

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	Semn tur Signature
Aprobat Approved	ef proiect Project manager	R. Liuzza		
Aprobat Approved	Coordonator Sec iune 1 Section 1 Coordinator	C. Gambelli		
Verificat Checked	Tunel Expert Tunnel Expert	C. Gambelli		

**SUBCONSULTANT / SUBCONSULTANT**



Aprobat Approved	Responsabil Subconsultant Subconsultant Responsible	Cristina Parascrivescu		
Elaborat Elaborated	Proiectant Designer	A. Stanciu - Dinulescu		

Reabilitarea liniei de cale ferată a coridorului IV Pan European, pentru circulația trenurilor cu viteza maximă de 160 km/h.  
Section 1 Brasov - Sighisoara

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

Rehabilitation of the railway line Bra ov - 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 : **TUNNEL/TUNELUL HOMOROD**  
**GENERAL DOCUMENT/DOCUMENTE GENERALE**

**Emergency and fire protection systems/Sisteme de urgență și de incendiu**  
**Technical Annex Emergency and fire protection system/Anexa tehnică Sisteme de urgență și de incendiu**

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

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

## CUPRINS

1	GENERALITĂȚI .....	3
1.1	Obiectul specificațiilor tehnice.....	3
1.2	Domeniul de aplicație .....	3
1.3	Clasa de risc conform OMT nr. 290/2000 .....	3
1.4	Durata funcționării normale.....	3
2	DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	3
2.1	Legi .....	3
2.2	Ordine și decizii ale Guvernului României.....	4
2.3	Pentru sistemul de protecție contra incendiilor.....	4
2.4	Pentru protecția mediului .....	5
3	LUCRĂRI .....	6
3.1	Situația existentă .....	6
3.2	Lucrări de executat .....	6
3.3	Situația după încheierea lucrărilor .....	6
3.4	Modalitatea certificării / omologării.....	7
4	CONDIȚII TEHNICE .....	8
4.1	Centrală antiincendiu.....	8
4.2	Grupul electrogen .....	9
4.3	Puțuri de aprovizionare hidraulică.....	10
5	MODALITATEA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR.....	11
6	CONDIȚII RESPECTATE PENTRU LUCRĂRILE FINALIZATE .....	11
7	TESTAREA, MĂSURĂRILE, VERIFICĂRILE.....	11
8	MĂSURI DE SIGURANȚA TRAFICULUI .....	11
9	NORME DE PROTECȚIA MUNCII.....	12
10	MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI .....	13
10.1	Condiții generale.....	13
10.2	Cerințe de protecția mediului pentru lucrări.....	13
10.2.1	Lucrări preliminare .....	13
10.2.2	Considerații privind mediul .....	14
10.2.3	Închiderea șantierului.....	14
11	MĂSURI DE PROTECȚIE CONTRA INCENDIILOR .....	14
12	PRELUAREA LUCRĂRILOR.....	15

12.1	Documente normative care reglementează preluarea .....	15
12.2	Tipuri de preluări.....	15
12.3	Condiții de preluare .....	15
12.3.1	Preluarea la finalizarea lucrărilor.....	15
12.3.2	Perioada de răspundere în caz de defecte.....	16
12.3.3	Preluarea finală.....	16
12.4	Măsurări și verificări la momentul preluării.....	17
12.4.1	Preluarea la finalizarea lucrărilor.....	17
12.4.2	Preluare finală.....	18
12.5	Condiții de acceptare.....	18
12.6	Documente folosite la preluare .....	18
13	TERMENI DE GARANȚIE .....	18
14	REZUMAT CALCULE.....	19
14.1	Datele proiectului și ecuațiile utilizate pentru dimensionare .....	19
14.1.1	Calculare pierderi de sarcină .....	19
14.1.2	Calcularea dilatării termice.....	22
14.1.3	Dimensionare rezervoare de acumulare .....	23
14.2	Dimensionarea centralelor antiincendiu .....	23
14.2.1	Centrala antiincendiu C1 – Galeria Homorod.....	23
14.2.2	Centrala antiincendiu C2 – Galeria Homorod.....	24
14.2.3	Calcularea cantității necesare de căldură în sala antiincendiu .....	25
14.2.4	Calcularea circuitului de încălzire pentru protejarea împotriva înghețării a conductelor antiincendiu .....	26
Anexă:	sondaje puțuri de aprovizionare galeria Homorod .....	28

## **1 GENERALITĂȚI**

### **1.1 Obiectul specificațiilor tehnice**

Obiectul raportului este instalația hidraulică antiincendiu în funcțiune pentru galeria Homorod aparținând Coridorului IV Pan European.

### **1.2 Domeniul de aplicație**

Documentul descrie proiectul de urgență și sistemul de protecție contra incendiilor pentru siguranța Tunelului Ormenis și stabilește condițiile generale pentru executarea, controlul și preluarea ce trebuie respectate de către contractant, conform OMT 290 / 2000 și de asemenea – împreună cu proiectul tehnic aferent – constituie elementul principal atunci când se pregătește oferta pentru executarea lucrărilor.

### **1.3 Clasa de risc conform OMT nr. 290/2000**

Conform OMT nr. 290/2000 și Listei AFER din 04 martie 2008, clasa de risc a lucrării este 1A.

### **1.4 Durata funcționării normale**

Durata de funcționare normală a tunelului, conform HGR nr. 2139/2004 și DG nr. 1496/2008 este între 12 și 18 ani.

## **2 DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

### **2.1 Legi**

Legea 10/1995	Legea privind calitatea construcției
Legea 319/2006	Legea privind securitatea și sănătatea muncii
Legea 265/2006	Legea pentru aprobarea OUG nr. 195/2005 referitor la protecția mediului
Legea 107/1996,	Legea apelor
republicata,	cu
modificările	și
completările ulterioare	
Legea 128/2007	Ordonanță care amendează și completează Legea 34/2006 referitor la

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

acordarea contractelor de concesiune a serviciilor publice.  
Legea 307/2006                      Legea privind siguranța contra incendiilor

## **2.2            Ordine și decizii ale Guvernului României**

HGR 273/1994                      Decizia asupra recepției lucrărilor și instalarea acestora.  
HGR 300/2006                      Decizie asupra cerințelor minime de siguranță și sănătate pentru șantierelor de construcții temporare sau mobile.  
HGR 2139/2004                      Decizie asupra operării normale a fondurilor fixe.  
HG 766/1997                      Decizia guvernului ce aprobă reglementările asupra calității construcției.  
Ord. 84/2010                      Ordinul Ministrului Apelor și protecției Mediului. Procedură pentru evaluarea impactului asupra mediului și a problemelor de mediu.

## **2.3            Pentru sistemul de protecție contra incendiilor**

Directiva 2008/57/EC a Parlamentului European și a Consiliului din 17 iunie 2008 privind Interoperabilitatea Sistemului feroviar în cadrul Comunității.

