

D					
C					
B					
A					
Indice Index	Data Date	Modificare Modification/Revision	Proiectant Designer	Aprobat Consultant Approved Consultant	Aprobat CFR Approved CFR



**GUVERNUL ROMANIEI  
ROMANIAN GOVERNMENT**

**PROIECT FINANȚAT DE UNIUNEA EUROPEANĂ  
EUROPEAN UNION FINANCED PROJECT**



**C.N.C.F. "C.F.R." - S.A.**

**CLIENT / CLIENT**



**CONSULTANT / CONSULTANT**

			Data Date	Semnătură Signature
Aprobat Approved	Şef proiect Project manager	R. Liuzza		
Aprobat Approved	Coordonator Secțiune 1 Section 1 Coordinator	C. Gambelli		
Verificat Checked	Tunel Expert Tunnel Expert	C. Gambelli		
Întocmit Elaborated	Proiectant Designer	C. Gambelli		

**SUBCONSULTANT / SUBCONSULTANT**

Aprobat Approved	Responsabil Subconsultant Subconsultant Responsible			
Întocmit Elaborated	Proiectant Designer			

Reabilitarea liniei de cale ferata Braşov - Simeria, parte componentă a coridorului  
IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteză maximă de 160 km/h.  
Secțiune 1 Brasov - Sighisoara

**Proiect/Project**  
2004/RO/16/P/PA/003

Rehabilitation of the railway line Braşov - Simeria, component Part of the IV  
Pan-European Corridor, for the trains circulation with maximum speed of 160 km/h.  
Section 1 Brasov - Sighisoara

**Faza / Phase:**  
P.Th. / T.D.

Denumire desen / Drawing Title :

**HOMOROD TUNEL / TUNEL HOMOROD**  
**FIRE RESISTANCE OF DEFINITIVE CONCRETE LINING TECHNICAL AND CALCULATION REPORT**  
**REZISTENTA LA FOC A STRUCTURILOR - RAPORTUL TEHNIC ŞI DE CALCUL**

Codificare / Codification System	Scara / Scale	LOT	Nr. / No -
----------------------------------	---------------	-----	---------------

**E A 5 1**   **0 1**   **C**   **1 2**   **T S**   **G N**   **0 2**   **0**   **0**   **0 0 3**   **0**

## Index

1	INTRODUCERE .....	3
2	GENERALITĂȚI .....	3
3	Cazuri de studiu analizate .....	4
4	Caracterizarea materialelor .....	5
5	Proceduri de proiectare .....	5
5.1	Acțiuni mecanice .....	6
5.2	Verificarea rezistenței la foc .....	7
5.3	Analiza membrilor .....	7
5.4	Analiza structurală globală .....	9
6	Metoda izotermă 500°C .....	9
6.1	Procedura de proiectare a secțiunii transversale din beton armat expusă la momentul de încovoiere și sarcina axială .....	9
	Cazuri de sarcină .....	11
6.2	Cazul de frig din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor – cod EA5101C12CLGN02100010” .....	11
6.3	Sarcini în caz de căldură .....	13
6.3.1	Curba Eureka .....	13
6.4	Analiza termică .....	14
6.4.1	Metoda numerică .....	16
6.4.2	Conducția căldurii în două dimensiuni .....	16
6.4.2.1	Rețea de calcul .....	16
6.4.2.2	Conductivități termice .....	17
6.4.2.3	Debite de căldură .....	18
6.4.2.4	Temperaturi noi .....	19
6.4.2.5	Alegerea etapei de timp .....	19
6.4.2.6	Calcul iterativ .....	19
6.4.3	Rezultatele analizelor .....	20
6.5	Efecte ale sarcinilor termice .....	27
6.5.1	Analiza membrilor .....	28
6.5.1.1	Rezultatele analizelor și verificare .....	30
7	Sfârșmare .....	32
8	CONCLUZII .....	33

## 1 INTRODUCERE

În acest raport dezbatem problemele legate de rezistența la foc privind implementarea Tunelului Homorod de-a lungul tronsonului de cale ferată Brașov-Sighișoara aparținând rețelei de cale ferată din Coridorul Pan-european IV.

Metodele propuse în EN 1994-1-2:2005 pentru proiectarea structurilor de beton constau în trei nivele diferite de evaluare: metode care includ utilizarea datelor tabulare (nivelul 1), modele simple de calcul (nivelul 2) și modele generale de calcul (nivelul 3). Utilizarea modelelor simple de calcul recomandate în EN 1994-1-2:2005 necesită stabilirea distribuției temperaturii în secțiunea transversală a căptușelii finale a tunelului (temperatura trebuie să fie constantă de-a lungul tunelului). Acest calcul implică fie testarea în laborator sau utilizarea unor coduri computerizate specifice.

Rezistența la foc a căptușelii tunelului a fost obținută prin:

- model de calcul al elementelor finite (nivelul 2) pe baza EN 1994-1-2:2005 pentru variațiile de temperatură în secțiune transversală (realizat cu ajutorul software-ului "LISA");
- verificări statice în caz de incendiu, efectuate pentru cele mai critice situații prin analiza elementelor finite (realizate cu ajutorul software-ului "SAP2000");

Raportul sintetizează cele mai semnificative rezultate obținute în timpul studiului pentru a evalua rezistența la incendiu a căptușelii tunelului.

## 2 GENERALITĂȚI

Guvernul României dorește să integreze rețeaua de cale ferată română în rețeaua de cale ferată a Coridorului Pan-european IV pentru a moderniza linia de cale ferată în conformitate cu standardele europene din cadrul Coridorului IV.

În acest context, oferim o prezentare generală a proiectului tehnic al tunelelor prezente de-a lungul Secțiunii Brașov – Sighișoara care au fost proiectate pentru a fi excavate prin metode mecanizate cu ajutorul Echipamentului de Forare a Tunelelor (modul deschis sau închis).

Tunelul Homorod este un tunel lung compus din două tunele cu o singură linie de cale ferată. Distanța dintre axul liniilor de cale ferată ale celor două tunele forate este variabilă,

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

fiind cuprinsă între minim 30 m, la nivelul zonelor de acces, și maxim 80 m, la nivelul suprasarcinii ridicate.

Pentru fiecare tunel, distanța dintre axul tunelului și axul liniei de cale ferată este egală cu 35 cm. Tunelul natural începe la km 226+663,580 (linia 1) și la km 226+616,870 (linia 2), și se termină la km 231+639,610 (linia 1) și km 231+585,470 (linia 2).

Apoi, tunelul natural constă în lungimea totală de 4976,03 m pentru linia 1 și 4968,60 m pentru linia 2, iar liniile de cale ferată operează la altitudini cuprinse între 460.448 m A.M.S.L. și 466,192 m A.M.S.L. Suprasarcina maximă este egală cu 240 m.

Mai mult, din motive de siguranță, pasajele transversale (derivație) au fost proiectate pentru a face legătura între tunelele forate. Derivația va fi excavată prin metoda tradițională și va fi amplasată la o distanță de 500 m una de cealaltă pentru un total de 10 derivații de-a lungul tunelului. Derivațiile au o lungime variabilă din cauza distanței variabile dintre două tunele.

Nișele prefabricate au fost, de asemenea, proiectate și vor fi amplasate la o distanță de 25 m una față de cealaltă pentru fiecare tunel.

### 3 Cazuri de studiu analizate

Două cazuri de studiu au fost analizate, acestea reprezentând condițiile secțiunilor tip, caracteristicile geotehnice și de acoperire considerate cele mai semnificative:

- **Cazul 1** (ch. 227400 m): secțiune reprezentativă pentru condiții medii de acoperire;
- **Cazul 2** (ch. 228150 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire.

Parametrii de referință sunt prezentați în tabelul următor:

Secțiune tunel	Înlănțuire [m]	Sol [-]	Suprasarcină [m]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E'$ [Mpa]	$c'$ [Mpa]	$\phi'$ [°]	$E_u$ [Mpa]	$C_u$ [Mpa]
Sect. 01	227400	ARGILĂ (1)	120	22.6	250	0,070	30	1000	1
Sect. 02	228150	ARGILĂ	240	22.6	250	0,070	30	1000	1

(1): s-a luat în considerare apa subterană la o adâncime de 43 m de la g.l.

Tabel 11: Parametri geotehnici adoptați pentru cazurile analizate

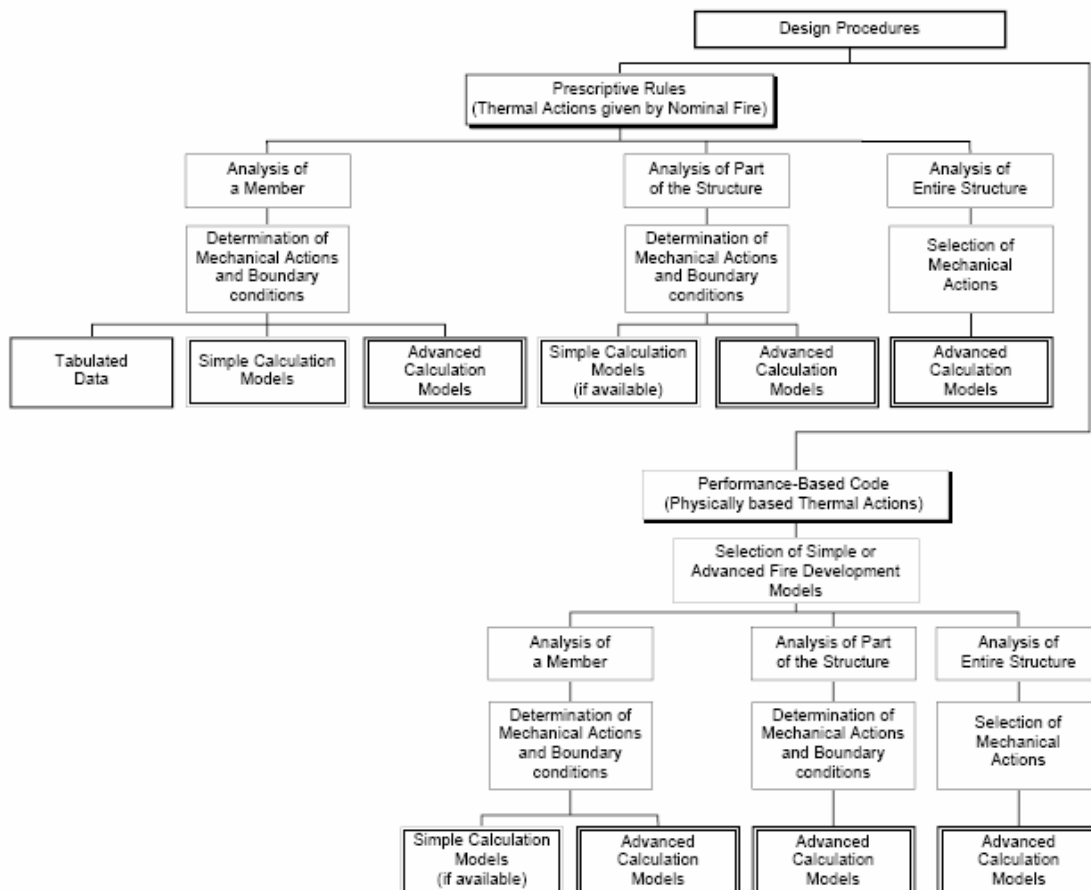
## 4 Caracterizarea materialelor

Materialele structurale utilizate în „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor cu codul EA5101C12CLGN02100010” sunt:

- Beton: C30/37
- Ranforsări din oțel: B450C (controlat în funcție de locație).

## 5 Proceduri de proiectare

Cerințele corespunzătoare privind rezistența la foc sunt stabilite prin luarea în considerare a acțiunilor și consecințelor acceptabile ale diferitelor scenarii la foc. Părțile privind proiectarea structurală la foc din Eurocodurile pentru materiale (EN 1992 la EN 1996 și EN 1999) urmăresc în principal această abordare tehnică privind siguranța la foc. Această abordare constă în aplicarea principiilor tehnice, a regulilor și opiniilor experților pe baza unei evaluări științifice a focului.



Analiza proiectării structurale la foc va lua în considerare următoarele măsuri, după cum

este relevant:

- selectarea scenariilor la foc relevante de proiectare;
- determinarea focurilor de proiectare corespunzătoare;
- calculul evoluției temperaturii în cadrul membrelor structurale;
- calculul comportamentului mecanic al structurii expuse la foc.

Specificarea scenariilor corespunzătoare la foc reprezintă un aspect crucial al proiectării siguranței la foc. Scenariile la foc selectate prezintă o influență majoră asupra tuturor aspectelor proiectării, întrucât acestea reprezintă aportul pentru majoritatea proceselor de cuantificare.

Un scenariu la foc de proiectare reprezintă o descriere cantitativă a cursului unui anumit tip de foc cu privire la timp și spațiu. Acesta include impactul focului asupra tuturor părților clădirii, inclusiv asupra ocupanților și a sistemelor de siguranță în caz de incendiu. Scenariul la foc ia în considerare sursa și mecanismul de aprindere, intensificarea focului asupra primului element care se aprinde, dispersarea focului, interacțiunea focului cu mediul său și diminuarea și stingerea acestuia. Acesta mai poate include și interacțiunea focului cu ocupanții clădirii și interacțiunea cu sistemele de siguranță în caz de incendiu din cadrul clădirii.

În Eurocoduri, acțiunile focului sunt luate în considerare în funcție de utilizarea următoarelor cazuri:

- Curbe de timp privind temperatura nominală:
  - Curbe de timp privind temperatura standard;
  - Curbă privind focul extern;
  - Curbă privind nivelul de hidrocarbură;
- Modele de foc natural

## 5.1 Acțiuni mecanice

Acțiunile mecanice asupra unei structuri în cazul proiectării la foc sunt definite după cum urmează:

unde

$$\sum \gamma_{GA} \cdot G_k + \psi_{1,i} \cdot Q_{k,i} + \sum \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \sum A_d(t)$$

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

- $G_k$  este valoarea caracteristică a acțiunii permanente ("sarcină moartă");
- $Q_{k,1}$  este valoarea caracteristică a unei acțiuni variabile (cea principală);
- $Q_{k,i}$  este valoarea caracteristică a altor acțiuni variabile;
- $A_{d(t)}$  sunt valorile proiectate ale acțiunilor din expunerea la foc (în principal acțiuni indirecte cauzate de alungirea termică);
- $\gamma_{GA}$  este factorul de siguranță parțială pentru măsurile permanente în situații accidentale (1.0 este sugerat);
- $\psi_{1,1}$  .  $\psi_{2,1}$  sunt coeficienții de combinație pentru clădiri, conform EN 1991-1-1.

Apariția simultană împreună cu alte acțiuni accidentale nu necesită a fi luată în considerare, conform EN 1991-1-2.

## 5.2 Verificarea rezistenței la foc

Conform părților de proiectare la foc ale Eurocodurilor privind „materialele”, se va verifica pentru durata relevantă de expunere la foc  $t$ :

$$E_{d,fi} \leq R_{d,t,fi}$$

unde:

- $E_{d,fi}$  este efectul de proiectare al acțiunilor pentru situația de incendiu, determinat în conformitate cu EN 1991-1-2, incluzând efectele expansiunii și a deformărilor termice;
- $R_{d,t,fi}$  este rezistența de proiectare corespunzătoare în situația de incendiu.

Analiza unei structuri poate fi realizată ca:

- Analiza membrilor (în principal atunci când se verifică cerințele standard privind rezistența la foc),
- Analiza părților structurii,
- Analiza structurală globală.

Există trei metode de evaluare în cadrul Eurocodurilor:

- date prezentate în tabel;
- modele simple de calcul;
- metode avansate de calcul.

## 5.3 Analiza membrilor

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

Efectul acțiunilor trebuie determinat pentru timp  $t = 0$ , utilizând factorii de combinație  $\psi_{1,1}$  sau  $\psi_{1,2}$  conform EN 1991-1-2 Secțiunea 4.

Efectul acțiunilor trebuie determinat pentru timp cu ajutorul factorilor de combinație.

Simplificat, efectele acțiunilor pot fi obținute dintr-o analiză structurală pentru proiectarea temperaturii normale ca:

$$E_{d,fi} = \eta_{fi} E_d$$

Unde:

- $E_d$  este valoarea de proiectare a momentului sau forței corespunzătoare pentru proiectarea temperaturii normale, pentru o combinare fundamentală a acțiunilor; s
- $\eta_{fi}$  este factorul de reducere pentru nivelul sarcinii de proiectare pentru situația de incendiu.

Factorul de reducere  $\eta_{fi}$  pentru combinarea sarcinii în EN 1990 trebuie luat ca:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}}$$

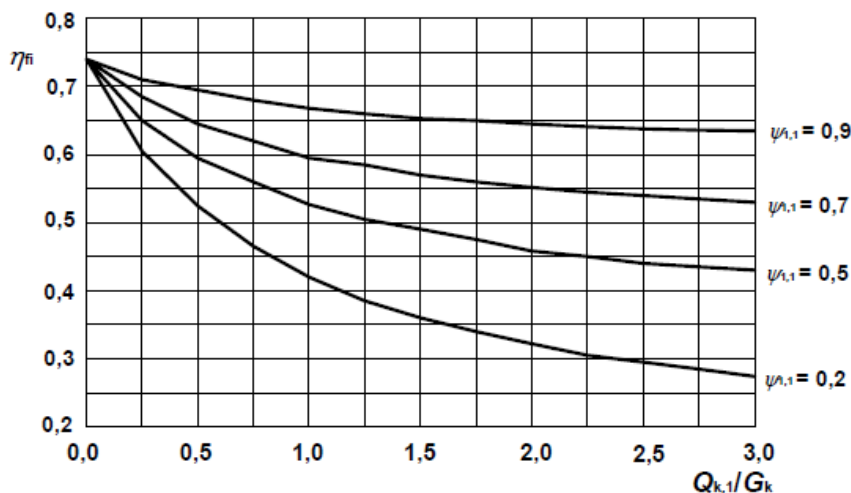
Unde:

- $Q_{k,1}$  este sarcina variabilă principală;
- $G_k$  este valoarea caracteristică a unei acțiuni permanente;
- $\gamma_G$  este factorul parțial pentru o acțiune permanentă;
- $\gamma_{Q,1}$  este factorul parțial pentru acțiunea variabilă 1;
- $\psi_{fi}$  este factorul de combinație pentru valori frecvente sau cvasi-permanente date fie de  $\psi_{1,1}$  sau  $\psi_{2,1}$ , vezi EN1991-1-2

Simplificat, poate fi utilizată o valoare recomandată  $\eta_{fi} = 0,7$ .



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



## 5.4 Analiza structurală globală

Atunci când se efectuează analiza structurală globală pentru situații de incendiu, se vor lua în considerare modul relevant de eșuare în cazul expunerii la foc, proprietățile materialelor care depind de temperatură și rigiditatea membrilor, efectele dilatațiilor și deformărilor termice (acțiuni indirecte ale focului).

## 6 Metoda izotermă 500°C

Această metodă este aplicabilă unei expunerii standard la foc și oricărui altor regimuri de căldură, care cauzează câmpuri de temperatură similare în membrul expus la foc. Regimurile de căldură, care nu respectă aceste criterii, necesită o analiză vastă separată, care să determine rezistența relativă a betonului ca funcție a temperaturii.

