

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 :

ORMENIS TUNEL / TUNEL ORMENIS
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 0** **T S** **G N** **0 1** **0** **0** **0 0 3** **0**

Index

1	INTRODUCTION	3
2	GENERALITĂȚI	4
3	Cazuri de studiu analizate	5
4	Caracterizarea materialelor	6
5	Proceduri de proiectare	6
5.1	Acțiuni metalice	8
5.2	Verificarea rezistenței la foc	9
5.3	Analiza membrilor	9
5.4	Analiza structural globală	10
6	Metoda izotermă 500°C	10
6.1	Procedura de proiectare a secțiunii transversale din beton armat expusă la momentul de încovoiere și sarcina axială	11
7	Cazuri de sarcină	13
7.1	Cazul de frig din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor – cod EA5101C10CLGN01100010”	13
7.2	Sarcini în caz de căldură	18
7.2.1	Curba Eureka	18
7.3	Analiza termică	20
7.3.1	Metoda numerică	21
7.3.2	Conducția căldurii în două dimensiuni	21
7.3.2.1	Rețea de calcul	21
7.3.2.2	Conductivități termice	22
7.3.2.3	Debite de căldură	23
7.3.2.4	Temperaturi noi	24
7.3.2.5	Alegerea etapei de timp	24
7.3.2.6	Calcul iterativ	25
7.3.3	Rezultatele analizelor	25
7.4	Efecte ale sarcinilor termice	32
7.4.1	Analiza membrilor	33
7.4.1.1	Rezultatele analizelor și verificare	35
8	Sfârșmare	40
9	CONCLUZII	41

1 INTRODUCERE

În acest raport dezbatem problemele legate de rezistența la foc privind implementarea Tunelului Ormenis de-a lungul tronsonului de cale ferată 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 Ormenis 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, fiind cuprinsă între minim 30 m, la nivelul zonelor de acces, și maxim 70 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 213+210.110 (linia 1) și la km 213+187.910 (linia 2) și se termină la km 220+024,480 (linia 1) și km 219+999.270 (linia 2).

Apoi, tunelul natural are lungimea totală de 6814,37 m pentru linia 1 și 6811,36 m pentru linia 2, iar liniile de cale ferată operează la altitudini cuprinse între 492.282 m A.M.S.L. și 471.840 m A.M.S.L; prin urmare, acesta se execută cu înclinație spre Rocos de 3 ‰ și suprasarcină maximă de aproximativ 305 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 13 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

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

- **Cazul 1** (ch. 213850 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire în flysh cu fațadă din gresie;
- **Cazul 2** (ch. 215100 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire cu conglomerate;
- **Cazul 2*** (ch. 214650 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire în flysh cu fațadă din conglomerate;
- **Cazul 3** (ch. 216250 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire în flysh cu rocă moale;
- **Cazul 4** (ch. 219100 m): secțiune reprezentativă pentru condiții medii de acoperire în flysh cu rocă moale;
- **Cazul 5** (ch. 219850 m): secțiune reprezentativă pentru condiții înalte de acoperire în sol argilos.

Parametrii de referință sunt prezentați în tabelul următor:

Secțiune tunel	Înlănțuire [m]	Sol [-]	Suprasarcină [m]	Y' [kN/m ³]	E' [Mpa]	c' [Mpa]	φ' [°]	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

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

Secțiune tunel	Înlănțuire [m]	Sol [-]	Suprasarcină [m]	Y' [kN/m ³]	E' [Mpa]	c' [Mpa]	ϕ' [°]	E _u [Mpa]	C _u [Mpa]
Sect. 01	213850	FLYSH CU FAȚADĂ DIN GRESIE	117	25,5	4570	0,551	40,6	-	-
Sect. 02	215100	CONGLOMERATE	250	26	8037	1.398	46,4	-	-
Sect. 02*	214650	FLYSH CU FAȚADĂ DIN CONGLOMERATE (1)	162	26	8037	970	51,0	-	-
Sect. 03	216250	FLYSH (GRAD ÎNALT DE ACOPERIRE)	305	24	878	0,338	19,5	-	-
Sect. 04	219100	FLYSH (GRAD MEDIU DE ACOPERIRE)	130	23,5	793	0,190	24,4	-	-
Sect. 05	219850	ARGILĂ (2)	34	21,5	60	0,05	30,0	250	0,25

(1): s-a luat în considerare apa subterană la o adâncime de 82 m de la g.l.

(2): s-a luat în considerare apa subterană la o adâncime de 38 m de la g.l.

Tabel 9: Parametri geotehnici adoptați pentru cazurile analizate

4 Caracterizarea materialelor

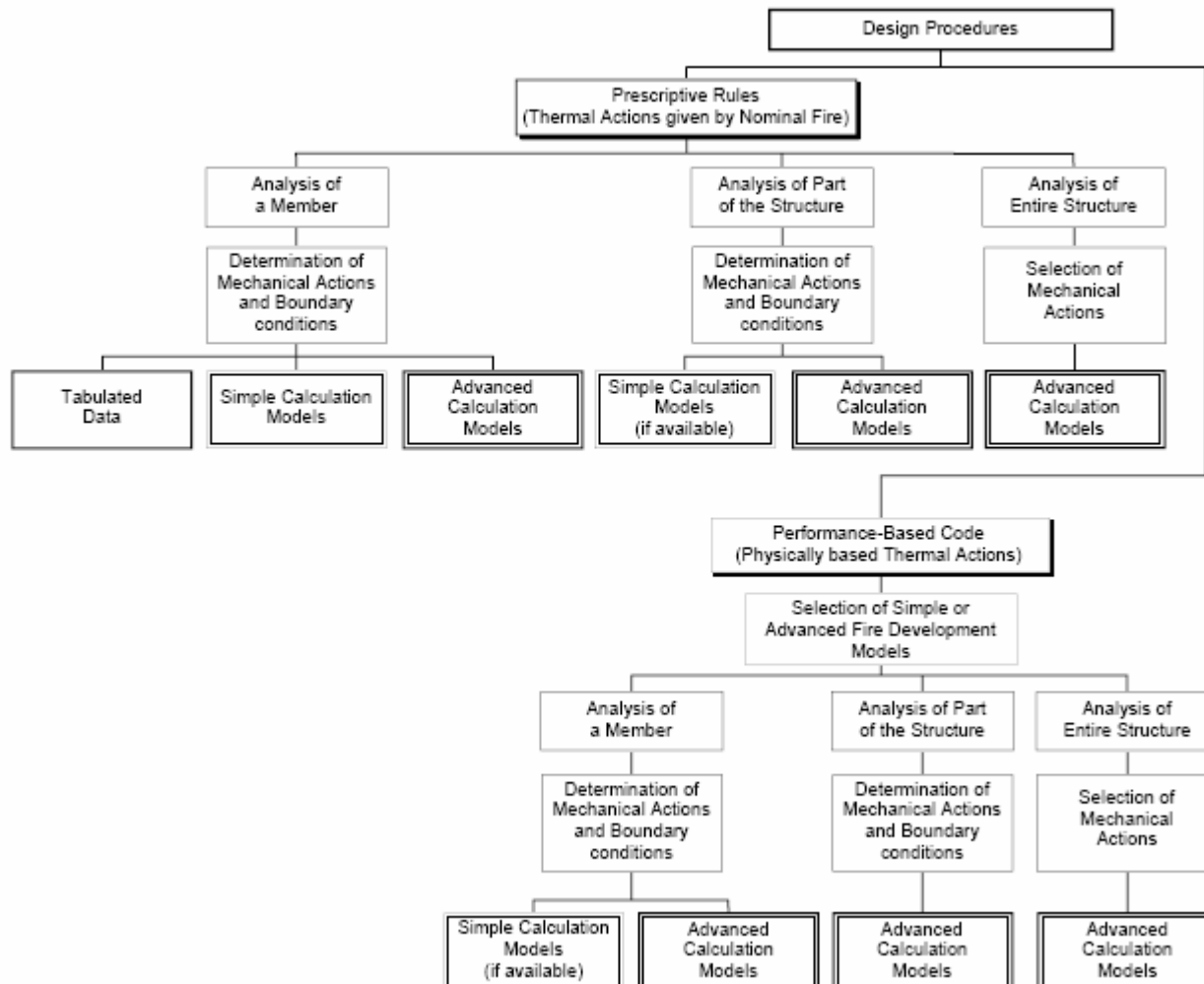
Materialele structurale utilizate în „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor cu codul EA5101C10CLGN01100010” are:

- 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.

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



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 membrilor 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

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

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 metalice

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

unde,

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

- 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);
- γ_{GA} este factorul de siguranță parțială pentru măsurile permanente în situații accidentale (1.0 este sugerat);
- $\psi_{1,1}$, $\psi_{2,i}$ 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

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 combinație fundamentală a acțiunilor; s

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

- η_{fi} este factorul de reducere pentru nivelul sarcinii de proiectare pentru situația de incendiu.

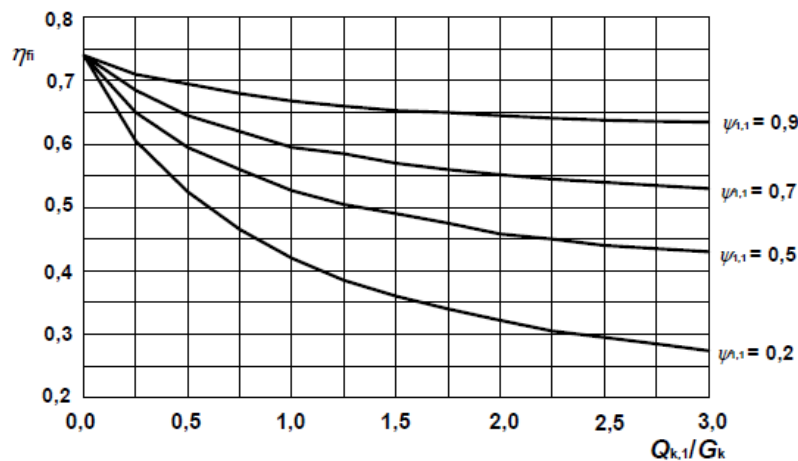
Factorul de reducere η_{fi} pentru combinarea sarcinii în EN 1990 trebuie luat ca:

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

Unde:

- $Q_{k,1}$ este sarcina variabilă principală;
- G_k este valoarea caracteristică a unei acțiuni permanente;
- γ_G este factorul parțial pentru o acțiune permanentă;
- $\gamma_{Q,1}$ este factorul parțial pentru acțiunea variabilă 1;
- ψ_{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 $\eta_{fi} = 0,7$.



5.4 Analiza structural 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 expuneri standard la foc și oricăror 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.

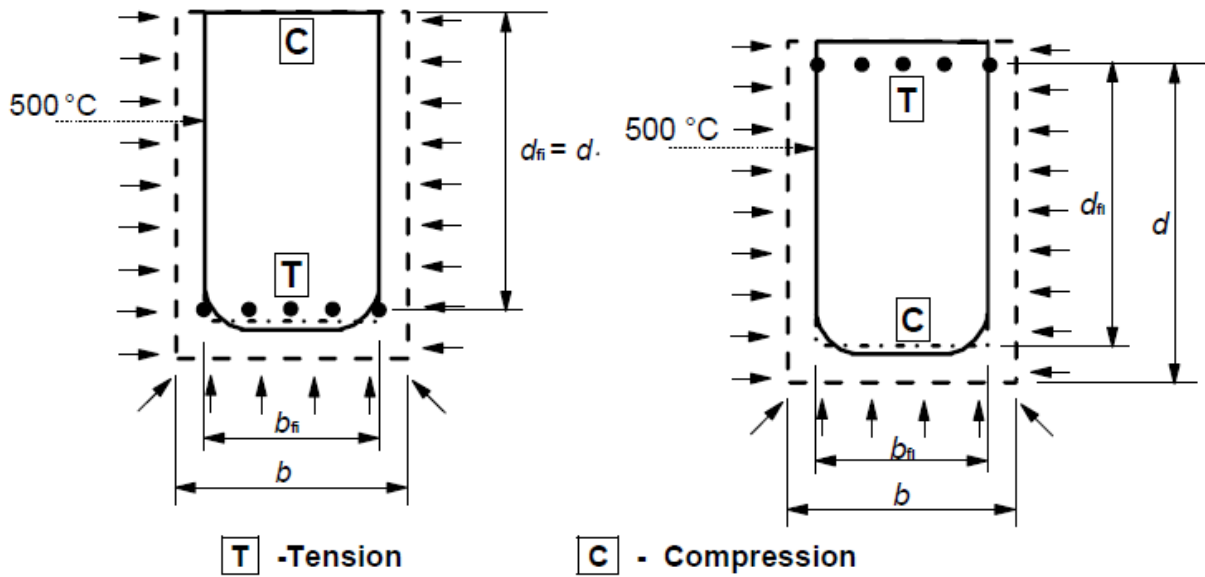
Metoda de calcul simplificată cuprinde o reducere generală a dimensiunii secțiunii transversale cu privire la o zonă afectată de căldură la suprafața betonului. Grosimea betonului afectat, a_{500} , este egală cu adâncimea medie a izotermei 500°C în zona de compresie a secțiunii transversale.

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:

- 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.

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



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

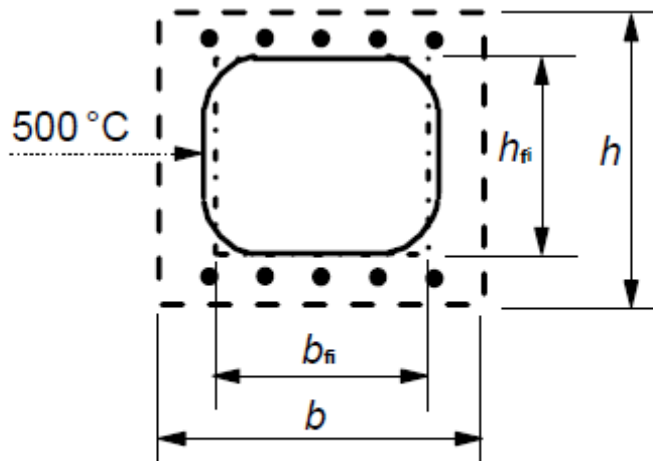
b) fire exposure on three sides with the compression zone exposed

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)

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 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.

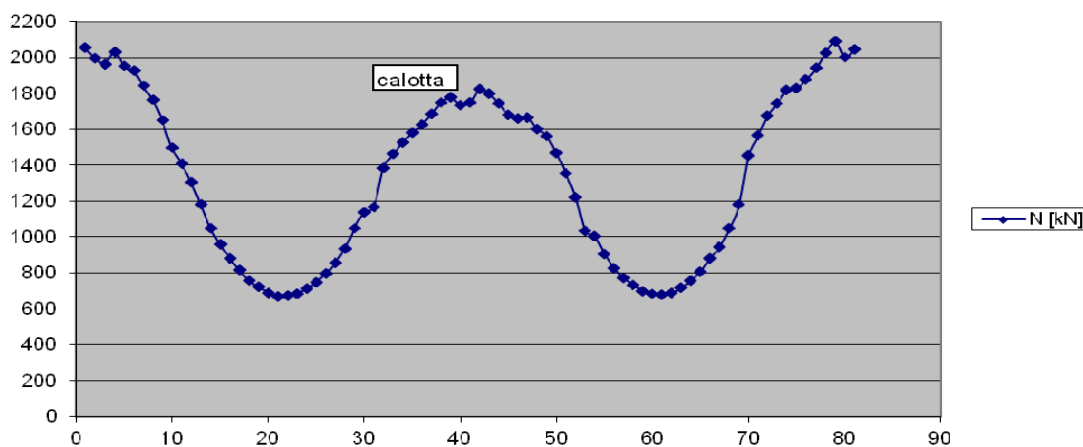
7 Cazuri de sarcină

7.1 Cazul de frig din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor – cod EA5101C10CLGN01100010”

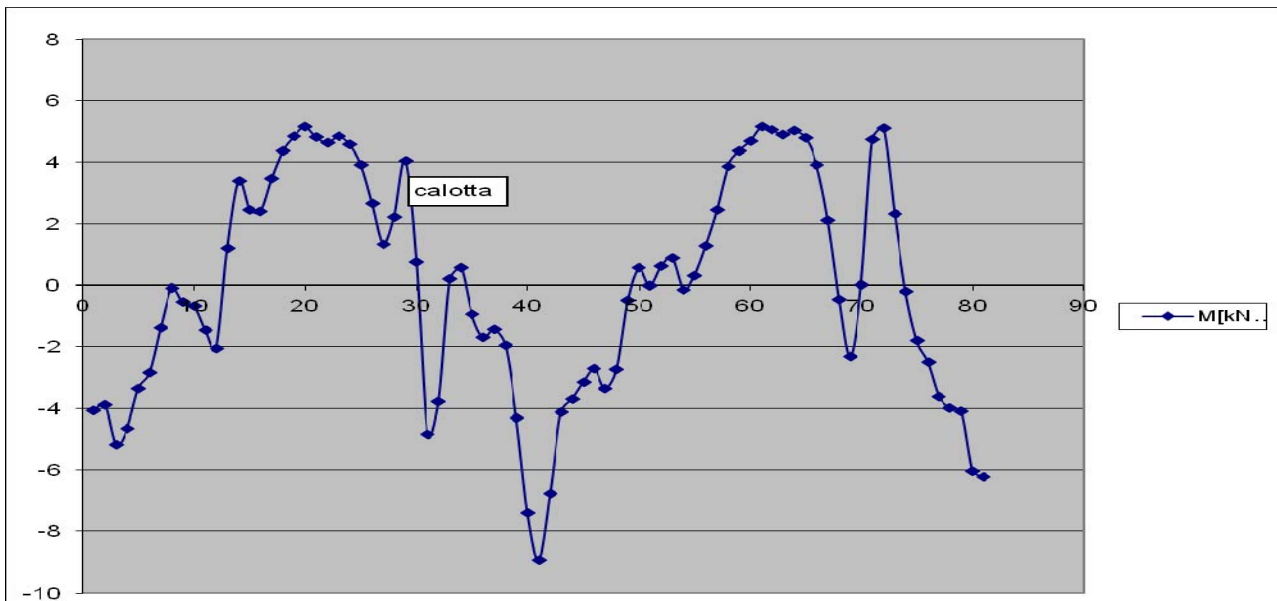
În acest raport vom utiliza date din „Raportul geotehnic – geomecanic și calculul structurilor” (cod EA5101C10CLGN01100010). În această lucrare s-a efectuat analiza numerică cu ajutorul codului de elemente finite PHASE² (Rocscience Inc.).