SR EN 10779 "stingerea incendiilor – Rețele de hidranți –Proiectare, instalare și operare"

SR EN 11292 – Camere destinate unităților de pompe pentru stingerea incendiilor – Construcție și lucru

SR EN 12845 – Sisteme fixe de stingere a incendiilor – Sisteme automate de sprinklere – Proiectare, instalare și mentenanță

SR EN 804 "echipament de stingere a incendiilor – furtunuri și accesorii"

SR EN 810 "Echipe pentru stingerea incendiului – Conexiuni cu șurub"

SR EN 10224 "Tuburi din oțel și accesorii pentru transportul apei subterane și a altor lichide apoase – Condiții tehnice de livrare"

SR EN 10191 "produse tubulare din oțel folosite pentru conductele îngropate sau scufundate. Căptușirea polietilenei folosite pentru fluidizare. "

SR EN 9099 "conducte din oțel folosite pentru conductele îngropate sau scufundate. Căptușeală aplicată a polietilenei extrudate "

SR EN 1074 -1 "Supape pentru apă "

SR EN 1074 - 2 "supape pentru apă "

SR EN 671-2 "Sisteme fixe de stingere a incendiilor"

SR EN 14384 "Coloana de hidranți pentru protecție contra incendiilor"

## 2.4 Pentru protecția mediului

Factor de mediu – aerul

- Ordinul nr. 462/1993 al M.A.P.P.M. referitor la aprobarea condițiilor tehnice legate de protecția atmosferei și norme metodologice legate de emisiile poluante ale atmosferei cauzate de sursele staționare
- Ordinul M.A.P.M. nr. 592/2002 pentru aprobarea normativului referitor la stabilirea valorilor limită, valorilor-prag și criteriilor și metodelor pentru evaluarea dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM12 and PM2,5), plumb, benzen, monoxid de carbon și ozon în aerul înconjurător
- Ordonanța de Urgență nr. 243/2000 referitor la protecția atmosferei
- STAS 12574 – Aer în zonele protejate. Condiții de calitate

Factor de mediu – apa

- H.G. nr. 118/2002 pentru aprobarea Programului cu măsurile luate pentru a reduce poluarea apei și a apelor subterane cauzate de descărcarea substanțelor periculoase
- Legea nr. 458 /2002 referitoare la calitatea apei potabile
- H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea normelor referitoare la condițiile de descărcare a apelor reziduale în mediul acvatic
- H.G. nr. 352/2005 referitor la amendarea și adăugarea H.G. nr. 188/2002 pentru aprobarea normelor legate de condițiile de descărcare

Factor de mediu – reziduuri din sol

- OUG nr. 78/2000 referitor la regimul deșeurilor aprobată cu amendamente prin Legea nr. 426/2001
- H.G. nr. 349/2002 referitor la gestiunea ambalajelor și deșeurilor din ambalaje
- H.G. nr. 1057/2001 referitor la regimul bateriilor și stocarea bateriilor care conțin substanțe periculoase
- OUG nr. 78/2000 referitor la regimul reziduurilor aprobată cu amendamente prin legea nr. 426/2001.
- H.G. 1061/2008 referitor la transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României
- Legea nr. 465/2001 pentru aprobarea OUG nr. 16/2001 (publicată în Monitorul oficial nr. 104 / 7 februarie 2001) referitor la administrarea deșeurilor industriale reciclabile – M.O. nr. 422 / 2001 / 12 decembrie 2002
- OUG nr. 16/2001 referitor la administrarea deșeurilor industriale și reciclabile

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

- H.G. nr. 856/2002 referitor la înregistrarea deșeurilor – administrarea și aprobarea listei care conține deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase
- HGR nr. 235/2007 referitor la administrarea combustibililor uzați
- H.G. nr. 662/2001 referitor la administrarea deșeurilor uzate
- H.G. nr. 173 /2000 referitor la reglementarea regimului special pentru administrarea și controlul poli-fenoclorurilor și altor compuși similari

Nivelul de zgomot

- STAS 10009 – Acustica clădirilor. Acustica urbană. Limite permise ale nivelului de zgomot

## **3 LUCRĂRI**

### **3.1 Situația existentă**

Galeria Homorod se află în faza de proiectare în cadrul lucrărilor pentru Coridorul IV Paneuropean, prin urmare instalația antiincendiu nu există în prezent.

### **3.2 Lucrări de executat**

Sintetizând, lucrările necesare pentru punerea în funcțiune a instalației hidraulice antiincendiu a tunelului Homorod sunt următoarele:

- Realizarea unei rezerve hidraulice pentru instalația antiincendiu;
- construirea unei săli antiincendiu în cadrul construcției clădirilor tehnologice la dispoziția galeriei;
- conexiune hidraulică la sala antiincendiu, situată în interiorul cabinelor de transformare;
- pregătirea instalației din sala antiincendiu, prin instalarea grupurilor de presurizare;
- pregătirea rețelei hidraulice din interiorul galeriei;
- instalarea de hidranți;
- instalarea de puțuri de alimentare hidraulică a rezervoarelor din sala antiincendiu;
- instalarea de instalații de alimentare hidraulică a rezervoarelor din sala antiincendiu;
- instalarea de grup electrogen în aer liber;
- testarea funcționării.

### **3.3 Situația după încheierea lucrărilor**

Rețeaua hidraulică antiincendiu va fi constituită din conducte din oțel galvanizat, îmbinări prin

dilatare termică, puncte fixe, derivări prin legarea motopompelor pompierilor. În interiorul sălii antiincendiu a clădirilor tehnologice vor fi instalate grupuri de presurizare cu auxiliarele aferente acestora, alimentate de la clădirea tehnologică și de la un grup electrogen, sub sală va fi un rezervor de stocare a apei pentru instalația hidraulică antiincendiu.

Pe fiecare dintre platforme vor fi puțuri de aprovizionare pentru apa din rezervorul de stocare, cu două pompe interioare scufundate.

### **3.4 Modalitatea certificării / omologării**

Toate echipamentele / instalațiile ce vor fi montate trebuie să fie omologate / aprobate de AFER în conformitate cu prevederile OMT nr. 209/2000.

Soluțiile nou-implementate impun o perioadă de verificarea funcționării, în așteptarea personalului operativ. Condițiile în care funcționarea noilor instalații va fi supervizată, vor fi agreate de comun acord între contractant și beneficiar.

Sistemul pus la dispoziție va fi executat conform tehnologiei de ultimă generație. Părțile componente ale sistemului trebuie să fie furnizate de companii cu experiență în domeniu și însoțite de certificate de proveniență.

Sistemele, părțile componente, produsele și serviciile furnizate trebuie să aibă certificate de calitate conform seriilor standard ISO 9001:2008.

Toate valorile de performanță garantată trebuie să fie probate de către Contractant pe durata testelor de acceptare. Calcularea timpilor neconformi va include de asemenea intervalul pentru mentenanță și timpii de oprire pentru reparații.



## 4 CONDIȚII TEHNICE

### 4.1 Centrală antiincendiu

Fiecare sală antiincendiu este prevăzută cu trei pompe electrice centrifuge imersate în partea de jos a rezervorului de acumulare, dintre care două sunt alimentate direct de la panoul de tensiune medie al cabinei instalației tehnologice (una de rezervă, cealaltă pentru redundanță, în conformitate cu recomandările pentru toate instalațiile antiincendiu) și o a treia pentru ajutor și rezervă, acționată de grupul electrogen, prevăzută o clădire separată. Pentru a evita prinderea noroiului sau a resturilor pe pompele electrice, acestea vor fi în mod corespunzător ridicate față de podea.

Pompele au caracteristici astfel încât să poată îndeplini cât mai onorabil serviciile următoare:

- Umplerea unei semi-secțiuni din rețeaua de hidranți în maxim 30 de minute cu o viteză a apei în conducte care să nu depășească 2,5 m / s. Datorită lungimii ramificației ce trebuie alimentată, umplerea întregii secțiuni este prevăzută în mod normal cu pompele electrice ale celor două surse de alimentare în funcțiune. În cazul în care o sursă de alimentare lipsește, secțiunea va fi umplută de cealaltă sursă de alimentare în funcțiune în timpul necesar.
- furnizarea unui debit total de apă de 800 l / minut, de la cei patru hidranți mai defavorizați, cu o presiune la duză de 2 bar.

Necesitatea de a începe umplerea instalației numai după deconectarea de la curentul de tracțiune, la care se adaugă necesitatea de a preveni umplerea accidentală a conductei antiincendiu, implică lipsa la aceste grupuri de presurizare a presostatelor de pornire prevăzute de standardale de mai sus.

Pompele vor fi, deci, pornite manual, din sala respectivă sau de la distanță.

În plus, pentru a facilita adaptarea la condițiile de încărcare diferite între faza de umplere și cea de debit, pompele electrice sunt dotate cu convertor de frecvență static.