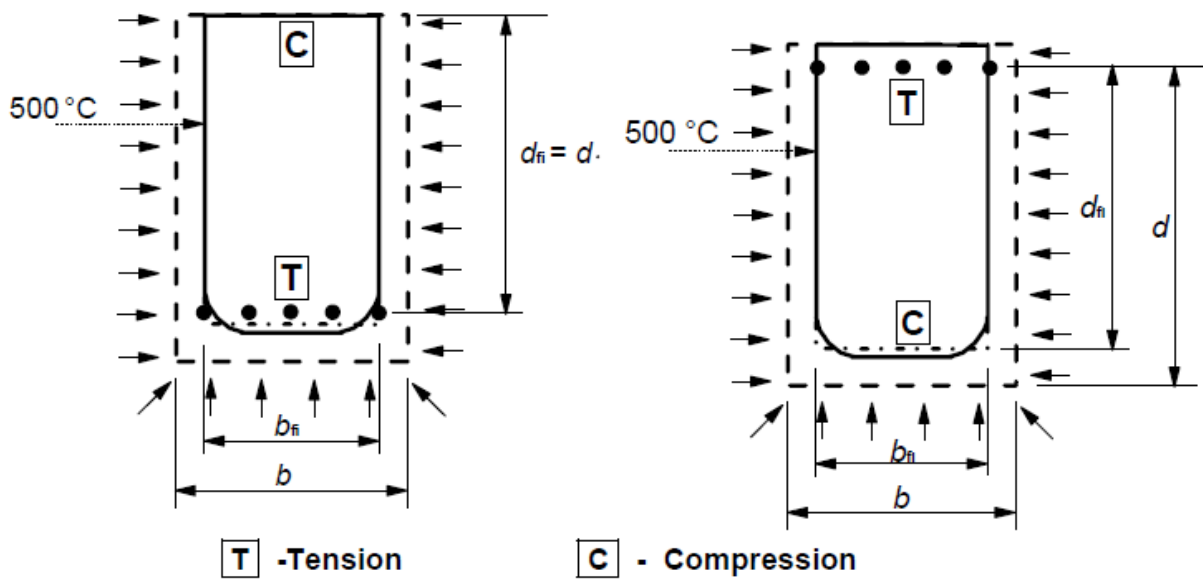
Metoda de calcul simplificată cuprinde o reducere generală a dimensiunii secțiunii transversale cu privire la o zonă afectată de căldură la suprafața betonului. Grosimea betonului afectat,  $a_{500}$ , este egală cu adâncimea medie a izotermei 500°C în zona de compresie a secțiunii transversale.

### 6.1 Procedura de proiectare a secțiunii transversale din beton armat expusă la momentul de încovoiere și sarcina axială

În baza abordării de mai sus privind secțiunea transversală, procedura pentru calculul rezistenței secțiunii transversale din beton armat în situație de incendiu poate fi realizată după cum urmează:

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

- Determinarea izotermei 500°C pentru expunerea la foc specificată;
- Determinarea unei noi lățimi  $b_{fi}$  și a unei noi înălțimi efective  $d_{fi}$  a secțiunii transversale prin excluderea betonului în afara izotermei 500°C. Colțurile rotunjite ale izotermelor pot fi privite prin aproximarea formei reale a izotermei la un dreptunghi sau pătrat, după cum se indică în Figură.



**a) fire exposure on three sides with the tension zone exposed**

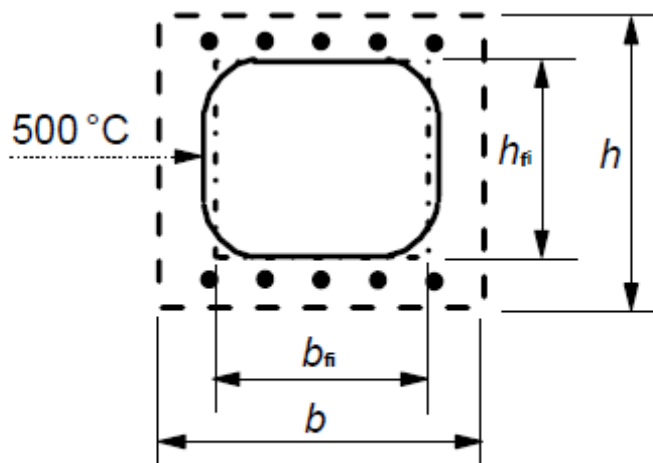
**b) fire exposure on three sides with the compression zone exposed**

T – Tensiune

C – Compresie

a) expunere la foc pe trei laturi cu zona de tensiune expusă

b) expunere la foc pe trei laturi cu expunerea zonei de compresie



**c) fire exposure on four sides (beam or column)**

c) expunere la foc pe patru laturi (grindă sau coloană)

- Determinarea temperaturii barelor de întărire în zonele de tensiune și compresie. Temperatura barei de întărire individuală poate fi evaluată din profilul de temperatură și luată ca temperatură în centrul barei. Unele dintre barele de întărire pot fi în afara secțiunii transversale reduse. În ciuda acestui fapt, acestea pot fi incluse în calculul capacității portante finale a secțiunii transversale expuse la foc;
- Utilizarea metodelor convenționale de calcul pentru secțiunea transversală redusă cu scopul de a determina capacitatea portantă finală cu rezistența barelor de întărire și
- Compararea capacității portante finale cu efectul sarcinii de proiectare sau alternativ, rezistența la foc estimată cu rezistența necesară
- Determinarea rezistenței reduse a armăturii din cauza temperaturii.

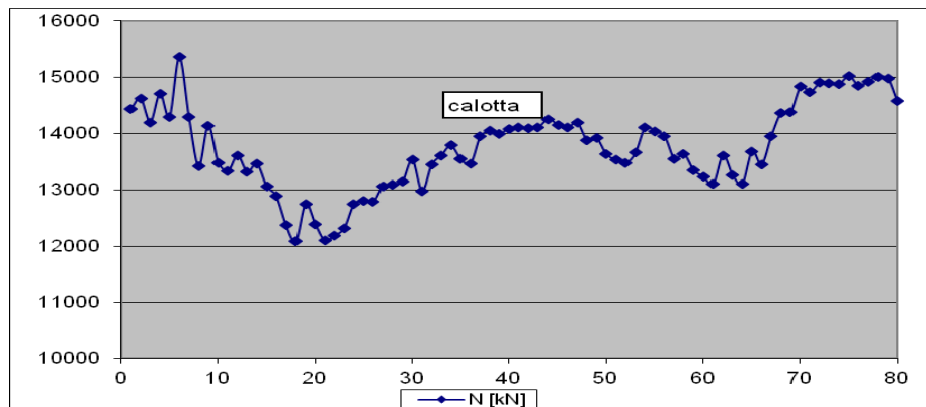
## Cazuri de sarcină

### 6.2 Cazul de frig din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor – cod EA5101C12CLGN02100010”

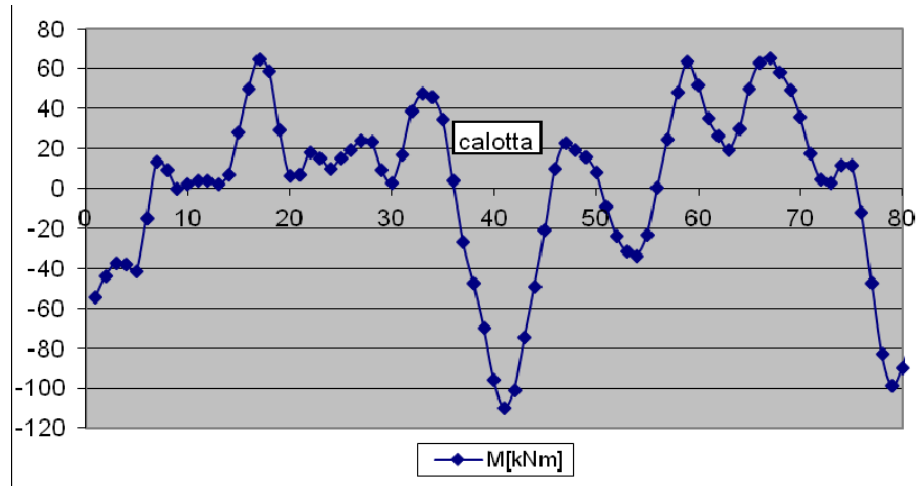
În acest raport vom utiliza date din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor” (cod EA5101C12CLGN02100010). În această lucrare s-a efectuat analiza numerică cu ajutorul codului de elemente finite PHASE<sup>2</sup> (Rocscience Inc.).

Următorii parametri pot fi utilizați pentru verificarea membrilor.

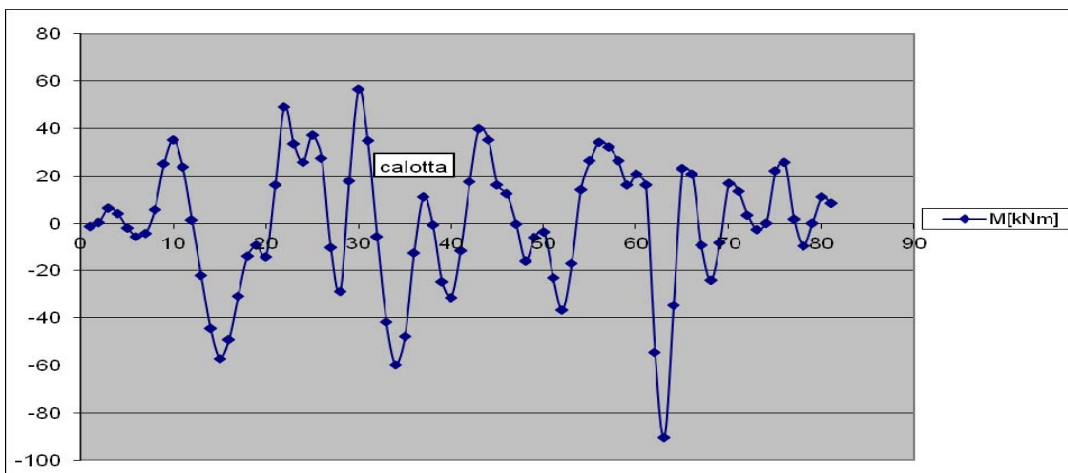
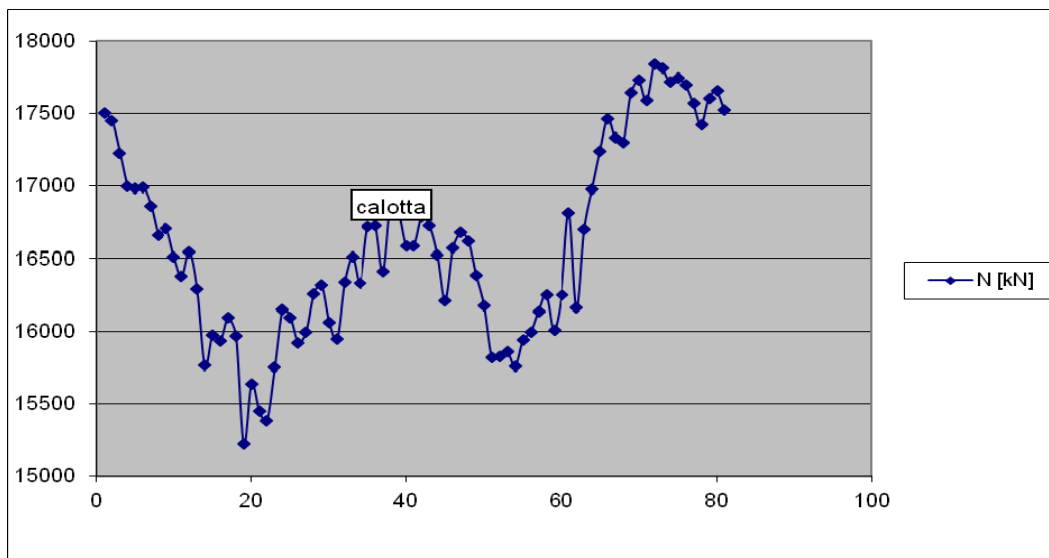
## SECȚIUNEA 1



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



**SECȚIUNEA 2**



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Căptușeala tunelului este realizată din inele circulare cu o lungime de 1,5 m și o grosime de 0,4 m, constând în segmente din beton armat prefabricat.

SECȚIUNE	B	H	Armătură	
			n.	n.
COROANĂ	100	40	4 $\phi$ 12	4 $\phi$ 12
PILONI	100	40	4 $\phi$ 12	4 $\phi$ 12
RADIER DE TUNEL	100	40	4 $\phi$ 12	4 $\phi$ 12

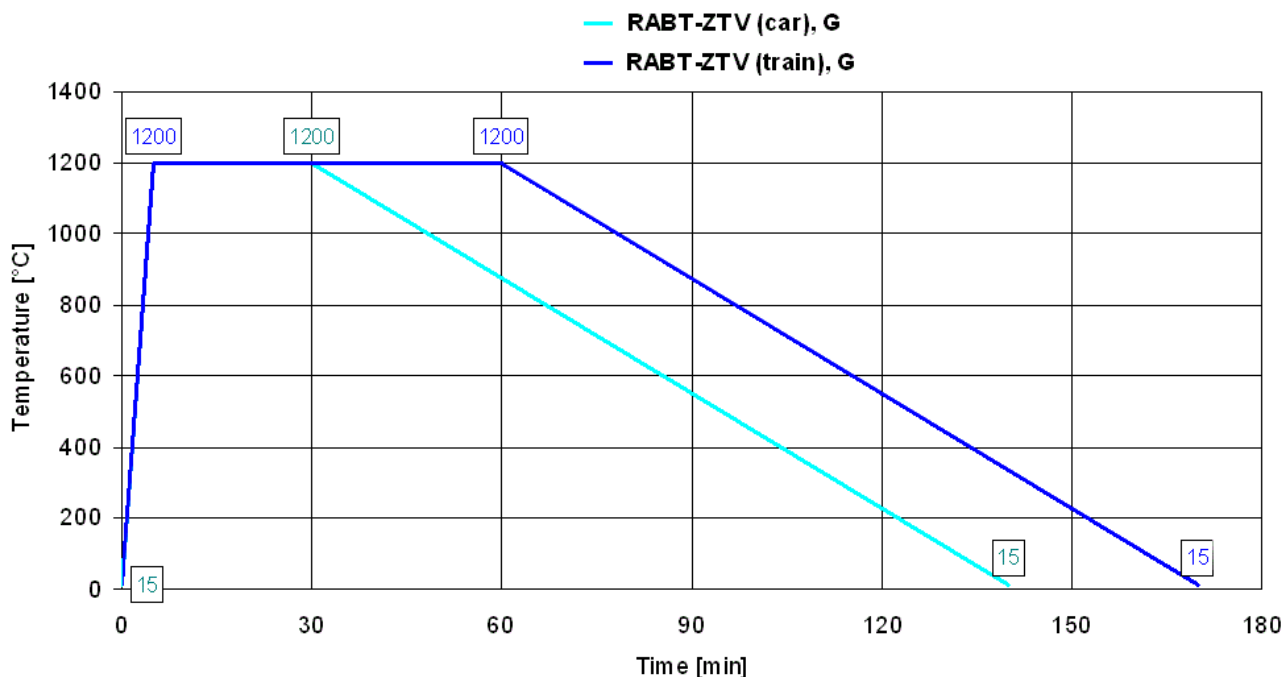
### 6.3 Sarcini în caz de căldură

#### 6.3.1 Curba Eureka

În ultimii ani, s-au efectuat mai multe cercetări la nivel internațional în vederea determinării tipurilor de incendii care ar putea avea loc în tunel și în spațiile subterane. Cercetările au avut loc atât în tuneluri reale dezafectate, cât și în laborator. Ca o consecință a datelor obținute în urma acestor teste, o serie de curbe de timp/temperatură pentru diferite expuneri au fost elaborate.

Curba RABT a fost elaborată în Germania ca urmare a unor serii de programe de testare, cum ar fi proiectul Eureka. În această curbă, creșterea de temperatură este foarte rapidă, de până la 1200°C în 5 minute. Durata expunerii la 1200°C este mai scurtă decât în cazul altor curbe, temperatura începând să scadă după 30 minute în cazul incendiilor auto. În cazul incendiilor feroviare, temperatura începe să scadă după 60 minute. Perioada de răcire de 110 minute este aplicată în cazul ambelor curbe de incendiu. Criteriul de eșuare pentru speciamentele expuse la curba de timp/temperatură se referă la faptul că temperatura armăturii nu trebuie să depășească 300°C. Nu există nicio cerință pentru o temperatură de interfață maximă.

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



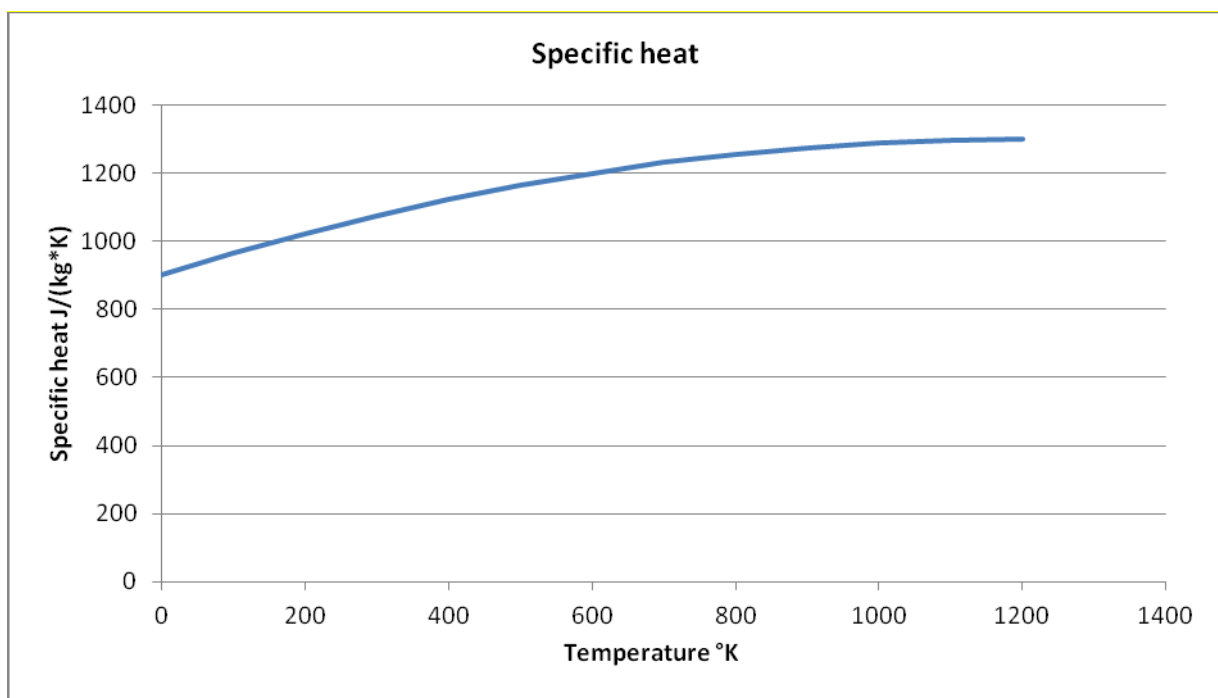
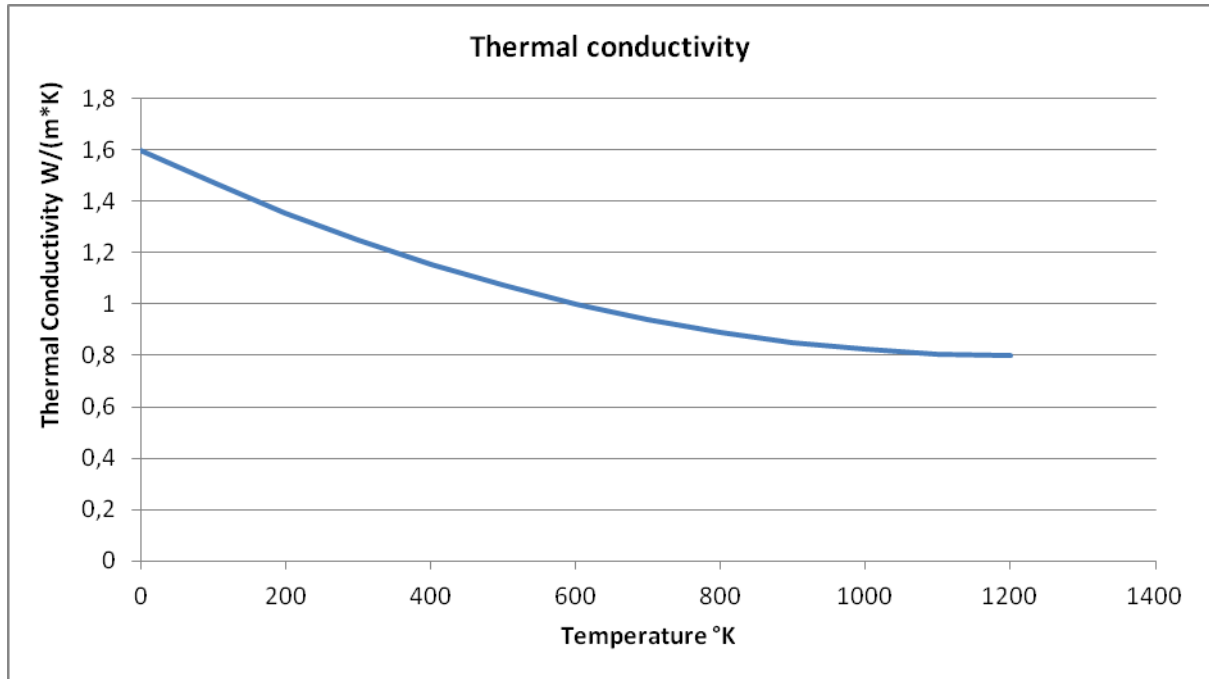
Decizia Uniunii Europene 2008/163/CE stipulează următoarele:

*Integritatea structurii va fi menținută în caz de incendiu pentru o perioadă de timp suficient de lungă pentru a permite auto-salvarea și evacuarea pasagerilor și a personalului și intervenția serviciilor de salvare fără riscul colapsului structural. Trebuie evaluată performanța la foc a suprafeței finisate a tunelului, fie în cazul căptușelii din beton sau piatră in situ. Aceasta trebuie să reziste la temperatura focului pentru o anumită perioadă de timp. „Curba temperatură-timp” (curba EUREKA) specificată este prezentată în figura (...). Aceasta va fi utilizată numai pentru proiectarea structurilor din beton.*

#### 6.4 Analiza termică

S-a utilizat un program de elemente finite pentru analiza termică; programul denumit LISA (Sonnenhof Holdings, Canada) permite utilizarea unor curbe de foc diferite și ia în considerare proprietățile materialului termic non-linear. Valorile asumate pentru conductivitatea termică, căldura specifică și densitatea masei pentru materiale au fost luate din EN 1994-1-2:2005.

