma_{gfaza2guj} = -8.169 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{gguj} := \sigma_{gfaza1guj} + \sigma_{gfaza2guj}$$

$$\sigma_{gguj} = -17.321 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{minfaza3guj} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{minfaza3}}{A_{mixt3}} + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{minfaza3}}{I_{zmixt3}} \right) \cdot y_{supotel3}$$

$$\sigma_{minfaza3guj} = -0.011 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{maxfaza3guj} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxfaza3}}{A_{mixt3}} - \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M3_{maxfaza3}}{I_{zmixt3}} \right) \cdot y_{supotel3}$$

$$\sigma_{maxfaza3guj} = -32.654 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$R\sigma_{guj1} := \frac{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{minfaza3guj}}{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{maxfaza3guj}}$$

$$R\sigma_{guj2} := \frac{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{maxfaza3guj}}{\sigma_{gguj} + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{minfaza3guj}}$$

$$R\sigma_{gij} := \text{if}(|\sigma_{\text{minfaza3gij}}| < |\sigma_{\text{maxfaza3gij}}|, R\sigma_{gij1}, R\sigma_{gij2})$$

$$R\sigma_{gij} = 0.293$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare F:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 58 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma_{gij1} := \frac{(\sigma_{\text{maxfaza3gij}} - \sigma_{\text{minfaza3gij}})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma_{gij2} := \frac{(\sigma_{\text{minfaza3gij}} - \sigma_{\text{maxfaza3gij}})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma_{gij} := \text{if}(|\sigma_{\text{minfaza3gij}}| < |\sigma_{\text{maxfaza3gij}}|, \Delta\sigma_{gij1}, \Delta\sigma_{gij2})$$

$$\Delta\sigma_{gij} = -41.851 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

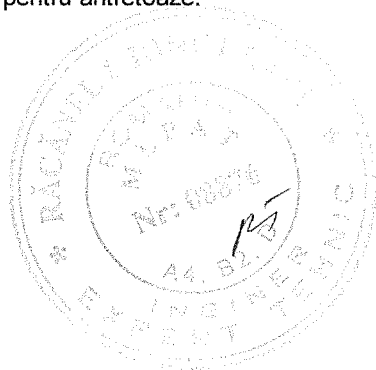
$$\text{verifob} := \text{if}(|\Delta\sigma_{gij}| \leq |\Delta\sigma_{Ra}|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!!"})$$

verifob = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru antretoaze, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 antretoaze.

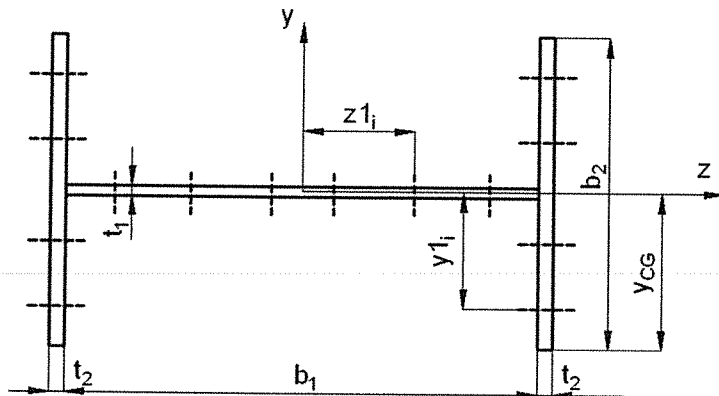


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=76.80m

VERIFICAREA SECTIUNILOR

DIAGONALE INTINSE CURENTE

I-2 si III-4



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 76.8$

$hb := 0.30$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 450\text{mm}$

$t_1 := 28\text{mm}$

$b_2 := 700\text{mm}$

$t_2 := 30\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$N_g := 2538.84\text{kN}$

$M_{2g} := -41.59\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3g} := -29.97\text{kN}\cdot\text{m}$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$N_{\text{minp}} := -0.224\text{kN}$

$M_{2\text{minp}} := -21.01\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3\text{minp}} := -4.78\text{kN}\cdot\text{m}$

$N_{\text{maxp}} := 2223.71\text{kN}$

$M_{2\text{maxp}} := 36.27\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3\text{maxp}} := 14.53\text{kN}\cdot\text{m}$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.264$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.246$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 225\text{mm}$$

$$A_{net} := 34916\text{mm}^2$$

$$W_{ynet} := 8541256\text{mm}^3$$

$$W_{znet} := 1391564\text{mm}^3$$

VERIFICARI DE REZISTENTA:

$$\sigma_{max} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A_{net}} \right) + \frac{M2g + \psi_{hb} \cdot M2_{maxp}}{W_{ynet}} + \left(\frac{M3g + \psi_{hb} \cdot M3_{maxp}}{W_{znet}} \right)$$

$$\sigma_{max} = 143.997 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a = 176 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verif1} := \text{if}(|\sigma_{max}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!"})$$

$$\text{verif1} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA:

$$\Phi1i := 1.47$$

$$\Phi2 := 1$$

$$\Phi3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi1i \cdot \Phi2 \cdot \Phi3$$

$$\sigma_g := \frac{N_g}{A_{net}} + \frac{M2g}{W_{ynet}} + \frac{M3g}{W_{znet}}$$

$$\sigma_g = 46.307 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmin} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{minp}}{A_{net}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M2_{minp}}{W_{ynet}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M3_{minp}}{W_{znet}}$$

$$\sigma_{pmin} = -7.356 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmax} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A_{net}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M2_{maxp}}{W_{ynet}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M3_{maxp}}{W_{znet}}$$

$$\sigma_{pmax} = 97.69 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmin}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmax}}$$

$$R\sigma = 0.366$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare B:

$$\Delta\sigma_{Ra} = 84.5 \frac{N}{mm^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{pmax} - \sigma_{pmin})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 71.46 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