Pe sistemul de control este setată valoarea de referință de putere maximă absorbită pentru a evita ca în fazele inițiale ale umplerii (pierderi de sarcină la conducta foarte joasă) motorul pompei să poată fi supraîncărcat, iar încărcătura să poată atinge valori ce corespund vitezelor mai mari de 2,5 m / s.

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

Grupul este dotat cu următoarele echipamente:

- Echipamente, plasate pe derivarea de apeduct, destinate pentru a controla umplerea și restaurarea rezervorului de stocare (comutator de nivel, supape flotante, presostat, etc.)
- supapă cu acționare electrică ON / OFF pentru controlul introducerii apei în conducta primară. Supapa este echipată cu două întrerupătoare de limitare pentru a indica starea;
- debitmetru electromagnetic, care permite măsurarea debitului de apă, care curge în conducta principală în faza de umplere.

Informația cu privire la umplerea conductei antiincendiu este generată de statusul semnalului provenit de presostatele instalate de-a lungul liniei.

## **4.2 Grupul electrogen**

În exteriorul clădirii tehnologice este prevăzut un grup electrogen într-un dispozitiv răcit cu aer, cu următoarele specificații:

- Putere nominală 100 kVA
- Factor de putere 0,8
- Frecvență 50Hz
- Tensiune 400/231V Trifazică
- Regim de rotație 1.500 rotiri/min
- Moto-alternator asamblat ca o structură monobloc, prin intermediul adaptoarelor cu discuri flexibile.
- Fundament construit din oțel sudat
- Rezervor îngropat pentru combustibil, cu o capacitate de 200 litri și o adâncime minimă de interacțiune de 0,5 m
- Baterie de pornire din plumb acid pentru servicii grele cu 12VDC/155Ah putere furnizate pentru pornirea electrică și circuit 12VDC, montat pe una dintre platformele metalice poziționată în profilul intern al bazei.
- Sistem de lubrificare alimentat prin intermediul pompei de ulei cu viteze
- Sistem de alimentare cu injecție directă
- Filtru de aer uscat
- Temperaturi de funcționare: -25°C – 40°C
- Alternator trifazic autoreglabil, autoexcitabil, sincron, fără perii, 4 poli, bobinajele sunt impregnate cu rășini epoxidice, acoperite prin mijloace de imersie și picurare/ scurgere.

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

- Panou de control manual/automat dotat cu grup electrogen asamblat într-o carcasă din tablă, fabricată și tratată cu un strat epoxidic cu rezistența mare, cu încărcare automată a bateriei.
- Dispozitiv de control și comandă cu microprocesor care permite utilizarea fie în configurație de funcționare manuală, fie automată, și comutator magnetotermic.
- Unitatea de control pentru pornirea și oprirea automată a grupului electrogen permite acționarea și oprirea motorului la un semnal extern și oprirea prin apăsarea butonului de urgență.

### **4.3 Puțuri de aprovizionare hidraulică**

Pentru aprovizionarea hidraulică a rezervoarelor antiincendiu în serviciul rețelei antiincendiu a galeriei sunt situate următoarele puțuri pentru prelevrea apei nepotabile:

- 2 puțuri cu o adâncime de 25 m situate latura Racos;
- 2 puțuri cu o adâncime de 25 m situate latura Homorod;

Anexate la acest raport sunt sondajele puțurilor/sondelor.

## **5 MODALITATEA DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR**

Sistemul de lucru și programul de lucru vor fi stabilite de comun acord cu beneficiarul. Înainte de începerea lucrărilor, în baza proiectului tehnic, se va pregăti proiectul în detaliu care va avea în vedere tipul lucrărilor.

## **6 CONDIȚII RESPECTATE PENTRU LUCRĂRILE FINALIZATE**

Noile instalații proiectate presupun utilizarea unui echipament de ultimă generație care va permite utilizarea instalațiilor în condiții de siguranță cu o fiabilitate crescută. Trebuie să se pună bazele pregătirii personalului pentru mentenanță și a personalului operațional.

## **7 TESTAREA, MĂSURĂRILE, VERIFICĂRILE**

Trebuie executate teste și măsurători la fața locului acolo unde echipamentele și circuitele aferente sunt instalate și operate.

Verificările sunt proiectate să confirme:

- Funcționarea corectă a echipamentelor la valorile presetate (reglare, măsurare);
- Corespondență între circuite și echipamente..
- Lista testelor și măsurătorilor incluse în fișa tehnică trebuie completată, pentru fiecare echipament, cu prevederile specifice ale producătorului.

Lucrările trebuie să fie efectuate de către personalul pregătit corespunzător.

Contractantul va asigura toate documentele referitoare la calitatea echipamentului folosit și a producătorilor, și la asamblarea acestuia.

Contractantul trebuie să demonstreze conformitatea cu cerințele de calitate și cu standardele aferente, nu doar a echipamentelor individuale ci și a integrării acestora pentru a emite o certificare corespunzătoare asupra fiabilității și disponibilității sistemului în contextul instalării.

În particular, Contractantul trebuie să certifice faptul că tipul instalației echipamentului și condițiile de lucru garantează faptul că o cedare a componentului nu reduce performanța echipamentului adiacent și a întregului sistem

## **8 MĂSURI DE SIGURANȚA TRAFICULUI**

Nu se aplică. Instalațiile se vor executa înainte de începerea asistenței feroviare

## 9 NORME DE PROTECȚIA MUNCII

În ceea ce privește riscul de electrocutare, proiectul trebuie să asigure:

- Dimensionarea izolării echipamentelor conform standardului internațional aferent;
- Legare la pământ a părților metalice;
- Protecții contra contactului indirect și transferului de tensiune.

Personalul care participă la executarea lucrărilor va fi pregătit pentru executarea lucrărilor de joasă tensiune și va fi pregătit pentru aceste lucrări din punct de vedere al protecției muncii.

Personalul operațional va fi pregătit să întrețină instalațiile de joasă tensiune și va fi verificat periodic cu privire la cunoștințele aferente normelor de protecția muncii.

Pe durata lucrărilor, linia de contact superioară (dacă este instalată) trebuie secționată și împământată.

Contractantului i se cere să ia măsurile de protecția muncii corespunzătoare specifice lucrărilor stabilite în reglementările în vigoare, inclusiv să monitorizeze conformitatea, și anume:

- Legea 319/2006, Legea privind sănătatea și securitatea în muncă;
- Ord. M.M.S.S. nr. 508/2002 referitor la Normativul General de protecția muncii;
- Decretul nr. 215/2.07.1975 referitor la acoperirea oamenilor pentru grupuri de lucru I și II;
- H.G. nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementări privind calitatea construcției;
- Decret nr. 587/28.12.1979, referitor la funcționarea în condiții de siguranță a instalației sub presiune, a instalației liftului și a aplicațiilor privind combustibilii
- H.G. nr. 51/05.02.1992 referitor la unele măsuri pentru îmbunătățirea activităților de prevenire și de stingere a incendiilor;
- H.G. nr. 571/1998 categorii privind aprobarea construcției facilităților tehnologice și a altor facilități care se supun garantării și / sau autorizării asupra prevenirii și stingerii incendiilor;
- Legea nr. 307/2006 referitor la apărarea contra incendiilor.
- Decret nr. 163/2007 pentru aprobarea prevenirii generale și stingerii incendiilor;
- C300-94 – instrucțiuni de stingere a incendiilor pe durata lucrărilor de construcție și a instalării acestora – M.L.P.A.T.nr. 20/94, publicată în Buletinul Construcțiilor nr. 9/1994;
- - Reguli și echipamente pentru prevenirea și stingerea incendiilor cu mijloace tehnice pentru unitățile M.T. din 1981.
  - Reguli specifice de siguranță pentru lucrările de construcție și asamblare pentru domeniul feroviar, maritim și rutier M.T.T.c–C.C.C.F. ed. 1982, Capitol și Articole

corespunzătoare lucrărilor din vecinătatea căii ferate în curs;

- Reguli care stabilesc standardele și cerințe de protecția muncii la zgomot, vibrații, ventilație, instalații electrice și împământare, etc.