Următorii parametri pot fi utilizați pentru verificarea membrilor.

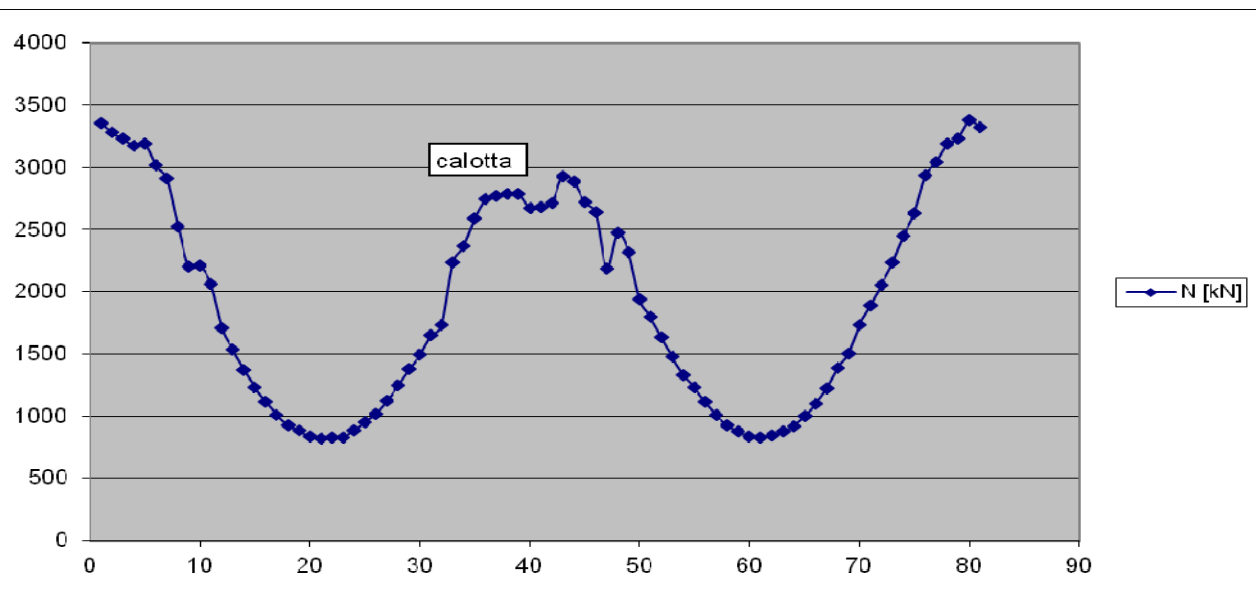
SECȚIUNEA 1



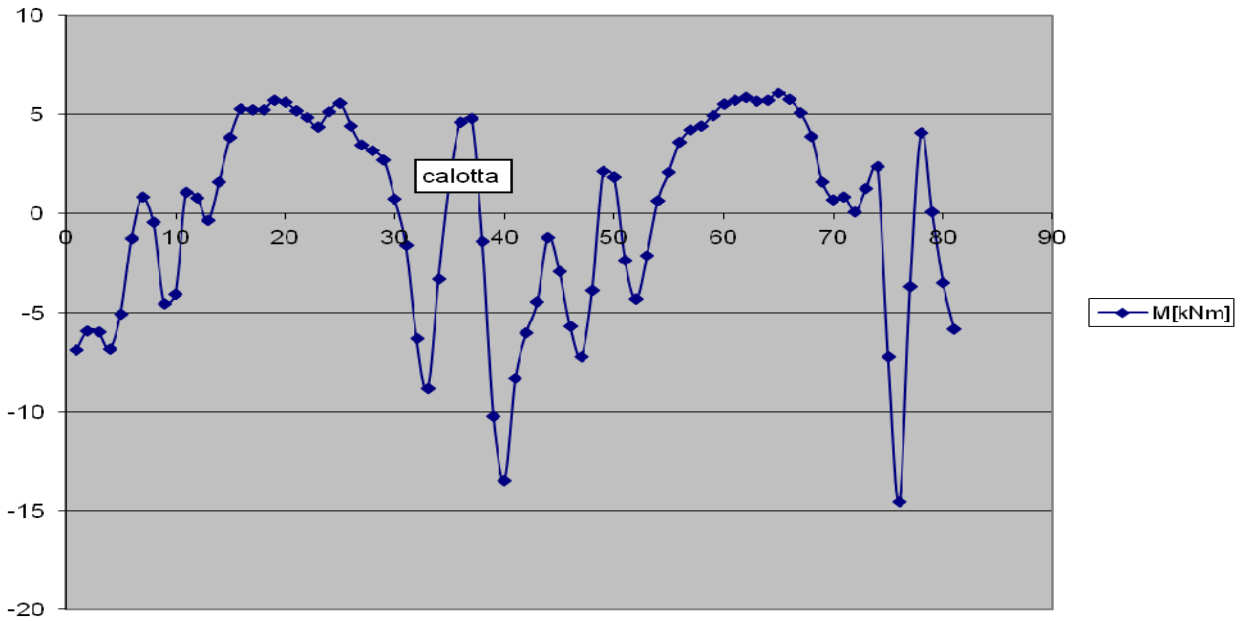
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



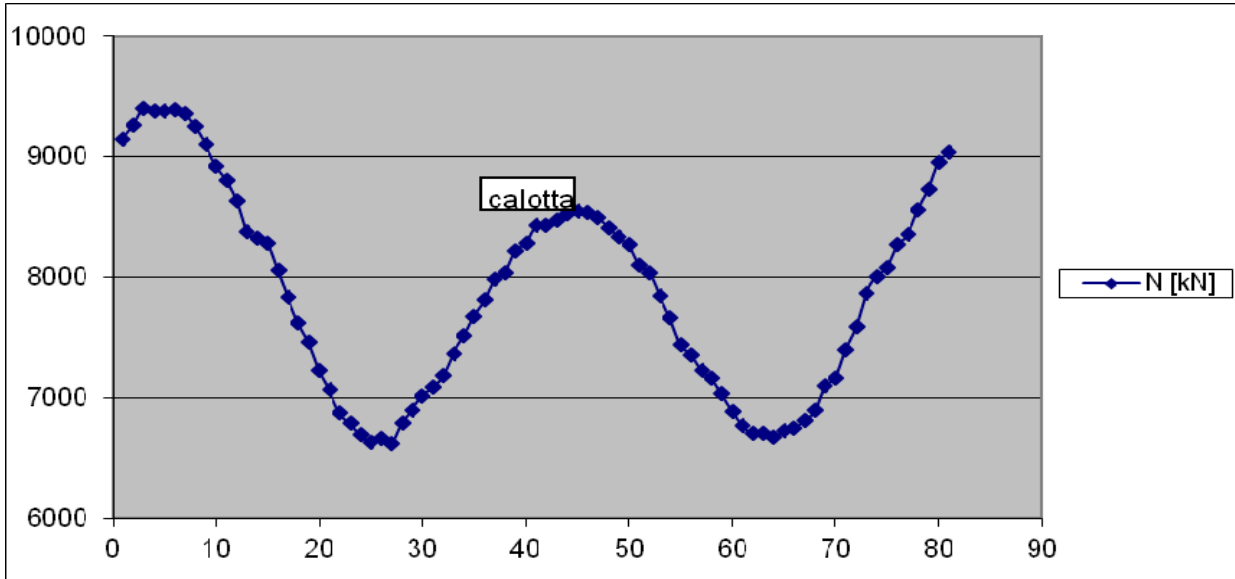
SECȚIUNEA 2



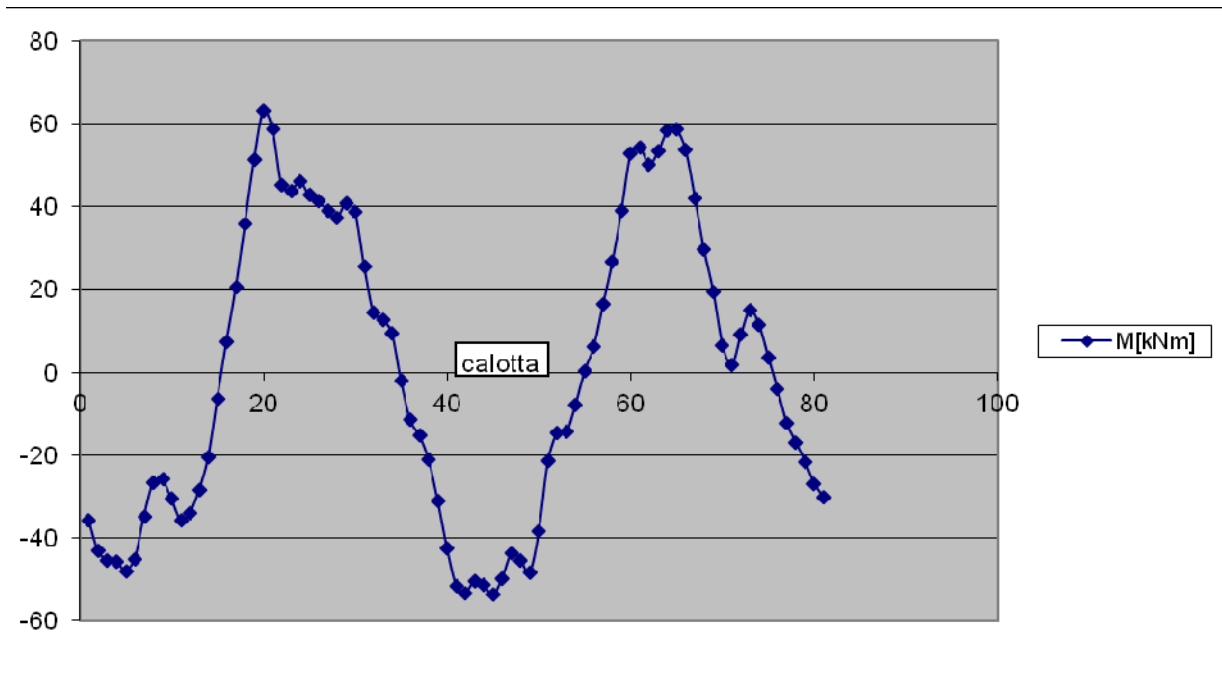
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



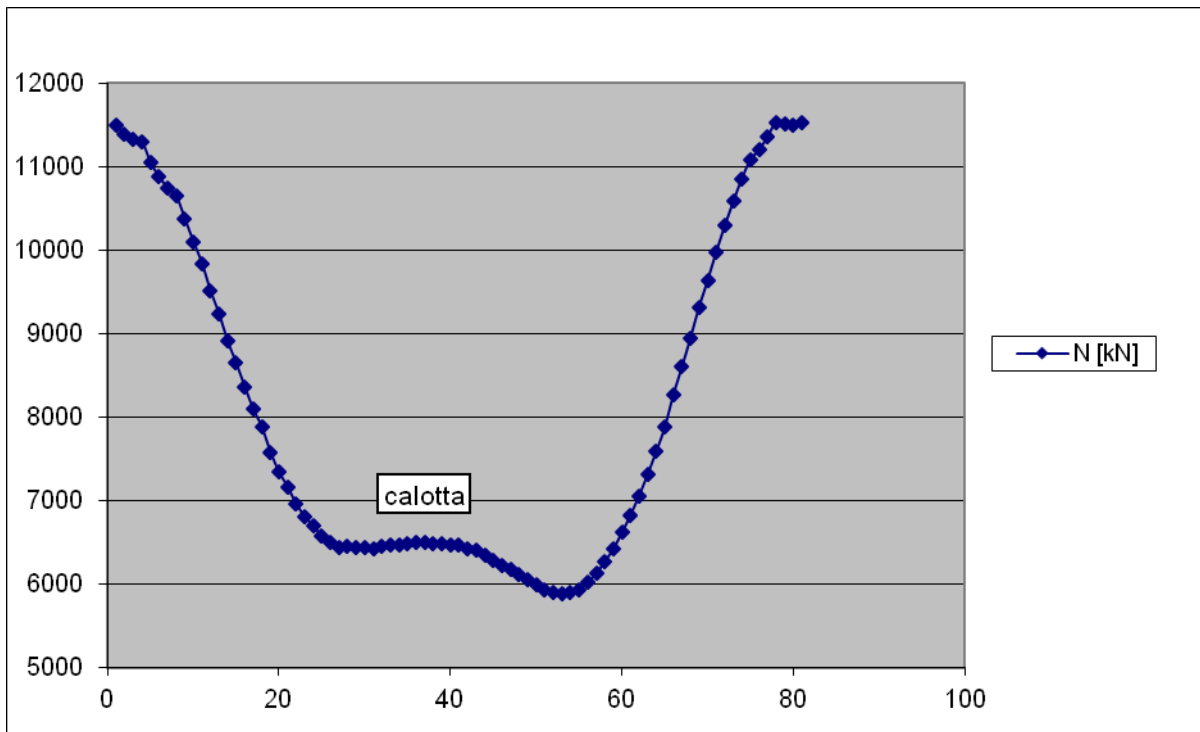
SECȚIUNEA 3



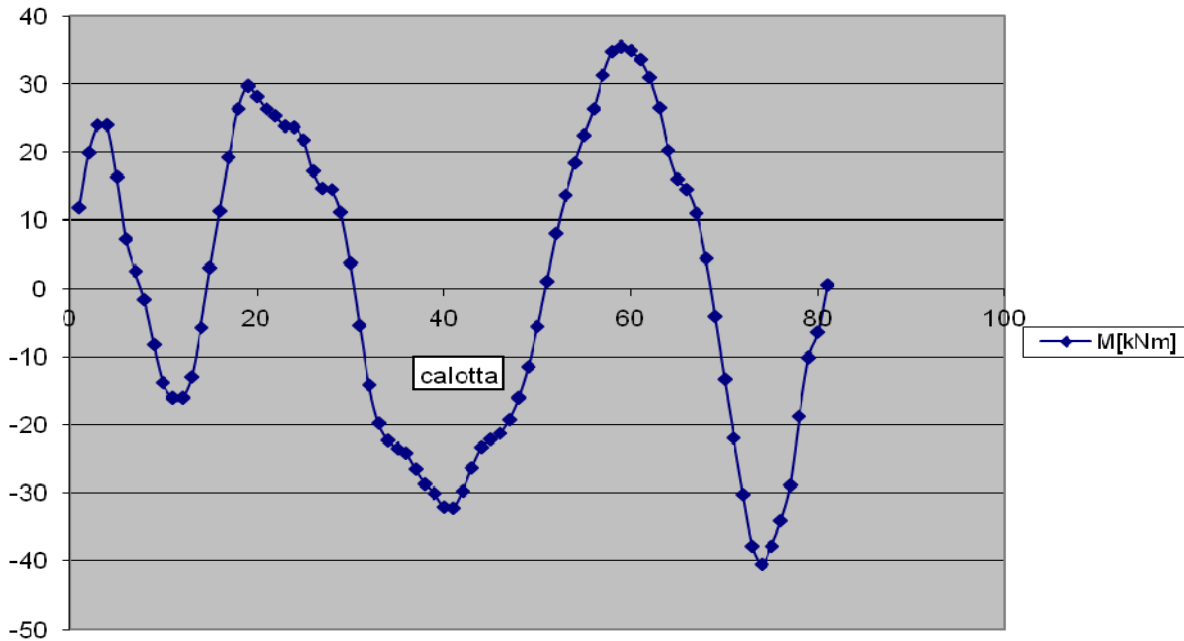
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