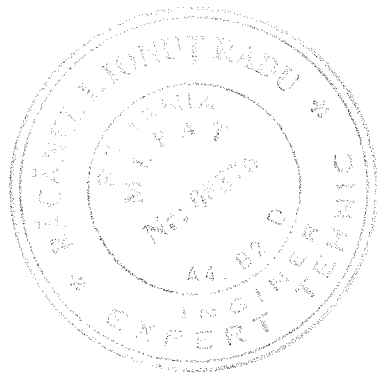
verif2 := if(| $\Delta\sigma$ | ≤ | $\Delta\sigma_{Ra}$ |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

verif2 = "SE VERIFICA!!"

CONCLUZII

a) Pentru diagonala DI-2, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 diagonala DI-2.

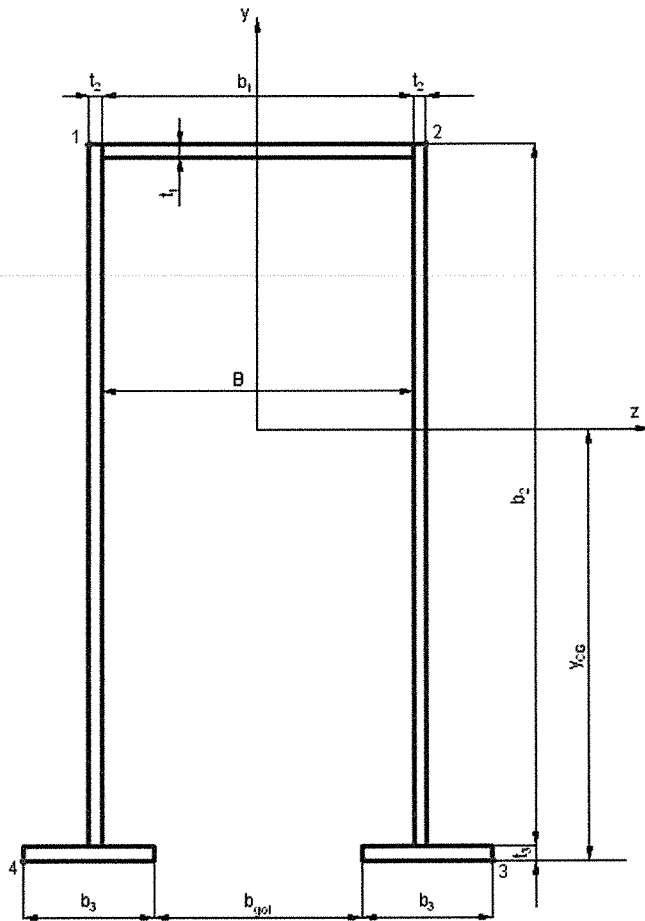
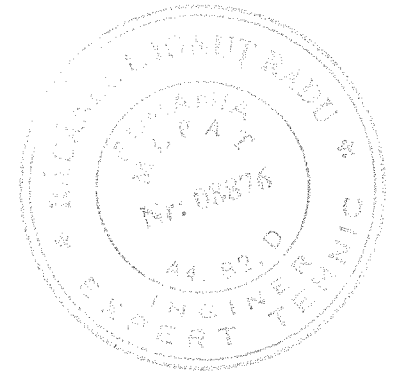


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=76.80m

VERIFICAREA SECTIUNILOR

TALPI INFERIOARE

6 - 8



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 76.8$

$hb := 0.3$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 700\text{mm}$

$t_1 := 28\text{mm}$

$b_2 := 1700\text{mm}$

$t_2 := 25\text{mm}$

$b_3 := 330\text{mm}$

$t_3 := 28\text{mm}$

$bgol := 400\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$$N_g := 6586.92 \text{ kN}$$

$$M_{2g} := -0.38 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3g} := 1280.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$$N_{\text{minp}} := -106.15 \text{ kN}$$

$$M_{2\text{minp}} := -11.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3\text{minp}} := -1.314 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\text{maxp}} := 3942.48 \text{ kN}$$

$$M_{2\text{maxp}} := 7.72 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{3\text{maxp}} := 981.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.264$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.246$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 895.33 \text{ mm}$$

$$A_{\text{net}} := 113000 \text{ mm}^2$$

$$W_{\text{ynet}} := 22522525 \text{ mm}^3$$

$$W_{\text{znetinf}} := 50820592 \text{ mm}^3$$

$$W_{\text{znetsup}} := 42806961 \text{ mm}^3$$

VERIFICARI DE REZISTENTA:

$$\sigma_{\text{maxinf}} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} \right) + \left(\frac{M_{2g} + \psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} \right) + \frac{M_{3g} + \psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_{\text{maxinf}} = 151.469 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\text{maxsup}} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} \right) + \left(\frac{M_{2g} + \psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} \right) + \frac{M_{3g} + \psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetsup}}}$$

$$\sigma_{\text{maxsup}} = 160.694 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{\max} := \max(|\sigma_{\max\text{inf}}|, |\sigma_{\max\text{sup}}|)$$

$$\sigma_{\max} = 160.694 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{verif1} := \text{if}(|\sigma_{\max}| \leq |\sigma_a|, \text{"SE VERIFICA!!"}, \text{"NU SE VERIFICA!!!"})$$

verif1 = "SE VERIFICA!!"