De asemenea pentru evitarea accidentelor în trafic, iar contractantului i se cere să ia o serie de măsuri pentru a proteja angajații, după cum urmează:

- Zone de lucru cu instalație electrică de 24 volți;
- Echipament de siguranță pentru lucrul cu substanțe chimice specifice;
- Pregătire continuă pentru muncitori înainte de a intra în tunel;
- Echiparea muncitorilor cu mănuși, cizme, protecție electrică și căști;

Contractantul va lua toate măsurile necesare așa cum se prevede în regulile în vigoare, pentru prevenirea și stingerea incendiilor, pregătind personalul la fața locului, prezentând caracteristicile produselor folosite

## **10 MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI**

Pe durata funcționării normale a sistemului pentru siguranța Tunelurilor, nu poluați mediul.

Pe durata lucrărilor, contractantul va respecta prevederile referitoare la protecția mediului incluse în HG nr. 856/2002, OUG 78/2000, HG 210/2007, Ordinul nr. 592/2002, Ordinul nr. 27/2007, Legea nr. 426/2001 și STAS 1000988.

Această documentație se referă la executarea lucrărilor de protecția mediului, inclusiv lucrările preliminare, lucrările de instalație / construcție și închiderea șantierului.

Conform Ordinului Ministerului Transporturilor nr. 290/2000, lucrările pentru protecția mediului referitoare la lucrările de construcție se referă la riscul de categorie 2.

### **10.1 Condiții generale**

Contractantul trebuie să ia în considerare organizarea și măsurile tehnologice pentru a îndeplini condițiile acestei specificații tehnice.

Contractantul va lua în considerare caracteristicile șantierului pentru a reduce impactul proiectului asupra mediului

### **10.2 Cerințe de protecția mediului pentru lucrări**

#### **10.2.1 Lucrări preliminare**

Lucrările preliminare includ:

- Furnizare și Transport de materiale și echipamente ce urmează să fie instalate

## 10.2.2 Considerații privind mediul

Toate materialele obținute din lucrări, cum ar fi cele recuperate / reciclate, vor fi stocate în locuri speciale și predate beneficiarului.

Dacă beneficiarul dă instrucțiuni în acest sens, contractantul le va transporta la depozitele indicate în condiții de siguranță.

Pe durata lucrărilor, toate trebuie luate toate măsurile de protecția muncii și semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea se va asigura semnalizarea corespunzătoare pe timpul zilei și pe timpul nopții pentru zonele de lucru.

Dacă drumurile sunt închise temporar datorită activităților de construcție, atunci contractantul va informa forurile competente cu câteva zile înainte de data începerii lucrărilor.

Deși impactul pe durata etapei de execuție a fost estimat ca fiind redus, dacă Autoritatea de Mediu o cere, se poate pregăti un plan cu monitorizare periodică a calității aerului din zonele de lucru pe durata proiectului, în special în zonele locuite. Periodicitatea, parametrii de măsurare și punctele de control a înlocuirilor vor fi decise în funcție de graficul secvențelor de lucru.

## 10.2.3 Închiderea șantierului

La finalizarea lucrărilor, contractantul va lua măsuri pentru părăsirea șantierului, după cum urmează:

- Scoaterea tuturor efectelor și surselor de poluare (bazele de producție, atelierele pentru reparațiile și mentenanța echipamentelor)
- Curățarea locului de lucrările din teritoriu

Dacă contractantul și angajații săi vor încălca contractul sau alte reglementări competente referitoare la mediu, atunci contractantul va trebuie să-și asume responsabilitatea.

Orice încălcare stabilită de Agențiile Teritoriale de Protecție a Mediului referitor la cum au fost afectate condițiile de mediu – pe durata lucrărilor – constituie vina exclusivă a contractantului.

# 11 MĂSURI DE PROTECȚIE CONTRA INCENDIILOR

Măsurile de protecție contra incendiilor vor fi în conformitate cu prevederile Legii 307/2006 referitor la siguranța contra incendiilor.

## **12 PRELUAREA LUCRĂRILOR**

### **12.1 Documente normative care reglementează preluarea**

Preluarea se va face conform:

- Reglementării referitoare la preluarea lucrărilor de construcție și a instalațiilor aferente, aprobate prin HGR nr. 273/1994

### **12.2 Tipuri de preluări**

Preluarea include următoarele etape principale:

- Preluare la finalizarea lucrărilor,
- Preluare finală

### **12.3 Condiții de preluare**

#### **12.3.1 Preluarea la finalizarea lucrărilor**

Acest lucru se face de către investitor indiferent de sursele financiare, tipul proprietății sau scopul. Contractantul trebuie să comunice investitorului (beneficiarului) data de finalizare a tuturor lucrărilor furnizate prin contract, printr-un document scris confirmat de către beneficiar.

Înainte de predarea lucrării, preluarea materialelor și echipamentelor de va face prin:

- Examinarea certificatelor de calitate;
- Examinarea rapoartelor de testare;
- Examinarea vizuală a instalației;
- Analiza montării instalației conform termenilor contractului, împreună cu documentele de lucru și cu reglementările specifice.

Analiza va fi efectuată de către o comisie, numită de către investitor și cuprinzând cel puțin cinci membri. Reprezentanții contractantului și proiectantul nu pot fi membri ai comisiei, având calitatea de invitați.

Investitorul va organiza preluarea în maxim 15 zile de la notificarea finalizării lucrărilor și va comunica data stabilită:

- Membrilor comisiei de preluare;



- contractantului;
- beneficiarului

proiectantul va pregăti și prezenta comisiei de preluare punctul său de vedere referitor la ridicarea construcției conform HG nr. 273 din 14 iunie 1994, Capitolul II articolul 14, litera C, care specifică următoarele: „Investitorul va superviza ca această activitate să fie inclusă în contractul de Proiectare”.

Aceste documente vor fi luate în considerare de către Proiectant atunci când își spune punctul de vedere referitor la efectuarea lucrărilor. De asemenea, se va analiza proces-verbal pentru verificarea calității lucrărilor (proces-verbal pentru verificarea lucrărilor care devin ascunse, proces-verbal curent pentru verificare-notificare a calității lucrărilor și proces-verbal pentru controlul calității lucrărilor la etapele stabilite).

### **12.3.2 Perioada de răspundere în caz de defecte**

La data când certificatul de preluare la finalizarea lucrărilor pentru acea secțiune este semnat, începe perioada de răspundere în caz de defecte care durează doi ani.

În plus, contractantul va garanta soliditatea instalației și calitatea produselor implicate, conform legislației în vigoare.

Perioadele în care instalația nu poate fi utilizată datorită unui defect, pentru care contractantul este responsabil, sunt excluse din perioada de răspundere în caz de defecte, care va fi prelungită corespunzător.

Atunci când perioadele de răspundere în caz de defecte pentru acea lucrare au expirat și contractantul și-a îndeplinit toate obligațiile contractuale privind defectele, în timp de 28 de zile consultantul va depune beneficiarului și contractantului un certificat privind răspunderea în caz de defecte ce va fi pregătită pentru fiecare articol.

### **12.3.3 Preluarea finală**

Preluarea este solicitată de beneficiar în maxim 15 zile de la expirarea perioadei de răspundere în caz de defecte prevăzută de acest contract.

La preluarea finală vor participa:

- investitorul;
- comisia de preluare numită de investitor;

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

- proiectantul lucrării;
- contractantul.

Comisia de preluare finală va examina:

- procesul-verbal la finalizarea lucrărilor;
- finalitatea lucrărilor solicitate prin procesul-verbal la finalizarea lucrărilor
- raportul investitorului referitor la comportamentul instalației în funcțiune pe durata perioadei de răspundere în caz de defecte (perioada de garanție), inclusiv defectele aferente și remedierea acestora.