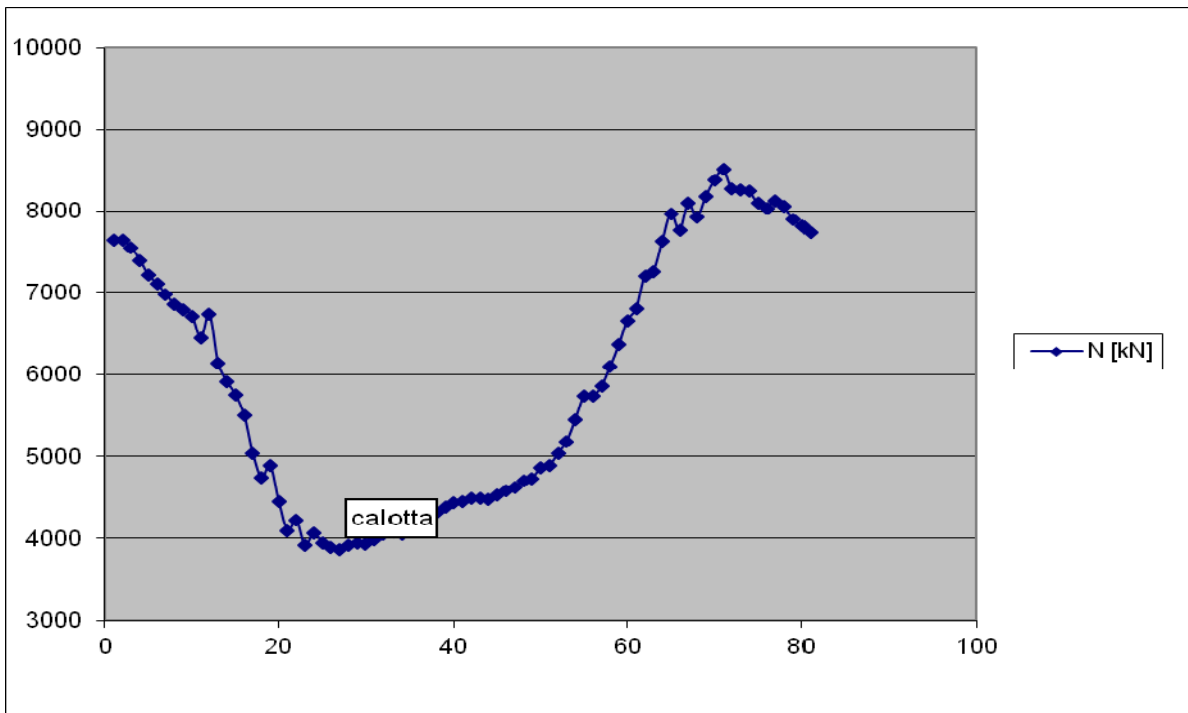
SECȚIUNEA 4



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



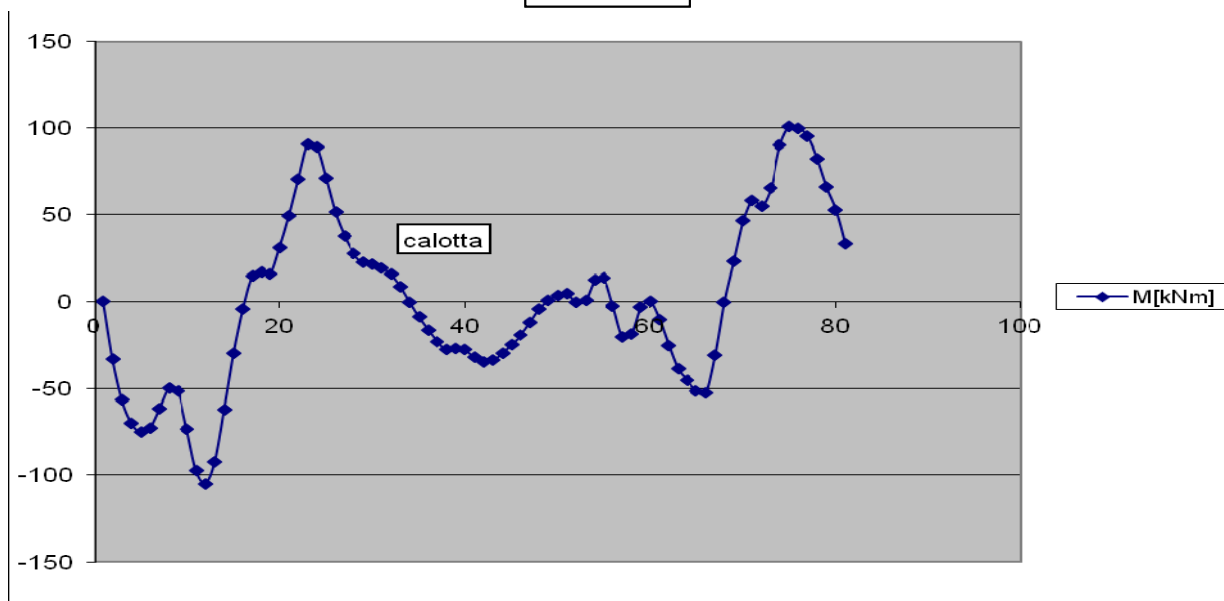
SECȚIUNEA 5



REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV - SIBIU
PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAJORĂ

CROWN

OPRINTORIE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV
SIBIU - BUCUREȘTI



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 ϕ 12	4 ϕ 12
PILONI	100	40	4 ϕ 12	4 ϕ 12
RADIER DE TUNEL	100	40	4 ϕ 12	4 ϕ 12

7.2 Sarcini în caz de căldură

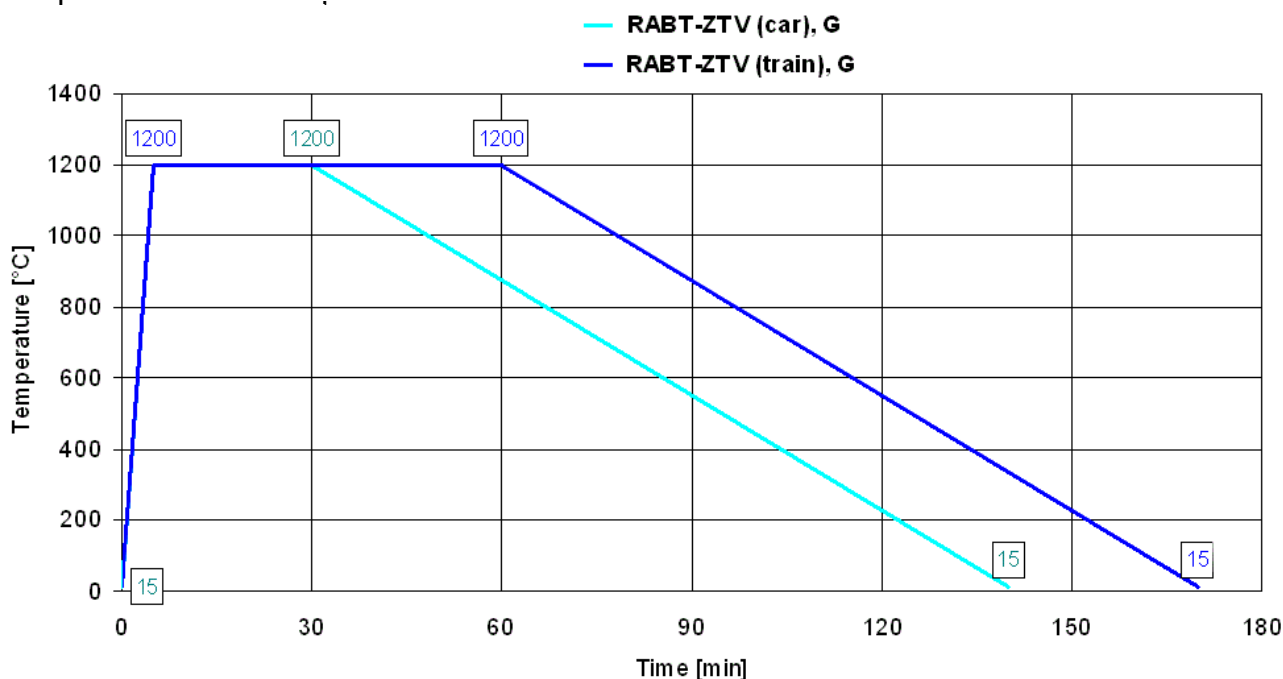
7.2.1 Curba Eureka

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

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

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 speci­menele 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.



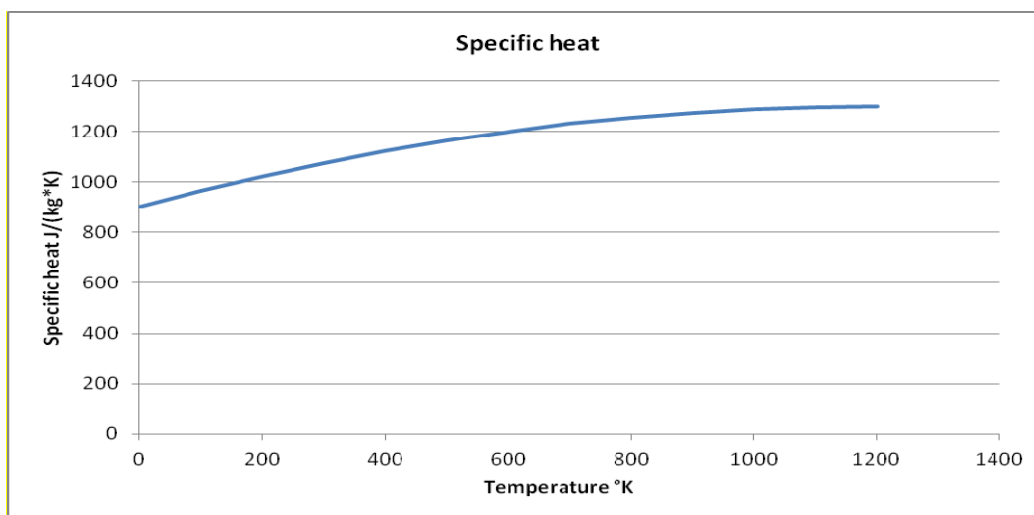
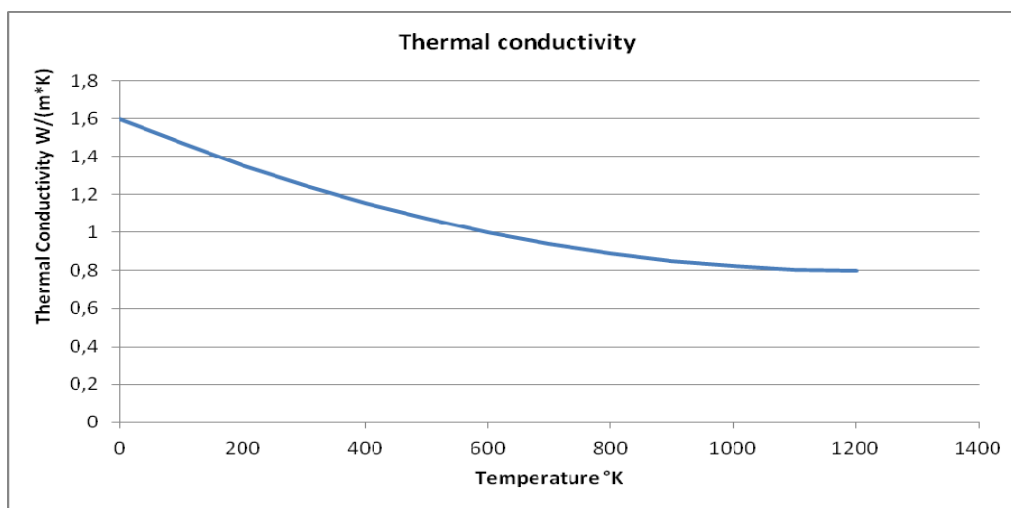
Decizia Uniunii Europene 2008/163/CE stipulează următoarele:

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.

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

7.3 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.



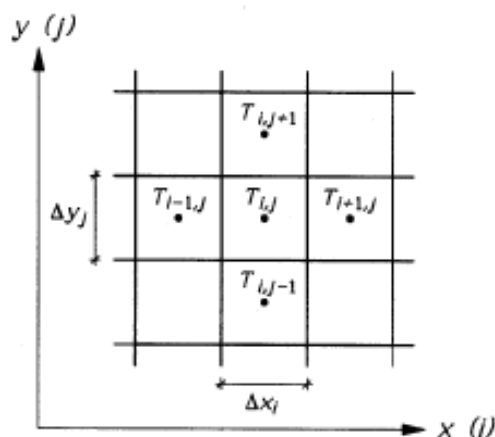
7.3.1 Metoda numerică

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.

7.3.2 Conducția căldurii în două dimensiuni

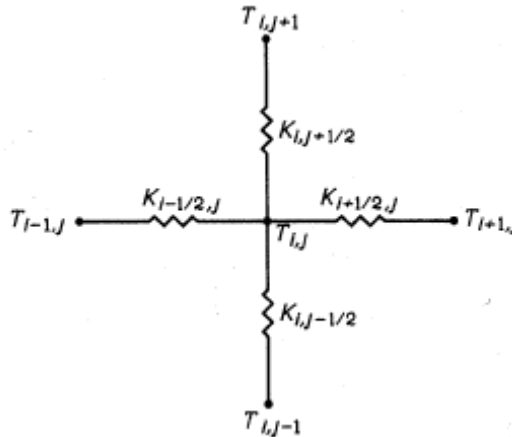
7.3.2.1 Rețea de calcul

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 Δx_i și respectiv cu Δy_j . Temperatura în punctul de mijloc al celulei (i; j) la un anumit moment-etapă este notată cu $T_{i,j}$.



7.3.2.2 Conductivități termice

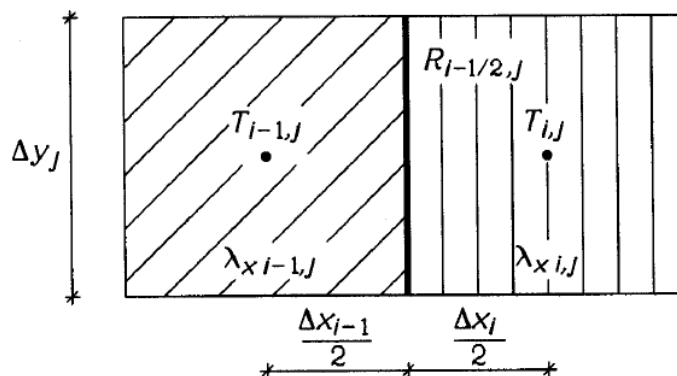
Cuplajul termic dintre celule în rețeaua numerică este descris de conductivități termice. Figura de mai jos prezintă notarea indicilor pentru conductivități.



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:

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

Aici, $\lambda_{x\ ij}$ este conductivitatea termică în direcția x pentru celula (i; j). Conductivitatea se referă la debitul total de căldură prin latura Δy_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.



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

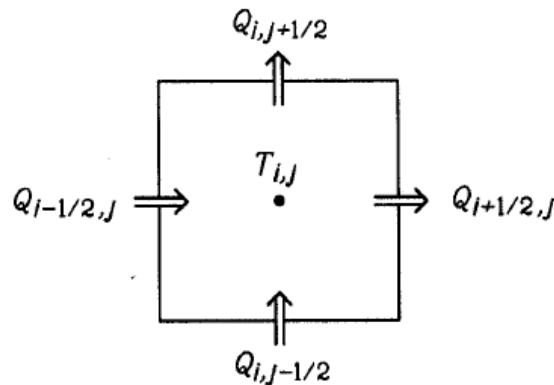
Pentru celula (1; j) de la limită, conductivitatea $K_{\frac{1}{2},j}$ este calculată ca:

$$K_{\frac{1}{2},j} = \frac{\Delta y_j}{\Delta x_1 / (2\lambda_{x1,j}) + R_{\frac{1}{2},j}}$$

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

7.3.2.3 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

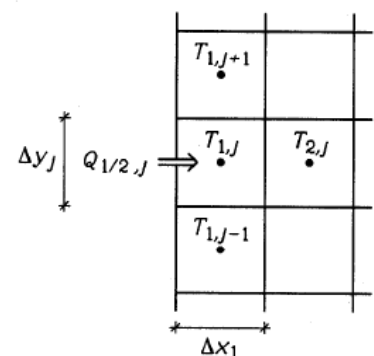
$$Q_{i-1/2,j} = K_{i-1/2,j} \cdot (T_{i-1,j} - T_{i,j}) \quad (W/m)$$

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

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



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

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 Δt pentru segmentul de limită din partea stângă căruia îi aparține celula (1; j) este

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

Unde suma implică toate celulele care aparțin segmentului de limită.

7.3.2.4 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, $C_{i,j}$, ($J/(m^3K)$) reprezintă capacitatea termică volumetrică pentru celula (i; j). Creșterea energiei pentru o celulă internă în timpul unei etape de timp Δt 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 Δt , 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^3). O valoare negativă indică o disipare a căldurii. Generarea de căldură 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

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

7.3.2.5 Alegerea etapei de timp

Etapa de timp stabilă Δt 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.

7.3.2.6 Calcul iterativ

Ecuția

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

oferă noua valoare de temperatură pe baza modificării energiei în timpule tapei de timp Δt . 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.

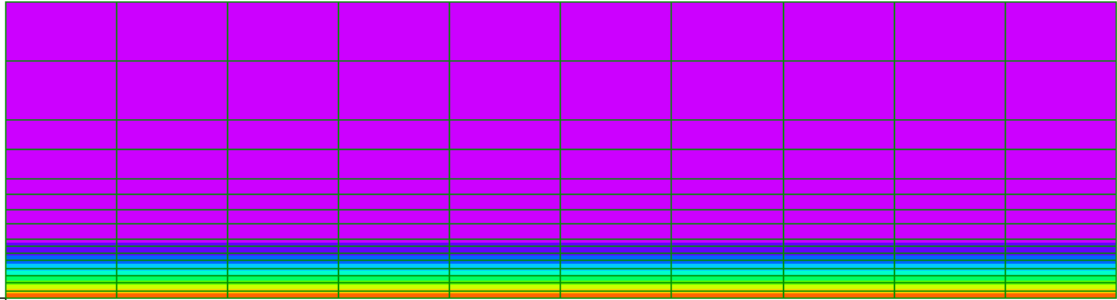
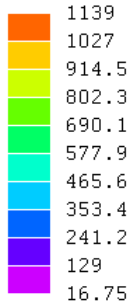
7.3.3 Rezultatele analizelor

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.