VERIFICARI LA OBOSEALA:

$$\Phi_{11} := 1.47$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{11} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3$$

$$\sigma_g := \frac{N_g}{A_{\text{net}}} + \frac{M_{2g}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{M_{3g}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_g = 83.473 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p\text{min}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{minp}}}{A_{\text{net}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{2\text{minp}}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{minp}}}{W_{\text{znetsup}}}$$

$$\sigma_{p\text{min}} = -1.872 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{p\text{max}} := \frac{\psi_{hb} \cdot N_{\text{maxp}}}{A_{\text{net}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{2\text{maxp}}}{W_{\text{ynet}}} + \frac{\psi_{hb} \cdot M_{3\text{maxp}}}{W_{\text{znetinf}}}$$

$$\sigma_{p\text{max}} = 67.996 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{p\text{min}}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{p\text{max}}}$$

$$R\sigma = 0.634$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare E4:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 53.50 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{p\text{max}} - \sigma_{p\text{min}})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = 47.529 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

verif2 := if(| $\Delta\sigma$ | \leq | $\Delta\sigma_{Ra}$ |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

SE VERIFICA!!

CONCLUZII

a) Pentru talpa inferioara TI 6-8, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 talpa inferioara TI 6-8.

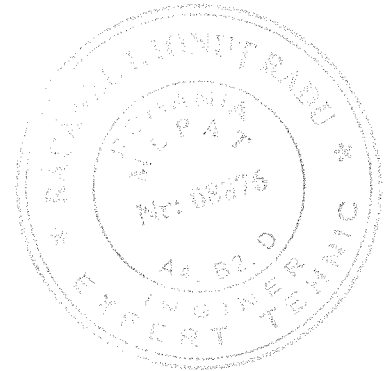
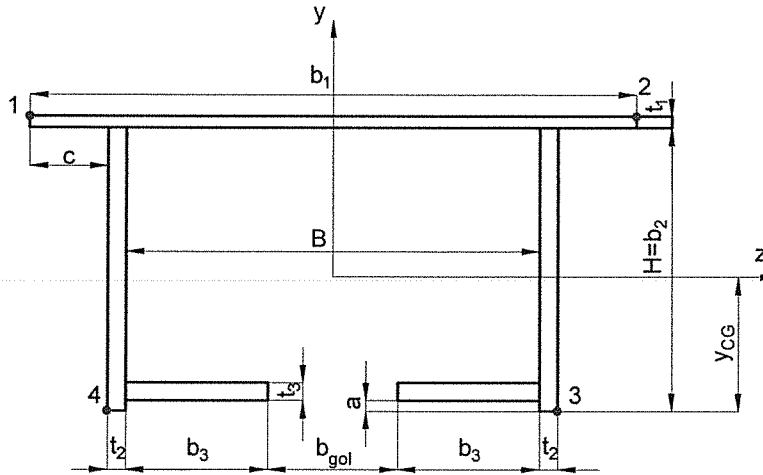


VERIFICAREA SECTIUNILOR TABLIERULUI L=76.80m

VERIFICARILE SECTIUNILOR

TALPI SUPERIOARE

V – VII



Deschiderea podului, grosime prism piatra sparta:

$L := 76.8$

$hb := 0.30$

Dimensiuni sectiune:

$b_1 := 1100\text{mm}$

$t_1 := 28\text{mm}$

$b_2 := 850\text{mm}$

$t_2 := 30\text{mm}$

$b_3 := 250\text{mm}$

$t_3 := 30\text{mm}$

$a := 20\text{mm}$

$b_{gol} := 200\text{mm}$

$c := 170\text{mm}$

Eforturi sectionale din incarcari permanente:

$N_g := -5826.59\text{kN}$

$M_{2g} := -4\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3g} := 274.63\text{kN}\cdot\text{m}$

Eforturi sectionale din convoiul de calcul:

$N_{minp} := 0.355\text{kN}$

$M_{2minp} := 12.94\text{kN}\cdot\text{m}$

$M_{3minp} := 218.02\text{kN}\cdot\text{m}$

$$N_{\max} := -4910.57 \text{ kN}$$

$$M2_{\max} := -10.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M3_{\max} := -3.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Dimensiuni bara dupa cele doua directii:

$$l_y := 5400 \text{ mm}$$

$$l_z := 10800 \text{ mm}$$

Coefficient dinamic:

$$\psi := 1.05 + \frac{25}{40 + L}$$

$$\psi = 1.264$$

$$\psi_{hb} := \psi - (\psi - 1) \cdot \frac{hb - 0.2}{1.5}$$

$$\psi_{hb} = 1.246$$

Caracteristici geometrice sectiune:

$$y_{CG} := 479.72 \text{ mm}$$

$$A := 102800 \text{ mm}^2$$

$$W_y := 19566303 \text{ mm}^3$$

$$W_z := 24329002 \text{ mm}^3$$

Din Tabelul 26, pag.56, SR 1911-98 rezulta:

$$\Phi := 0.641$$

VERIFICAREA LA FLAMBAJ:

$$\sigma_{\max} := \left(\frac{N_g + \psi_{hb} \cdot N_{\max}}{\Phi \cdot A} \right) + 0.9 \cdot \left(\frac{-M2_g + \psi_{hb} \cdot M2_{\max}}{W_y} \right) + 0.9 \cdot \left(\frac{M3_g + \psi_{hb} \cdot M3_{\max}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{\max} = -171.721 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_a := 176 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

verif1 := if(| σ_{\max} | ≤ | σ_a |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

$$\text{verif1} = \text{"SE VERIFICA!!"}$$

VERIFICARI LA OBOSEALA:

$$\Phi_{1i} := 1.47$$

$$\Phi_2 := 1$$

$$\Phi_3 := 1$$

$$\Phi_{ob} := \Phi_{1i} \cdot \Phi_2 \cdot \Phi_3$$

$$\sigma_g := \left(\frac{N_g}{A} \right) + \left(\frac{-M_{2g}}{W_y} \right) + \left(\frac{M_{3g}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_g = -45.186 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmin} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{minp}}{A} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{2minp}}{W_y} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{3minp}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{pmin} = 11.998 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_{pmax} := \left(\frac{\psi_{hb} \cdot N_{maxp}}{A} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{2maxp}}{W_y} \right) + \left(\frac{\psi_{hb} \cdot M_{3maxp}}{W_z} \right)$$

$$\sigma_{pmax} = -60.379 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$R\sigma := \frac{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmin}}{\sigma_g + \frac{1}{\Phi_{ob}} \cdot \sigma_{pmax}}$$

$$R\sigma = 0.429$$

Rezulta conform SR 1911-98, pentru grupa de crestare E4:

$$\Delta\sigma_{Ra} := 60 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

Conditia de verificare:

$$\Delta\sigma := \frac{(\sigma_{pmax} - \sigma_{pmin})}{\Phi_{ob}}$$

$$\Delta\sigma = -49.236 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

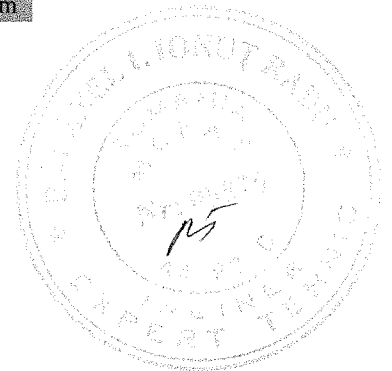
verif2 := if(| $\Delta\sigma$ | \leq | $\Delta\sigma_{Ra}$ |, "SE VERIFICA!!", "NU SE VERIFICA!!")

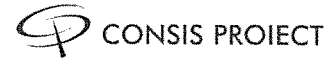
verif2 := SE VERIFICA!!

CONCLUZII

a) Pentru talpa superioara TS V-VII, conditia de siguranta la oboseala, in conformitate cu prevederile din SR 1911 - 98, pct. 7.4 si pct. 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 verificare la flambaj, este indeplinita pentru talpa superioara TS V-VII