În plus, contractantul va prezenta următoarea documentație:

- instrucțiuni pentru montaj,
- defecte posibile și remedieri,
- manualul de mentenanță.

La finalul preluării, comisia va înregistra observațiile și concluziile în procesul-verbal de preluare, care va fi depus de investitor, în trei zile lucrătoare, împreună cu recomandarea pentru acceptarea preluării, cu sau fără observații, amânarea sau respingerea acestuia.

Comisia de preluare finală va recomanda respingerea preluării finale în cazul în care una sau mai multe cerințe nu sunt respectate.

Investitorul poate acționa contra factorilor implicați în montarea instalațiilor, responsabili pentru defectele stabilite cu ocazia preluării și pentru preluarea și pentru instalarea nefuncțională.

Investitorul decide aprobarea preluării, în baza recomandării făcute de către comisia de preluare și notifică decizia sa contractantului în termen de trei zile de la primirea propunerilor comisiei din procesul-verbal de preluare finală.

## **12.4 Măsurări și verificări la momentul preluării**

### **12.4.1 Preluarea la finalizarea lucrărilor**

Testele de preluare la finalizarea lucrării constau în:

- Controale și verificări pentru verifica conformitatea construcției cu prevederile proiectului.
- Controale și măsurători referitor la continuitatea diverselor elemente.
- După efectuarea testelor și adoptarea măsurilor de protecție necesare, se poate restabili tensiunea.

#### **12.4.2 Preluare finală**

Testele preluării finale sunt acelea de la preluarea după finalizarea lucrărilor. Dacă comportamentul sistemului este satisfăcător, atunci instalația poate fi pusă în funcțiune de către CNCF-„CFR”-S.A. Aceste teste vor fi efectuate după o perioadă de timp stabilită în contract, după care s-a stabilit data preluărilor parțiale (perioada de garanție care nu poate fi mai scurtă de doi ani).

Testele de preluare finală au fost executate pentru toate instalațiile înainte de finalizarea perioadei de garanție dacă operațiunea de instalare este satisfăcătoare.

Dacă pe durata testelor se notifică orice funcționare necorespunzătoare, fisuri, deteriorări ale materialelor sau echipamentelor sau dacă din alte motive testele nu sunt considerate satisfăcătoare de către CNCF-„CFR”-S.A., atunci contractantul trebuie să elimine motivele care au cauzat eșecul și apoi se va repeta testul.

Contractantul va include cheltuielile tuturor testelor în tariful ofertei; aceste costuri vor fi cuantificate separat

#### **12.5 Condiții de acceptare**

Lucrarea poate fi acceptată atunci când toate verificările și testele preluării finale au fost efectuate și toate documentele necesare au fost redactate și semnate.

#### **12.6 Documente folosite la preluare**

La preluarea în baza finalizării lucrărilor și la preluarea finală, documentul de predare este procesul-verbal semnat de membrii comisiei de preluare.

În cazul preluării la finalizarea lucrărilor, procesul-verbal este pregătit pentru fiecare articol și în cazul preluării finale pentru întreaga secțiune.

### **13 TERMENI DE GARANȚIE**

Contractantul va oferi o perioadă de garanție de minim 24 de luni începând cu data la care au fost finalizate lucrările. Dacă apar deficiențe repetate, după expirarea termenului de garanție, Beneficiarul are dreptul să solicite prezența unui delegat al furnizorului, care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere.

## 14 REZUMAT CALCULE

Instalațiile hidraulice antiincendiu în exploatare în galeria Homorod sunt de tip coloană uscată, umplută doar în caz de utilizare. Sunt constituite din: o rețea hidraulică, terminale antiincendiu, grupuri de presurizare la extremitățile rețelei, rezervele hidraulice, de la care se alimentează grupurile menționate anterior, sistemul de aprovizionare hidraulică și grupul electrogen.

Instalațiile sunt derivate din careurile plasate în zonele de intrare, acolo unde deja sunt prezente anexele și intrările/ieșirile de urgență și de acces la mijloacele de ajutor.

Galeria prezintă, deci, posibilitatea de alimentare a rețelei hidranților din două părți.

Pentru fiecare dintre cele două arcade ale galeriei este prevăzută o conductă antiincendiu, ce trece pe sub trotuar.

Alimentarea rețelei antiincendiu pentru galerie derivă din rezervele hidraulice din rezervoarele de acumulare. Pentru optimizarea spațiilor ocupate, rezervoarele sunt prevăzute a fi subterane, sub respectivele centrale de pompare. Sunt utilizate pompe de tip vertical cu elice/rotoare imersate; fiecare grup de prezurizare este compus din trei pompe electrice (dintre care două sunt de rezervă).

### 14.1 Datele proiectului și ecuațiile utilizate pentru dimensionare

Dimensionarea instalațiilor se face pe baza următoarelor date ale proiectului:

- Timpul mxim de umplere a conductei principale  
(cu alimentare bilaterală) 30 minute
- Viteza maximă a apei în conducte 2,5 m/s
- Debit pentru fiecare hidrant 200 l/1'
- Debit maxim în exercițiu (4 hidranți) 800 l/1'
- Presiunea minimă la duză (cu 60 m furtun) 2 bari
- Durata minimă de ajungere 120 minute
- Diferență de temperatură 15 °C

#### 14.1.1 Calculare pierderi de sarcină

##### 14.1.1.1 Dimensionarea umplerii conductei

Calculul pentru umplerea conductelor instalației antiincendiu se face prin verificarea lungimii

maxime utilizabile.

Definită această lungime, se stabilește diametrul conductei, în funcție fie de timpul de umplere al instalației, fie de dimensiunea rețelei de distribuție, cum se va explica în paragraful ulterior. Acest diametru se definește, ca primă aproximare, din experiență, deoarece calculul se face pentru aproximări succesive, până când sunt identificate valorile de cădere de presiune și de putere potrivite și se verifică faptul că aceste valori se regăsesc în mod curent în aplicații.

Relațiile de calcul aplicate sunt următoarele:

- Ecuație pentru căderea presiunii circuitului Hazen-Williams, la care se face referire la [1]; aceasta permite definirea prevalenței circuitului  $\Delta p$  necesar pentru a depăși rezistențele pasive;
- Ecuație pentru căderea presiunii din cauza variației altimetrice între centrala antiincendiu și galerie, la care se face referire la [2].

$$\Delta p_{\text{circuit}} = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} \cdot L \cdot Q^{1,85} \quad [1]$$

$$\Delta p_{\text{altimetric}} = \rho \cdot g \cdot \Delta H \quad [2]$$

$$\Delta p_{\text{total}} = \Delta p_{\text{circuit}} \cdot 10^5 \pm \Delta p_{\text{altimetric}} \quad [3]$$

Unde:

$\Delta p_{\text{circuit}}$	=	$\Sigma$ pierderilor de presiune continue și accidentale ale circuitului	[bar]
$\Delta p_{\text{altimetric}}$	=	suprapresiune datorată diferenței de nivel	[Pa]
$\Delta p_{\text{total}}$	=	prevalența pompei pentru rezistențe fluido-dinamice	[Pa]
		continue ed accidentale și pentru diferența de nivel	[Pa]
Q	=	debit prin conductă	[l/s]
L	=	lungimea echivalentă a conductei și a pierderilor accidentale	[m]
d	=	diametrul mediu intern al conductei	[mm]
C	=	este o constantă pentru tipul și condiția conductei (a se vedea Tabelul 1 pentru exemple de valori cu privire la materiale)	
$\rho$	=	densitatea fluidului	[kg/m <sup>3</sup> ]
g	=	acelerația gravitațională	[m/s <sup>2</sup> ]
$\Delta H$	=	înălțimea coloanei de apă dacă panoul de comandă este poziționat la o înălțime diferită față de cea la care se face referire în profilul longitudinal al galeriei	[m]

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

Tipul de conductă	Valoarea C
Fontă	100
Fontă ductilă	110
Oțel	120
Oțel galvanizat	120
Ciment	130
Fontă îmbrăcată în ciment	130
Oțel inoxidabil	140
Cupru	140
Fibră de sticlă dură	140
Conducte din PEAD (polietilenă de înaltă densitate)	150
Notă: Această listă nu este exhaustivă	

Tabelul 1

Se precizează că, calcularea pierderilor concentrate a fost efectuată prin metoda lungimii echivalente, adică adăugând la lungimea reală a conductei lungimi fictive, cărora le corespund pierderi de sarcină echivalente celor concentrate.