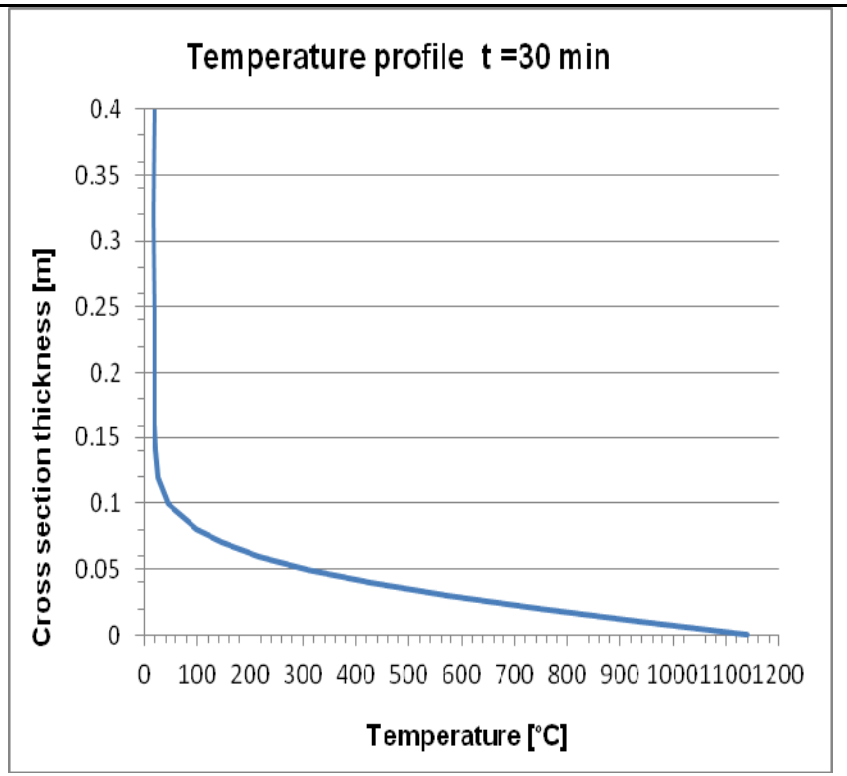
T = 30 min

Temperature



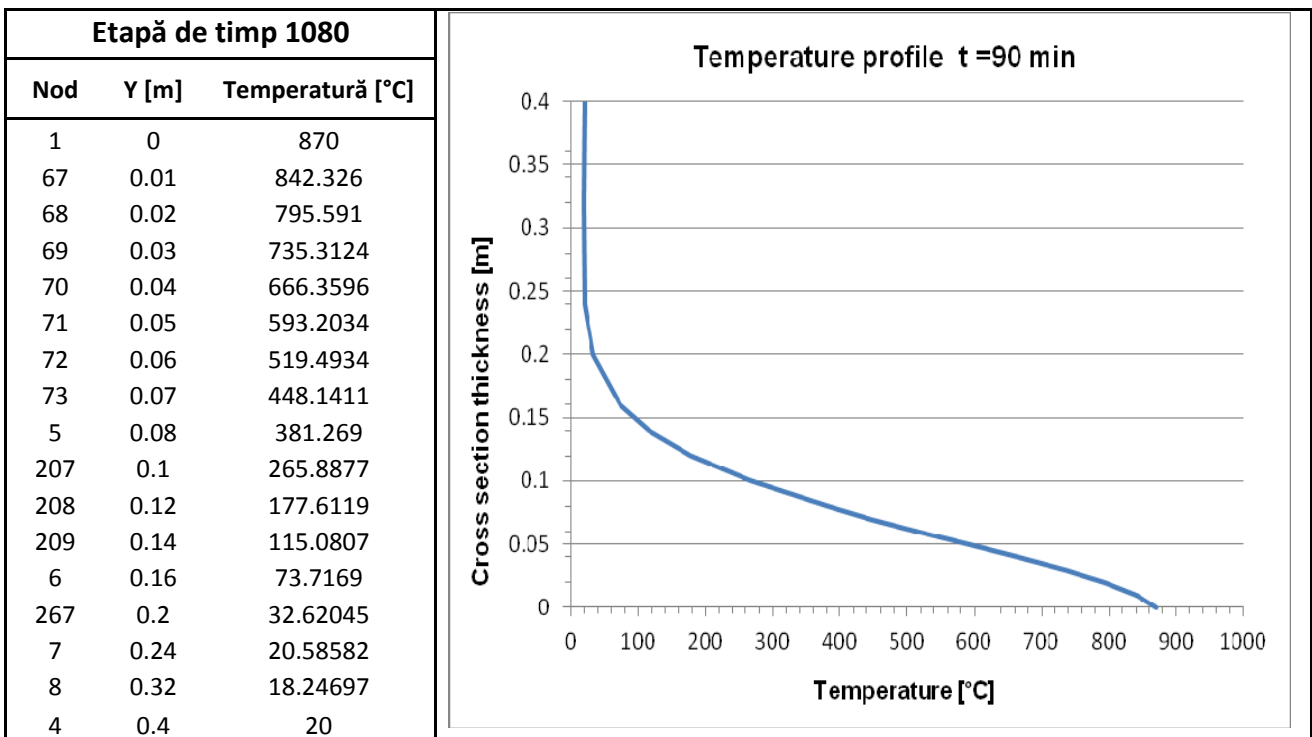
Time = 1800

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



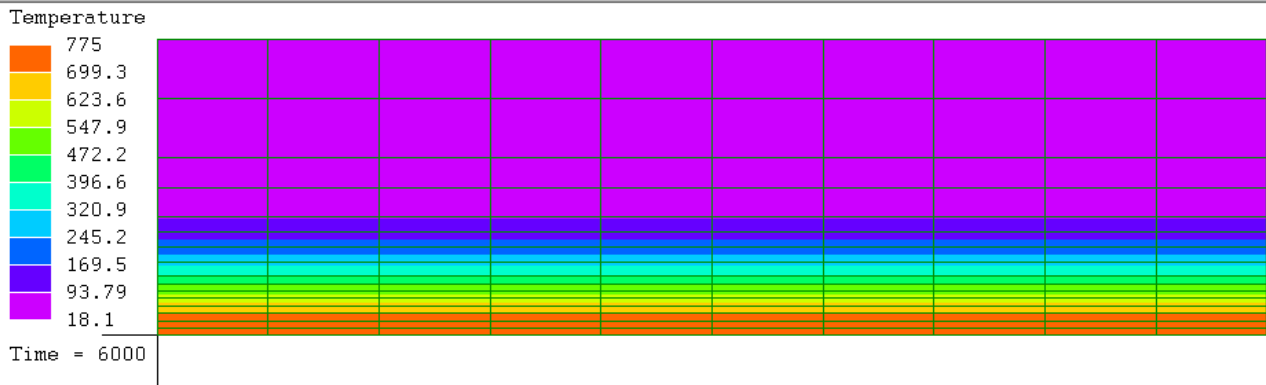
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

T = 90 min

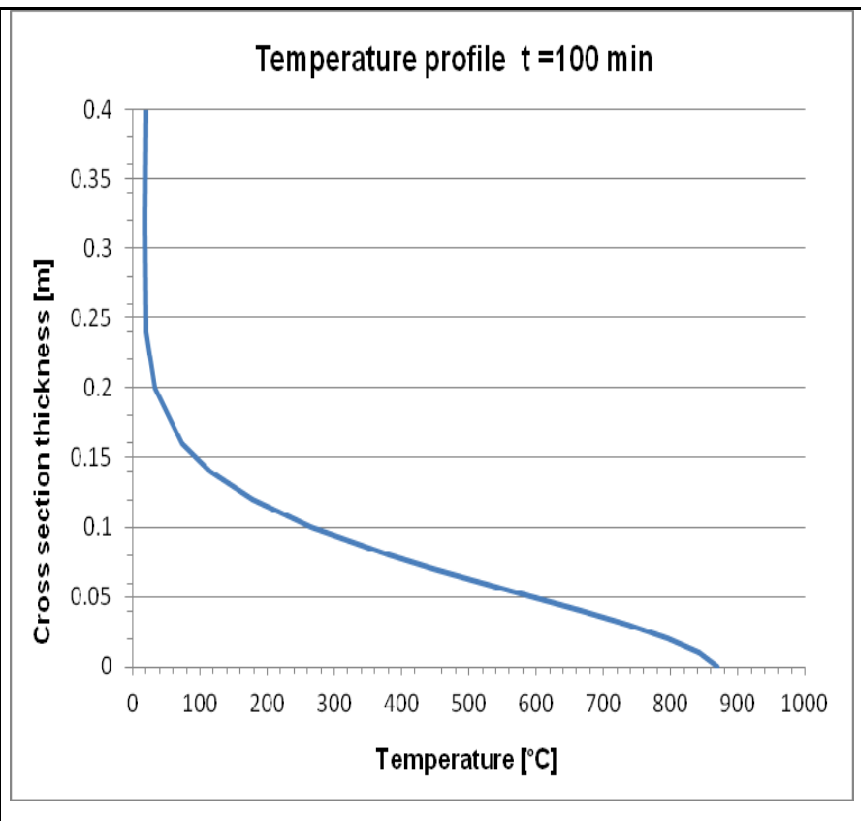


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

T = 100 min

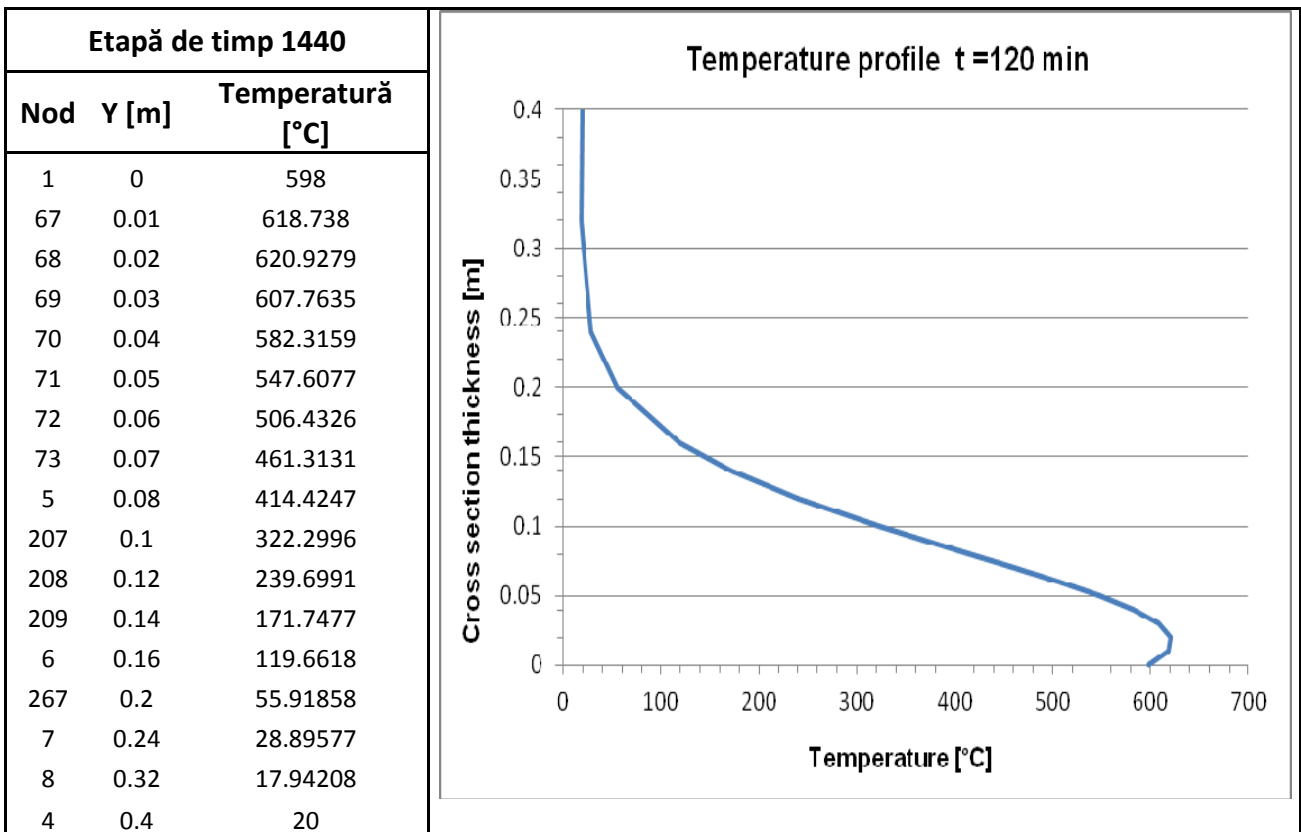
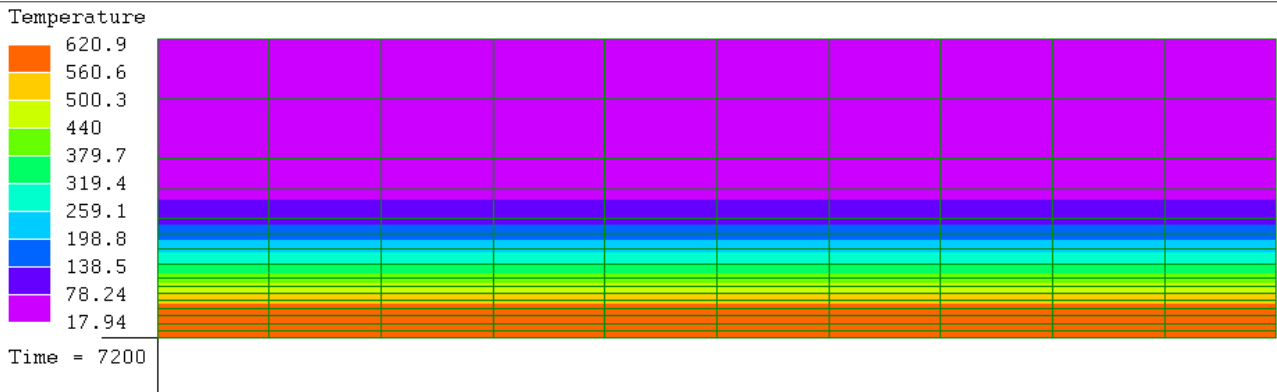


Etapă de timp 1200		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	775
67	0.01	767.4156
68	0.02	739.9856
69	0.03	697.9462
70	0.04	645.3391
71	0.05	586.1425
72	0.06	523.7518
73	0.07	461.029
5	0.08	400.2372
207	0.1	290.609
208	0.12	201.8805
209	0.14	135.5278
6	0.16	89.19723
267	0.2	39.4553
7	0.24	22.59263
8	0.32	18.10479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

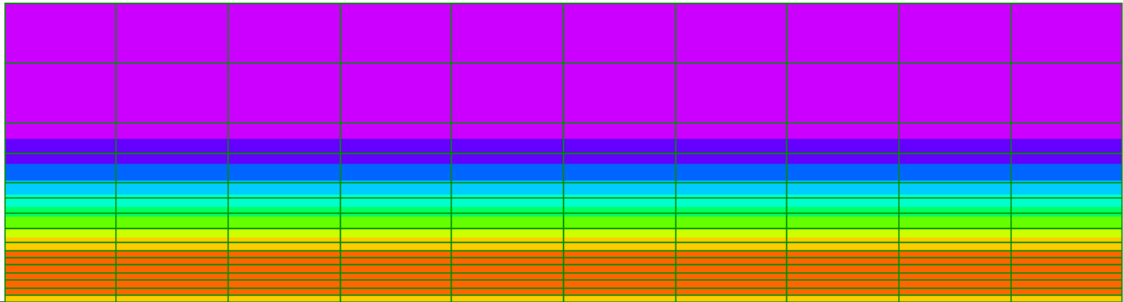
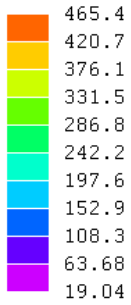
T = 120 min



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

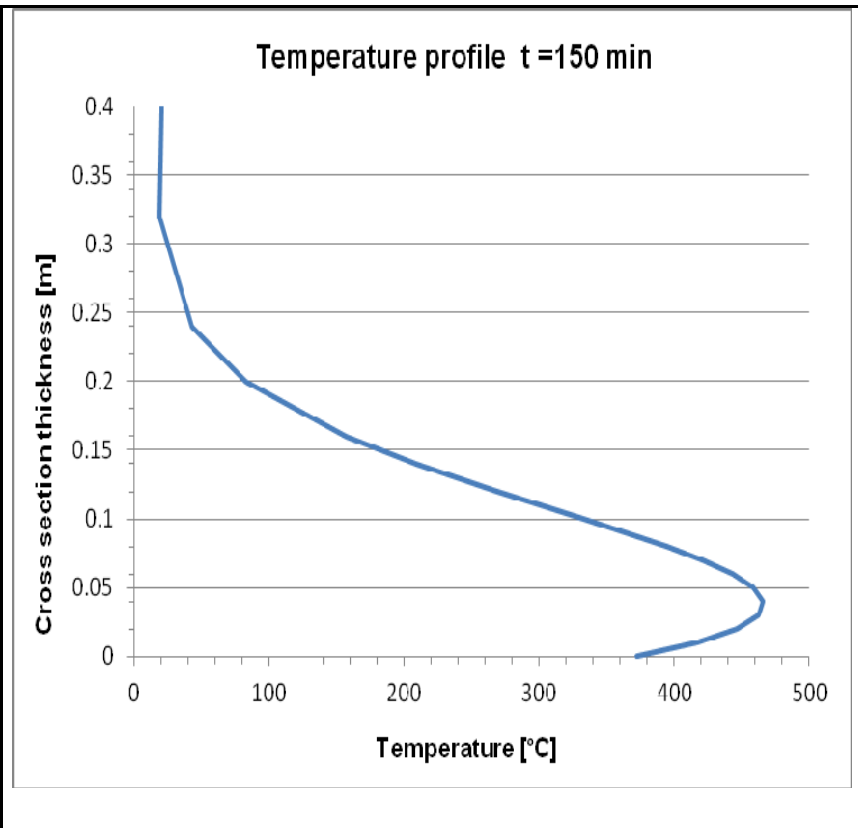
T = 150 min

Temperature



Time = 9000

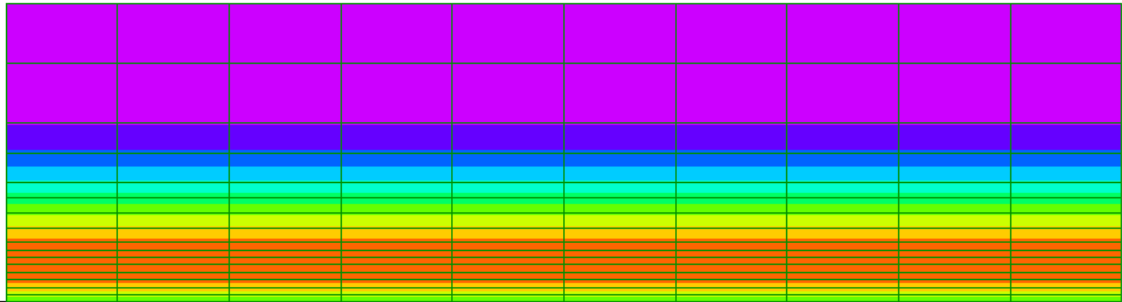
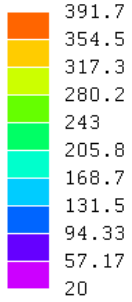
Etapă de timp 1800		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	372
67	0.01	417.2464
68	0.02	446.6412
69	0.03	462.1372
70	0.04	465.3815
71	0.05	458.3734
72	0.06	442.9902
73	0.07	421.1017
5	0.08	394.438
207	0.1	333.0837
208	0.12	268.8145
209	0.14	208.7538
6	0.16	157.0295
267	0.2	82.93311
7	0.24	42.98072
8	0.32	19.04321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