**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 53+543



FOTO 1. *Vedere suprastructură*



FOTO 2. *Vedere de sub pod*

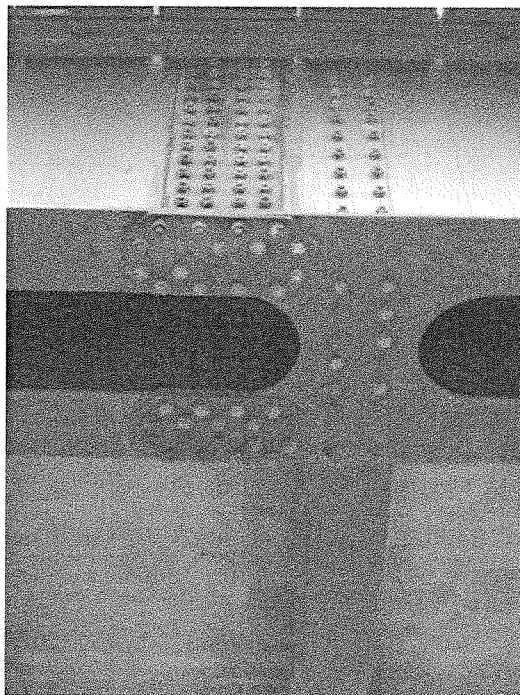


FOTO 3. *Îmbinări de montaj*



FOTO 4. *Exfolieri ale protecției anticorozive*

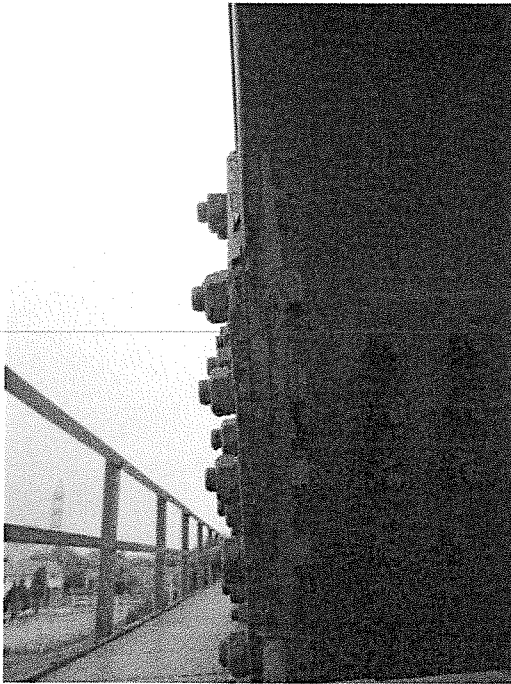


FOTO 5. *Exfolieri ale protecției anticorozive*

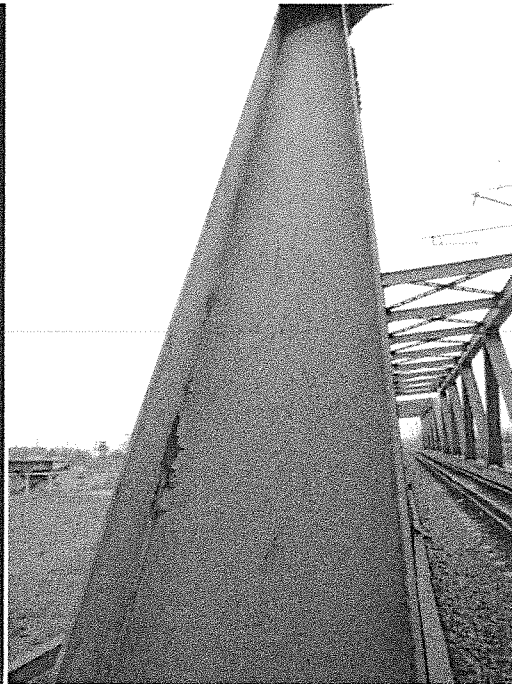


FOTO 6. *Exfolieri ale protecției anticorozive*



FOTO 7. *Culeea Timișoara*



FOTO 8. *Vedere dreapta culee și sfert de con*