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



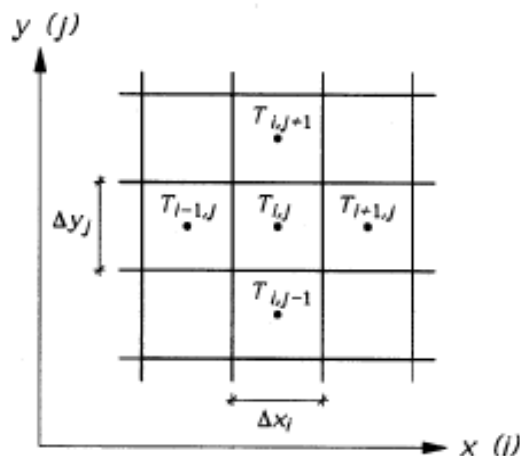
### 6.4.1 Metoda numerica

Tehnicile numerice utilizate în studiul actuale sunt bazate pe diferențele finite explicite. Un avantaj al acestei metode este reprezentat de faptul că oferă o bună înțelegere fizică și permite o încorporare simplă a modificărilor, cum ar fi sursele de căldură sau modificarea fazei. O singură limitare este avută în vedere, și anume că sunt utilizate numai coordonatele carteziene și coordonatele cilindrice. Aceasta înseamnă că problema avută în vedere trebuie descrisă cu ajutorul unei grile dreptunghiulare. Totuși, această limitare este destul de rezonabilă în fizica construcțiilor. Principalul avantaj este acela că aportul devine mult mai simplu decât în cazul geometriilor mai generale.

### 6.4.2 Conducția căldurii în două dimensiuni

#### 6.4.2.1 Rețea de calcul

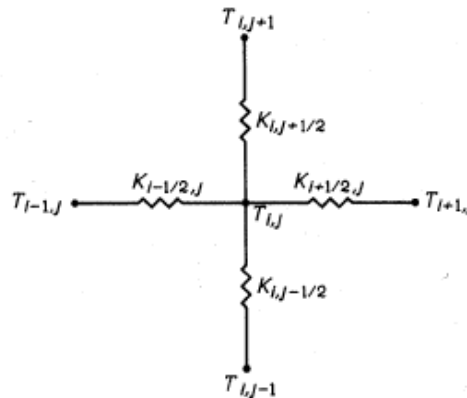
Se va lua în considerare un corp bidimensional care este împărțit în incremente în direcțiile x- și y-, după cum se indică în Figură. Această rețea dreptunghiulară poate avea celule de calcul de dimensiuni diferite. Lățimea și înălțimea celulei (i; j) sunt notate cu  $\Delta x_i$  și respectiv cu  $\Delta y_j$ . Temperatura în punctul de mijloc al celulei (i; j) la un anumit moment-etapă este notată cu  $T_{i,j}$ .





### 6.4.2.2 Conductivități termice

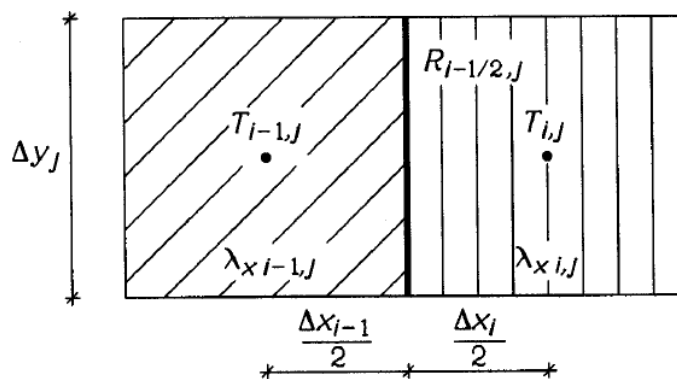
Cuplajul termic dintre celule în rețeaua numerică este descris de conductivități termice. Figura de mai jos prezintă notarea indicilor pentru conductivități.



Conductivitatea per lungime de unitate perpendicular planului (x; y) dintre două celule (i-1,j) și (i; j) este notată cu  $K_{i-1/2,j}$ , (W/(mK)). Aceasta este calculată ca:

$$K_{i-1/2,j} = \frac{\Delta y_j}{\frac{\Delta x_{i-1}}{2(2\lambda_{x\ i-1,j})} + \frac{\Delta x_i}{2(2\lambda_{x\ i,j})} + R_{i-1/2,j}} \quad (\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K}))$$

Aici,  $\lambda_{x\ ij}$  este conductivitatea termică în direcția x pentru celula (i; j). Conductivitatea se referă la debitul total de căldură prin latura  $\Delta y_j$  pe lungime de unitate. Primul termen din numitor este reprezentat de rezistența termică în direcția x pentru jumătate din celula (i-1,j), al doilea termen fiind reprezentat de rezistența pentru jumătate din celula (i; j). Cel de-al treilea termen  $R_{i-1/2,j}$ , ( $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ) este reprezentat de o rezistență termică suplimentară opțională la interfața dintre două celule (i-1,j) și (i; j), după cum este prezentat în figură.



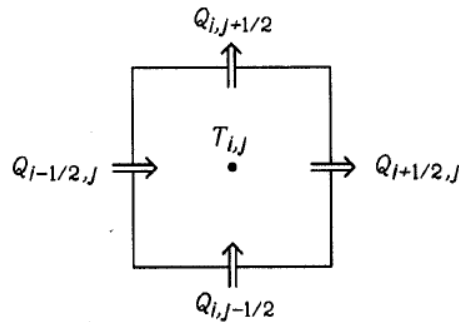
Pentru celula (1; j) de la limită, conductivitatea  $K_{1/2,j}$  este calculată ca:

$$K_{\frac{1}{2},j} = \frac{\Delta y_j}{\Delta x_1 / (2\lambda_{x,1,j}) + R_{\frac{1}{2},j}}$$

Aici,  $R_{\frac{1}{2},j}$ , ( $m^2K/W$ ), este rezistența la suprafața limitei

### 6.4.2.3 Debite de căldură

Figura prezintă cele patru debite de căldură asociate cu o celulă internă.



Debitul de căldură prin limita stângă  $Q_{i-1/2,j}$ , ( $W/m$ ) este

$$Q_{i-1/2,j} = K_{i-1/2,j} \cdot (T_{i-1,j} - T_{i,j}) \quad (W/m)$$

Debitul de căldură prin limita inferioară  $Q_{j-1/2,i}$  este

$$Q_{i,j-1/2} = K_{i,j-1/2} \cdot (T_{i,j-1} - T_{i,j}) \quad (W/m)$$

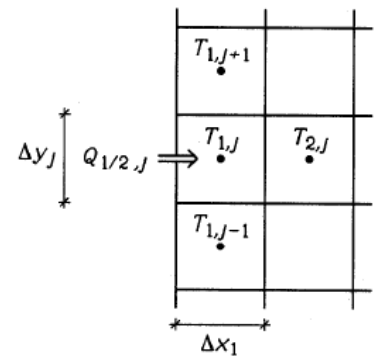
Debitul de căldură printr-o celulă de limită este determinată de condiția limitei. De exemplu, se va lua în considerare celula de limită exterioară (1; j). Dacă temperatura este dată, ecuația anterioară este modificată cu:

$$Q_{\frac{1}{2},j} = K_{\frac{1}{2},j} \cdot (T_{b.s.}(t) - T_{1,j}) \quad (W/m)$$

Dacă un debit de căldură  $q_{b,s}$ , ( $W/m^2$ ) este dat, debitul de căldură per lungime de unitate perpendicular pe planul (x; y) este:

$$Q_{\frac{1}{2},j} = q_{b.s.}(t) \cdot \Delta y_j \quad (W/m)$$

Debitul de căldură acumulat în timpul unei etape de timp  $\phi t$  pentru segmentul de limită din partea stângă căruia îi aparține celula (1; j) este:



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

$$E_{b.s.}^{new} = E_{b.s.} + \Delta t \cdot \sum_j Q_{\frac{1}{2},j} \quad (\text{J/m})$$

Unde suma implică toate celulele care aparțin segmentului de limită.

#### 6.4.2.4 Temperaturi noi

Capacitatea termică a unei celule (i; j) devine  $C_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j$  per lungime de unitate perpendicular pe planul (x; y). Aici,  $C_{i,j}$ , (J/(m<sup>3</sup>K)) reprezintă capacitatea termică volumetrică pentru celula (i; j). Creșterea energiei pentru o celulă internă în timpul unei etape de timp  $\Delta t$  este dată de echilibrul energetic de mai jos. În formulă,  $T_{i,j}$  reprezintă vechea temperatură a celulei (i; j), iar  $T_{i,j}^{new}$  reprezintă noua temperatură. Dezvoltarea în timp este crescută de  $\Delta t$ , iar perioada nouă de timp devine  $t^{new} = t + \Delta t$ . Generarea de căldură în celulă (i;j) este notată cu  $I_{i,j}$ , (W/m<sup>3</sup>). O valoare negativă indică o disipare a căldurii. Generarea căldurii este adesea zero.

$$C_{i,j} \cdot \Delta x_i \cdot \Delta y_j \cdot (T_{i,j}^{new} - T_{i,j}) = (Q_{i-\frac{1}{2},j} - Q_{i+\frac{1}{2},j} + Q_{i,j-\frac{1}{2}} - Q_{i,j+\frac{1}{2}} + I_{i,j} \cdot \Delta x_i \cdot \Delta y_j) \cdot \Delta t$$

Ecuția finală pentru noua temperatură este:

$$T_{i,j}^{new} = T_{i,j} + \frac{\Delta t}{C_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j} (Q_{i-\frac{1}{2},j} - Q_{i+\frac{1}{2},j} + Q_{i,j-\frac{1}{2}} - Q_{i,j+\frac{1}{2}} + I_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j)$$

#### 6.4.2.5 Alegerea etapei de timp

Etapa de timp stabilă  $\Delta t$  pentru celula (i; j) este determinată în baza următorului criteriu de stabilitate:

$$\Delta t < \frac{C_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j}{K_{i-\frac{1}{2},j} + K_{i+\frac{1}{2},j} + K_{i,j-\frac{1}{2}} + K_{i,j+\frac{1}{2}}} \quad \text{for all } i \text{ and } j$$

Criteriul trebuie satisfăcut pentru toate celulele (i; j). Cea mai mică etapă de timp stabilă obținută este utilizată pentru toate celulele pentru a garanta stabilitatea. Analiza care duce la acest criteriu nu este prezentat aici.

#### 6.4.2.6 Calcul iterativ

Ecuția

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

$$T_{i,j}^{new} = T_{i,j} + \frac{\Delta t}{C_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j} (Q_{i-\frac{1}{2},j} - Q_{i+\frac{1}{2},j} + Q_{i,j-\frac{1}{2}} - Q_{i,j+\frac{1}{2}} + I_{i,j} \Delta x_i \Delta y_j)$$

oferă noua valoare de temperatură pe baza modificării energiei în timpule tapei de timp  $\Delta t$ . Acest calcul este efectuat pentru toate celulele. Temperaturile actualizate oferă noile debite de căldură dintre celule conform ecuațiilor următoare

$$Q_{i-\frac{1}{2},j} = K_{i-\frac{1}{2},j} \cdot (T_{i-1,j} - T_{i,j}) \quad (\text{W/m})$$

$$Q_{i,j-\frac{1}{2}} = K_{i,j-\frac{1}{2}} \cdot (T_{i,j-1} - T_{i,j}) \quad (\text{W/m})$$

$$Q_{\frac{1}{2},j} = K_{\frac{1}{2},j} \cdot (T_{b.s.}(t) - T_{1,j}) \quad (\text{W/m})$$

$$Q_{\frac{1}{2},j} = q_{b.s.}(t) \cdot \Delta y_j \quad (\text{W/m})$$

care, în schimb, modifică din nou temperatura.

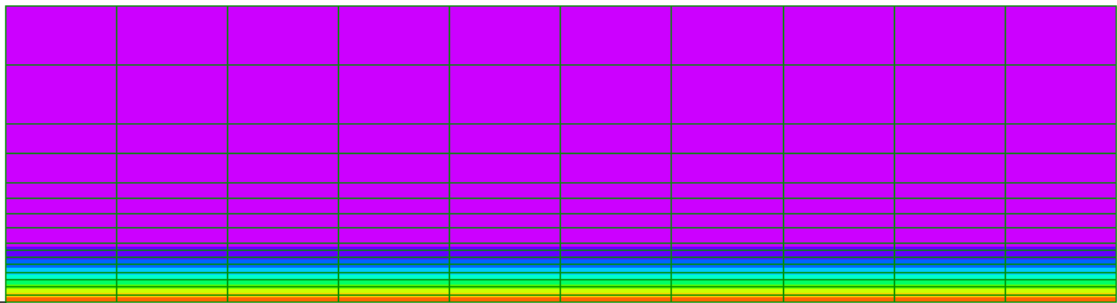
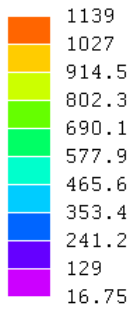
#### 6.4.3 Rezultatele analizelor

Distribuția temperaturii de-a lungul secțiunilor transversale ale căptușelii definitive a tunelului a fost calculată cu ajutorul Analizei Elementelor Finite. Secțiunea de 40 x 150 cm, prezentată în figurile următoare a fost luată în considerare pentru  $t=30'$ ,  $t=90'$ ,  $t=100'$ ,  $t=120'$ ,  $t=150'$  și  $t=170'$  din curba de temperatură standard, după cum este indicat în Directiva CE 2008/163/EC.

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

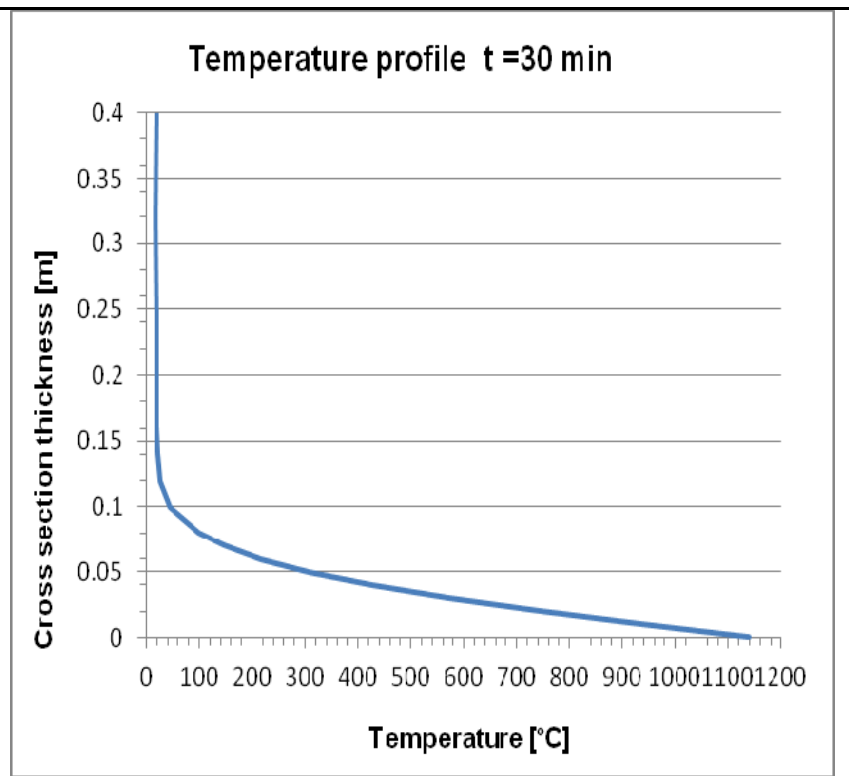
**T = 30 min**

Temperature



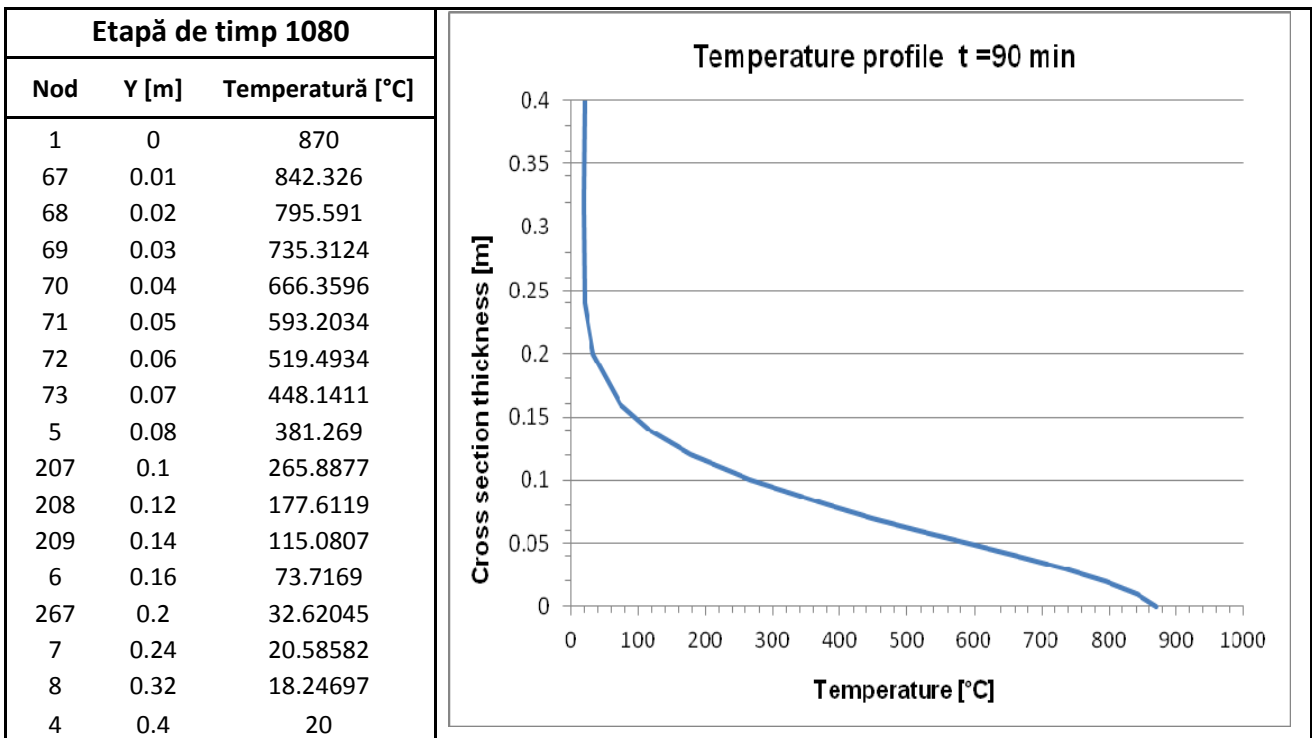
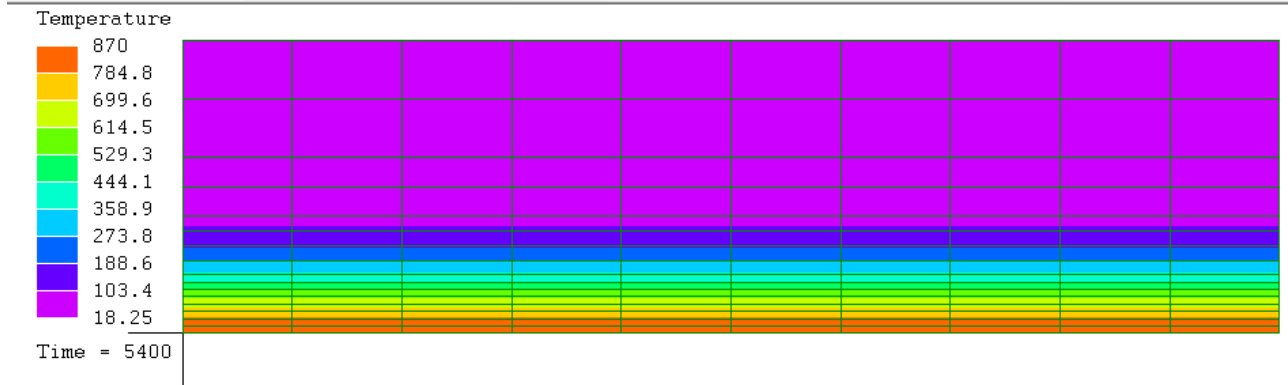
Time = 1800