#### 14.1.1.2 Dimensionarea rețelei de distribuție

Calcularea circuitului de distribuție al instalației antiincendiu, se face stabilind debitele hidranților. În acest caz, s-a făcut referire la funcționarea simultană a patru hidranți.

Luând în considerare lungimea și panta tunelului și locația panoului de control al instalației antiincendiu a fost stabilită o viteză maximă a apei în conducte, de 2,5 m/s și astfel a fost verificat diametrul conductei principale de distribuție a apei în galerie, de asemenea, și în funcție de cele menționate în paragraful precedent, cu privire la timpul de umplere a conductei antiincendiu.

Relațiile de calcul aplicate sunt cele menționate în paragraful precedent.

Calculul a fost făcut pentru aproximări succesive, menținând diametrul rezultat din calcul din paragraful precedent și viteza în cadrul intervalului stabilit, și calculând o primă valoare de prevalență  $\Delta p_{total}$  și de putere (P) a pompei de presurizare.

Oricum, valoarea maximă a debitului și a puterii cerute au fost întotdeauna confruntate cu faza de umplere a conductei și, în consecință, instalația a fost dimensionată pentru această eventualitate, prevăzând un convertitor de frecvență (invertor) corespunzător pentru funcționare, fie în faza de

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

umplere, fie în faza de debitare.

### **CARACTERISTICILE FLUIDULUI DE TRANSFER TERMIC**

<b>FLUID:</b>	APA
Temperatura medie [°C]:	10.0
Presiune [kPa]:	100.00
Densitate [kg/m <sup>3</sup> ]:	999.49
Vâscozitate [Pa s]:	0.001319
<b>TIP DE CIRCUIT:</b>	Alimentat

### **PREVALENȚA CERUTĂ LA UMLERE PENTRU CENTRALELE C1 ȘI C2**

$$\text{Prevalența} = \Delta P_{\text{circuit}} \pm \Delta P_{\text{altimetrică}}$$

unde:

$\Delta P_{\text{circuit}}$  = scăderea presiunii circuitului

$\Delta P_{\text{altimetrică}}$  = scăderea presiunii din cauza variației altimetrice a stației de pompare față de nivelul galeriei

$$\text{Prevalența} = 906 \text{ kPa}$$

#### **14.1.2 Calcularea dilatării termice**

Pentru calcularea dilatării termice a conductelor se utilizează formula:

$$\Delta L = 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot L \cdot \Delta T \quad [\text{mm}]$$

unde:

$\Delta L$  dilatarea în tubulatură [mm]

L lungimea conductei [mm]

$\Delta T$  diferența de temperatură [°C]

$1,2 \times 10^{-5}$  coeficientul liniar de dilatare a conductei din oțel [1/ °C]

Din relația de mai sus se deduce că, pentru  $\Delta T=15^\circ\text{C}$ , se pot dispune compensatori de dilatare, cu o cursă utilă minimă de 45 mm, menținând un pas care să nu fie mai mare de 250 m, intercalat cu

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

puncte fixe.

### 14.1.3 Dimensionare rezervoare de acumulare

Dimensionarea rezervoarelor de acumulare se face folosind relația:

$$V_u = V_{\text{conducte}} + Q_{\text{max}} \cdot t \quad [\text{litri}]$$

unde:

- $V_u$  este volumul util minim al rezervorului de acumulare [litri];  
 $V_{\text{conducte}}$  este volumul de apă conținut în secțiunea din conductă [litri];  
 $Q_{\text{max}}$  este debitul maxim simultan (800 litri/1');  
 $t$  este durata minimă cerută pentru alimentarea instalației (120').

Lungimea totală a rețelei antiincendiu este de aproximativ 5450 m, per arcadă; volumul de apă conținut de o conductă DN 125 este de aproximativ 0,13 litri/m.

Se obține:

Rezervor central C1 :  $V_u = 170.000$  litri

Rezervor central C2 :  $V_u = 170.000$  litri

## 14.2 Dimensionarea centralelor antiincendiu

Pentru dimensionarea centralelor antiincendiu au fost luate în considerare, pentru fiecare centrală în parte, debitele de apă de umplere și debitele de apă de curgere precum și prevalențele totale ale circuitelor, calculate cum s-a menționat anterior. Pe baza datelor debite-prevalențe au fost deduse puterile pompelor fiecărei centrale și definite pompele cu motoarele și invertoarele relative, în funcție de utilajul disponibil pe piață.

### 14.2.1 Centrala antiincendiu C1 – Galeria Homorod

Centrala antiincendiu C1 este dispusă lateral, la intrarea în galeria Homorod, în zona de siguranță latura Racos.

Instalația, în faza de debitare, asigură simultaneitatea a:



REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

- 4 hidranți;
- Debitul unui hidrant 200 litri/1';
- Presiunea minimă la duză 2 bar;
- Debit total 800 litri/1'

Debit total cerut :  $G_{Total} = 800 \text{ litri/1'} = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Instalația, în faza de debitare, are, deci, următoarele caracteristici:

- Debitare maximă simultană :  $48 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Prevalența necesară : 906 kPa;
- Debit în faza de umplere :  $64 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

În sala antiincendiu sunt instalate trei pompe centrifuge scufundate pe ax vertical dintre care două sunt de rezervă, cu următoarele caracteristici:

- Debit  $64 \text{ m}^3 / \text{h}$ ,
- Prevalență 1040 kPa,
- Putere 33,1 kW (44,4 HP),
- 6 stadii.

#### **14.2.2 Centrala antiincendiu C2 – Galeria Homorod**

Centrala antiincendiu C2 este dispusă lateral, la intrarea în galeria Racos, în zona de siguranță latura Homorod.

Instalația, în faza de debitare, asigură simultaneitatea a:

- 4 hidranți;
- Debitul unui hidrant 200 litri/1';
- Presiunea minimă la duză 2 bar;
- Debit total 800 litri/1'

Debit total cerut :  $G_{Totale} = 800 \text{ litri/1'} = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Instalația, în faza de debitare, are, deci, următoarele caracteristici:

- Debitare maximă simultană :  $48 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Prevalența necesară : 906 kPa;
- Debit în faza de umplere :  $64 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

În sala antiincendiu sunt instalate trei pompe centrifuge scufundate pe ax vertical dintre care două

sunt de rezervă, cu următoarele caracteristici:

- Debit 64 m<sup>3</sup> / h,
- Prevalență 1040 kPa,
- Putere 33,1 kW (44,4 HP),
- 6 stadii.