FOTO 9. *Vedere stânga culee și sfert de con*



FOTO 10. *Vedere sfert de con și zid întors*



FOTO 11. *Vedere pila 1*



FOTO 12. *Vedere laterală pila 1*



FOTO 13. *Vedere pila 2*

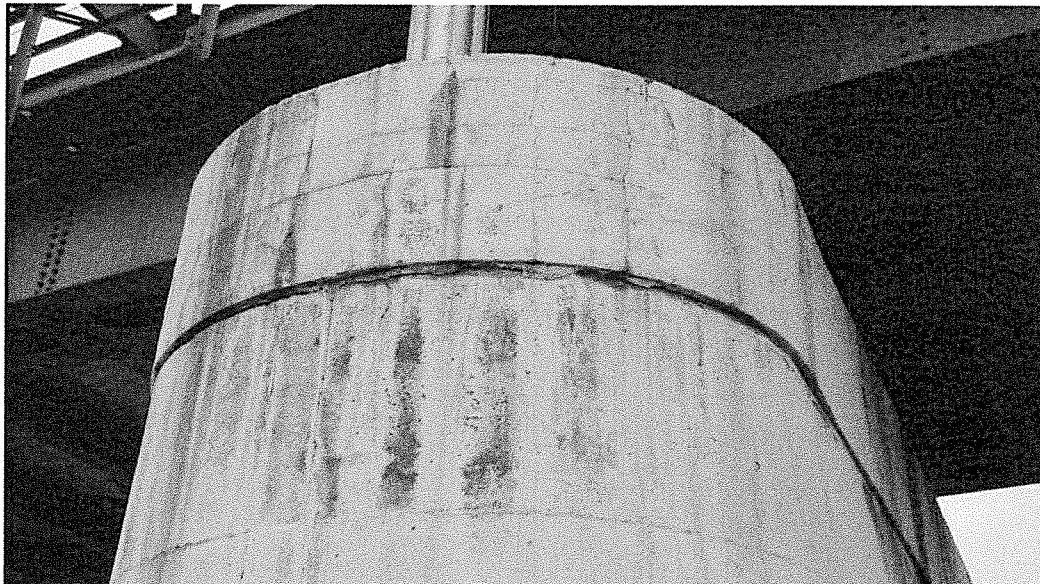


FOTO 14. *Vedere laterală, fisuri pila 2*



FOTO 15. *Cuzinet fisurat și aparate de reazem*



FOTO 16. *Vedere pila 3*



FOTO 17. *Vedere din față, fisuri pila 3*



FOTO 18. *Fisuri banchetă cuzineți, pila 3*



FOTO 19. *Vedere pila 4*



FOTO 20. *Vedere culee Arad*



FOTO 21. *Fisuri zid întors dreapta, culeea Arad*