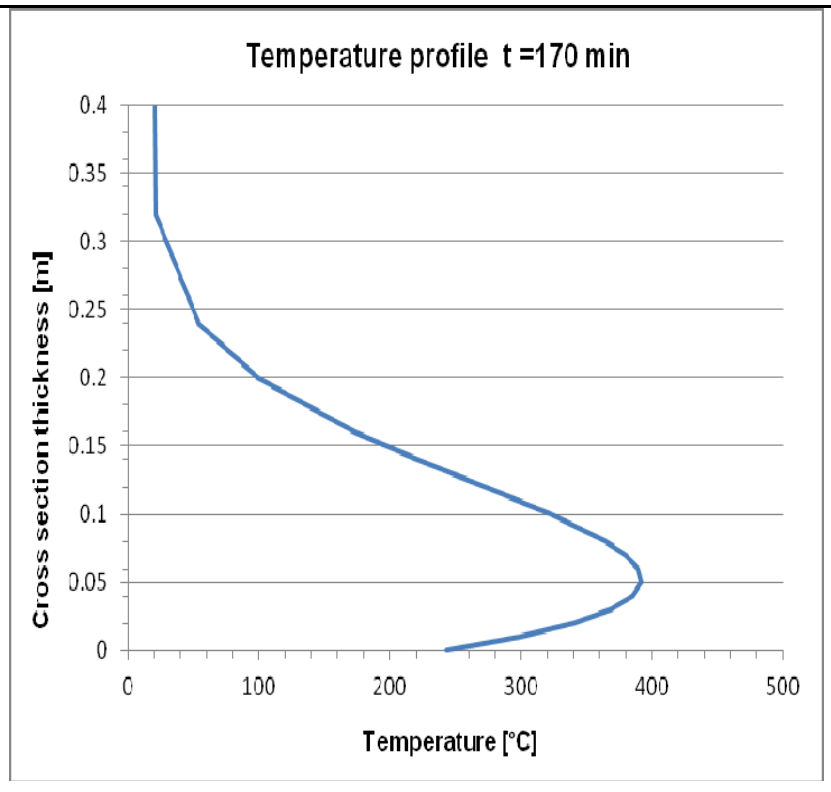
T = 170 min

Temperature

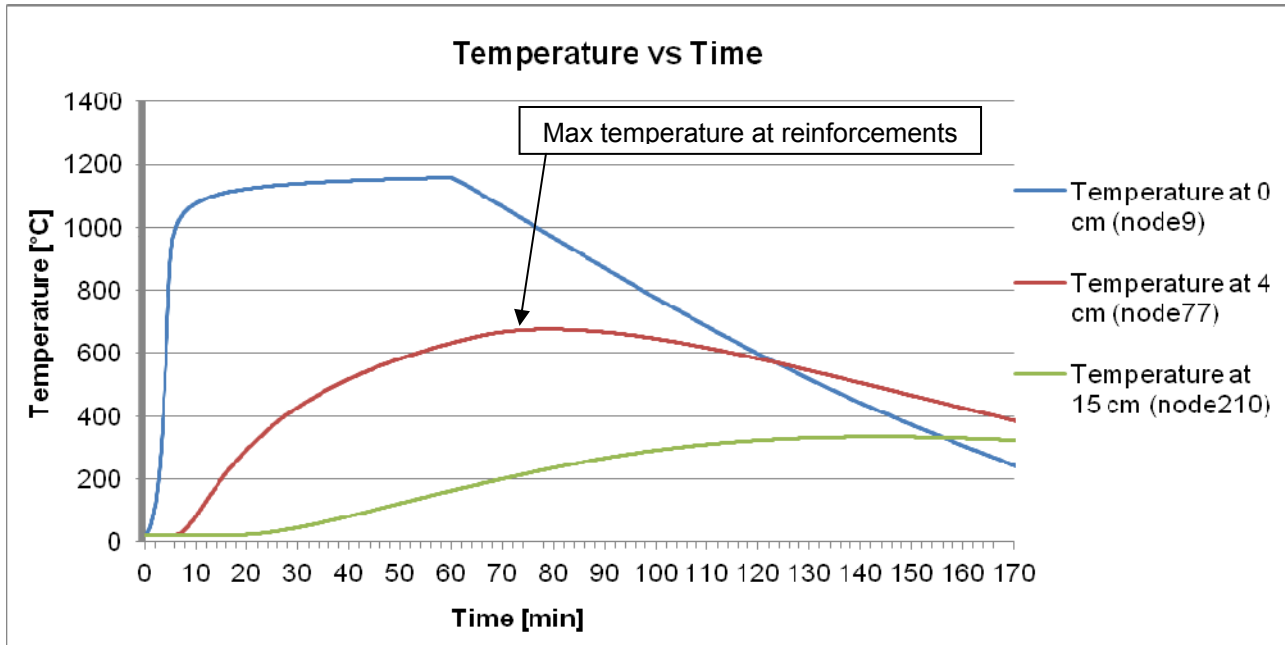


Time = 10200

Etapă de timp 2040		
Nod	Y [m]	Temperatură [°C]
1	0	243
67	0.01	299.4206
68	0.02	340.6201
69	0.03	368.8224
70	0.04	385.3228
71	0.05	391.6714
72	0.06	389.3694
73	0.07	379.9284
5	0.08	364.784
207	0.1	322.8785
208	0.12	272.696
209	0.14	221.4222
6	0.16	173.9499
267	0.2	99.47643
7	0.24	53.97877
8	0.32	21.16932
4	0.4	20



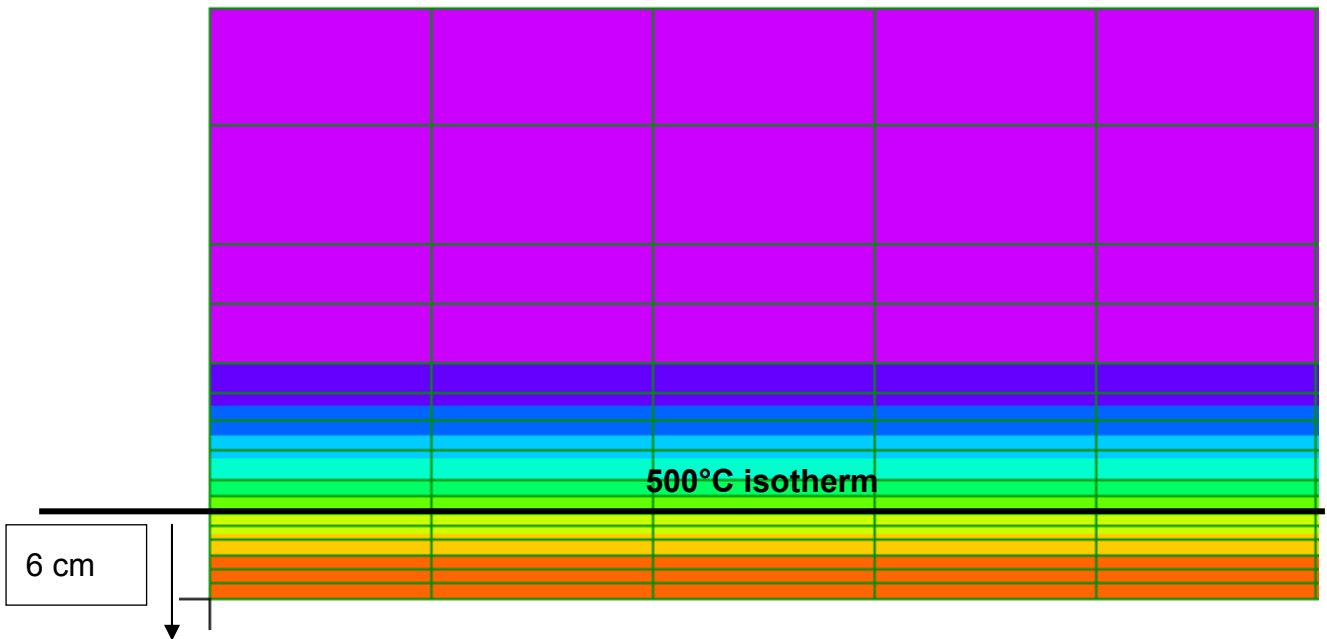
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



7.4 Efecte ale sarcinilor termice

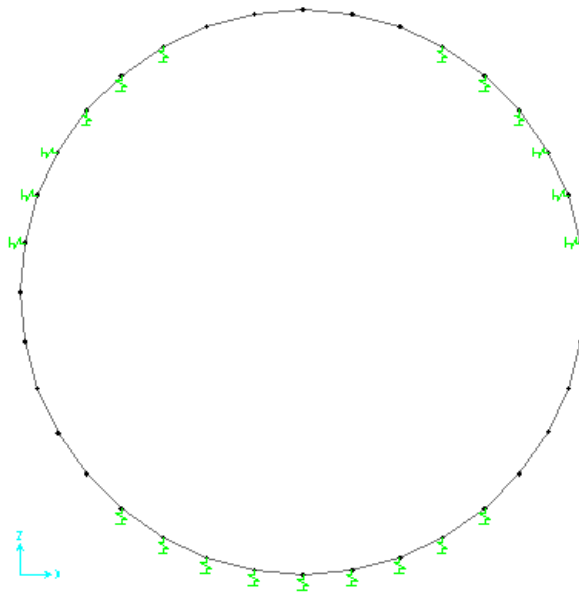
Un model de element finit este obținut prin determinarea momentului de încovoiere, a forței axiale și a rezistenței la forfecare, acționând în diferite secțiuni ale studiului de caz. Modelul este creat în conformitate cu geometria secțiunii și cu elementele grinzilor. Condițiile limită sunt simulate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

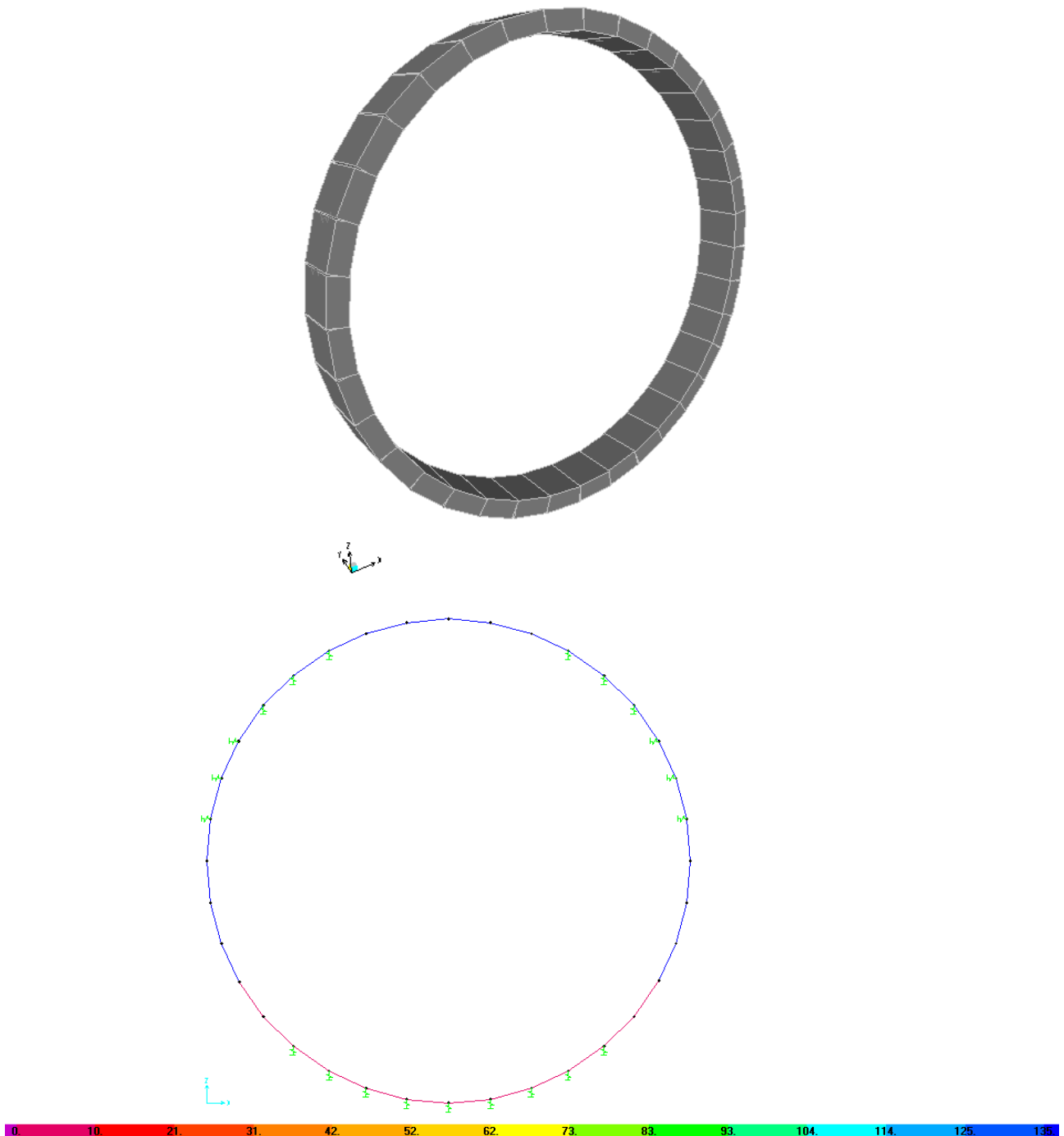


7.4.1 Analiza membrelor

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

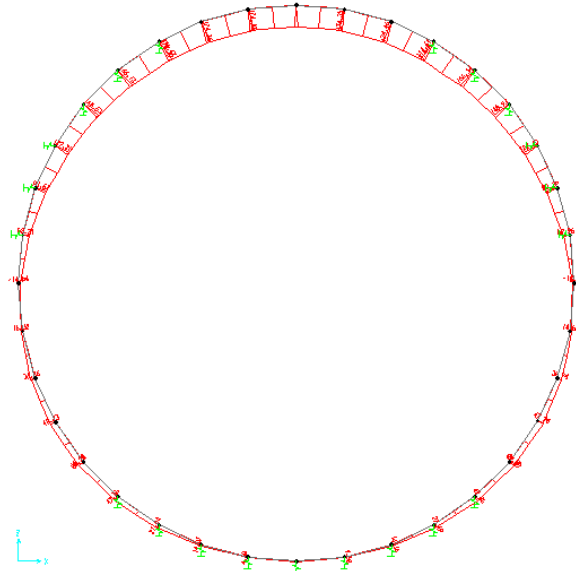


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

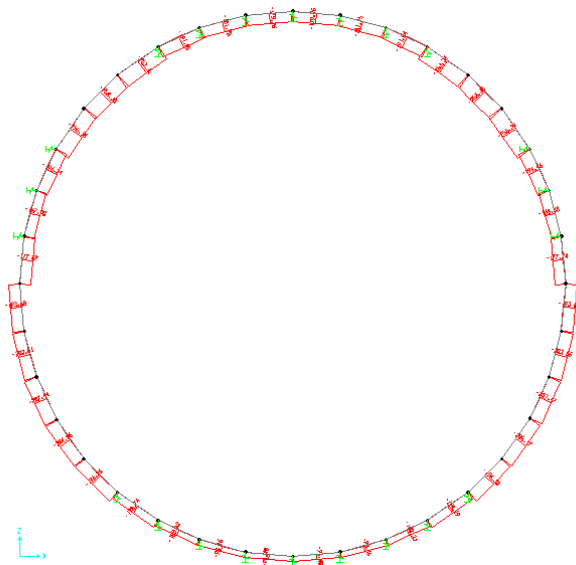


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.