### 14.2.3 Calcularea cantității necesare de căldură în sala antiincendiu

Datele folosite pentru calcularea sarcinii de încălzire în timpul iernii pentru sala antiincendiu sunt:

Temperatura internă de garantat ( $T_{int}$ ): 0°C

Temperatura externă în condiții de pierdere maximă ( $T_{ext}$ ): -21°C

Transmitanța termică a pereților exteriori frontali luând în considerare o grosime totală de 0.25 m și compoziția (beton) ( $K_{PereteF}$ ): 1.7 W/m<sup>2</sup>K

Transmitanța termică a pereților exteriori laterali luând în considerare o grosime totală de 0.43 m și compoziția (0,2 m beton + 0,08 m aer cavități pereți + 0,25 m beton) ( $K_{PereteL}$ ): 1.7 W/m<sup>2</sup>K

Transmitanța termică a ușilor care duc spre exterior ( $K_{Uși}$ ): 2 W/m<sup>2</sup>K

Transmitanța termică a podelei de grosime totală de 0.35 m (prefabricat de tip predalles, spumă poliuretanică) ( $K_{Podea}$ ): 0.5 W/m<sup>2</sup>K

Înălțimea clădirii ( $h$ ): 3,2 m

Calculul suprafeței pereților exteriori frontali  $A_{perimF}$ :

$$A_{perimF} = \Sigma A_{iF} = 44.8 \text{ m}^2$$

Calculul suprafeței pereților exteriori laterali  $A_{perimL}$ :

$$A_{perimL} = \Sigma A_{iL} = 52 \text{ m}^2$$

Pierderi prin pereții externi frontali  $\dot{Q}_{pereteF}$  sunt:

$$\dot{Q}_{pereteF} = \Sigma A_{iF} \cdot K_{pereteF} (T_{int} - T_{ext2}) = 282 \text{ W}$$

Pierderi prin pereții externi laterali  $\dot{Q}_{pereteL}$  sunt:

$$\dot{Q}_{pereteL} = \Sigma A_{iL} \cdot K_{pereteL} (T_{int} - T_{ext2}) = 1900 \text{ W}$$

Pierderi prin ușile exterioare  $\dot{Q}_{uși}$ :

$$\dot{Q}_{uși} = \Sigma A_i^{uși} \cdot K_{uși} (T_{int} - T_{ext2}) = 141.12 \text{ W}$$

Pierderi prin podea  $\dot{Q}_{podea}$ :

$$\dot{Q}_{podea} = \Sigma A_i^{podea} \cdot K_{podea} (T_{int} - T_{ext2}) = 642.6 \text{ W}$$

Pierderi exterioare totale  $\dot{Q}_{pTOT}$  ce rezultă:

$$\dot{Q}_{pTOT} = \dot{Q}_{perete} + \dot{Q}_{uși} + \dot{Q}_{pod} = 2.966 \text{ kW}$$

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

Ipotezând,  $n = 5$  schimburi de volum de aer/ora ( $V=196 \text{ m}^3$ ) pierderile pentru ventilare datorate curenților de aer sau ventilărilor voluntare sunt următoarele:

$$\dot{Q}_{V_{TOT}} = \rho_{aer} \cdot C_a \cdot V \cdot n \cdot (T_{int} - T_{ext}) = 6997 \text{ W}$$

Unde:

$\rho_{aer} \cdot C_a$  este capacitatea termică a aerului =  $0,34 \text{ Wh}/(\text{m}^3\text{K})$ .

Calcularea pierderilor totale  $\dot{Q}_{PIERDERI}$  în sala antiincendiu rezultă:

$$\dot{Q}_{PIERDERI} = \dot{Q}_{PTOT} + \dot{Q}_{V_{TOT}} = 5.745 + 4,77 = 9.963 \text{ kW}$$

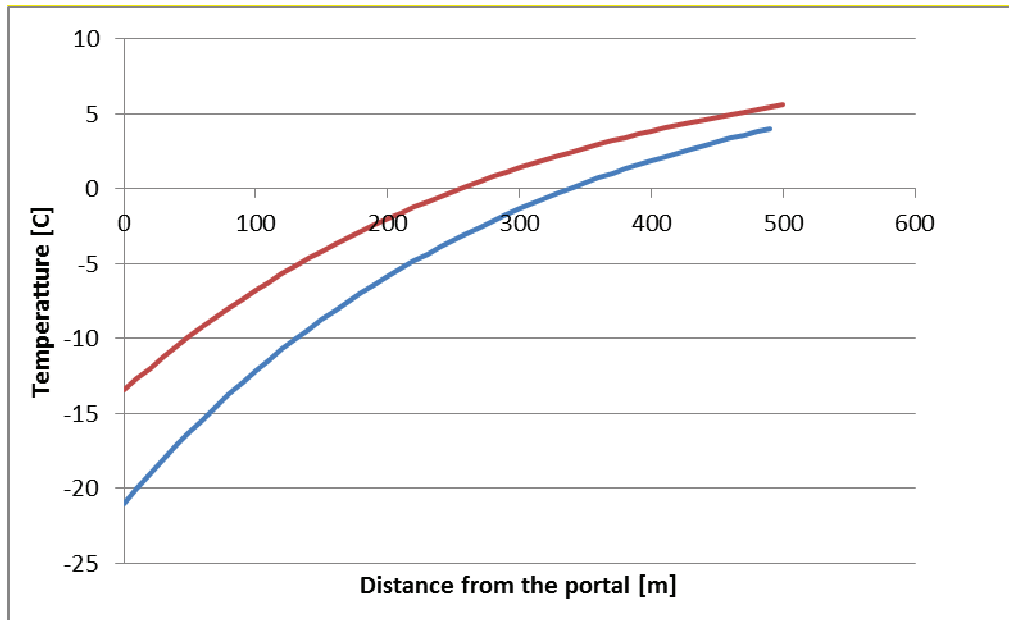
Necesarul termic în sala antiincendiu va fi satisfăcut de aeroterme cu rezistența alimentată electric de la panoul de serviciu al sălii antiincendiu.

#### **14.2.4 Calcularea circuitului de încălzire pentru protejarea împotriva înghețării a conductelor antiincendiu**

Dată fiind temperatura minimă de referință în timpul iernii ( $21^\circ\text{C}$ ), cu scopul de a evita înghețarea conductelor instalației antiincendiu din galerie, în porțiunea de legătură dintre sala antiincendiu și intrări și de-a lungul întregii galerii, este prevăzută instalarea unui sistem cu cablu de încălzire pentru a menține temperatura apei la peste  $0^\circ\text{C}$ .

Graficul de mai jos prezintă evoluția temperaturii aerului (curba albastra), precum și conductele din tunel (curba roșie), în funcție de distanța de la uși, obținute din modelul numeric, care a fost, la rândul său, obținut din ecuațiile canonice ale transferului de căldură.

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.



Considerând o izolație a conductelor antiincendiu cu vată de sticlă ( $k = 0,04 \text{ W/mK}$ ) cu o grosime de 20 mm, cu  $T_m = 5^\circ\text{C}$  temperatura de menținere a cablului de încălzire e  $T_a = -21^\circ\text{C}$  temperatura de referință în timpul iernii,:

$$W = \frac{2,727 \cdot k \cdot (T_m - T_a)}{L_g \left( \frac{D + 2s}{D} \right) \cdot E}$$

unde:

E= factor de siguranță =0,7;

D= diametru extern conducte (mm);

s = grosimea izolației (mm).

Se obține o putere de instalare cu valoarea de 11 W/m, pentru un cablu de încălzire de o lungime de 600 m pentru încălzirea primelor secțiuni ale conductelor din clădirile antiincendiu de la ambele platforme până la primele secțiuni ale galeriei/tunelului.

REHABILITATION OF THE RAILWAY LINE BRASOV – SIMERIA, COMPONENT PART OF IV PAN-EUROPEAN CORRIDOR FOR THE TRAINS CIRCULATION WITH MAXIMUM SPEED OF 160 KM/H.