FOTO 22. *Fisuri zid întors stânga, culeea Arad*



FOTO 23. *Fisuri banchetă, culeea Arad*



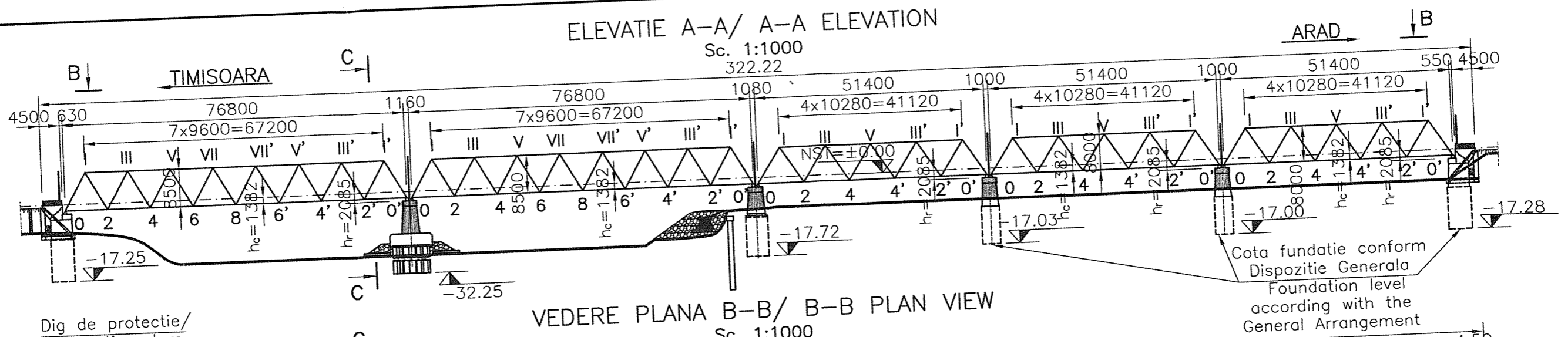
FOTO 24. *Vedere albie amonte*



FOTO 25. *Vedere albie aval*

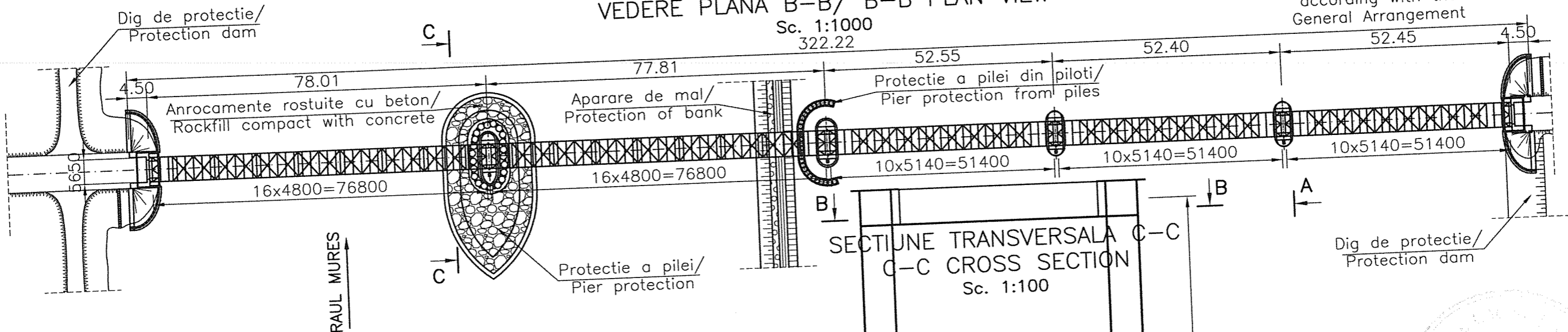
ELEVATIE A-A/ A-A ELEVATION

Sc. 1:1000
322.22



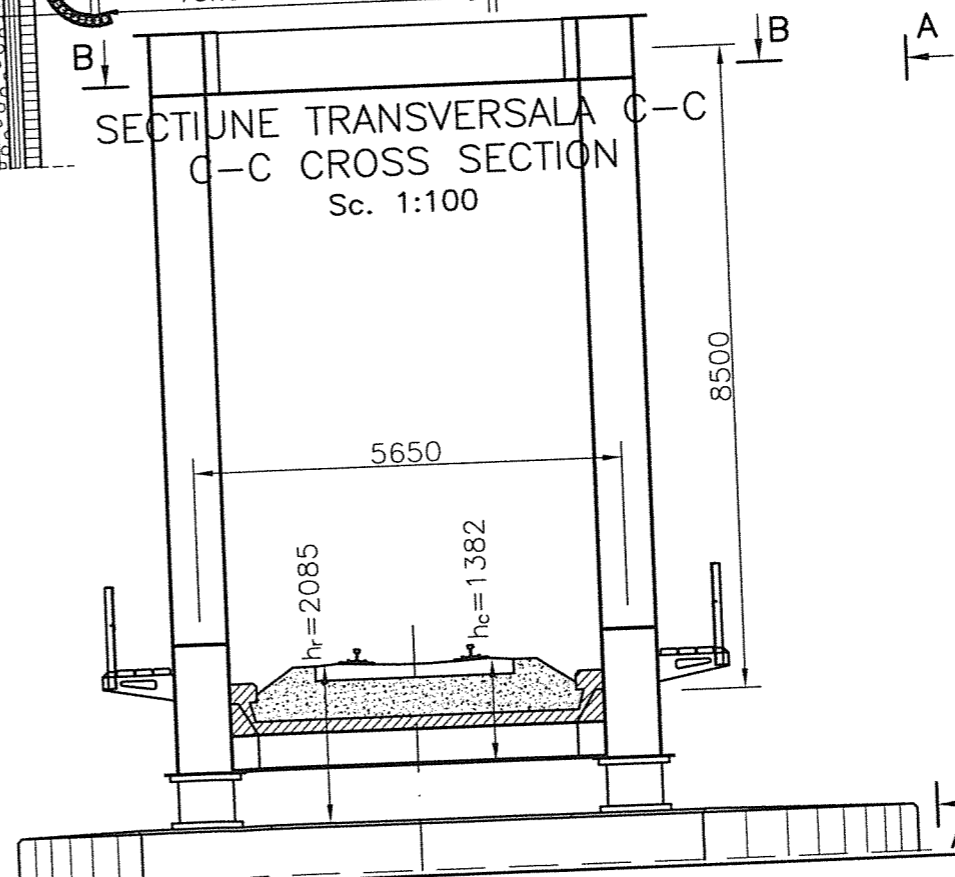
VEDERE PLANA B-B/ B-B PLAN VIEW

Sc. 1:1000
322.22



SECTIUNE TRANSVERSALA C-C
C-C CROSS SECTION

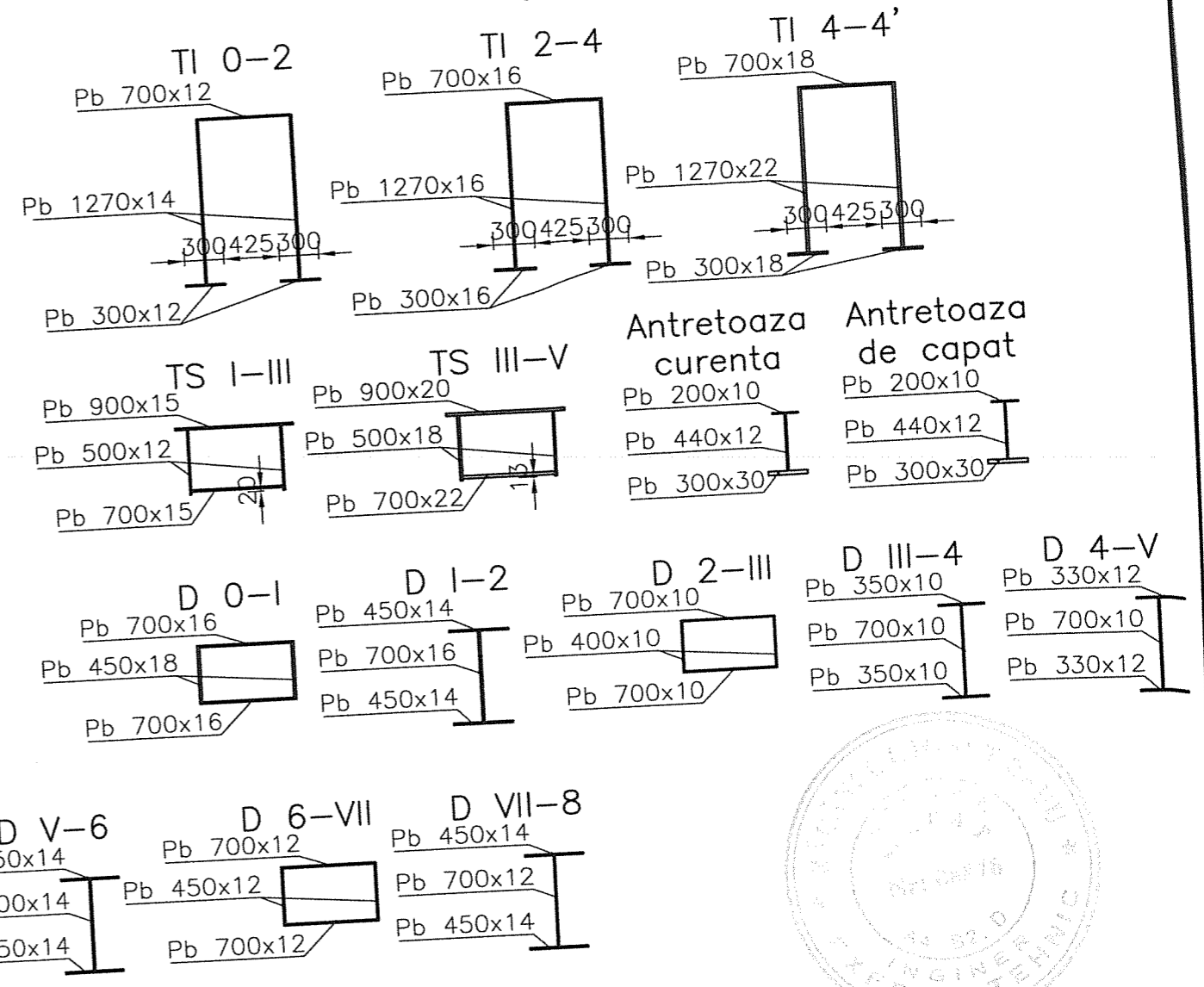
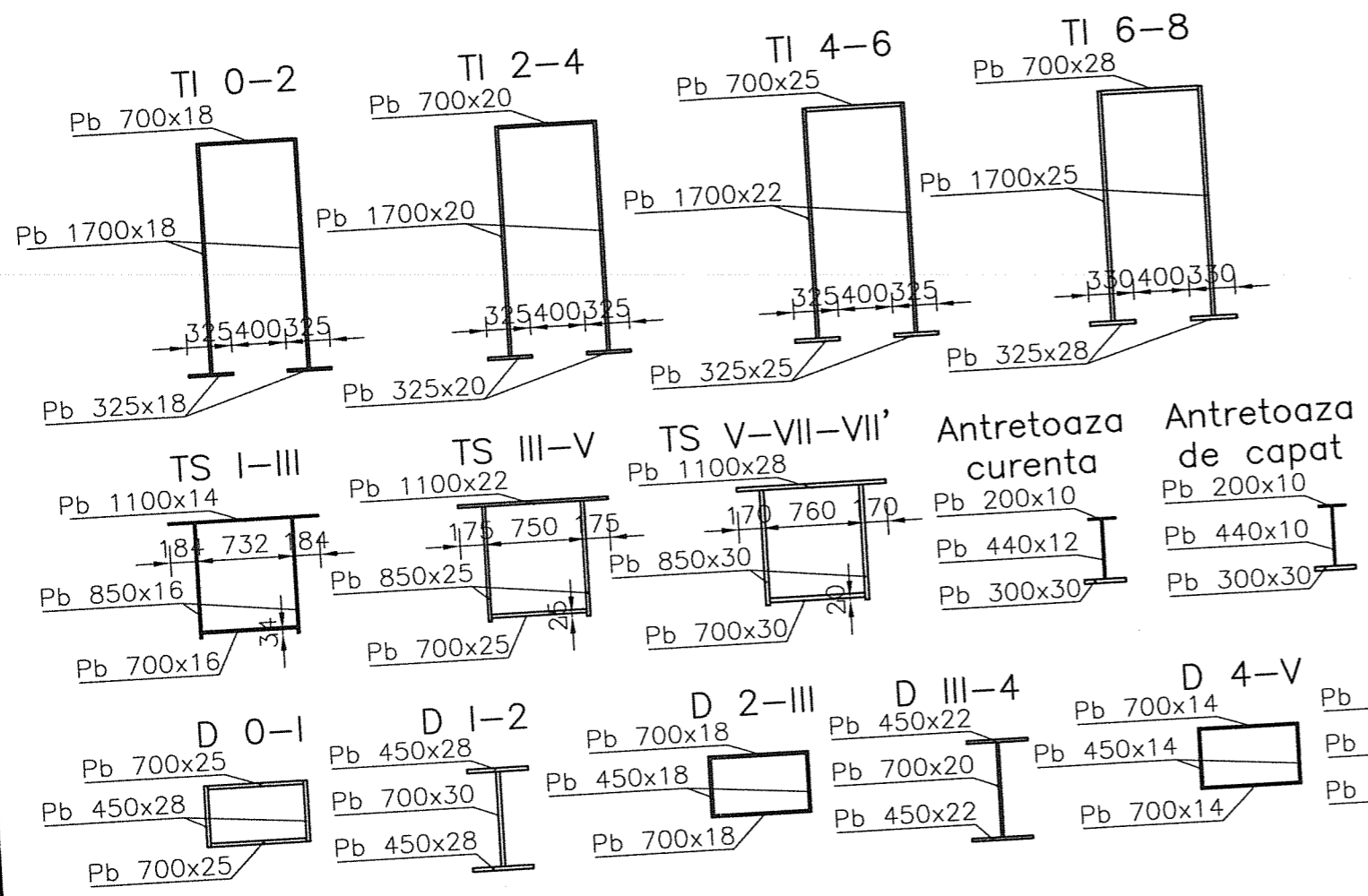
Sc. 1:100