Etapă de timp 360		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	1139
67	0.01	936.27
68	0.02	745.5469
69	0.03	574.5047
70	0.04	428.0855
71	0.05	308.6472
72	0.06	215.7854
73	0.07	147.0308
5	0.08	98.58831
207	0.1	45.00829
208	0.12	25.83391
209	0.14	20.85836
6	0.16	20.14702
267	0.2	20.11576
7	0.24	19.13641
8	0.32	16.74515
4	0.4	20



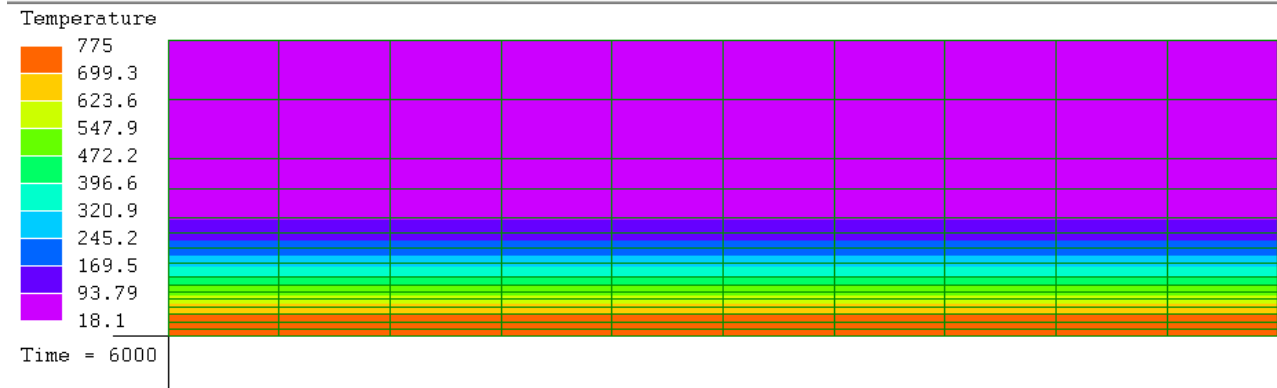
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

**T = 90 min**

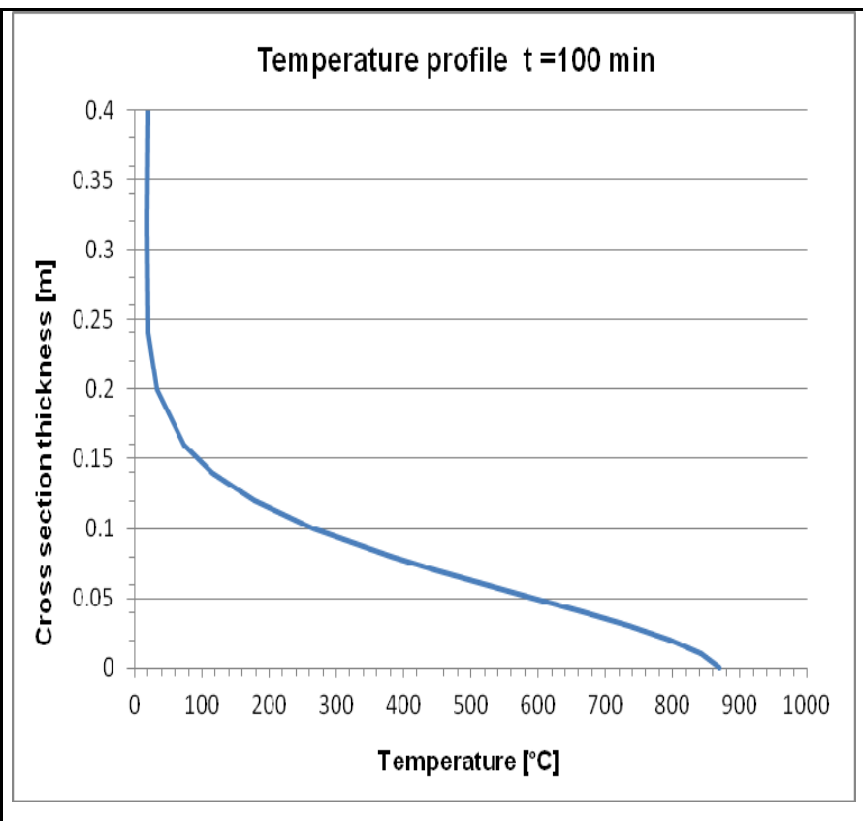


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

**T = 100 min**

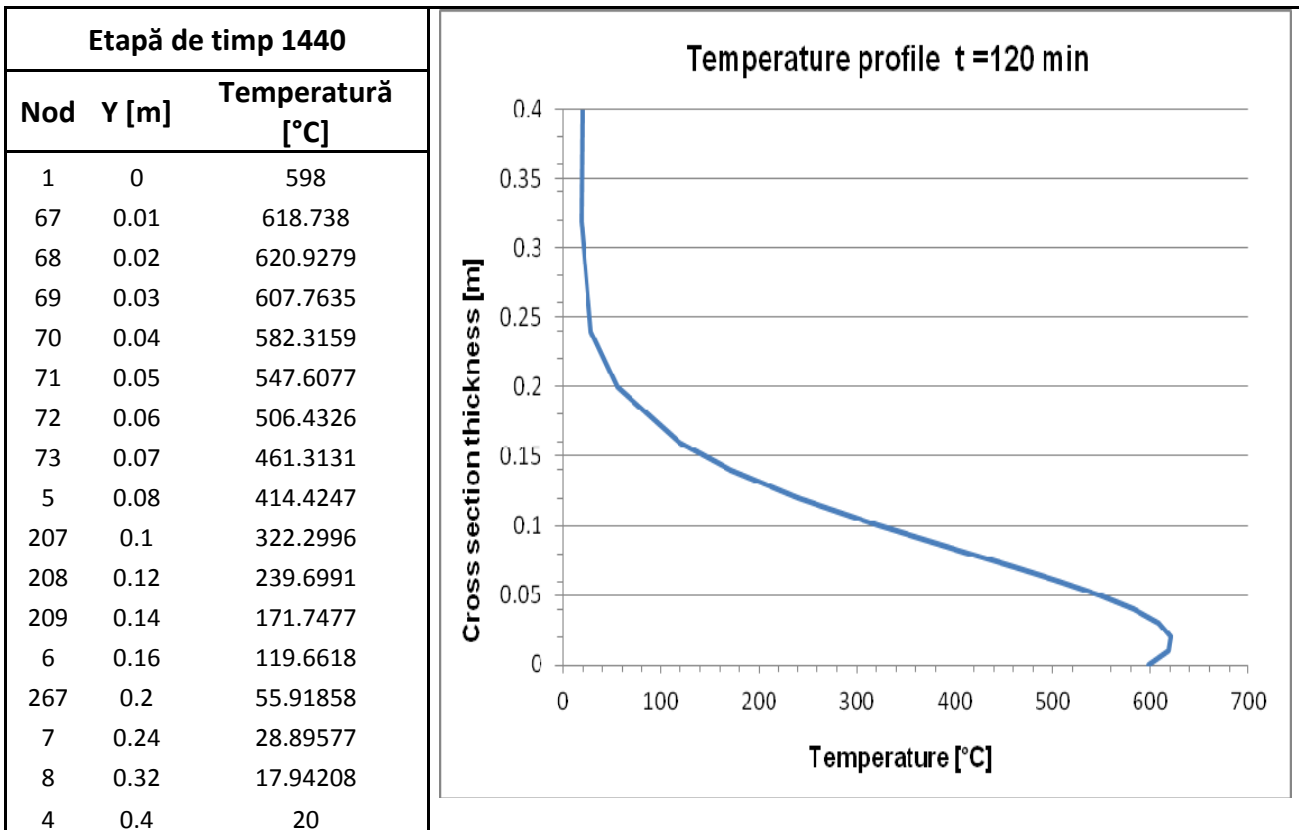
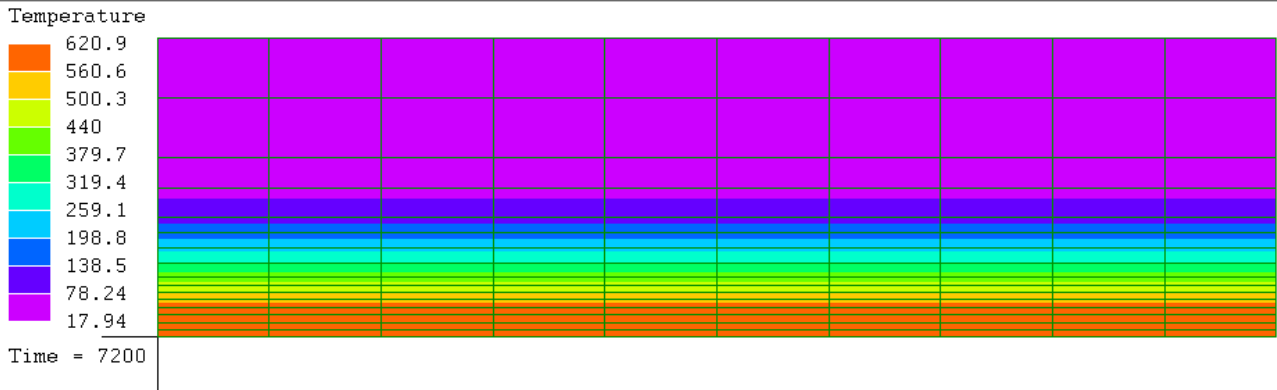


Etapă de timp 1200		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	775
67	0.01	767.4156
68	0.02	739.9856
69	0.03	697.9462
70	0.04	645.3391
71	0.05	586.1425
72	0.06	523.7518
73	0.07	461.029
5	0.08	400.2372
207	0.1	290.609
208	0.12	201.8805
209	0.14	135.5278
6	0.16	89.19723
267	0.2	39.4553
7	0.24	22.59263
8	0.32	18.10479
4	0.4	20



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

**T = 120 min**

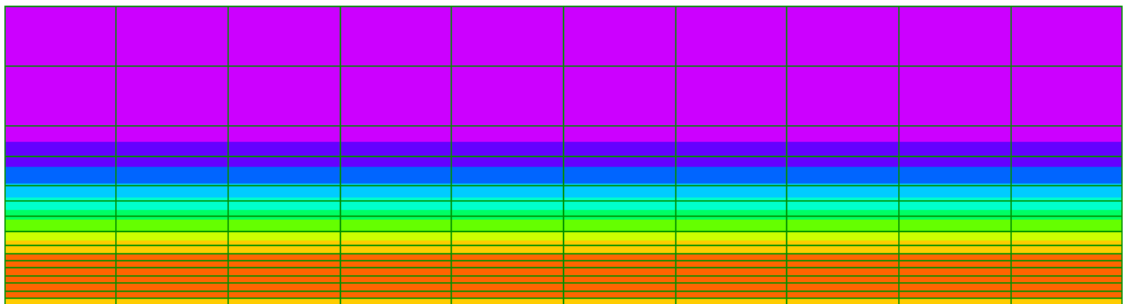
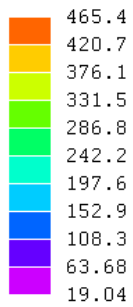




REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

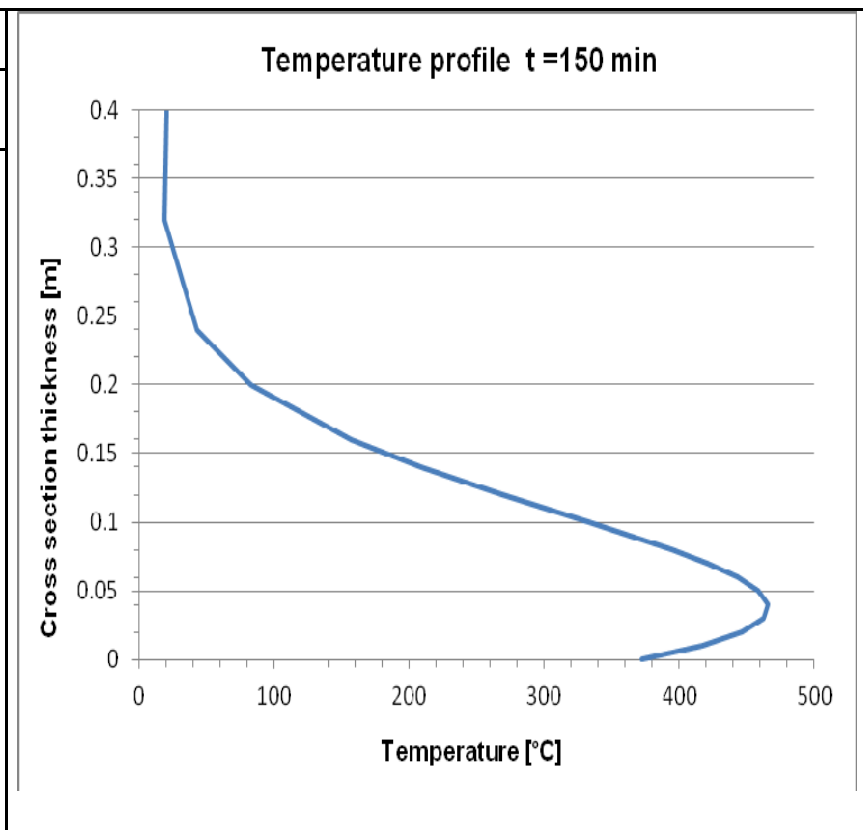
**T = 150 min**

Temperature



Time = 9000

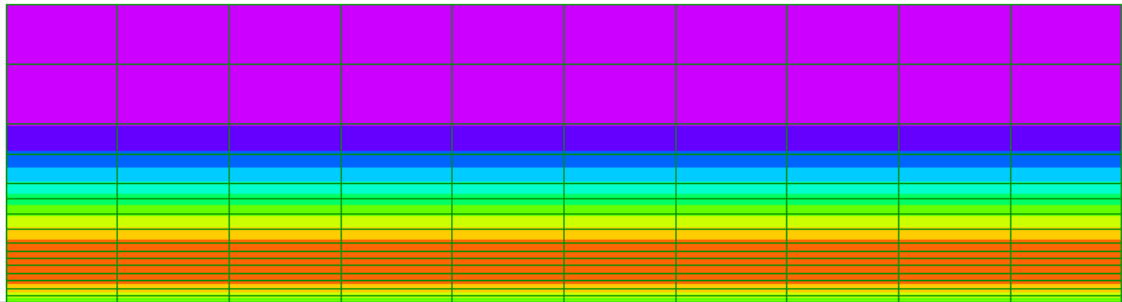
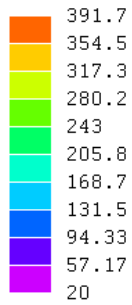
Etapă de timp 1800		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	372
67	0.01	417.2464
68	0.02	446.6412
69	0.03	462.1372
70	0.04	465.3815
71	0.05	458.3734
72	0.06	442.9902
73	0.07	421.1017
5	0.08	394.438
207	0.1	333.0837
208	0.12	268.8145
209	0.14	208.7538
6	0.16	157.0295
267	0.2	82.93311
7	0.24	42.98072
8	0.32	19.04321
4	0.4	20



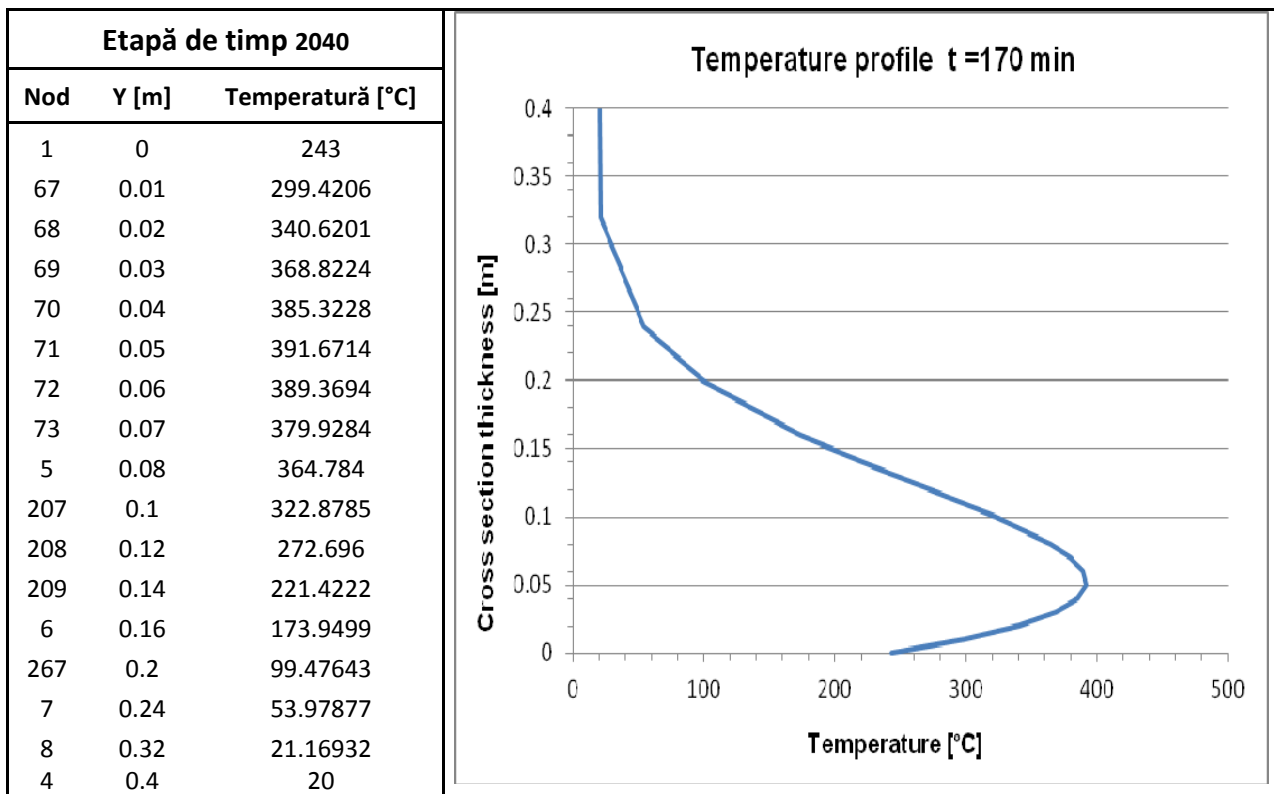
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