7.4.1.1 Rezultatele analizelor și verificare



Moment M_{33} (temperatură)



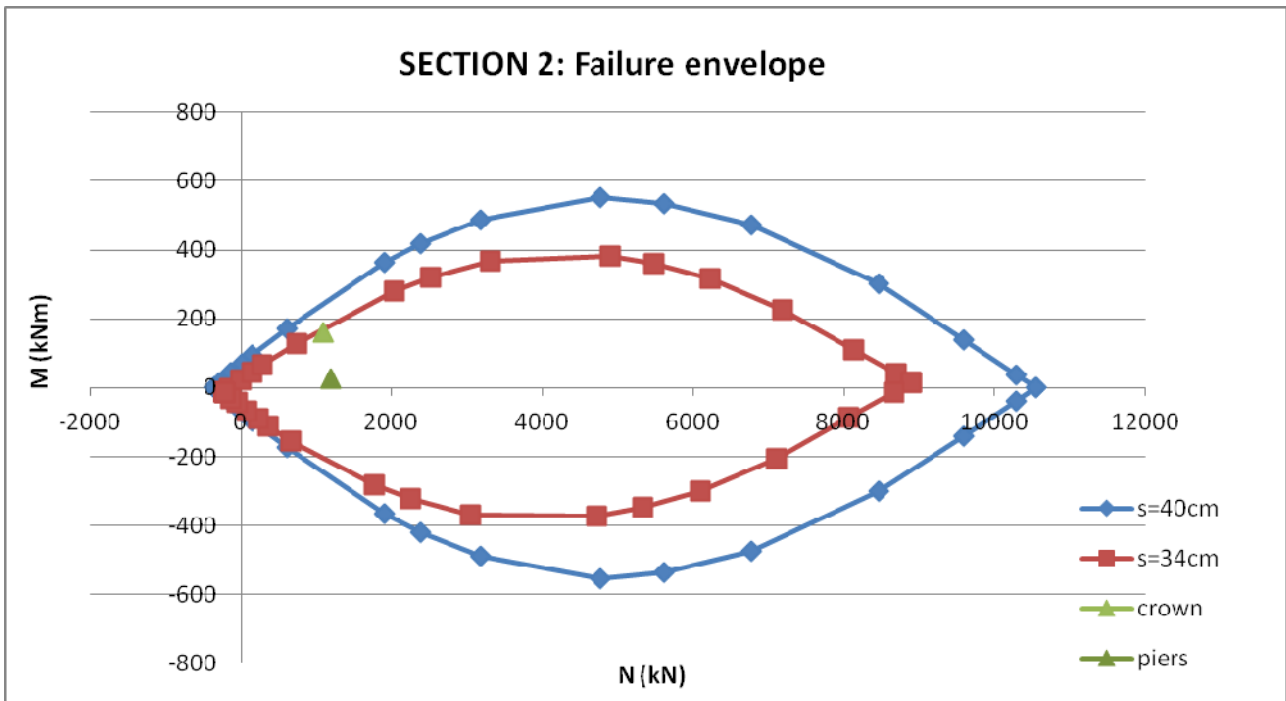
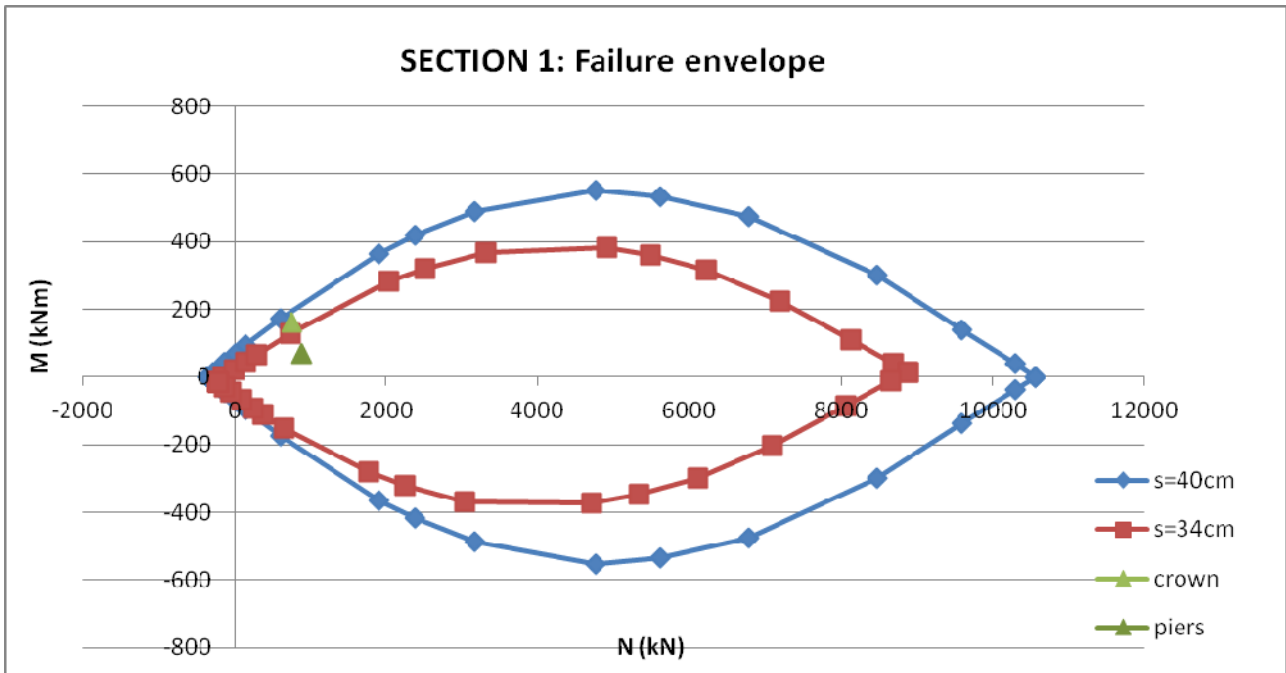
Axial force (temperatură)

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

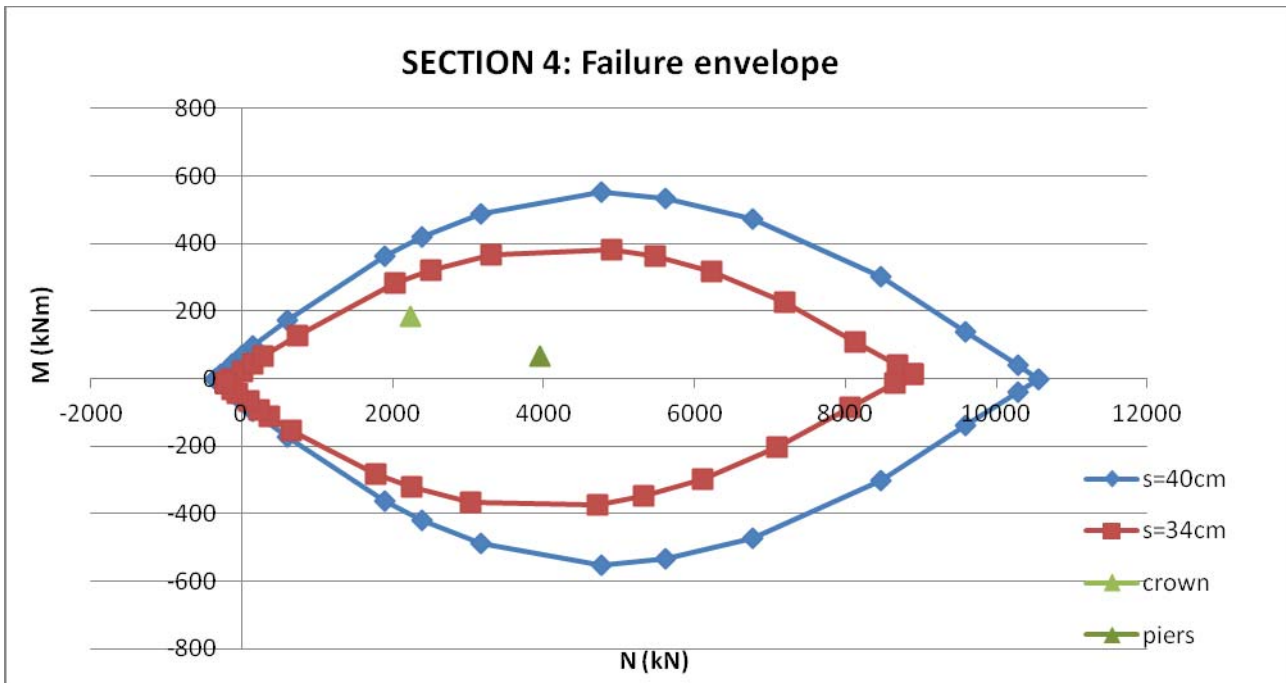
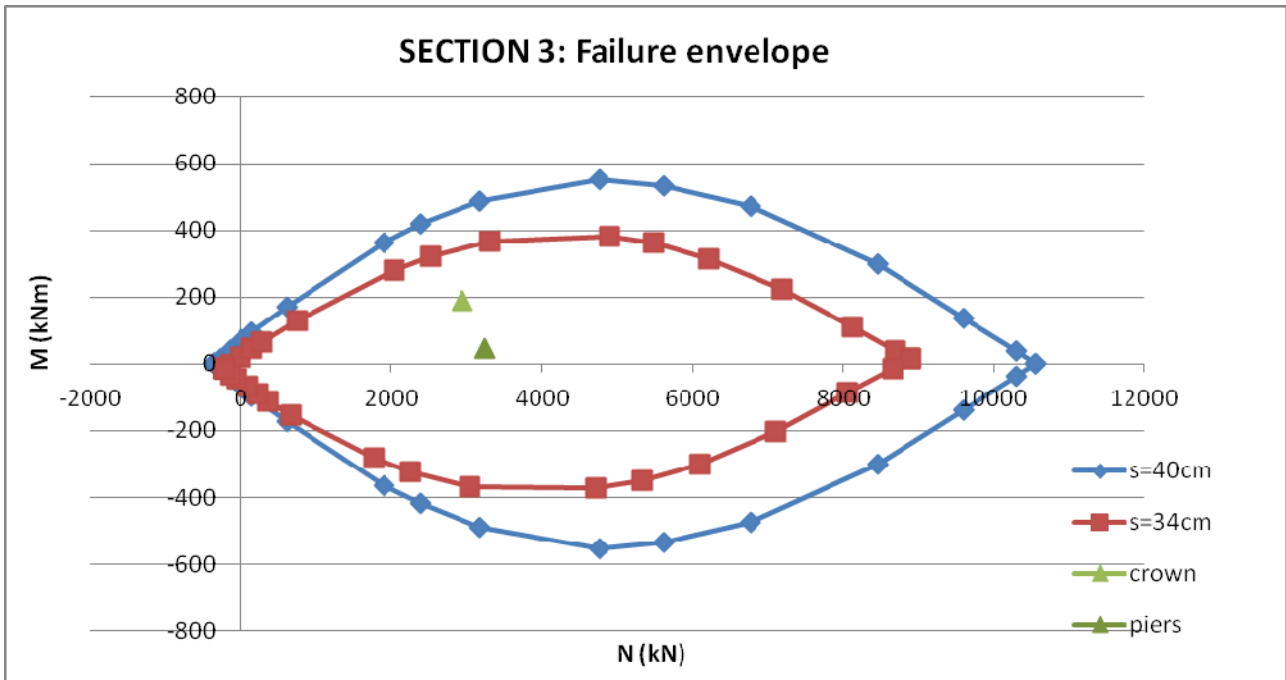
	Numai temperatura				
		b (m)	h (m)	N (kN/m)	M (KNm/m)
Secțiunea 1	COROANĂ	100	40	184.03	161.58
	PILONI	100	40	185.4	69.24
Secțiunea 2	COROANĂ	100	40	176.9	159.3
	PILONI	100	40	66.2	23.87
Secțiunea 3	COROANĂ	100	40	84.95	172.55
	PILONI	100	40	105.86	61.75
Secțiunea 4	COROANĂ	100	40	78.96	173.53
	PILONI	100	40	99.47	60.78
Secțiunea 5	COROANĂ	100	40	14.657	191.87
	PILONI	100	40	34.15	32.3

	Combination				
		b (m)	h (m)	N (kN/m)	M (KNm/m)
Secțiunea 1	COROANĂ	100	40	743.74	162.649
	PILONI	100	40	881.7	70.607
Secțiunea 2	COROANĂ	100	40	1083.13	160.269
	PILONI	100	40	1191.6	25.034
Secțiunea 3	COROANĂ	100	40	2933.05	190.441
	PILONI	100	40	3239.56	46.658
Secțiunea 4	COROANĂ	100	40	2236.46	184.199
	PILONI	100	40	3944.07	67.0337
Secțiunea 5	COROANĂ	100	40	15243.957	200.0735
	PILONI	100	40	2869.25	51.79

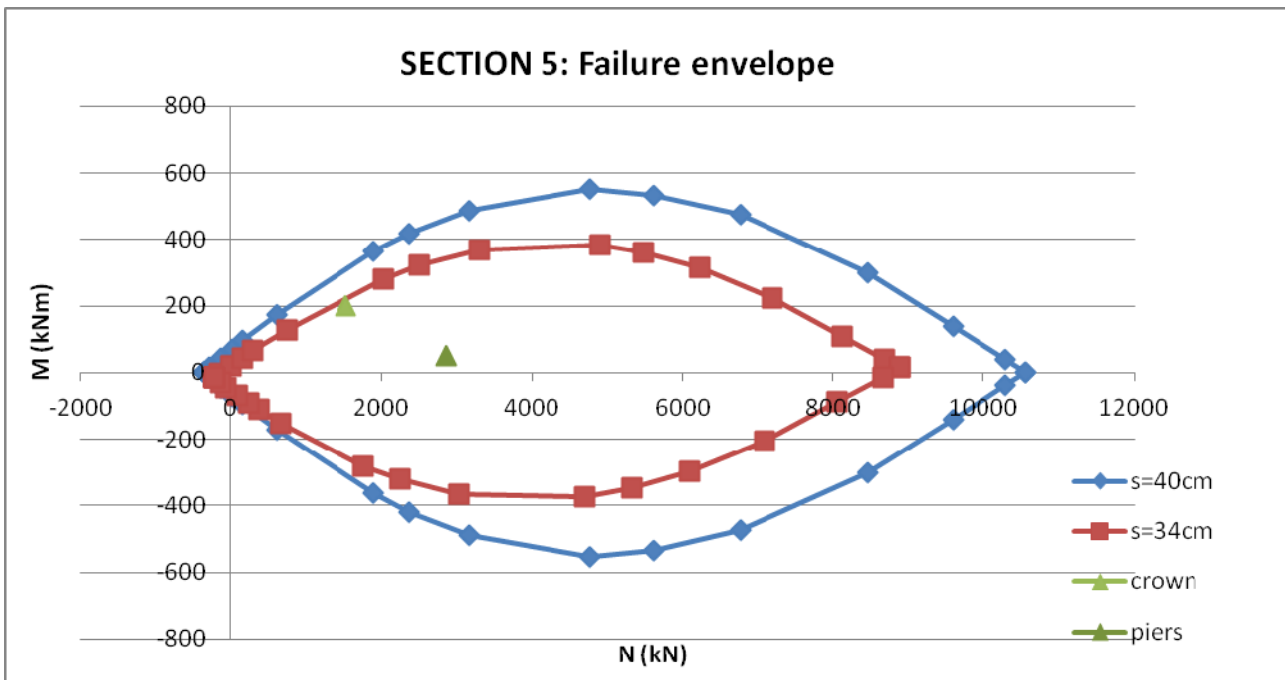
REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



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

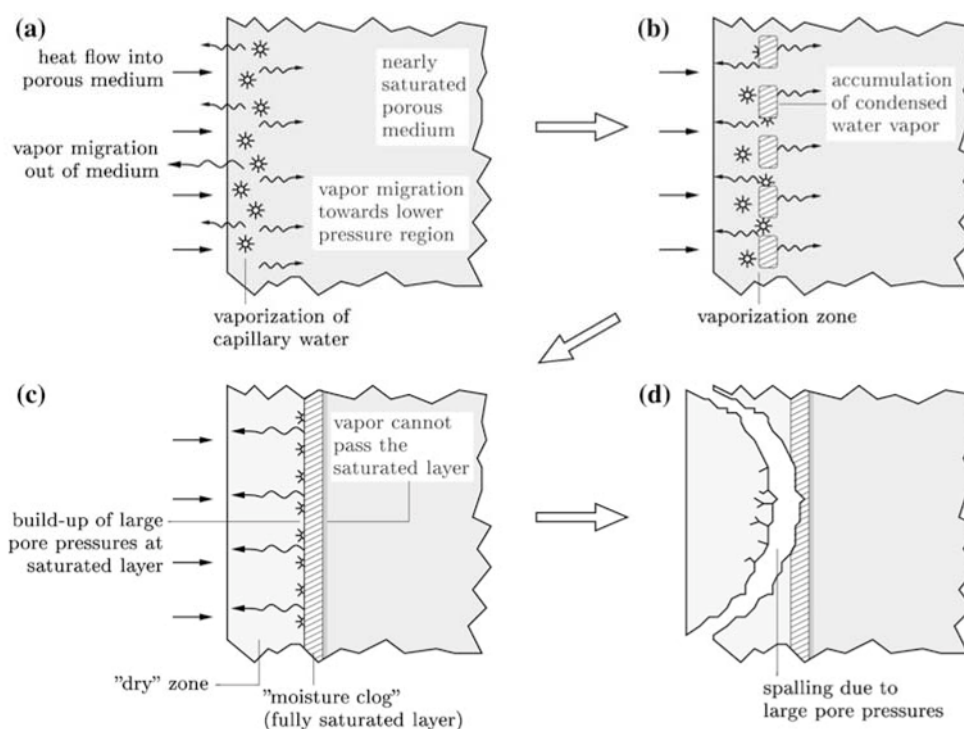


REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ BRAȘOV-SIMERIA, PARTE INTEGRANTĂ DIN CORIDORUL PAN-EUROPEAN IV PENTRU CIRCULAȚIA TRENURILOR CU VITEZĂ MAXIMĂ DE 160 KM/H.



8 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.

9 CONCLUZII

În acest raport au fost dezbătute problemele legate de rezistența la foc privind implementarea Tunelului Ormenis 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 Ormenis 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.

De asemenea, se recomandă utilizarea unui înveliș adecvat din beton (cel puțin 5 cm) și mai multă armătură, având în vedere faptul că anumite verificări se află la limită.