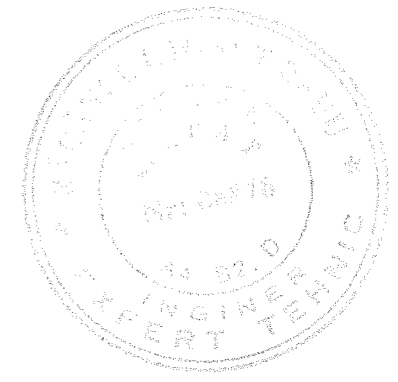
BENEFICIAR / BENEFICIARY COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA 	C					DENUMIREA LUCRĂRII / PROJECT TITLE STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERoviARE CARANSEBEȘ - TIMIȘOARA - ARAD FEASIBILITY STUDY FOR MODERNIZATION OF THE RAILWAY LINE CARANSEBES - TIMIȘOARA - ARAD
	B					
	A					
	Index / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Șef Proiect / Project Manager
PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER R.C.:J40/3940/1995	Proiectat / Designed	Numele / Name	Semnătura / Signature	Proiectat/Designed	Numele / Name	Semnătura / Signature
	Verificat / Verified	ADRIAN DURA		Verificat/Verified	LAURENTIU DRAGAN	
	Șef Proiect / Project Manager	LAURENTIU DRAGAN		Responsabil Proiect / Project Responsible	CATALIN SERBAN	
	Proiect Nr. / Project No	Faza / Phase	Scara / Scale	Data / Date	Codificare Planșă / Drawing Codification	
	1562/2015	SF / FS	1:100;1:1000	01/17	01/02 S F F 4 1 5 P D 1 6 0 4 4 0	
DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE RELEVU POD MURES KM 53+543 MURES BRIDGE SURVEY KM 53+543						

TABLIER DESCHIDERE 51.40m/ DECK SPAN 51.40m
Sc. 1:50

TABLIER DESCHIDERE 76.80m/ DECK SPAN 76.80m
Sc. 1:50



Antretoaza curenta
Antretoaza de capat



DEFECTE CONSTATATE:

- Suprastructura**
- suprastructura prezinta zone cu rugina
 - sistemul anticoroziv al tablierului si trotuarului prezinta degradari
- Infrastructuri si racordari cu terasamentul**
- infrastructurile prezinta zone cu fisuri, faiantari, si unii cuzineti fisurati
 - sferturile de con sunt deteriorate, fisurate, cu zone burdusite
 - stabilitatea prisme de piatra sparta nu este asigurata la capetele podului

DEFECTS FOUND:

- Superstructure**
- decks shows areas with rust
 - anticorrosion system of the deck and sidewalks shows degradation
- Infrastructure and connection with embankment**
- infrastructure shows area with fissures, tile and some bearings shows fissures
 - con quarters are degraded, with fissures, subside areas
 - stability crushed stone prism is not ensure at the ends of bridge.

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	
PROIECTANT GENERAL / GENERAL DESIGNER CONSIS PROIECT R.C.:J40/3940/1995		B						DENUMIREA DESENULUI / DRAWING TITLE RELEVU POD MURES KM 53+543 MURES BRIDGE SURVEY KM 53+543	
PROIECTANT DE SPECIALITATE / SPECIALIZED DESIGNER		A						Codificare Planșă/Drawing Codification 02/02	
Numele / Name		Indice / Index	Data / Date	Modificarea / Modification	Proiectat / Designed	Verificat / Verified	Sef Proiect / Project Manager	Project Nr. / Project No	Faza / Phase
Semnătura / Signature								Scara/Scale	Data / Date
Proiectat / Designed								01/17	S F F 4 1 5
Verificat / Verified								1:50	P D 1
Sef Proiect / Project Manager								01/17	6 0 4 4
Numele / Name									0
Semnătura / Signature									
Proiectat / Designed									
Verificat / Verified									
Responsabil Proiect / Project Responsible									
Numele / Name									
Semnătura / Signature									
Proiectat / Designed									
Verificat / Verified									
Responsabil Proiect / Project Responsible									
Numele / Name									
Semnătura / Signature									
Proiectat / Designed									
Verificat / Verified									
Responsabil Proiect / Project Responsible									
Numele / Name									
Semnătura / Signature									