---

## **Anexă: sondaje puțuri de aprovizionare galeria Homorod**

# FISA FORAJULUI

B3 - G

Studiu Geotehnic si Cercetare Geotehnica pentru Proiectare pe Sectiunea 1  
Brasov - Sighisoara (fara tunele)

Achizitor: CFR - SA

Executant: JV ASTALROM - DIMMS



Instalatia de foraj: MK 600 F

Coordonate Stereo 70: X 503683.504, Y 528109.909

Coordonate geografice: 46°01'56.25767"N 25°21'41.86430"E

Altitudine d.n.M.N.: 480.95 m

Data Executarii Forajului: 12.01 - 13.01.2011

Tipul forajului: Mecanic

Adancime nivel apa subterana/data masurarii: 5.40 m/14.01.2011

Metoda de sapare: Carotaj Continuu

**Locatia: RACOS - HOMOROD**

**Lot nr. : 3**

**Foraj Nr: RAH - F3**

Adancime m	Descrierea Litologica	Coloana stratigrafica	Adancime (m)	Grosime (m)	Recuperaj (%)	RQD (%)	Probe netulburate	Probe tulburate	Adancime SPT (m)	Adancime test Menard (m)	Adancime test Lefranc (m)	Piezometru si nivelul Apei (m)	Coloana de Tubaj (m)
0.0 - 0.30	Pamant vegetal		0.30	0.30	100								
0.30 - 3.50	Praf nisipos slab argilos galbui cu rari oxizi de fier si rar pietris (Dmax 3 cm)		3.50	3.20	95		2.00 RAHF3MT1 2.50		2.50 - 2.59 50-9cm/-/- SPT1(C)			3.00	
3.50 - 7.80	Pietris rulat, cu nisip mediu - grosier cenusiu intre 3.50 - 5.00 m		7.80	4.30	96	5.40 100 5.60	5.00 RAHF3T2 5.40				5.50 RAHF3 LF 1 6.00	5.40	
7.80 - 13.40							8.00 RAHF3T3 8.40						
13.40 - 15.00							13.00 RAHF3T4 13.40						
15.00 - 19.00							15.00 RAHF3NT5 15.40						
19.00 - 20.00							19.00 RAHF3TA						

# FISA FORAJULUI

Studiu Geotehnic si Cercetare Geotehnica pentru Proiectare pe Sectiunea 1  
Brasov - Sighisoara (fara tunele)

Instalatia de foraj: MK 600 F

Coordonate Stereo 70: X 503683.504, Y 528109.909

Coordonate geografice: 46°01'56.25767"N 25°21'41.86430"E

Altitudine d.n.M.N.: 480.95 m

Data Executarii Forajului: 12.01 - 13.01.2011

Tipul forajului: Mecanic

Adancime nivel apa subterana/data masurarii: 5.40 m/14.01.2011

Metoda de sapare: Carotaj Continuu

B3 - G

Achizitor: CFR - SA

Executant: JV ASTALROM - DIMMS



Locatia: RACOS - HOMOROD

Lot nr. : 3

Foraj Nr: RAH - F3

Adancime m	Descrierea Litologica	Coloana stratigrafica	Adancime (m)	Grosime (m)	Recuperaj (%)	RQD (%)	Probe netulburate	Probe tulburate	Adancime SPT (m)	Adancime test Menard (m)	Adancime test Leifranc (m)	Piezometru si nivelul Apel (m)	Coloana de Tubaj (m)
22.0	Praf nisipos slab argilos cenusiu cu intercalatie galbuie intre 10.20 - 10.80 m cu elemente de piatra intre 19.70 - 20.10 m		24.00	16.20	93			22.00	24.80 - 25.01				
RAHF3TB													
24.0	Nisip fin - mediu cenusiu cu elemente de gresie si calcar		30.00	6.00	100			24.40	26/50-6cm/-				
RAHF3TG													
24.80													
26.0								28.00					
28.0								RAHF3TC					
30.0													
32.0													
34.0													
36.0													
38.0													
40.0													

# FISA FORAJULUI

B3 - G

Studiu Geotehnic si Cercetare Geotehnica pentru Proiectare pe Sectiunea 1  
Brasov - Sighisoara

Achizitor: CFR - SA

Executant: JV ASTALROM - DIMMS



Instalatia de foraj: MK 600 F

Coordonate Stereo 70: X 504168.633, Y 523157.070

Coordonate geografice: 46°02'12.63856"N 25°17'51.57998"E

Altitudine d.n.M.N.: 467.63 m

Data Executarii Forajului: 13.11. - 14.11.2010

Tipul forajului: Mecanic

Adancime nivel apa subterana/data masurarii: 2,90m/15.11.2010

Metoda de sapare: Carotaj Continuu

**Locatia: RACOS - HOMOROD**

**Lot nr. : 3**

**Foraj Nr: RAH F4**

Adancime m	Descrierea Litologica	Coloana stratigrafica	Adancime (m)	Grosime (m)	Recuperaj (%)	RQD (%)	Probe netulburate	Probe tulburate	Adancime SPT (m)	Adancime test Menard (m)	Adancime test Lefranc (m)	Piezometru si nivelul Apei (m)	Coloana de Tubaj (m)
0.0 - 0.2	Sol vegetal cu radacini		0.20	0.20	100								
0.2 - 1.4	Argila cafenie tare cu rar nisip cu zone cenusii cu conc. calcaroase cu rar pietris		1.40	1.20	98		1.00 RAHF4PTA						
1.4 - 9.05	Pietris mic mediu nispos argilos cenusiu putin indesar cu foarte rare elem. de pietris mare cu conglomerate		9.05	7.65	98		2.00 RAHF4NT1 2.50		4.00 - 4.40 12/38/50-10cm SPT1(C)			2.90 3.00	
9.05 - 9.55	Argila nisipoasa bruna cu elem de pietris mediu cu pete maronii		9.55	0.50	100								
9.55 - 11.60	Pietris mic mediu nisipos argilos indesar galbui-cenusiu cu pete cafenii cu elemente de roca alterata				98		7.00 RAHF4NT2 7.50						
11.60 - 12.00							12.00 RAHF4NT3		11.60 - 12.00 14/36/50-10cm SPT2(C)			12.00	
12.00 - 15.60							12.50						
15.60 - 16.00							16.00 RAHF4T4		15.60 - 16.00 23/37/50-10cm SPT3				
16.00 - 16.40							16.40						
16.40 - 19.00							19.00 RAHF4T5						
19.00 - 19.50							19.50						



# FISA FORAJULUI

B3 - G

Studiu Geotehnic si Cercetare Geotehnica pentru Proiectare pe Sectiunea 1  
Brasov - Sighisoara

Achizitor: CFR - SA

Executant: JV ASTALROM - DIMMS



Instalatia de foraj: MK 600 F

Coordonate Stereo 70: X 504168.633, Y 523157.070

Coordonate geografice: 46°02'12.63856"N 25°17'51.57998"E

Altitudine d.n.M.N.: 467.63 m

Data Executarii Forajului: 13.11. - 14.11.2010

Tipul forajului: Mecanic

Adancime nivel apa subterana/data masurarii: 2,90m/15.11.2010

Metoda de sapare: Carotaj Continuu

**Locatia: RACOS - HOMOROD**

**Lot nr. : 3**

**Foraj Nr: RAH F4**

Adancime m	Descrierea Litologica	Coloana stratigrafica	Adancime (m)	Grosime (m)	Recuperaj (%)	RQD (%)	Probe netulburate	Probe tulburate	Adancime SPT (m)	Adancime test Menard (m)	Adancime test Lefranc (m)	Piezometru si nivelul Apei (m)	Coloana de Tubaj (m)
22.0	Pietris mic mediu nisipos argilos indesat galbui-cenusiu cu pete cafenii cu elemente de roca alterata		22.60	6.95	98		20.00 RAHFANT6						
20.60													
24.0	Argila cenusie cu concretiuni calcaroase cu pietris mic cu oxizi de fier, tare intre 22.60-23.50, plastic consistenta intre 23.50-24.40 m.		22.40	1.80	98								
23.00													
25.0	Nisip galbui cenusiu argilos cu oxizi de fier si concretiuni calcaroase si calc. alterat cu pete cenusii		25.00	0.60	98		25.00						
25.50													
26.0							RAHFANT8						
28.0													
30.0													
32.0													
34.0													
36.0													
38.0													
40.0													