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
92	0.3	0.05	308.6472
93	0.3	0.06	215.7854
94	0.3	0.07	147.0308

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	936.27	146	0.9	0.03	574.5047
96	0.3	0.02	745.5469	147	0.9	0.04	428.0855
97	0.3	0.03	574.5047	148	0.9	0.05	308.6472
98	0.3	0.04	428.0855	149	0.9	0.06	215.7854
99	0.3	0.05	308.6472	150	0.9	0.07	147.0308
100	0.3	0.06	215.7854	151	0.9	0.01	936.27
101	0.3	0.07	147.0308	152	0.9	0.02	745.5469
102	0.45	0.01	936.27	153	0.9	0.03	574.5047
103	0.45	0.02	745.5469	154	0.9	0.04	428.0855
104	0.45	0.03	574.5047	155	0.9	0.05	308.6472
105	0.45	0.04	428.0855	156	0.9	0.06	215.7854
106	0.45	0.05	308.6472	157	0.9	0.07	147.0308
107	0.45	0.06	215.7854	158	1.05	0.01	936.27
108	0.45	0.07	147.0308	159	1.05	0.02	745.5469
109	0.45	0.01	936.27	160	1.05	0.03	574.5047
110	0.45	0.02	745.5469	161	1.05	0.04	428.0855
111	0.45	0.03	574.5047	162	1.05	0.05	308.6472
112	0.45	0.04	428.0855	163	1.05	0.06	215.7854
113	0.45	0.05	308.6472	164	1.05	0.07	147.0308
114	0.45	0.06	215.7854	165	1.05	0.01	936.27
115	0.45	0.07	147.0308	166	1.05	0.02	745.5469
116	0.6	0.01	936.27	167	1.05	0.03	574.5047
117	0.6	0.02	745.5469	168	1.05	0.04	428.0855
118	0.6	0.03	574.5047	169	1.05	0.05	308.6472
119	0.6	0.04	428.0855	170	1.05	0.06	215.7854
120	0.6	0.05	308.6472	171	1.05	0.07	147.0308
121	0.6	0.06	215.7854	172	1.2	0.01	936.27
122	0.6	0.07	147.0308	173	1.2	0.02	745.5469
123	0.6	0.01	936.27	174	1.2	0.03	574.5047
124	0.6	0.02	745.5469	175	1.2	0.04	428.0855
125	0.6	0.03	574.5047	176	1.2	0.05	308.6472
126	0.6	0.04	428.0855	177	1.2	0.06	215.7854
127	0.6	0.05	308.6472	178	1.2	0.07	147.0308
128	0.6	0.06	215.7854	179	1.2	0.01	936.27
129	0.6	0.07	147.0308	180	1.2	0.02	745.5469
130	0.75	0.01	936.27	181	1.2	0.03	574.5047
131	0.75	0.02	745.5469	182	1.2	0.04	428.0855
132	0.75	0.03	574.5047	183	1.2	0.05	308.6472
133	0.75	0.04	428.0855	184	1.2	0.06	215.7854
134	0.75	0.05	308.6472	185	1.2	0.07	147.0308
135	0.75	0.06	215.7854	186	1.35	0.01	936.27
136	0.75	0.07	147.0308	187	1.35	0.02	745.5469
137	0.75	0.01	936.27	188	1.35	0.03	574.5047
138	0.75	0.02	745.5469	189	1.35	0.04	428.0855
139	0.75	0.03	574.5047	190	1.35	0.05	308.6472
140	0.75	0.04	428.0855	191	1.35	0.06	215.7854
141	0.75	0.05	308.6472	192	1.35	0.07	147.0308
142	0.75	0.06	215.7854	193	1.35	0.01	936.27
143	0.75	0.07	147.0308	194	1.35	0.02	745.5469
144	0.9	0.01	936.27	195	1.35	0.03	574.5047
145	0.9	0.02	745.5469	196	1.35	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.

197	1.35	0.05	308.6472	248	1.05	0.14	20.85836
198	1.35	0.06	215.7854	249	1.05	0.1	45.00829
199	1.35	0.07	147.0308	250	1.05	0.12	25.83391
200	1.5	0.01	936.27	251	1.05	0.14	20.85836
201	1.5	0.02	745.5469	252	1.2	0.1	45.00829
202	1.5	0.03	574.5047	253	1.2	0.12	25.83391
203	1.5	0.04	428.0855	254	1.2	0.14	20.85836
204	1.5	0.05	308.6472	255	1.2	0.1	45.00829
205	1.5	0.06	215.7854	256	1.2	0.12	25.83391
206	1.5	0.07	147.0308	257	1.2	0.14	20.85836
207	0	0.1	45.00829	258	1.35	0.1	45.00829
208	0	0.12	25.83391	259	1.35	0.12	25.83391
209	0	0.14	20.85836	260	1.35	0.14	20.85836
210	0.15	0.1	45.00829	261	1.35	0.1	45.00829
211	0.15	0.12	25.83391	262	1.35	0.12	25.83391
212	0.15	0.14	20.85836	263	1.35	0.14	20.85836
213	0.15	0.1	45.00829	264	1.5	0.1	45.00829
214	0.15	0.12	25.83391	265	1.5	0.12	25.83391
215	0.15	0.14	20.85836	266	1.5	0.14	20.85836
216	0.3	0.1	45.00829	267	0	0.2	20.11576
217	0.3	0.12	25.83391	268	0.15	0.2	20.11576
218	0.3	0.14	20.85836	269	0.15	0.2	20.11576
219	0.3	0.1	45.00829	270	0.3	0.2	20.11576
220	0.3	0.12	25.83391	271	0.3	0.2	20.11576
221	0.3	0.14	20.85836	272	0.45	0.2	20.11576
222	0.45	0.1	45.00829	273	0.45	0.2	20.11576
223	0.45	0.12	25.83391	274	0.6	0.2	20.11576
224	0.45	0.14	20.85836	275	0.6	0.2	20.11576
225	0.45	0.1	45.00829	276	0.75	0.2	20.11576
226	0.45	0.12	25.83391	277	0.75	0.2	20.11576
227	0.45	0.14	20.85836	278	0.9	0.2	20.11576
228	0.6	0.1	45.00829	279	0.9	0.2	20.11576
229	0.6	0.12	25.83391	280	1.05	0.2	20.11576
230	0.6	0.14	20.85836	281	1.05	0.2	20.11576
231	0.6	0.1	45.00829	282	1.2	0.2	20.11576
232	0.6	0.12	25.83391	283	1.2	0.2	20.11576
233	0.6	0.14	20.85836	284	1.35	0.2	20.11576
234	0.75	0.1	45.00829	285	1.35	0.2	20.11576
235	0.75	0.12	25.83391	286	1.5	0.2	20.11576
236	0.75	0.14	20.85836				
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				
242	0.9	0.14	20.85836				
243	0.9	0.1	45.00829				
244	0.9	0.12	25.83391				
245	0.9	0.14	20.85836				
246	1.05	0.1	45.00829				
247	1.05	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
95	0.3	0.01	842.326
96	0.3	0.02	795.591
97	0.3	0.03	735.3124

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

98	0.3	0.04	666.3596	149	0.9	0.06	519.4934
99	0.3	0.05	593.2034	150	0.9	0.07	448.1411
100	0.3	0.06	519.4934	151	0.9	0.01	842.326
101	0.3	0.07	448.1411	152	0.9	0.02	795.591
102	0.45	0.01	842.326	153	0.9	0.03	735.3124
103	0.45	0.02	795.591	154	0.9	0.04	666.3596
104	0.45	0.03	735.3124	155	0.9	0.05	593.2034
105	0.45	0.04	666.3596	156	0.9	0.06	519.4934
106	0.45	0.05	593.2034	157	0.9	0.07	448.1411
107	0.45	0.06	519.4934	158	1.05	0.01	842.326
108	0.45	0.07	448.1411	159	1.05	0.02	795.591
109	0.45	0.01	842.326	160	1.05	0.03	735.3124
110	0.45	0.02	795.591	161	1.05	0.04	666.3596
111	0.45	0.03	735.3124	162	1.05	0.05	593.2034
112	0.45	0.04	666.3596	163	1.05	0.06	519.4934
113	0.45	0.05	593.2034	164	1.05	0.07	448.1411
114	0.45	0.06	519.4934	165	1.05	0.01	842.326
115	0.45	0.07	448.1411	166	1.05	0.02	795.591
116	0.6	0.01	842.326	167	1.05	0.03	735.3124
117	0.6	0.02	795.591	168	1.05	0.04	666.3596
118	0.6	0.03	735.3124	169	1.05	0.05	593.2034
119	0.6	0.04	666.3596	170	1.05	0.06	519.4934
120	0.6	0.05	593.2034	171	1.05	0.07	448.1411
121	0.6	0.06	519.4934	172	1.2	0.01	842.326
122	0.6	0.07	448.1411	173	1.2	0.02	795.591
123	0.6	0.01	842.326	174	1.2	0.03	735.3124
124	0.6	0.02	795.591	175	1.2	0.04	666.3596
125	0.6	0.03	735.3124	176	1.2	0.05	593.2034
126	0.6	0.04	666.3596	177	1.2	0.06	519.4934
127	0.6	0.05	593.2034	178	1.2	0.07	448.1411
128	0.6	0.06	519.4934	179	1.2	0.01	842.326
129	0.6	0.07	448.1411	180	1.2	0.02	795.591
130	0.75	0.01	842.326	181	1.2	0.03	735.3124
131	0.75	0.02	795.591	182	1.2	0.04	666.3596
132	0.75	0.03	735.3124	183	1.2	0.05	593.2034
133	0.75	0.04	666.3596	184	1.2	0.06	519.4934
134	0.75	0.05	593.2034	185	1.2	0.07	448.1411
135	0.75	0.06	519.4934	186	1.35	0.01	842.326
136	0.75	0.07	448.1411	187	1.35	0.02	795.591
137	0.75	0.01	842.326	188	1.35	0.03	735.3124
138	0.75	0.02	795.591	189	1.35	0.04	666.3596
139	0.75	0.03	735.3124	190	1.35	0.05	593.2034
140	0.75	0.04	666.3596	191	1.35	0.06	519.4934
141	0.75	0.05	593.2034	192	1.35	0.07	448.1411
142	0.75	0.06	519.4934	193	1.35	0.01	842.326
143	0.75	0.07	448.1411	194	1.35	0.02	795.591
144	0.9	0.01	842.326	195	1.35	0.03	735.3124
145	0.9	0.02	795.591	196	1.35	0.04	666.3596
146	0.9	0.03	735.3124	197	1.35	0.05	593.2034
147	0.9	0.04	666.3596	198	1.35	0.06	519.4934
148	0.9	0.05	593.2034	199	1.35	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.

200	1.5	0.01	842.326	251	1.05	0.14	115.0807
201	1.5	0.02	795.591	252	1.2	0.1	265.8877
202	1.5	0.03	735.3124	253	1.2	0.12	177.6119
203	1.5	0.04	666.3596	254	1.2	0.14	115.0807
204	1.5	0.05	593.2034	255	1.2	0.1	265.8877
205	1.5	0.06	519.4934	256	1.2	0.12	177.6119
206	1.5	0.07	448.1411	257	1.2	0.14	115.0807
207	0	0.1	265.8877	258	1.35	0.1	265.8877
208	0	0.12	177.6119	259	1.35	0.12	177.6119
209	0	0.14	115.0807	260	1.35	0.14	115.0807
210	0.15	0.1	265.8877	261	1.35	0.1	265.8877
211	0.15	0.12	177.6119	262	1.35	0.12	177.6119
212	0.15	0.14	115.0807	263	1.35	0.14	115.0807
213	0.15	0.1	265.8877	264	1.5	0.1	265.8877
214	0.15	0.12	177.6119	265	1.5	0.12	177.6119
215	0.15	0.14	115.0807	266	1.5	0.14	115.0807
216	0.3	0.1	265.8877	267	0	0.2	32.62045
217	0.3	0.12	177.6119	268	0.15	0.2	32.62045
218	0.3	0.14	115.0807	269	0.15	0.2	32.62045
219	0.3	0.1	265.8877	270	0.3	0.2	32.62045
220	0.3	0.12	177.6119	271	0.3	0.2	32.62045
221	0.3	0.14	115.0807	272	0.45	0.2	32.62045
222	0.45	0.1	265.8877	273	0.45	0.2	32.62045
223	0.45	0.12	177.6119	274	0.6	0.2	32.62045
224	0.45	0.14	115.0807	275	0.6	0.2	32.62045
225	0.45	0.1	265.8877	276	0.75	0.2	32.62045
226	0.45	0.12	177.6119	277	0.75	0.2	32.62045
227	0.45	0.14	115.0807	278	0.9	0.2	32.62045
228	0.6	0.1	265.8877	279	0.9	0.2	32.62045
229	0.6	0.12	177.6119	280	1.05	0.2	32.62045
230	0.6	0.14	115.0807	281	1.05	0.2	32.62045
231	0.6	0.1	265.8877	282	1.2	0.2	32.62045
232	0.6	0.12	177.6119	283	1.2	0.2	32.62045
233	0.6	0.14	115.0807	284	1.35	0.2	32.62045
234	0.75	0.1	265.8877	285	1.35	0.2	32.62045
235	0.75	0.12	177.6119	286	1.5	0.2	32.62045
236	0.75	0.14	115.0807				
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				
245	0.9	0.14	115.0807				
246	1.05	0.1	265.8877				
247	1.05	0.12	177.6119				
248	1.05	0.14	115.0807				
249	1.05	0.1	265.8877				
250	1.05	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
95	0.3	0.01	767.4156
96	0.3	0.02	739.9856
97	0.3	0.03	697.9462

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

98	0.3	0.04	645.3391	149	0.9	0.06	523.7518
99	0.3	0.05	586.1425	150	0.9	0.07	461.029
100	0.3	0.06	523.7518	151	0.9	0.01	767.4156
101	0.3	0.07	461.029	152	0.9	0.02	739.9856
102	0.45	0.01	767.4156	153	0.9	0.03	697.9462
103	0.45	0.02	739.9856	154	0.9	0.04	645.3391
104	0.45	0.03	697.9462	155	0.9	0.05	586.1425
105	0.45	0.04	645.3391	156	0.9	0.06	523.7518
106	0.45	0.05	586.1425	157	0.9	0.07	461.029
107	0.45	0.06	523.7518	158	1.05	0.01	767.4156
108	0.45	0.07	461.029	159	1.05	0.02	739.9856
109	0.45	0.01	767.4156	160	1.05	0.03	697.9462
110	0.45	0.02	739.9856	161	1.05	0.04	645.3391
111	0.45	0.03	697.9462	162	1.05	0.05	586.1425
112	0.45	0.04	645.3391	163	1.05	0.06	523.7518
113	0.45	0.05	586.1425	164	1.05	0.07	461.029
114	0.45	0.06	523.7518	165	1.05	0.01	767.4156
115	0.45	0.07	461.029	166	1.05	0.02	739.9856
116	0.6	0.01	767.4156	167	1.05	0.03	697.9462
117	0.6	0.02	739.9856	168	1.05	0.04	645.3391
118	0.6	0.03	697.9462	169	1.05	0.05	586.1425
119	0.6	0.04	645.3391	170	1.05	0.06	523.7518
120	0.6	0.05	586.1425	171	1.05	0.07	461.029
121	0.6	0.06	523.7518	172	1.2	0.01	767.4156
122	0.6	0.07	461.029	173	1.2	0.02	739.9856
123	0.6	0.01	767.4156	174	1.2	0.03	697.9462
124	0.6	0.02	739.9856	175	1.2	0.04	645.3391
125	0.6	0.03	697.9462	176	1.2	0.05	586.1425
126	0.6	0.04	645.3391	177	1.2	0.06	523.7518
127	0.6	0.05	586.1425	178	1.2	0.07	461.029
128	0.6	0.06	523.7518	179	1.2	0.01	767.4156
129	0.6	0.07	461.029	180	1.2	0.02	739.9856
130	0.75	0.01	767.4156	181	1.2	0.03	697.9462
131	0.75	0.02	739.9856	182	1.2	0.04	645.3391
132	0.75	0.03	697.9462	183	1.2	0.05	586.1425
133	0.75	0.04	645.3391	184	1.2	0.06	523.7518
134	0.75	0.05	586.1425	185	1.2	0.07	461.029
135	0.75	0.06	523.7518	186	1.35	0.01	767.4156
136	0.75	0.07	461.029	187	1.35	0.02	739.9856
137	0.75	0.01	767.4156	188	1.35	0.03	697.9462
138	0.75	0.02	739.9856	189	1.35	0.04	645.3391
139	0.75	0.03	697.9462	190	1.35	0.05	586.1425
140	0.75	0.04	645.3391	191	1.35	0.06	523.7518
141	0.75	0.05	586.1425	192	1.35	0.07	461.029
142	0.75	0.06	523.7518	193	1.35	0.01	767.4156
143	0.75	0.07	461.029	194	1.35	0.02	739.9856
144	0.9	0.01	767.4156	195	1.35	0.03	697.9462
145	0.9	0.02	739.9856	196	1.35	0.04	645.3391
146	0.9	0.03	697.9462	197	1.35	0.05	586.1425
147	0.9	0.04	645.3391	198	1.35	0.06	523.7518
148	0.9	0.05	586.1425	199	1.35	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.