**T = 170 min**

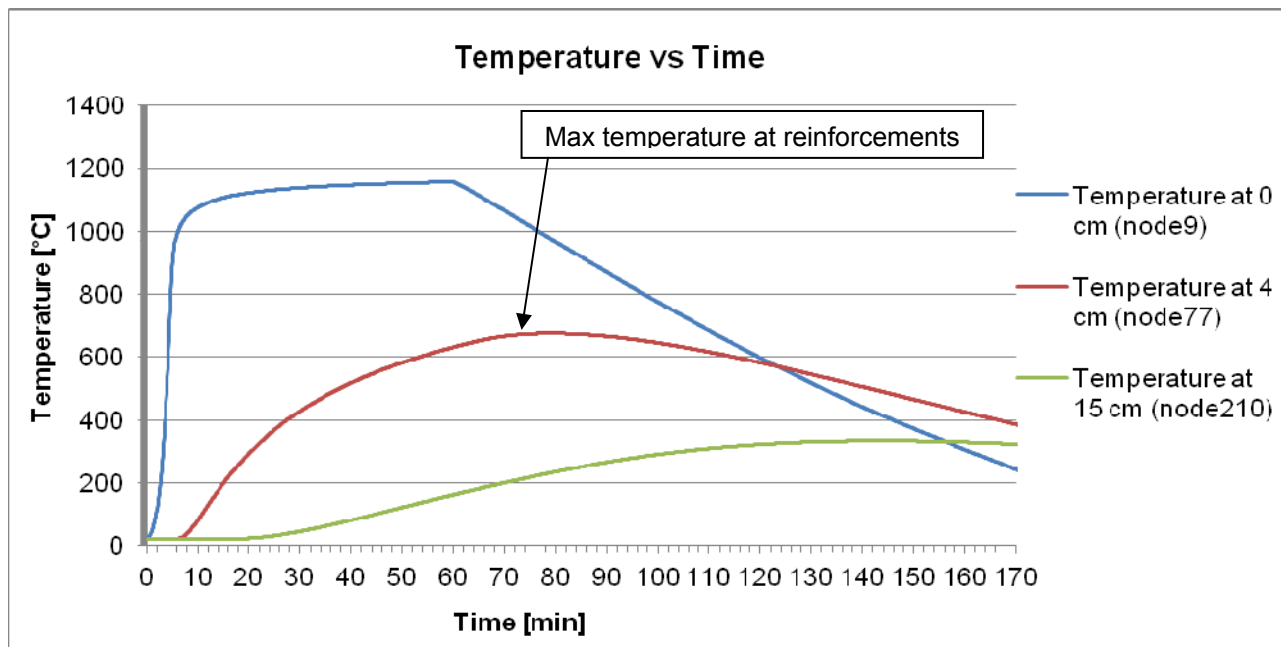
Temperature



Time = 10200



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

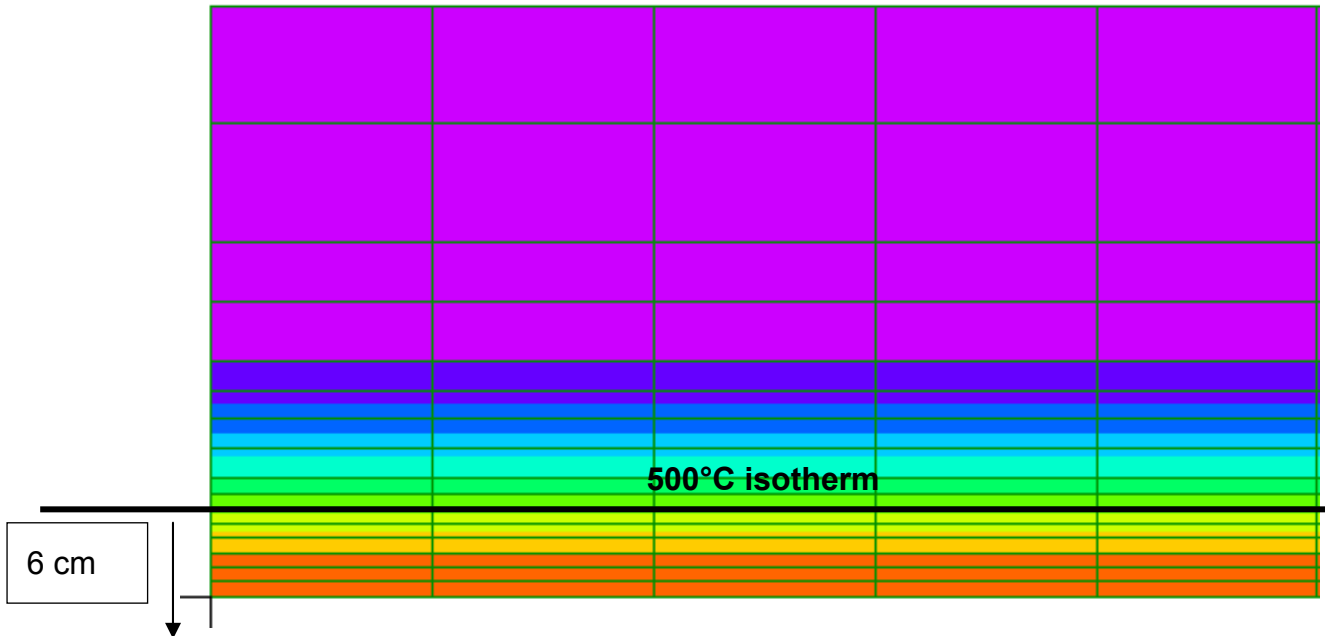


## 6.5 Efecte ale sarcinilor termice

Un model de element finit este obținut prin determinarea momentului de încovoiere, a forței axiale și a rezistenței la forfecare, acționând în diferite secțiuni ale studiului de caz. Modelul este creat în conformitate cu geometria secțiunii și cu elementele grinzilor.

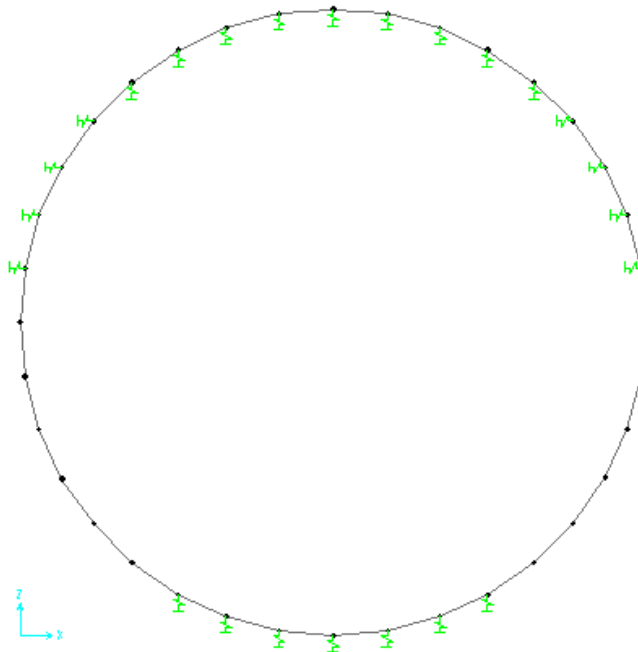
Condițiile limită sunt simulate cu suporturi de rigiditate radială. Sarcina de temperatură creează tensiune termică în obiectul cadru. Tensiunea este dată de produsul coeficientului material al expansiunii termice și de modificarea temperaturii obiectului. Sarcinile cauzate de temperatură se aplică ca gradient linear în direcția grosimii. În conformitate cu metoda izotermă 500°C, betonul a fost exclus din izotermă 500°C.

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



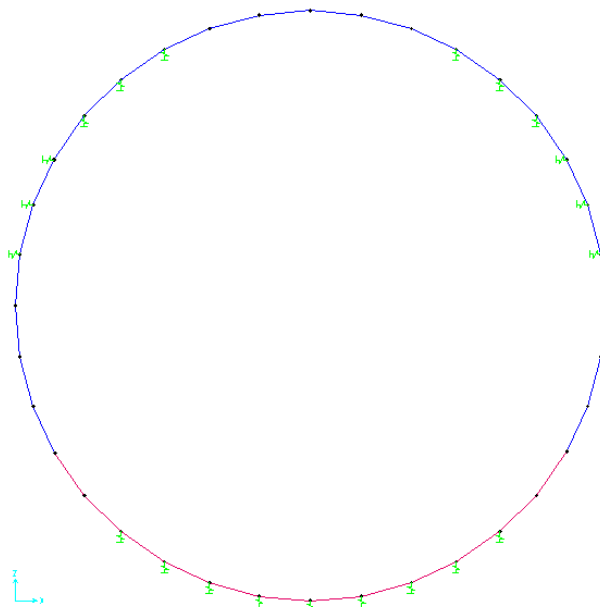
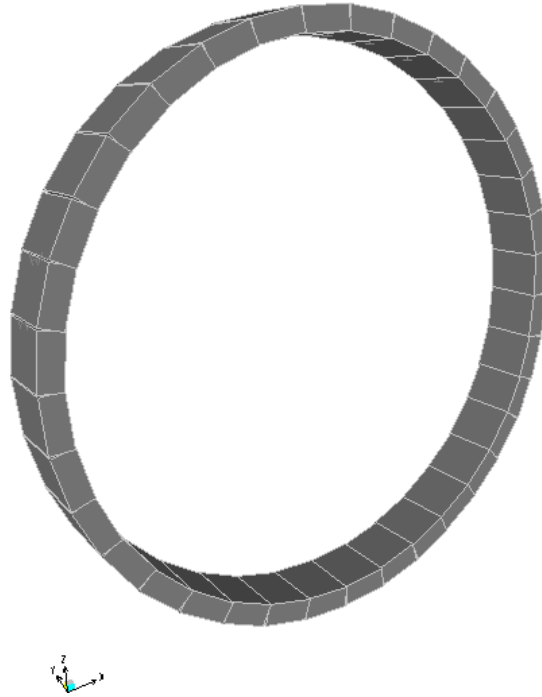
### 6.5.1 Analiza membrelor

Modelul de element finit este creat în conformitate cu geometria secțiunii cu elemente de grindă pentru determinarea efectelor temperaturii.



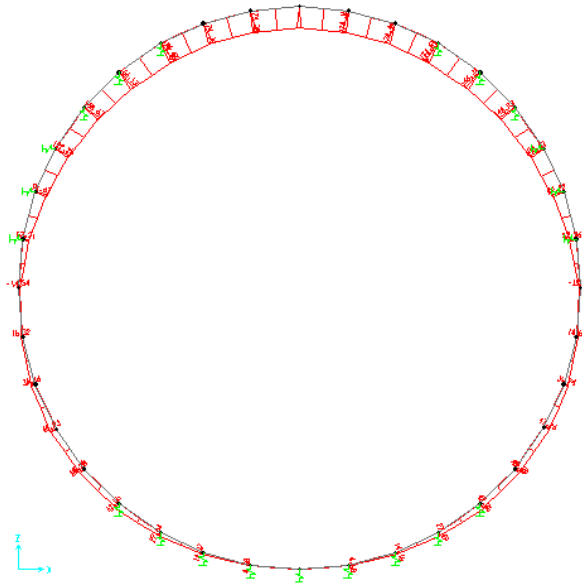
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

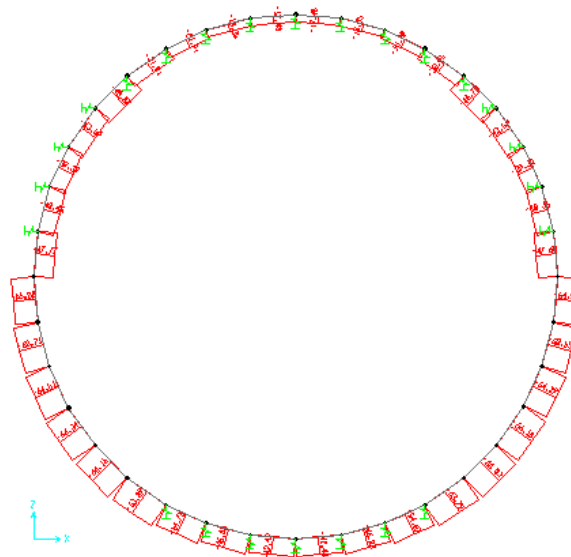


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

### 6.5.1.1 Rezultatele analizelor și verificare



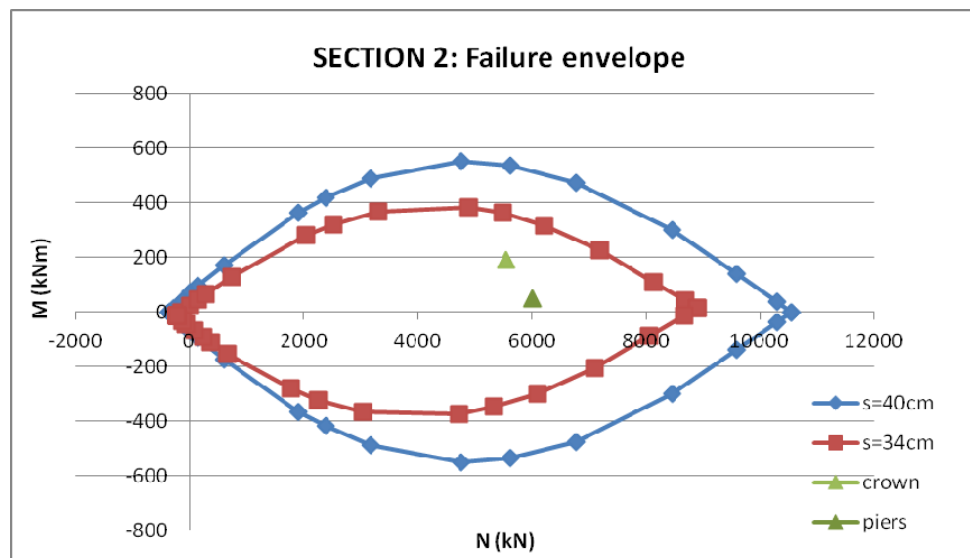
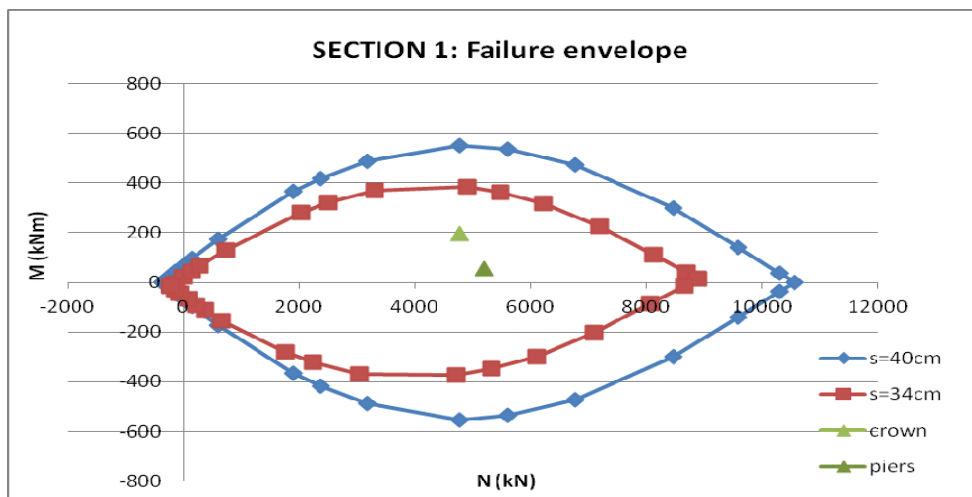
*Moment M 33 (temperatură)*



*Forță axială (temperatură)*

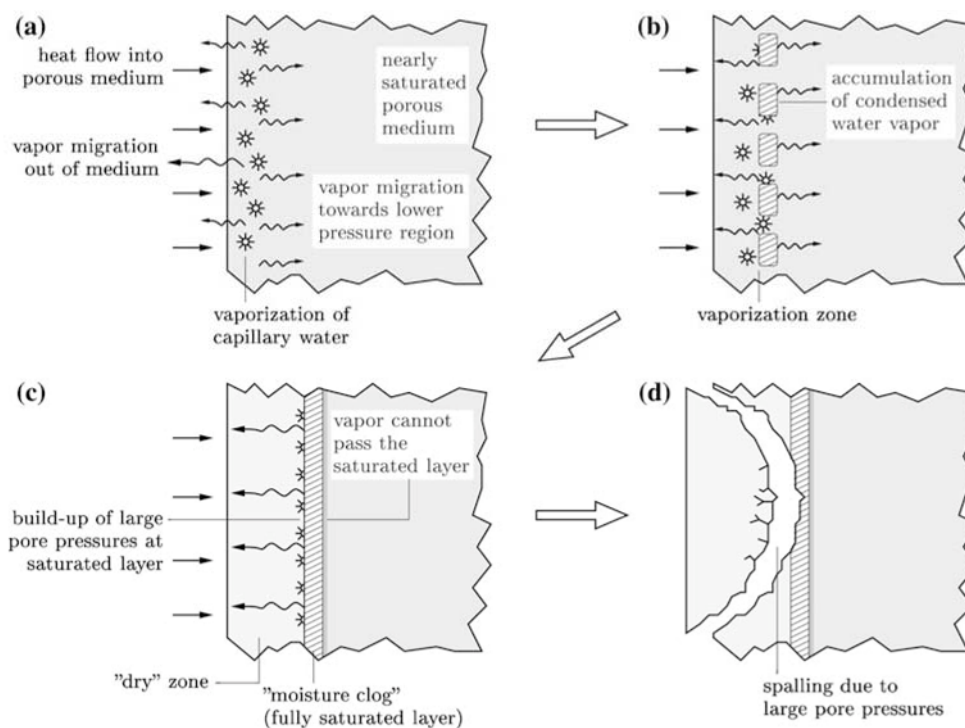
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

	Numai temperatura				
		b (m)	h (m)	N (kN/m)	M (KNm/m)
Secțiunea 1 = Secțiunea 2	COROANĂ	100	40	17,48	178,3
	PILONI	100	40	66,15	49,88
	Combi-nație				
		b (m)	h (m)	N (kN/m)	M (KNm/m)
Secțiunea 1	COROANĂ	100	40	4766,38	194,61
	PILONI	100	40	5183,65	54,93
Secțiunea 2	COROANĂ	100	40	5546,58	188,74
	PILONI	100	40	6012,05	50,994



## 7 Sfărâmare

Pentru a avea cunoștințe complete cu privire la fenomenul de sfărâmare a rocii, sunt prezentate mai jos informații utile. Atunci când betonul este expus la foc, materialul din suprafața expusă la foc se poate desface în solzi într-o manieră mai mult sau mai puțin violentă. În unele circumstanțe, întreaga secțiune transversală a unui element sau detaliu expus din mai multe direcții se poate dezintegra instantaneu, de exemplu, plasa unei grinzi. Mecanismul care duce la desfacerea în solzi a suprafeței unui element sau explozia instantanee a unei plase nu sunt neapărat la fel, deși termenul utilizat pentru a descrie acest comportament este „sfărâmare”.