200	1.5	0.01	767.4156	251	1.05	0.14	135.5278
201	1.5	0.02	739.9856	252	1.2	0.1	290.609
202	1.5	0.03	697.9462	253	1.2	0.12	201.8805
203	1.5	0.04	645.3391	254	1.2	0.14	135.5278
204	1.5	0.05	586.1425	255	1.2	0.1	290.609
205	1.5	0.06	523.7518	256	1.2	0.12	201.8805
206	1.5	0.07	461.029	257	1.2	0.14	135.5278
207	0	0.1	290.609	258	1.35	0.1	290.609
208	0	0.12	201.8805	259	1.35	0.12	201.8805
209	0	0.14	135.5278	260	1.35	0.14	135.5278
210	0.15	0.1	290.609	261	1.35	0.1	290.609
211	0.15	0.12	201.8805	262	1.35	0.12	201.8805
212	0.15	0.14	135.5278	263	1.35	0.14	135.5278
213	0.15	0.1	290.609	264	1.5	0.1	290.609
214	0.15	0.12	201.8805	265	1.5	0.12	201.8805
215	0.15	0.14	135.5278	266	1.5	0.14	135.5278
216	0.3	0.1	290.609	267	0	0.2	39.4553
217	0.3	0.12	201.8805	268	0.15	0.2	39.4553
218	0.3	0.14	135.5278	269	0.15	0.2	39.4553
219	0.3	0.1	290.609	270	0.3	0.2	39.4553
220	0.3	0.12	201.8805	271	0.3	0.2	39.4553
221	0.3	0.14	135.5278	272	0.45	0.2	39.4553
222	0.45	0.1	290.609	273	0.45	0.2	39.4553
223	0.45	0.12	201.8805	274	0.6	0.2	39.4553
224	0.45	0.14	135.5278	275	0.6	0.2	39.4553
225	0.45	0.1	290.609	276	0.75	0.2	39.4553
226	0.45	0.12	201.8805	277	0.75	0.2	39.4553
227	0.45	0.14	135.5278	278	0.9	0.2	39.4553
228	0.6	0.1	290.609	279	0.9	0.2	39.4553
229	0.6	0.12	201.8805	280	1.05	0.2	39.4553
230	0.6	0.14	135.5278	281	1.05	0.2	39.4553
231	0.6	0.1	290.609	282	1.2	0.2	39.4553
232	0.6	0.12	201.8805	283	1.2	0.2	39.4553
233	0.6	0.14	135.5278	284	1.35	0.2	39.4553
234	0.75	0.1	290.609	285	1.35	0.2	39.4553
235	0.75	0.12	201.8805	286	1.5	0.2	39.4553
236	0.75	0.14	135.5278				
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				
245	0.9	0.14	135.5278				
246	1.05	0.1	290.609				
247	1.05	0.12	201.8805				
248	1.05	0.14	135.5278				
249	1.05	0.1	290.609				
250	1.05	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
95	0.3	0.01	618.738
96	0.3	0.02	620.9279
97	0.3	0.03	607.7635

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

98	0.3	0.04	582.3159	149	0.9	0.06	506.4326
99	0.3	0.05	547.6077	150	0.9	0.07	461.3131
100	0.3	0.06	506.4326	151	0.9	0.01	618.738
101	0.3	0.07	461.3131	152	0.9	0.02	620.9279
102	0.45	0.01	618.738	153	0.9	0.03	607.7635
103	0.45	0.02	620.9279	154	0.9	0.04	582.3159
104	0.45	0.03	607.7635	155	0.9	0.05	547.6077
105	0.45	0.04	582.3159	156	0.9	0.06	506.4326
106	0.45	0.05	547.6077	157	0.9	0.07	461.3131
107	0.45	0.06	506.4326	158	1.05	0.01	618.738
108	0.45	0.07	461.3131	159	1.05	0.02	620.9279
109	0.45	0.01	618.738	160	1.05	0.03	607.7635
110	0.45	0.02	620.9279	161	1.05	0.04	582.3159
111	0.45	0.03	607.7635	162	1.05	0.05	547.6077
112	0.45	0.04	582.3159	163	1.05	0.06	506.4326
113	0.45	0.05	547.6077	164	1.05	0.07	461.3131
114	0.45	0.06	506.4326	165	1.05	0.01	618.738
115	0.45	0.07	461.3131	166	1.05	0.02	620.9279
116	0.6	0.01	618.738	167	1.05	0.03	607.7635
117	0.6	0.02	620.9279	168	1.05	0.04	582.3159
118	0.6	0.03	607.7635	169	1.05	0.05	547.6077
119	0.6	0.04	582.3159	170	1.05	0.06	506.4326
120	0.6	0.05	547.6077	171	1.05	0.07	461.3131
121	0.6	0.06	506.4326	172	1.2	0.01	618.738
122	0.6	0.07	461.3131	173	1.2	0.02	620.9279
123	0.6	0.01	618.738	174	1.2	0.03	607.7635
124	0.6	0.02	620.9279	175	1.2	0.04	582.3159
125	0.6	0.03	607.7635	176	1.2	0.05	547.6077
126	0.6	0.04	582.3159	177	1.2	0.06	506.4326
127	0.6	0.05	547.6077	178	1.2	0.07	461.3131
128	0.6	0.06	506.4326	179	1.2	0.01	618.738
129	0.6	0.07	461.3131	180	1.2	0.02	620.9279
130	0.75	0.01	618.738	181	1.2	0.03	607.7635
131	0.75	0.02	620.9279	182	1.2	0.04	582.3159
132	0.75	0.03	607.7635	183	1.2	0.05	547.6077
133	0.75	0.04	582.3159	184	1.2	0.06	506.4326
134	0.75	0.05	547.6077	185	1.2	0.07	461.3131
135	0.75	0.06	506.4326	186	1.35	0.01	618.738
136	0.75	0.07	461.3131	187	1.35	0.02	620.9279
137	0.75	0.01	618.738	188	1.35	0.03	607.7635
138	0.75	0.02	620.9279	189	1.35	0.04	582.3159
139	0.75	0.03	607.7635	190	1.35	0.05	547.6077
140	0.75	0.04	582.3159	191	1.35	0.06	506.4326
141	0.75	0.05	547.6077	192	1.35	0.07	461.3131
142	0.75	0.06	506.4326	193	1.35	0.01	618.738
143	0.75	0.07	461.3131	194	1.35	0.02	620.9279
144	0.9	0.01	618.738	195	1.35	0.03	607.7635
145	0.9	0.02	620.9279	196	1.35	0.04	582.3159
146	0.9	0.03	607.7635	197	1.35	0.05	547.6077
147	0.9	0.04	582.3159	198	1.35	0.06	506.4326
148	0.9	0.05	547.6077	199	1.35	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.

200	1.5	0.01	618.738	251	1.05	0.14	171.7477
201	1.5	0.02	620.9279	252	1.2	0.1	322.2996
202	1.5	0.03	607.7635	253	1.2	0.12	239.6991
203	1.5	0.04	582.3159	254	1.2	0.14	171.7477
204	1.5	0.05	547.6077	255	1.2	0.1	322.2996
205	1.5	0.06	506.4326	256	1.2	0.12	239.6991
206	1.5	0.07	461.3131	257	1.2	0.14	171.7477
207	0	0.1	322.2996	258	1.35	0.1	322.2996
208	0	0.12	239.6991	259	1.35	0.12	239.6991
209	0	0.14	171.7477	260	1.35	0.14	171.7477
210	0.15	0.1	322.2996	261	1.35	0.1	322.2996
211	0.15	0.12	239.6991	262	1.35	0.12	239.6991
212	0.15	0.14	171.7477	263	1.35	0.14	171.7477
213	0.15	0.1	322.2996	264	1.5	0.1	322.2996
214	0.15	0.12	239.6991	265	1.5	0.12	239.6991
215	0.15	0.14	171.7477	266	1.5	0.14	171.7477
216	0.3	0.1	322.2996	267	0	0.2	55.91858
217	0.3	0.12	239.6991	268	0.15	0.2	55.91858
218	0.3	0.14	171.7477	269	0.15	0.2	55.91858
219	0.3	0.1	322.2996	270	0.3	0.2	55.91858
220	0.3	0.12	239.6991	271	0.3	0.2	55.91858
221	0.3	0.14	171.7477	272	0.45	0.2	55.91858
222	0.45	0.1	322.2996	273	0.45	0.2	55.91858
223	0.45	0.12	239.6991	274	0.6	0.2	55.91858
224	0.45	0.14	171.7477	275	0.6	0.2	55.91858
225	0.45	0.1	322.2996	276	0.75	0.2	55.91858
226	0.45	0.12	239.6991	277	0.75	0.2	55.91858
227	0.45	0.14	171.7477	278	0.9	0.2	55.91858
228	0.6	0.1	322.2996	279	0.9	0.2	55.91858
229	0.6	0.12	239.6991	280	1.05	0.2	55.91858
230	0.6	0.14	171.7477	281	1.05	0.2	55.91858
231	0.6	0.1	322.2996	282	1.2	0.2	55.91858
232	0.6	0.12	239.6991	283	1.2	0.2	55.91858
233	0.6	0.14	171.7477	284	1.35	0.2	55.91858
234	0.75	0.1	322.2996	285	1.35	0.2	55.91858
235	0.75	0.12	239.6991	286	1.5	0.2	55.91858
236	0.75	0.14	171.7477				
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				
245	0.9	0.14	171.7477				
246	1.05	0.1	322.2996				
247	1.05	0.12	239.6991				
248	1.05	0.14	171.7477				
249	1.05	0.1	322.2996				
250	1.05	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
95	0.3	0.01	417.2464
96	0.3	0.02	446.6412
97	0.3	0.03	462.1372

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

98	0.3	0.04	465.3815	149	0.9	0.06	442.9902
99	0.3	0.05	458.3734	150	0.9	0.07	421.1017
100	0.3	0.06	442.9902	151	0.9	0.01	417.2464
101	0.3	0.07	421.1017	152	0.9	0.02	446.6412
102	0.45	0.01	417.2464	153	0.9	0.03	462.1372
103	0.45	0.02	446.6412	154	0.9	0.04	465.3815
104	0.45	0.03	462.1372	155	0.9	0.05	458.3734
105	0.45	0.04	465.3815	156	0.9	0.06	442.9902
106	0.45	0.05	458.3734	157	0.9	0.07	421.1017
107	0.45	0.06	442.9902	158	1.05	0.01	417.2464
108	0.45	0.07	421.1017	159	1.05	0.02	446.6412
109	0.45	0.01	417.2464	160	1.05	0.03	462.1372
110	0.45	0.02	446.6412	161	1.05	0.04	465.3815
111	0.45	0.03	462.1372	162	1.05	0.05	458.3734
112	0.45	0.04	465.3815	163	1.05	0.06	442.9902
113	0.45	0.05	458.3734	164	1.05	0.07	421.1017
114	0.45	0.06	442.9902	165	1.05	0.01	417.2464
115	0.45	0.07	421.1017	166	1.05	0.02	446.6412
116	0.6	0.01	417.2464	167	1.05	0.03	462.1372
117	0.6	0.02	446.6412	168	1.05	0.04	465.3815
118	0.6	0.03	462.1372	169	1.05	0.05	458.3734
119	0.6	0.04	465.3815	170	1.05	0.06	442.9902
120	0.6	0.05	458.3734	171	1.05	0.07	421.1017
121	0.6	0.06	442.9902	172	1.2	0.01	417.2464
122	0.6	0.07	421.1017	173	1.2	0.02	446.6412
123	0.6	0.01	417.2464	174	1.2	0.03	462.1372
124	0.6	0.02	446.6412	175	1.2	0.04	465.3815
125	0.6	0.03	462.1372	176	1.2	0.05	458.3734
126	0.6	0.04	465.3815	177	1.2	0.06	442.9902
127	0.6	0.05	458.3734	178	1.2	0.07	421.1017
128	0.6	0.06	442.9902	179	1.2	0.01	417.2464
129	0.6	0.07	421.1017	180	1.2	0.02	446.6412
130	0.75	0.01	417.2464	181	1.2	0.03	462.1372
131	0.75	0.02	446.6412	182	1.2	0.04	465.3815
132	0.75	0.03	462.1372	183	1.2	0.05	458.3734
133	0.75	0.04	465.3815	184	1.2	0.06	442.9902
134	0.75	0.05	458.3734	185	1.2	0.07	421.1017
135	0.75	0.06	442.9902	186	1.35	0.01	417.2464
136	0.75	0.07	421.1017	187	1.35	0.02	446.6412
137	0.75	0.01	417.2464	188	1.35	0.03	462.1372
138	0.75	0.02	446.6412	189	1.35	0.04	465.3815
139	0.75	0.03	462.1372	190	1.35	0.05	458.3734
140	0.75	0.04	465.3815	191	1.35	0.06	442.9902
141	0.75	0.05	458.3734	192	1.35	0.07	421.1017
142	0.75	0.06	442.9902	193	1.35	0.01	417.2464
143	0.75	0.07	421.1017	194	1.35	0.02	446.6412
144	0.9	0.01	417.2464	195	1.35	0.03	462.1372
145	0.9	0.02	446.6412	196	1.35	0.04	465.3815
146	0.9	0.03	462.1372	197	1.35	0.05	458.3734
147	0.9	0.04	465.3815	198	1.35	0.06	442.9902
148	0.9	0.05	458.3734	199	1.35	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.

200	1.5	0.01	417.2464	251	1.05	0.14	208.7538
201	1.5	0.02	446.6412	252	1.2	0.1	333.0837
202	1.5	0.03	462.1372	253	1.2	0.12	268.8145
203	1.5	0.04	465.3815	254	1.2	0.14	208.7538
204	1.5	0.05	458.3734	255	1.2	0.1	333.0837
205	1.5	0.06	442.9902	256	1.2	0.12	268.8145
206	1.5	0.07	421.1017	257	1.2	0.14	208.7538
207	0	0.1	333.0837	258	1.35	0.1	333.0837
208	0	0.12	268.8145	259	1.35	0.12	268.8145
209	0	0.14	208.7538	260	1.35	0.14	208.7538
210	0.15	0.1	333.0837	261	1.35	0.1	333.0837
211	0.15	0.12	268.8145	262	1.35	0.12	268.8145
212	0.15	0.14	208.7538	263	1.35	0.14	208.7538
213	0.15	0.1	333.0837	264	1.5	0.1	333.0837
214	0.15	0.12	268.8145	265	1.5	0.12	268.8145
215	0.15	0.14	208.7538	266	1.5	0.14	208.7538
216	0.3	0.1	333.0837	267	0	0.2	82.93311
217	0.3	0.12	268.8145	268	0.15	0.2	82.93311
218	0.3	0.14	208.7538	269	0.15	0.2	82.93311
219	0.3	0.1	333.0837	270	0.3	0.2	82.93311
220	0.3	0.12	268.8145	271	0.3	0.2	82.93311
221	0.3	0.14	208.7538	272	0.45	0.2	82.93311
222	0.45	0.1	333.0837	273	0.45	0.2	82.93311
223	0.45	0.12	268.8145	274	0.6	0.2	82.93311
224	0.45	0.14	208.7538	275	0.6	0.2	82.93311
225	0.45	0.1	333.0837	276	0.75	0.2	82.93311
226	0.45	0.12	268.8145	277	0.75	0.2	82.93311
227	0.45	0.14	208.7538	278	0.9	0.2	82.93311
228	0.6	0.1	333.0837	279	0.9	0.2	82.93311
229	0.6	0.12	268.8145	280	1.05	0.2	82.93311
230	0.6	0.14	208.7538	281	1.05	0.2	82.93311
231	0.6	0.1	333.0837	282	1.2	0.2	82.93311
232	0.6	0.12	268.8145	283	1.2	0.2	82.93311
233	0.6	0.14	208.7538	284	1.35	0.2	82.93311
234	0.75	0.1	333.0837	285	1.35	0.2	82.93311
235	0.75	0.12	268.8145	286	1.5	0.2	82.93311
236	0.75	0.14	208.7538				
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				
245	0.9	0.14	208.7538				
246	1.05	0.1	333.0837				
247	1.05	0.12	268.8145				
248	1.05	0.14	208.7538				
249	1.05	0.1	333.0837				
250	1.05	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
95	0.3	0.01	299.4206
96	0.3	0.02	340.6201
97	0.3	0.03	368.8224

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

98	0.3	0.04	385.3228	149	0.9	0.06	389.3694
99	0.3	0.05	391.6714	150	0.9	0.07	379.9284
100	0.3	0.06	389.3694	151	0.9	0.01	299.4206
101	0.3	0.07	379.9284	152	0.9	0.02	340.6201
102	0.45	0.01	299.4206	153	0.9	0.03	368.8224
103	0.45	0.02	340.6201	154	0.9	0.04	385.3228
104	0.45	0.03	368.8224	155	0.9	0.05	391.6714
105	0.45	0.04	385.3228	156	0.9	0.06	389.3694
106	0.45	0.05	391.6714	157	0.9	0.07	379.9284
107	0.45	0.06	389.3694	158	1.05	0.01	299.4206
108	0.45	0.07	379.9284	159	1.05	0.02	340.6201
109	0.45	0.01	299.4206	160	1.05	0.03	368.8224
110	0.45	0.02	340.6201	161	1.05	0.04	385.3228
111	0.45	0.03	368.8224	162	1.05	0.05	391.6714
112	0.45	0.04	385.3228	163	1.05	0.06	389.3694
113	0.45	0.05	391.6714	164	1.05	0.07	379.9284
114	0.45	0.06	389.3694	165	1.05	0.01	299.4206
115	0.45	0.07	379.9284	166	1.05	0.02	340.6201
116	0.6	0.01	299.4206	167	1.05	0.03	368.8224
117	0.6	0.02	340.6201	168	1.05	0.04	385.3228
118	0.6	0.03	368.8224	169	1.05	0.05	391.6714
119	0.6	0.04	385.3228	170	1.05	0.06	389.3694
120	0.6	0.05	391.6714	171	1.05	0.07	379.9284
121	0.6	0.06	389.3694	172	1.2	0.01	299.4206
122	0.6	0.07	379.9284	173	1.2	0.02	340.6201
123	0.6	0.01	299.4206	174	1.2	0.03	368.8224
124	0.6	0.02	340.6201	175	1.2	0.04	385.3228
125	0.6	0.03	368.8224	176	1.2	0.05	391.6714
126	0.6	0.04	385.3228	177	1.2	0.06	389.3694
127	0.6	0.05	391.6714	178	1.2	0.07	379.9284
128	0.6	0.06	389.3694	179	1.2	0.01	299.4206
129	0.6	0.07	379.9284	180	1.2	0.02	340.6201
130	0.75	0.01	299.4206	181	1.2	0.03	368.8224
131	0.75	0.02	340.6201	182	1.2	0.04	385.3228
132	0.75	0.03	368.8224	183	1.2	0.05	391.6714
133	0.75	0.04	385.3228	184	1.2	0.06	389.3694
134	0.75	0.05	391.6714	185	1.2	0.07	379.9284
135	0.75	0.06	389.3694	186	1.35	0.01	299.4206
136	0.75	0.07	379.9284	187	1.35	0.02	340.6201
137	0.75	0.01	299.4206	188	1.35	0.03	368.8224
138	0.75	0.02	340.6201	189	1.35	0.04	385.3228
139	0.75	0.03	368.8224	190	1.35	0.05	391.6714
140	0.75	0.04	385.3228	191	1.35	0.06	389.3694
141	0.75	0.05	391.6714	192	1.35	0.07	379.9284
142	0.75	0.06	389.3694	193	1.35	0.01	299.4206
143	0.75	0.07	379.9284	194	1.35	0.02	340.6201
144	0.9	0.01	299.4206	195	1.35	0.03	368.8224
145	0.9	0.02	340.6201	196	1.35	0.04	385.3228
146	0.9	0.03	368.8224	197	1.35	0.05	391.6714
147	0.9	0.04	385.3228	198	1.35	0.06	389.3694
148	0.9	0.05	391.6714	199	1.35	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.

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