Rezistența scăzută la foc a fibrelor de polipropilenă poate fi exploatată ca avantaj pentru a reduce problema sfărâmării în cazul betoanelor cu grad înalt de rezistență. De fapt, betoanele cu înalt grad de rezistență prezintă un grad redus de permeabilitate și de aceea, vaporii de apă care se formează în interiorul materialului la temperaturi ridicate nu pot fi evacuați din beton până ce însuși materialul din beton nu poate fi evacuat de presiunea vaporilor de apă.

Atunci când fibrele se dizolvă, vacuolele se pot crea în matricea betonului, permițând vaporilor de apă aflați sub presiune să fie evacuați prin acestea, astfel



împiedicând betonul să explodeze sau să se sfărâme. Astfel, în anumite situații, este recomandat să se introducă fibre de polipropilenă în amestecul de beton.

## **8 CONCLUZII**

În acest raport au fost dezbătute problemele legate de rezistența la foc privind implementarea Tunelului Homorod de-a lungul tronsonului de cale ferată Brașov-Sighișoara aparținând rețelei de cale ferată din Coridorul Pan-european IV.

După un cadru tehnic scurt s-a examinat comportamentul la incendiu a secțiunii transversale a Tunelului Homorod și s-au realizat verificări statice pentru majoritatea situațiilor critice.

Verificările statice realizate au indicat tensiuni ale materialelor mai reduse decât valorile permisibile conform regulamentului.

Verificarea la foc a fost realizată conform Directivei 2008/163/CE, asumând Curba la Foc Eureka.

Verificările la foc realizate au indicat tensiuni ale materialelor mai reduse decât valorile permisibile conform regulamentului, chiar dacă este recomandată utilizarea fibrelor de propilenă pentru construcția segmentelor din beton.

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

## ANEXĂ

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

---

## Temperature profile

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 360			
Time: 1800s			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	1139
2	1.5	0	1139
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	98.58831
6	0	0.16	20.14702
7	0	0.24	19.13641
8	0	0.32	16.74515
9	0.15	0	1139
10	0.15	0.08	98.58831
11	0.15	0.16	20.14702
12	0.15	0.24	19.13641
13	0.15	0.32	16.74515
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	1139
16	0.3	0.08	98.58831
17	0.3	0.16	20.14702
18	0.3	0.24	19.13641
19	0.3	0.32	16.74515
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	1139
22	0.45	0.08	98.58831
23	0.45	0.16	20.14702
24	0.45	0.24	19.13641
25	0.45	0.32	16.74515
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	1139
28	0.6	0.08	98.58831
29	0.6	0.16	20.14702
30	0.6	0.24	19.13641
31	0.6	0.32	16.74515
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	1139
34	0.75	0.08	98.58831
35	0.75	0.16	20.14702
36	0.75	0.24	19.13641
37	0.75	0.32	16.74515
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	1139
40	0.9	0.08	98.58831
41	0.9	0.16	20.14702
42	0.9	0.24	19.13641
43	0.9	0.32	16.74515

44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	1139
46	1.05	0.08	98.58831
47	1.05	0.16	20.14702
48	1.05	0.24	19.13641
49	1.05	0.32	16.74515
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	1139
52	1.2	0.08	98.58831
53	1.2	0.16	20.14702
54	1.2	0.24	19.13641
55	1.2	0.32	16.74515
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	1139
58	1.35	0.08	98.58831
59	1.35	0.16	20.14702
60	1.35	0.24	19.13641
61	1.35	0.32	16.74515
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	98.58831
64	1.5	0.16	20.14702
65	1.5	0.24	19.13641
66	1.5	0.32	16.74515
67	0	0.01	936.27
68	0	0.02	745.5469
69	0	0.03	574.5047
70	0	0.04	428.0855
71	0	0.05	308.6472
72	0	0.06	215.7854
73	0	0.07	147.0308
74	0.15	0.01	936.27
75	0.15	0.02	745.5469
76	0.15	0.03	574.5047
77	0.15	0.04	428.0855
78	0.15	0.05	308.6472
79	0.15	0.06	215.7854
80	0.15	0.07	147.0308
81	0.15	0.01	936.27
82	0.15	0.02	745.5469
83	0.15	0.03	574.5047
84	0.15	0.04	428.0855
85	0.15	0.05	308.6472
86	0.15	0.06	215.7854
87	0.15	0.07	147.0308
88	0.3	0.01	936.27
89	0.3	0.02	745.5469
90	0.3	0.03	574.5047
91	0.3	0.04	428.0855

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

92	0.3	0.05	308.6472	142	0.75	0.06	215.7854
93	0.3	0.06	215.7854	143	0.75	0.07	147.0308
94	0.3	0.07	147.0308	144	0.9	0.01	936.27
95	0.3	0.01	936.27	145	0.9	0.02	745.5469
96	0.3	0.02	745.5469	146	0.9	0.03	574.5047
97	0.3	0.03	574.5047	147	0.9	0.04	428.0855
98	0.3	0.04	428.0855	148	0.9	0.05	308.6472
99	0.3	0.05	308.6472	149	0.9	0.06	215.7854
100	0.3	0.06	215.7854	150	0.9	0.07	147.0308
101	0.3	0.07	147.0308	151	0.9	0.01	936.27
102	0.45	0.01	936.27	152	0.9	0.02	745.5469
103	0.45	0.02	745.5469	153	0.9	0.03	574.5047
104	0.45	0.03	574.5047	154	0.9	0.04	428.0855
105	0.45	0.04	428.0855	155	0.9	0.05	308.6472
106	0.45	0.05	308.6472	156	0.9	0.06	215.7854
107	0.45	0.06	215.7854	157	0.9	0.07	147.0308
108	0.45	0.07	147.0308	158	1.05	0.01	936.27
109	0.45	0.01	936.27	159	1.05	0.02	745.5469
110	0.45	0.02	745.5469	160	1.05	0.03	574.5047
111	0.45	0.03	574.5047	161	1.05	0.04	428.0855
112	0.45	0.04	428.0855	162	1.05	0.05	308.6472
113	0.45	0.05	308.6472	163	1.05	0.06	215.7854
114	0.45	0.06	215.7854	164	1.05	0.07	147.0308
115	0.45	0.07	147.0308	165	1.05	0.01	936.27
116	0.6	0.01	936.27	166	1.05	0.02	745.5469
117	0.6	0.02	745.5469	167	1.05	0.03	574.5047
118	0.6	0.03	574.5047	168	1.05	0.04	428.0855
119	0.6	0.04	428.0855	169	1.05	0.05	308.6472
120	0.6	0.05	308.6472	170	1.05	0.06	215.7854
121	0.6	0.06	215.7854	171	1.05	0.07	147.0308
122	0.6	0.07	147.0308	172	1.2	0.01	936.27
123	0.6	0.01	936.27	173	1.2	0.02	745.5469
124	0.6	0.02	745.5469	174	1.2	0.03	574.5047
125	0.6	0.03	574.5047	175	1.2	0.04	428.0855
126	0.6	0.04	428.0855	176	1.2	0.05	308.6472
127	0.6	0.05	308.6472	177	1.2	0.06	215.7854
128	0.6	0.06	215.7854	178	1.2	0.07	147.0308
129	0.6	0.07	147.0308	179	1.2	0.01	936.27
130	0.75	0.01	936.27	180	1.2	0.02	745.5469
131	0.75	0.02	745.5469	181	1.2	0.03	574.5047
132	0.75	0.03	574.5047	182	1.2	0.04	428.0855
133	0.75	0.04	428.0855	183	1.2	0.05	308.6472
134	0.75	0.05	308.6472	184	1.2	0.06	215.7854
135	0.75	0.06	215.7854	185	1.2	0.07	147.0308
136	0.75	0.07	147.0308	186	1.35	0.01	936.27
137	0.75	0.01	936.27	187	1.35	0.02	745.5469
138	0.75	0.02	745.5469	188	1.35	0.03	574.5047
139	0.75	0.03	574.5047	189	1.35	0.04	428.0855
140	0.75	0.04	428.0855	190	1.35	0.05	308.6472
141	0.75	0.05	308.6472	191	1.35	0.06	215.7854

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

192	1.35	0.07	147.0308	242	0.9	0.14	20.85836
193	1.35	0.01	936.27	243	0.9	0.1	45.00829
194	1.35	0.02	745.5469	244	0.9	0.12	25.83391
195	1.35	0.03	574.5047	245	0.9	0.14	20.85836
196	1.35	0.04	428.0855	246	1.05	0.1	45.00829
197	1.35	0.05	308.6472	247	1.05	0.12	25.83391
198	1.35	0.06	215.7854	248	1.05	0.14	20.85836
199	1.35	0.07	147.0308	249	1.05	0.1	45.00829
200	1.5	0.01	936.27	250	1.05	0.12	25.83391
201	1.5	0.02	745.5469	251	1.05	0.14	20.85836
202	1.5	0.03	574.5047	252	1.2	0.1	45.00829
203	1.5	0.04	428.0855	253	1.2	0.12	25.83391
204	1.5	0.05	308.6472	254	1.2	0.14	20.85836
205	1.5	0.06	215.7854	255	1.2	0.1	45.00829
206	1.5	0.07	147.0308	256	1.2	0.12	25.83391
207	0	0.1	45.00829	257	1.2	0.14	20.85836
208	0	0.12	25.83391	258	1.35	0.1	45.00829
209	0	0.14	20.85836	259	1.35	0.12	25.83391
210	0.15	0.1	45.00829	260	1.35	0.14	20.85836
211	0.15	0.12	25.83391	261	1.35	0.1	45.00829
212	0.15	0.14	20.85836	262	1.35	0.12	25.83391
213	0.15	0.1	45.00829	263	1.35	0.14	20.85836
214	0.15	0.12	25.83391	264	1.5	0.1	45.00829
215	0.15	0.14	20.85836	265	1.5	0.12	25.83391
216	0.3	0.1	45.00829	266	1.5	0.14	20.85836
217	0.3	0.12	25.83391	267	0	0.2	20.11576
218	0.3	0.14	20.85836	268	0.15	0.2	20.11576
219	0.3	0.1	45.00829	269	0.15	0.2	20.11576
220	0.3	0.12	25.83391	270	0.3	0.2	20.11576
221	0.3	0.14	20.85836	271	0.3	0.2	20.11576
222	0.45	0.1	45.00829	272	0.45	0.2	20.11576
223	0.45	0.12	25.83391	273	0.45	0.2	20.11576
224	0.45	0.14	20.85836	274	0.6	0.2	20.11576
225	0.45	0.1	45.00829	275	0.6	0.2	20.11576
226	0.45	0.12	25.83391	276	0.75	0.2	20.11576
227	0.45	0.14	20.85836	277	0.75	0.2	20.11576
228	0.6	0.1	45.00829	278	0.9	0.2	20.11576
229	0.6	0.12	25.83391	279	0.9	0.2	20.11576
230	0.6	0.14	20.85836	280	1.05	0.2	20.11576
231	0.6	0.1	45.00829	281	1.05	0.2	20.11576
232	0.6	0.12	25.83391	282	1.2	0.2	20.11576
233	0.6	0.14	20.85836	283	1.2	0.2	20.11576
234	0.75	0.1	45.00829	284	1.35	0.2	20.11576
235	0.75	0.12	25.83391	285	1.35	0.2	20.11576
236	0.75	0.14	20.85836	286	1.5	0.2	20.11576
237	0.75	0.1	45.00829				
238	0.75	0.12	25.83391				
239	0.75	0.14	20.85836				
240	0.9	0.1	45.00829				
241	0.9	0.12	25.83391				

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 1080			
Time: 5400s			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	870
2	1.5	0	870
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	381.269
6	0	0.16	73.7169
7	0	0.24	20.58582
8	0	0.32	18.24697
9	0.15	0	870
10	0.15	0.08	381.269
11	0.15	0.16	73.7169
12	0.15	0.24	20.58582
13	0.15	0.32	18.24697
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	870
16	0.3	0.08	381.269
17	0.3	0.16	73.7169
18	0.3	0.24	20.58582
19	0.3	0.32	18.24697
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	870
22	0.45	0.08	381.269
23	0.45	0.16	73.7169
24	0.45	0.24	20.58582
25	0.45	0.32	18.24697
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	870
28	0.6	0.08	381.269
29	0.6	0.16	73.7169
30	0.6	0.24	20.58582
31	0.6	0.32	18.24697
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	870
34	0.75	0.08	381.269
35	0.75	0.16	73.7169
36	0.75	0.24	20.58582
37	0.75	0.32	18.24697
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	870
40	0.9	0.08	381.269
41	0.9	0.16	73.7169
42	0.9	0.24	20.58582
43	0.9	0.32	18.24697
44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	870
46	1.05	0.08	381.269
47	1.05	0.16	73.7169
48	1.05	0.24	20.58582
49	1.05	0.32	18.24697
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	870
52	1.2	0.08	381.269
53	1.2	0.16	73.7169
54	1.2	0.24	20.58582
55	1.2	0.32	18.24697
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	870
58	1.35	0.08	381.269
59	1.35	0.16	73.7169
60	1.35	0.24	20.58582
61	1.35	0.32	18.24697
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	381.269
64	1.5	0.16	73.7169
65	1.5	0.24	20.58582
66	1.5	0.32	18.24697
67	0	0.01	842.326
68	0	0.02	795.591
69	0	0.03	735.3124
70	0	0.04	666.3596
71	0	0.05	593.2034
72	0	0.06	519.4934
73	0	0.07	448.1411
74	0.15	0.01	842.326
75	0.15	0.02	795.591
76	0.15	0.03	735.3124
77	0.15	0.04	666.3596
78	0.15	0.05	593.2034
79	0.15	0.06	519.4934
80	0.15	0.07	448.1411
81	0.15	0.01	842.326
82	0.15	0.02	795.591
83	0.15	0.03	735.3124
84	0.15	0.04	666.3596
85	0.15	0.05	593.2034
86	0.15	0.06	519.4934
87	0.15	0.07	448.1411
88	0.3	0.01	842.326
89	0.3	0.02	795.591
90	0.3	0.03	735.3124
91	0.3	0.04	666.3596
92	0.3	0.05	593.2034
93	0.3	0.06	519.4934
94	0.3	0.07	448.1411

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

95	0.3	0.01	842.326	145	0.9	0.02	795.591
96	0.3	0.02	795.591	146	0.9	0.03	735.3124
97	0.3	0.03	735.3124	147	0.9	0.04	666.3596
98	0.3	0.04	666.3596	148	0.9	0.05	593.2034
99	0.3	0.05	593.2034	149	0.9	0.06	519.4934
100	0.3	0.06	519.4934	150	0.9	0.07	448.1411
101	0.3	0.07	448.1411	151	0.9	0.01	842.326
102	0.45	0.01	842.326	152	0.9	0.02	795.591
103	0.45	0.02	795.591	153	0.9	0.03	735.3124
104	0.45	0.03	735.3124	154	0.9	0.04	666.3596
105	0.45	0.04	666.3596	155	0.9	0.05	593.2034
106	0.45	0.05	593.2034	156	0.9	0.06	519.4934
107	0.45	0.06	519.4934	157	0.9	0.07	448.1411
108	0.45	0.07	448.1411	158	1.05	0.01	842.326
109	0.45	0.01	842.326	159	1.05	0.02	795.591
110	0.45	0.02	795.591	160	1.05	0.03	735.3124
111	0.45	0.03	735.3124	161	1.05	0.04	666.3596
112	0.45	0.04	666.3596	162	1.05	0.05	593.2034
113	0.45	0.05	593.2034	163	1.05	0.06	519.4934
114	0.45	0.06	519.4934	164	1.05	0.07	448.1411
115	0.45	0.07	448.1411	165	1.05	0.01	842.326
116	0.6	0.01	842.326	166	1.05	0.02	795.591
117	0.6	0.02	795.591	167	1.05	0.03	735.3124
118	0.6	0.03	735.3124	168	1.05	0.04	666.3596
119	0.6	0.04	666.3596	169	1.05	0.05	593.2034
120	0.6	0.05	593.2034	170	1.05	0.06	519.4934
121	0.6	0.06	519.4934	171	1.05	0.07	448.1411
122	0.6	0.07	448.1411	172	1.2	0.01	842.326
123	0.6	0.01	842.326	173	1.2	0.02	795.591
124	0.6	0.02	795.591	174	1.2	0.03	735.3124
125	0.6	0.03	735.3124	175	1.2	0.04	666.3596
126	0.6	0.04	666.3596	176	1.2	0.05	593.2034
127	0.6	0.05	593.2034	177	1.2	0.06	519.4934
128	0.6	0.06	519.4934	178	1.2	0.07	448.1411
129	0.6	0.07	448.1411	179	1.2	0.01	842.326
130	0.75	0.01	842.326	180	1.2	0.02	795.591
131	0.75	0.02	795.591	181	1.2	0.03	735.3124
132	0.75	0.03	735.3124	182	1.2	0.04	666.3596
133	0.75	0.04	666.3596	183	1.2	0.05	593.2034
134	0.75	0.05	593.2034	184	1.2	0.06	519.4934
135	0.75	0.06	519.4934	185	1.2	0.07	448.1411
136	0.75	0.07	448.1411	186	1.35	0.01	842.326
137	0.75	0.01	842.326	187	1.35	0.02	795.591
138	0.75	0.02	795.591	188	1.35	0.03	735.3124
139	0.75	0.03	735.3124	189	1.35	0.04	666.3596
140	0.75	0.04	666.3596	190	1.35	0.05	593.2034
141	0.75	0.05	593.2034	191	1.35	0.06	519.4934
142	0.75	0.06	519.4934	192	1.35	0.07	448.1411
143	0.75	0.07	448.1411	193	1.35	0.01	842.326
144	0.9	0.01	842.326	194	1.35	0.02	795.591



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

195	1.35	0.03	735.3124	245	0.9	0.14	115.0807
196	1.35	0.04	666.3596	246	1.05	0.1	265.8877
197	1.35	0.05	593.2034	247	1.05	0.12	177.6119
198	1.35	0.06	519.4934	248	1.05	0.14	115.0807
199	1.35	0.07	448.1411	249	1.05	0.1	265.8877
200	1.5	0.01	842.326	250	1.05	0.12	177.6119
201	1.5	0.02	795.591	251	1.05	0.14	115.0807
202	1.5	0.03	735.3124	252	1.2	0.1	265.8877
203	1.5	0.04	666.3596	253	1.2	0.12	177.6119
204	1.5	0.05	593.2034	254	1.2	0.14	115.0807
205	1.5	0.06	519.4934	255	1.2	0.1	265.8877
206	1.5	0.07	448.1411	256	1.2	0.12	177.6119
207	0	0.1	265.8877	257	1.2	0.14	115.0807
208	0	0.12	177.6119	258	1.35	0.1	265.8877
209	0	0.14	115.0807	259	1.35	0.12	177.6119
210	0.15	0.1	265.8877	260	1.35	0.14	115.0807
211	0.15	0.12	177.6119	261	1.35	0.1	265.8877
212	0.15	0.14	115.0807	262	1.35	0.12	177.6119
213	0.15	0.1	265.8877	263	1.35	0.14	115.0807
214	0.15	0.12	177.6119	264	1.5	0.1	265.8877
215	0.15	0.14	115.0807	265	1.5	0.12	177.6119
216	0.3	0.1	265.8877	266	1.5	0.14	115.0807
217	0.3	0.12	177.6119	267	0	0.2	32.62045
218	0.3	0.14	115.0807	268	0.15	0.2	32.62045
219	0.3	0.1	265.8877	269	0.15	0.2	32.62045
220	0.3	0.12	177.6119	270	0.3	0.2	32.62045
221	0.3	0.14	115.0807	271	0.3	0.2	32.62045
222	0.45	0.1	265.8877	272	0.45	0.2	32.62045
223	0.45	0.12	177.6119	273	0.45	0.2	32.62045
224	0.45	0.14	115.0807	274	0.6	0.2	32.62045
225	0.45	0.1	265.8877	275	0.6	0.2	32.62045
226	0.45	0.12	177.6119	276	0.75	0.2	32.62045
227	0.45	0.14	115.0807	277	0.75	0.2	32.62045
228	0.6	0.1	265.8877	278	0.9	0.2	32.62045
229	0.6	0.12	177.6119	279	0.9	0.2	32.62045
230	0.6	0.14	115.0807	280	1.05	0.2	32.62045
231	0.6	0.1	265.8877	281	1.05	0.2	32.62045
232	0.6	0.12	177.6119	282	1.2	0.2	32.62045
233	0.6	0.14	115.0807	283	1.2	0.2	32.62045
234	0.75	0.1	265.8877	284	1.35	0.2	32.62045
235	0.75	0.12	177.6119	285	1.35	0.2	32.62045
236	0.75	0.14	115.0807	286	1.5	0.2	32.62045
237	0.75	0.1	265.8877				
238	0.75	0.12	177.6119				
239	0.75	0.14	115.0807				
240	0.9	0.1	265.8877				
241	0.9	0.12	177.6119				
242	0.9	0.14	115.0807				
243	0.9	0.1	265.8877				
244	0.9	0.12	177.6119				

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 1200			
Time: 6000s			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	775
2	1.5	0	775
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	400.2372
6	0	0.16	89.19723
7	0	0.24	22.59263
8	0	0.32	18.10479
9	0.15	0	775
10	0.15	0.08	400.2372
11	0.15	0.16	89.19723
12	0.15	0.24	22.59263
13	0.15	0.32	18.10479
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	775
16	0.3	0.08	400.2372
17	0.3	0.16	89.19723
18	0.3	0.24	22.59263
19	0.3	0.32	18.10479
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	775
22	0.45	0.08	400.2372
23	0.45	0.16	89.19723
24	0.45	0.24	22.59263
25	0.45	0.32	18.10479
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	775
28	0.6	0.08	400.2372
29	0.6	0.16	89.19723
30	0.6	0.24	22.59263
31	0.6	0.32	18.10479
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	775
34	0.75	0.08	400.2372
35	0.75	0.16	89.19723
36	0.75	0.24	22.59263
37	0.75	0.32	18.10479
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	775
40	0.9	0.08	400.2372
41	0.9	0.16	89.19723
42	0.9	0.24	22.59263
43	0.9	0.32	18.10479
44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	775
46	1.05	0.08	400.2372
47	1.05	0.16	89.19723
48	1.05	0.24	22.59263
49	1.05	0.32	18.10479
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	775
52	1.2	0.08	400.2372
53	1.2	0.16	89.19723
54	1.2	0.24	22.59263
55	1.2	0.32	18.10479
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	775
58	1.35	0.08	400.2372
59	1.35	0.16	89.19723
60	1.35	0.24	22.59263
61	1.35	0.32	18.10479
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	400.2372
64	1.5	0.16	89.19723
65	1.5	0.24	22.59263
66	1.5	0.32	18.10479
67	0	0.01	767.4156
68	0	0.02	739.9856
69	0	0.03	697.9462
70	0	0.04	645.3391
71	0	0.05	586.1425
72	0	0.06	523.7518
73	0	0.07	461.029
74	0.15	0.01	767.4156
75	0.15	0.02	739.9856
76	0.15	0.03	697.9462
77	0.15	0.04	645.3391
78	0.15	0.05	586.1425
79	0.15	0.06	523.7518
80	0.15	0.07	461.029
81	0.15	0.01	767.4156
82	0.15	0.02	739.9856
83	0.15	0.03	697.9462
84	0.15	0.04	645.3391
85	0.15	0.05	586.1425
86	0.15	0.06	523.7518
87	0.15	0.07	461.029
88	0.3	0.01	767.4156
89	0.3	0.02	739.9856
90	0.3	0.03	697.9462
91	0.3	0.04	645.3391
92	0.3	0.05	586.1425
93	0.3	0.06	523.7518
94	0.3	0.07	461.029

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

95	0.3	0.01	767.4156	145	0.9	0.02	739.9856
96	0.3	0.02	739.9856	146	0.9	0.03	697.9462
97	0.3	0.03	697.9462	147	0.9	0.04	645.3391
98	0.3	0.04	645.3391	148	0.9	0.05	586.1425
99	0.3	0.05	586.1425	149	0.9	0.06	523.7518
100	0.3	0.06	523.7518	150	0.9	0.07	461.029
101	0.3	0.07	461.029	151	0.9	0.01	767.4156
102	0.45	0.01	767.4156	152	0.9	0.02	739.9856
103	0.45	0.02	739.9856	153	0.9	0.03	697.9462
104	0.45	0.03	697.9462	154	0.9	0.04	645.3391
105	0.45	0.04	645.3391	155	0.9	0.05	586.1425
106	0.45	0.05	586.1425	156	0.9	0.06	523.7518
107	0.45	0.06	523.7518	157	0.9	0.07	461.029
108	0.45	0.07	461.029	158	1.05	0.01	767.4156
109	0.45	0.01	767.4156	159	1.05	0.02	739.9856
110	0.45	0.02	739.9856	160	1.05	0.03	697.9462
111	0.45	0.03	697.9462	161	1.05	0.04	645.3391
112	0.45	0.04	645.3391	162	1.05	0.05	586.1425
113	0.45	0.05	586.1425	163	1.05	0.06	523.7518
114	0.45	0.06	523.7518	164	1.05	0.07	461.029
115	0.45	0.07	461.029	165	1.05	0.01	767.4156
116	0.6	0.01	767.4156	166	1.05	0.02	739.9856
117	0.6	0.02	739.9856	167	1.05	0.03	697.9462
118	0.6	0.03	697.9462	168	1.05	0.04	645.3391
119	0.6	0.04	645.3391	169	1.05	0.05	586.1425
120	0.6	0.05	586.1425	170	1.05	0.06	523.7518
121	0.6	0.06	523.7518	171	1.05	0.07	461.029
122	0.6	0.07	461.029	172	1.2	0.01	767.4156
123	0.6	0.01	767.4156	173	1.2	0.02	739.9856
124	0.6	0.02	739.9856	174	1.2	0.03	697.9462
125	0.6	0.03	697.9462	175	1.2	0.04	645.3391
126	0.6	0.04	645.3391	176	1.2	0.05	586.1425
127	0.6	0.05	586.1425	177	1.2	0.06	523.7518
128	0.6	0.06	523.7518	178	1.2	0.07	461.029
129	0.6	0.07	461.029	179	1.2	0.01	767.4156
130	0.75	0.01	767.4156	180	1.2	0.02	739.9856
131	0.75	0.02	739.9856	181	1.2	0.03	697.9462
132	0.75	0.03	697.9462	182	1.2	0.04	645.3391
133	0.75	0.04	645.3391	183	1.2	0.05	586.1425
134	0.75	0.05	586.1425	184	1.2	0.06	523.7518
135	0.75	0.06	523.7518	185	1.2	0.07	461.029
136	0.75	0.07	461.029	186	1.35	0.01	767.4156
137	0.75	0.01	767.4156	187	1.35	0.02	739.9856
138	0.75	0.02	739.9856	188	1.35	0.03	697.9462
139	0.75	0.03	697.9462	189	1.35	0.04	645.3391
140	0.75	0.04	645.3391	190	1.35	0.05	586.1425
141	0.75	0.05	586.1425	191	1.35	0.06	523.7518
142	0.75	0.06	523.7518	192	1.35	0.07	461.029
143	0.75	0.07	461.029	193	1.35	0.01	767.4156
144	0.9	0.01	767.4156	194	1.35	0.02	739.9856

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

195	1.35	0.03	697.9462	245	0.9	0.14	135.5278
196	1.35	0.04	645.3391	246	1.05	0.1	290.609
197	1.35	0.05	586.1425	247	1.05	0.12	201.8805
198	1.35	0.06	523.7518	248	1.05	0.14	135.5278
199	1.35	0.07	461.029	249	1.05	0.1	290.609
200	1.5	0.01	767.4156	250	1.05	0.12	201.8805
201	1.5	0.02	739.9856	251	1.05	0.14	135.5278
202	1.5	0.03	697.9462	252	1.2	0.1	290.609
203	1.5	0.04	645.3391	253	1.2	0.12	201.8805
204	1.5	0.05	586.1425	254	1.2	0.14	135.5278
205	1.5	0.06	523.7518	255	1.2	0.1	290.609
206	1.5	0.07	461.029	256	1.2	0.12	201.8805
207	0	0.1	290.609	257	1.2	0.14	135.5278
208	0	0.12	201.8805	258	1.35	0.1	290.609
209	0	0.14	135.5278	259	1.35	0.12	201.8805
210	0.15	0.1	290.609	260	1.35	0.14	135.5278
211	0.15	0.12	201.8805	261	1.35	0.1	290.609
212	0.15	0.14	135.5278	262	1.35	0.12	201.8805
213	0.15	0.1	290.609	263	1.35	0.14	135.5278
214	0.15	0.12	201.8805	264	1.5	0.1	290.609
215	0.15	0.14	135.5278	265	1.5	0.12	201.8805
216	0.3	0.1	290.609	266	1.5	0.14	135.5278
217	0.3	0.12	201.8805	267	0	0.2	39.4553
218	0.3	0.14	135.5278	268	0.15	0.2	39.4553
219	0.3	0.1	290.609	269	0.15	0.2	39.4553
220	0.3	0.12	201.8805	270	0.3	0.2	39.4553
221	0.3	0.14	135.5278	271	0.3	0.2	39.4553
222	0.45	0.1	290.609	272	0.45	0.2	39.4553
223	0.45	0.12	201.8805	273	0.45	0.2	39.4553
224	0.45	0.14	135.5278	274	0.6	0.2	39.4553
225	0.45	0.1	290.609	275	0.6	0.2	39.4553
226	0.45	0.12	201.8805	276	0.75	0.2	39.4553
227	0.45	0.14	135.5278	277	0.75	0.2	39.4553
228	0.6	0.1	290.609	278	0.9	0.2	39.4553
229	0.6	0.12	201.8805	279	0.9	0.2	39.4553
230	0.6	0.14	135.5278	280	1.05	0.2	39.4553
231	0.6	0.1	290.609	281	1.05	0.2	39.4553
232	0.6	0.12	201.8805	282	1.2	0.2	39.4553
233	0.6	0.14	135.5278	283	1.2	0.2	39.4553
234	0.75	0.1	290.609	284	1.35	0.2	39.4553
235	0.75	0.12	201.8805	285	1.35	0.2	39.4553
236	0.75	0.14	135.5278	286	1.5	0.2	39.4553
237	0.75	0.1	290.609				
238	0.75	0.12	201.8805				
239	0.75	0.14	135.5278				
240	0.9	0.1	290.609				
241	0.9	0.12	201.8805				
242	0.9	0.14	135.5278				
243	0.9	0.1	290.609				
244	0.9	0.12	201.8805				

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 1440			
Time: 7200s			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	598
2	1.5	0	598
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	414.4247
6	0	0.16	119.6618
7	0	0.24	28.89577
8	0	0.32	17.94208
9	0.15	0	598
10	0.15	0.08	414.4247
11	0.15	0.16	119.6618
12	0.15	0.24	28.89577
13	0.15	0.32	17.94208
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	598
16	0.3	0.08	414.4247
17	0.3	0.16	119.6618
18	0.3	0.24	28.89577
19	0.3	0.32	17.94208
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	598
22	0.45	0.08	414.4247
23	0.45	0.16	119.6618
24	0.45	0.24	28.89577
25	0.45	0.32	17.94208
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	598
28	0.6	0.08	414.4247
29	0.6	0.16	119.6618
30	0.6	0.24	28.89577
31	0.6	0.32	17.94208
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	598
34	0.75	0.08	414.4247
35	0.75	0.16	119.6618
36	0.75	0.24	28.89577
37	0.75	0.32	17.94208
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	598
40	0.9	0.08	414.4247
41	0.9	0.16	119.6618
42	0.9	0.24	28.89577
43	0.9	0.32	17.94208
44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	598
46	1.05	0.08	414.4247
47	1.05	0.16	119.6618
48	1.05	0.24	28.89577
49	1.05	0.32	17.94208
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	598
52	1.2	0.08	414.4247
53	1.2	0.16	119.6618
54	1.2	0.24	28.89577
55	1.2	0.32	17.94208
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	598
58	1.35	0.08	414.4247
59	1.35	0.16	119.6618
60	1.35	0.24	28.89577
61	1.35	0.32	17.94208
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	414.4247
64	1.5	0.16	119.6618
65	1.5	0.24	28.89577
66	1.5	0.32	17.94208
67	0	0.01	618.738
68	0	0.02	620.9279
69	0	0.03	607.7635
70	0	0.04	582.3159
71	0	0.05	547.6077
72	0	0.06	506.4326
73	0	0.07	461.3131
74	0.15	0.01	618.738
75	0.15	0.02	620.9279
76	0.15	0.03	607.7635
77	0.15	0.04	582.3159
78	0.15	0.05	547.6077
79	0.15	0.06	506.4326
80	0.15	0.07	461.3131
81	0.15	0.01	618.738
82	0.15	0.02	620.9279
83	0.15	0.03	607.7635
84	0.15	0.04	582.3159
85	0.15	0.05	547.6077
86	0.15	0.06	506.4326
87	0.15	0.07	461.3131
88	0.3	0.01	618.738
89	0.3	0.02	620.9279
90	0.3	0.03	607.7635
91	0.3	0.04	582.3159
92	0.3	0.05	547.6077
93	0.3	0.06	506.4326
94	0.3	0.07	461.3131

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

95	0.3	0.01	618.738	145	0.9	0.02	620.9279
96	0.3	0.02	620.9279	146	0.9	0.03	607.7635
97	0.3	0.03	607.7635	147	0.9	0.04	582.3159
98	0.3	0.04	582.3159	148	0.9	0.05	547.6077
99	0.3	0.05	547.6077	149	0.9	0.06	506.4326
100	0.3	0.06	506.4326	150	0.9	0.07	461.3131
101	0.3	0.07	461.3131	151	0.9	0.01	618.738
102	0.45	0.01	618.738	152	0.9	0.02	620.9279
103	0.45	0.02	620.9279	153	0.9	0.03	607.7635
104	0.45	0.03	607.7635	154	0.9	0.04	582.3159
105	0.45	0.04	582.3159	155	0.9	0.05	547.6077
106	0.45	0.05	547.6077	156	0.9	0.06	506.4326
107	0.45	0.06	506.4326	157	0.9	0.07	461.3131
108	0.45	0.07	461.3131	158	1.05	0.01	618.738
109	0.45	0.01	618.738	159	1.05	0.02	620.9279
110	0.45	0.02	620.9279	160	1.05	0.03	607.7635
111	0.45	0.03	607.7635	161	1.05	0.04	582.3159
112	0.45	0.04	582.3159	162	1.05	0.05	547.6077
113	0.45	0.05	547.6077	163	1.05	0.06	506.4326
114	0.45	0.06	506.4326	164	1.05	0.07	461.3131
115	0.45	0.07	461.3131	165	1.05	0.01	618.738
116	0.6	0.01	618.738	166	1.05	0.02	620.9279
117	0.6	0.02	620.9279	167	1.05	0.03	607.7635
118	0.6	0.03	607.7635	168	1.05	0.04	582.3159
119	0.6	0.04	582.3159	169	1.05	0.05	547.6077
120	0.6	0.05	547.6077	170	1.05	0.06	506.4326
121	0.6	0.06	506.4326	171	1.05	0.07	461.3131
122	0.6	0.07	461.3131	172	1.2	0.01	618.738
123	0.6	0.01	618.738	173	1.2	0.02	620.9279
124	0.6	0.02	620.9279	174	1.2	0.03	607.7635
125	0.6	0.03	607.7635	175	1.2	0.04	582.3159
126	0.6	0.04	582.3159	176	1.2	0.05	547.6077
127	0.6	0.05	547.6077	177	1.2	0.06	506.4326
128	0.6	0.06	506.4326	178	1.2	0.07	461.3131
129	0.6	0.07	461.3131	179	1.2	0.01	618.738
130	0.75	0.01	618.738	180	1.2	0.02	620.9279
131	0.75	0.02	620.9279	181	1.2	0.03	607.7635
132	0.75	0.03	607.7635	182	1.2	0.04	582.3159
133	0.75	0.04	582.3159	183	1.2	0.05	547.6077
134	0.75	0.05	547.6077	184	1.2	0.06	506.4326
135	0.75	0.06	506.4326	185	1.2	0.07	461.3131
136	0.75	0.07	461.3131	186	1.35	0.01	618.738
137	0.75	0.01	618.738	187	1.35	0.02	620.9279
138	0.75	0.02	620.9279	188	1.35	0.03	607.7635
139	0.75	0.03	607.7635	189	1.35	0.04	582.3159
140	0.75	0.04	582.3159	190	1.35	0.05	547.6077
141	0.75	0.05	547.6077	191	1.35	0.06	506.4326
142	0.75	0.06	506.4326	192	1.35	0.07	461.3131
143	0.75	0.07	461.3131	193	1.35	0.01	618.738
144	0.9	0.01	618.738	194	1.35	0.02	620.9279

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

195	1.35	0.03	607.7635	245	0.9	0.14	171.7477
196	1.35	0.04	582.3159	246	1.05	0.1	322.2996
197	1.35	0.05	547.6077	247	1.05	0.12	239.6991
198	1.35	0.06	506.4326	248	1.05	0.14	171.7477
199	1.35	0.07	461.3131	249	1.05	0.1	322.2996
200	1.5	0.01	618.738	250	1.05	0.12	239.6991
201	1.5	0.02	620.9279	251	1.05	0.14	171.7477
202	1.5	0.03	607.7635	252	1.2	0.1	322.2996
203	1.5	0.04	582.3159	253	1.2	0.12	239.6991
204	1.5	0.05	547.6077	254	1.2	0.14	171.7477
205	1.5	0.06	506.4326	255	1.2	0.1	322.2996
206	1.5	0.07	461.3131	256	1.2	0.12	239.6991
207	0	0.1	322.2996	257	1.2	0.14	171.7477
208	0	0.12	239.6991	258	1.35	0.1	322.2996
209	0	0.14	171.7477	259	1.35	0.12	239.6991
210	0.15	0.1	322.2996	260	1.35	0.14	171.7477
211	0.15	0.12	239.6991	261	1.35	0.1	322.2996
212	0.15	0.14	171.7477	262	1.35	0.12	239.6991
213	0.15	0.1	322.2996	263	1.35	0.14	171.7477
214	0.15	0.12	239.6991	264	1.5	0.1	322.2996
215	0.15	0.14	171.7477	265	1.5	0.12	239.6991
216	0.3	0.1	322.2996	266	1.5	0.14	171.7477
217	0.3	0.12	239.6991	267	0	0.2	55.91858
218	0.3	0.14	171.7477	268	0.15	0.2	55.91858
219	0.3	0.1	322.2996	269	0.15	0.2	55.91858
220	0.3	0.12	239.6991	270	0.3	0.2	55.91858
221	0.3	0.14	171.7477	271	0.3	0.2	55.91858
222	0.45	0.1	322.2996	272	0.45	0.2	55.91858
223	0.45	0.12	239.6991	273	0.45	0.2	55.91858
224	0.45	0.14	171.7477	274	0.6	0.2	55.91858
225	0.45	0.1	322.2996	275	0.6	0.2	55.91858
226	0.45	0.12	239.6991	276	0.75	0.2	55.91858
227	0.45	0.14	171.7477	277	0.75	0.2	55.91858
228	0.6	0.1	322.2996	278	0.9	0.2	55.91858
229	0.6	0.12	239.6991	279	0.9	0.2	55.91858
230	0.6	0.14	171.7477	280	1.05	0.2	55.91858
231	0.6	0.1	322.2996	281	1.05	0.2	55.91858
232	0.6	0.12	239.6991	282	1.2	0.2	55.91858
233	0.6	0.14	171.7477	283	1.2	0.2	55.91858
234	0.75	0.1	322.2996	284	1.35	0.2	55.91858
235	0.75	0.12	239.6991	285	1.35	0.2	55.91858
236	0.75	0.14	171.7477	286	1.5	0.2	55.91858
237	0.75	0.1	322.2996				
238	0.75	0.12	239.6991				
239	0.75	0.14	171.7477				
240	0.9	0.1	322.2996				
241	0.9	0.12	239.6991				
242	0.9	0.14	171.7477				
243	0.9	0.1	322.2996				
244	0.9	0.12	239.6991				

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 1800			
Time: 9000s			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	372
2	1.5	0	372
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	394.438
6	0	0.16	157.0295
7	0	0.24	42.98072
8	0	0.32	19.04321
9	0.15	0	372
10	0.15	0.08	394.438
11	0.15	0.16	157.0295
12	0.15	0.24	42.98072
13	0.15	0.32	19.04321
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	372
16	0.3	0.08	394.438
17	0.3	0.16	157.0295
18	0.3	0.24	42.98072
19	0.3	0.32	19.04321
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	372
22	0.45	0.08	394.438
23	0.45	0.16	157.0295
24	0.45	0.24	42.98072
25	0.45	0.32	19.04321
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	372
28	0.6	0.08	394.438
29	0.6	0.16	157.0295
30	0.6	0.24	42.98072
31	0.6	0.32	19.04321
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	372
34	0.75	0.08	394.438
35	0.75	0.16	157.0295
36	0.75	0.24	42.98072
37	0.75	0.32	19.04321
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	372
40	0.9	0.08	394.438
41	0.9	0.16	157.0295
42	0.9	0.24	42.98072
43	0.9	0.32	19.04321
44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	372
46	1.05	0.08	394.438
47	1.05	0.16	157.0295
48	1.05	0.24	42.98072
49	1.05	0.32	19.04321
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	372
52	1.2	0.08	394.438
53	1.2	0.16	157.0295
54	1.2	0.24	42.98072
55	1.2	0.32	19.04321
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	372
58	1.35	0.08	394.438
59	1.35	0.16	157.0295
60	1.35	0.24	42.98072
61	1.35	0.32	19.04321
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	394.438
64	1.5	0.16	157.0295
65	1.5	0.24	42.98072
66	1.5	0.32	19.04321
67	0	0.01	417.2464
68	0	0.02	446.6412
69	0	0.03	462.1372
70	0	0.04	465.3815
71	0	0.05	458.3734
72	0	0.06	442.9902
73	0	0.07	421.1017
74	0.15	0.01	417.2464
75	0.15	0.02	446.6412
76	0.15	0.03	462.1372
77	0.15	0.04	465.3815
78	0.15	0.05	458.3734
79	0.15	0.06	442.9902
80	0.15	0.07	421.1017
81	0.15	0.01	417.2464
82	0.15	0.02	446.6412
83	0.15	0.03	462.1372
84	0.15	0.04	465.3815
85	0.15	0.05	458.3734
86	0.15	0.06	442.9902
87	0.15	0.07	421.1017
88	0.3	0.01	417.2464
89	0.3	0.02	446.6412
90	0.3	0.03	462.1372
91	0.3	0.04	465.3815
92	0.3	0.05	458.3734
93	0.3	0.06	442.9902
94	0.3	0.07	421.1017



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

95	0.3	0.01	417.2464	145	0.9	0.02	446.6412
96	0.3	0.02	446.6412	146	0.9	0.03	462.1372
97	0.3	0.03	462.1372	147	0.9	0.04	465.3815
98	0.3	0.04	465.3815	148	0.9	0.05	458.3734
99	0.3	0.05	458.3734	149	0.9	0.06	442.9902
100	0.3	0.06	442.9902	150	0.9	0.07	421.1017
101	0.3	0.07	421.1017	151	0.9	0.01	417.2464
102	0.45	0.01	417.2464	152	0.9	0.02	446.6412
103	0.45	0.02	446.6412	153	0.9	0.03	462.1372
104	0.45	0.03	462.1372	154	0.9	0.04	465.3815
105	0.45	0.04	465.3815	155	0.9	0.05	458.3734
106	0.45	0.05	458.3734	156	0.9	0.06	442.9902
107	0.45	0.06	442.9902	157	0.9	0.07	421.1017
108	0.45	0.07	421.1017	158	1.05	0.01	417.2464
109	0.45	0.01	417.2464	159	1.05	0.02	446.6412
110	0.45	0.02	446.6412	160	1.05	0.03	462.1372
111	0.45	0.03	462.1372	161	1.05	0.04	465.3815
112	0.45	0.04	465.3815	162	1.05	0.05	458.3734
113	0.45	0.05	458.3734	163	1.05	0.06	442.9902
114	0.45	0.06	442.9902	164	1.05	0.07	421.1017
115	0.45	0.07	421.1017	165	1.05	0.01	417.2464
116	0.6	0.01	417.2464	166	1.05	0.02	446.6412
117	0.6	0.02	446.6412	167	1.05	0.03	462.1372
118	0.6	0.03	462.1372	168	1.05	0.04	465.3815
119	0.6	0.04	465.3815	169	1.05	0.05	458.3734
120	0.6	0.05	458.3734	170	1.05	0.06	442.9902
121	0.6	0.06	442.9902	171	1.05	0.07	421.1017
122	0.6	0.07	421.1017	172	1.2	0.01	417.2464
123	0.6	0.01	417.2464	173	1.2	0.02	446.6412
124	0.6	0.02	446.6412	174	1.2	0.03	462.1372
125	0.6	0.03	462.1372	175	1.2	0.04	465.3815
126	0.6	0.04	465.3815	176	1.2	0.05	458.3734
127	0.6	0.05	458.3734	177	1.2	0.06	442.9902
128	0.6	0.06	442.9902	178	1.2	0.07	421.1017
129	0.6	0.07	421.1017	179	1.2	0.01	417.2464
130	0.75	0.01	417.2464	180	1.2	0.02	446.6412
131	0.75	0.02	446.6412	181	1.2	0.03	462.1372
132	0.75	0.03	462.1372	182	1.2	0.04	465.3815
133	0.75	0.04	465.3815	183	1.2	0.05	458.3734
134	0.75	0.05	458.3734	184	1.2	0.06	442.9902
135	0.75	0.06	442.9902	185	1.2	0.07	421.1017
136	0.75	0.07	421.1017	186	1.35	0.01	417.2464
137	0.75	0.01	417.2464	187	1.35	0.02	446.6412
138	0.75	0.02	446.6412	188	1.35	0.03	462.1372
139	0.75	0.03	462.1372	189	1.35	0.04	465.3815
140	0.75	0.04	465.3815	190	1.35	0.05	458.3734
141	0.75	0.05	458.3734	191	1.35	0.06	442.9902
142	0.75	0.06	442.9902	192	1.35	0.07	421.1017
143	0.75	0.07	421.1017	193	1.35	0.01	417.2464
144	0.9	0.01	417.2464	194	1.35	0.02	446.6412

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

195	1.35	0.03	462.1372	245	0.9	0.14	208.7538
196	1.35	0.04	465.3815	246	1.05	0.1	333.0837
197	1.35	0.05	458.3734	247	1.05	0.12	268.8145
198	1.35	0.06	442.9902	248	1.05	0.14	208.7538
199	1.35	0.07	421.1017	249	1.05	0.1	333.0837
200	1.5	0.01	417.2464	250	1.05	0.12	268.8145
201	1.5	0.02	446.6412	251	1.05	0.14	208.7538
202	1.5	0.03	462.1372	252	1.2	0.1	333.0837
203	1.5	0.04	465.3815	253	1.2	0.12	268.8145
204	1.5	0.05	458.3734	254	1.2	0.14	208.7538
205	1.5	0.06	442.9902	255	1.2	0.1	333.0837
206	1.5	0.07	421.1017	256	1.2	0.12	268.8145
207	0	0.1	333.0837	257	1.2	0.14	208.7538
208	0	0.12	268.8145	258	1.35	0.1	333.0837
209	0	0.14	208.7538	259	1.35	0.12	268.8145
210	0.15	0.1	333.0837	260	1.35	0.14	208.7538
211	0.15	0.12	268.8145	261	1.35	0.1	333.0837
212	0.15	0.14	208.7538	262	1.35	0.12	268.8145
213	0.15	0.1	333.0837	263	1.35	0.14	208.7538
214	0.15	0.12	268.8145	264	1.5	0.1	333.0837
215	0.15	0.14	208.7538	265	1.5	0.12	268.8145
216	0.3	0.1	333.0837	266	1.5	0.14	208.7538
217	0.3	0.12	268.8145	267	0	0.2	82.93311
218	0.3	0.14	208.7538	268	0.15	0.2	82.93311
219	0.3	0.1	333.0837	269	0.15	0.2	82.93311
220	0.3	0.12	268.8145	270	0.3	0.2	82.93311
221	0.3	0.14	208.7538	271	0.3	0.2	82.93311
222	0.45	0.1	333.0837	272	0.45	0.2	82.93311
223	0.45	0.12	268.8145	273	0.45	0.2	82.93311
224	0.45	0.14	208.7538	274	0.6	0.2	82.93311
225	0.45	0.1	333.0837	275	0.6	0.2	82.93311
226	0.45	0.12	268.8145	276	0.75	0.2	82.93311
227	0.45	0.14	208.7538	277	0.75	0.2	82.93311
228	0.6	0.1	333.0837	278	0.9	0.2	82.93311
229	0.6	0.12	268.8145	279	0.9	0.2	82.93311
230	0.6	0.14	208.7538	280	1.05	0.2	82.93311
231	0.6	0.1	333.0837	281	1.05	0.2	82.93311
232	0.6	0.12	268.8145	282	1.2	0.2	82.93311
233	0.6	0.14	208.7538	283	1.2	0.2	82.93311
234	0.75	0.1	333.0837	284	1.35	0.2	82.93311
235	0.75	0.12	268.8145	285	1.35	0.2	82.93311
236	0.75	0.14	208.7538	286	1.5	0.2	82.93311
237	0.75	0.1	333.0837				
238	0.75	0.12	268.8145				
239	0.75	0.14	208.7538				
240	0.9	0.1	333.0837				
241	0.9	0.12	268.8145				
242	0.9	0.14	208.7538				
243	0.9	0.1	333.0837				
244	0.9	0.12	268.8145				

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

Time step: 2040			
Time: 10200			
Node	X	Y	Temperature
1	0	0	243
2	1.5	0	243
3	1.5	0.4	20
4	0	0.4	20
5	0	0.08	364.784
6	0	0.16	173.9499
7	0	0.24	53.97877
8	0	0.32	21.16932
9	0.15	0	243
10	0.15	0.08	364.784
11	0.15	0.16	173.9499
12	0.15	0.24	53.97877
13	0.15	0.32	21.16932
14	0.15	0.4	20
15	0.3	0	243
16	0.3	0.08	364.784
17	0.3	0.16	173.9499
18	0.3	0.24	53.97877
19	0.3	0.32	21.16932
20	0.3	0.4	20
21	0.45	0	243
22	0.45	0.08	364.784
23	0.45	0.16	173.9499
24	0.45	0.24	53.97877
25	0.45	0.32	21.16932
26	0.45	0.4	20
27	0.6	0	243
28	0.6	0.08	364.784
29	0.6	0.16	173.9499
30	0.6	0.24	53.97877
31	0.6	0.32	21.16932
32	0.6	0.4	20
33	0.75	0	243
34	0.75	0.08	364.784
35	0.75	0.16	173.9499
36	0.75	0.24	53.97877
37	0.75	0.32	21.16932
38	0.75	0.4	20
39	0.9	0	243
40	0.9	0.08	364.784
41	0.9	0.16	173.9499
42	0.9	0.24	53.97877
43	0.9	0.32	21.16932
44	0.9	0.4	20
45	1.05	0	243
46	1.05	0.08	364.784
47	1.05	0.16	173.9499
48	1.05	0.24	53.97877
49	1.05	0.32	21.16932
50	1.05	0.4	20
51	1.2	0	243
52	1.2	0.08	364.784
53	1.2	0.16	173.9499
54	1.2	0.24	53.97877
55	1.2	0.32	21.16932
56	1.2	0.4	20
57	1.35	0	243
58	1.35	0.08	364.784
59	1.35	0.16	173.9499
60	1.35	0.24	53.97877
61	1.35	0.32	21.16932
62	1.35	0.4	20
63	1.5	0.08	364.784
64	1.5	0.16	173.9499
65	1.5	0.24	53.97877
66	1.5	0.32	21.16932
67	0	0.01	299.4206
68	0	0.02	340.6201
69	0	0.03	368.8224
70	0	0.04	385.3228
71	0	0.05	391.6714
72	0	0.06	389.3694
73	0	0.07	379.9284
74	0.15	0.01	299.4206
75	0.15	0.02	340.6201
76	0.15	0.03	368.8224
77	0.15	0.04	385.3228
78	0.15	0.05	391.6714
79	0.15	0.06	389.3694
80	0.15	0.07	379.9284
81	0.15	0.01	299.4206
82	0.15	0.02	340.6201
83	0.15	0.03	368.8224
84	0.15	0.04	385.3228
85	0.15	0.05	391.6714
86	0.15	0.06	389.3694
87	0.15	0.07	379.9284
88	0.3	0.01	299.4206
89	0.3	0.02	340.6201
90	0.3	0.03	368.8224
91	0.3	0.04	385.3228
92	0.3	0.05	391.6714
93	0.3	0.06	389.3694
94	0.3	0.07	379.9284

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV  
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

95	0.3	0.01	299.4206	145	0.9	0.02	340.6201
96	0.3	0.02	340.6201	146	0.9	0.03	368.8224
97	0.3	0.03	368.8224	147	0.9	0.04	385.3228
98	0.3	0.04	385.3228	148	0.9	0.05	391.6714
99	0.3	0.05	391.6714	149	0.9	0.06	389.3694
100	0.3	0.06	389.3694	150	0.9	0.07	379.9284
101	0.3	0.07	379.9284	151	0.9	0.01	299.4206
102	0.45	0.01	299.4206	152	0.9	0.02	340.6201
103	0.45	0.02	340.6201	153	0.9	0.03	368.8224
104	0.45	0.03	368.8224	154	0.9	0.04	385.3228
105	0.45	0.04	385.3228	155	0.9	0.05	391.6714
106	0.45	0.05	391.6714	156	0.9	0.06	389.3694
107	0.45	0.06	389.3694	157	0.9	0.07	379.9284
108	0.45	0.07	379.9284	158	1.05	0.01	299.4206
109	0.45	0.01	299.4206	159	1.05	0.02	340.6201
110	0.45	0.02	340.6201	160	1.05	0.03	368.8224
111	0.45	0.03	368.8224	161	1.05	0.04	385.3228
112	0.45	0.04	385.3228	162	1.05	0.05	391.6714
113	0.45	0.05	391.6714	163	1.05	0.06	389.3694
114	0.45	0.06	389.3694	164	1.05	0.07	379.9284
115	0.45	0.07	379.9284	165	1.05	0.01	299.4206
116	0.6	0.01	299.4206	166	1.05	0.02	340.6201
117	0.6	0.02	340.6201	167	1.05	0.03	368.8224
118	0.6	0.03	368.8224	168	1.05	0.04	385.3228
119	0.6	0.04	385.3228	169	1.05	0.05	391.6714
120	0.6	0.05	391.6714	170	1.05	0.06	389.3694
121	0.6	0.06	389.3694	171	1.05	0.07	379.9284
122	0.6	0.07	379.9284	172	1.2	0.01	299.4206
123	0.6	0.01	299.4206	173	1.2	0.02	340.6201
124	0.6	0.02	340.6201	174	1.2	0.03	368.8224
125	0.6	0.03	368.8224	175	1.2	0.04	385.3228
126	0.6	0.04	385.3228	176	1.2	0.05	391.6714
127	0.6	0.05	391.6714	177	1.2	0.06	389.3694
128	0.6	0.06	389.3694	178	1.2	0.07	379.9284
129	0.6	0.07	379.9284	179	1.2	0.01	299.4206
130	0.75	0.01	299.4206	180	1.2	0.02	340.6201
131	0.75	0.02	340.6201	181	1.2	0.03	368.8224
132	0.75	0.03	368.8224	182	1.2	0.04	385.3228
133	0.75	0.04	385.3228	183	1.2	0.05	391.6714
134	0.75	0.05	391.6714	184	1.2	0.06	389.3694
135	0.75	0.06	389.3694	185	1.2	0.07	379.9284
136	0.75	0.07	379.9284	186	1.35	0.01	299.4206
137	0.75	0.01	299.4206	187	1.35	0.02	340.6201
138	0.75	0.02	340.6201	188	1.35	0.03	368.8224
139	0.75	0.03	368.8224	189	1.35	0.04	385.3228
140	0.75	0.04	385.3228	190	1.35	0.05	391.6714
141	0.75	0.05	391.6714	191	1.35	0.06	389.3694
142	0.75	0.06	389.3694	192	1.35	0.07	379.9284
143	0.75	0.07	379.9284	193	1.35	0.01	299.4206
144	0.9	0.01	299.4206	194	1.35	0.02	340.6201

REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

195	1.35	0.03	368.8224	245	0.9	0.14	221.4222
196	1.35	0.04	385.3228	246	1.05	0.1	322.8785
197	1.35	0.05	391.6714	247	1.05	0.12	272.696
198	1.35	0.06	389.3694	248	1.05	0.14	221.4222
199	1.35	0.07	379.9284	249	1.05	0.1	322.8785
200	1.5	0.01	299.4206	250	1.05	0.12	272.696
201	1.5	0.02	340.6201	251	1.05	0.14	221.4222
202	1.5	0.03	368.8224	252	1.2	0.1	322.8785
203	1.5	0.04	385.3228	253	1.2	0.12	272.696
204	1.5	0.05	391.6714	254	1.2	0.14	221.4222
205	1.5	0.06	389.3694	255	1.2	0.1	322.8785
206	1.5	0.07	379.9284	256	1.2	0.12	272.696
207	0	0.1	322.8785	257	1.2	0.14	221.4222
208	0	0.12	272.696	258	1.35	0.1	322.8785
209	0	0.14	221.4222	259	1.35	0.12	272.696
210	0.15	0.1	322.8785	260	1.35	0.14	221.4222
211	0.15	0.12	272.696	261	1.35	0.1	322.8785
212	0.15	0.14	221.4222	262	1.35	0.12	272.696
213	0.15	0.1	322.8785	263	1.35	0.14	221.4222
214	0.15	0.12	272.696	264	1.5	0.1	322.8785
215	0.15	0.14	221.4222	265	1.5	0.12	272.696
216	0.3	0.1	322.8785	266	1.5	0.14	221.4222
217	0.3	0.12	272.696	267	0	0.2	99.47643
218	0.3	0.14	221.4222	268	0.15	0.2	99.47643
219	0.3	0.1	322.8785	269	0.15	0.2	99.47643
220	0.3	0.12	272.696	270	0.3	0.2	99.47643
221	0.3	0.14	221.4222	271	0.3	0.2	99.47643
222	0.45	0.1	322.8785	272	0.45	0.2	99.47643
223	0.45	0.12	272.696	273	0.45	0.2	99.47643
224	0.45	0.14	221.4222	274	0.6	0.2	99.47643
225	0.45	0.1	322.8785	275	0.6	0.2	99.47643
226	0.45	0.12	272.696	276	0.75	0.2	99.47643
227	0.45	0.14	221.4222	277	0.75	0.2	99.47643
228	0.6	0.1	322.8785	278	0.9	0.2	99.47643
229	0.6	0.12	272.696	279	0.9	0.2	99.47643
230	0.6	0.14	221.4222	280	1.05	0.2	99.47643
231	0.6	0.1	322.8785	281	1.05	0.2	99.47643
232	0.6	0.12	272.696	282	1.2	0.2	99.47643
233	0.6	0.14	221.4222	283	1.2	0.2	99.47643
234	0.75	0.1	322.8785	284	1.35	0.2	99.47643
235	0.75	0.12	272.696	285	1.35	0.2	99.47643
236	0.75	0.14	221.4222	286	1.5	0.2	99.47643
237	0.75	0.1	322.8785				
238	0.75	0.12	272.696				
239	0.75	0.14	221.4222				
240	0.9	0.1	322.8785				
241	0.9	0.12	272.696				
242	0.9	0.14	221.4222				
243	0.9	0.1	322.8785				
244	0.9	0.12	272.696				