

# **SPECIFICAȚIE TEHNICĂ**

**CENTRU DE MANAGEMENT AL  
TRAFICULUI  
(CMT)**

## **CUPRINS**

<b>1. CERINȚE GENERALE</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 SUBIECT</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 GENERALITĂȚI</b> .....	<b>7</b>
1.2.1 Clasa de risc a CMT .....	7
1.2.2 Durata de viață.....	7
1.2.3 Performanțe .....	8
1.2.3.1 Testele de acceptanță la Furnizor, FAT.....	8
1.2.3.2 Testele din teren, testele de concordanță (conformitate) și punerea în serviciu.....	8
1.2.4 Standarde și reglementări .....	8
1.2.5 Siguranță.....	9
1.2.5.1 Funcționare sigură .....	9
1.2.5.2 Criterii de siguranță.....	9
1.2.5.2.1 Operare normală .....	9
1.2.5.2.2 Mod degradat planificat.....	10
1.2.5.2.3 Mod degradat accidental.....	10
1.2.5.2.4 Condiții anormale .....	10
1.2.5.3 Fiabilitate.....	10
1.2.5.4 Disponibilitate .....	11
1.2.5.5 Protecția la risc .....	11
1.2.6 Flexibilitate și adaptabilitate.....	11
1.2.7 Mentenabilitatea .....	11
1.2.7.1 Primul nivel de mentenanță .....	12
1.2.7.2 Al doilea nivel de mentenanță.....	12
1.2.8 Instruirea.....	12
1.2.9 Garanție .....	12
<b>1.3 LIVRARE</b> .....	<b>12</b>
1.3.1 Proiectare .....	13
1.3.2 Echipamentul postului central .....	13
1.3.3 Echipamentul postului local .....	13
1.3.4 Cablurile de comunicație.....	13
1.3.5 Instalarea echipamentului interior .....	13
1.3.6 Instalarea echipamentelor exterioare.....	14
1.3.7 Autorizări și agrementări.....	14
1.3.7.1 Autorizarea pentru lucrări generale.....	14
1.3.7.2 Omologarea tehnică a sistemului .....	14
1.3.8 Cerințe privind documentația tehnică.....	14
1.3.8.1 Conținut.....	14
1.3.8.2 Livrare .....	14
1.3.9 Cerințe privind montarea, întreținerea, piesele de schimb și instruirea personalului .....	15
1.3.9.1 Conectarea sistemului CMT și punerea în serviciu a sistemului.....	15
1.3.9.2 Întreținerea sistemului CMT .....	15
1.3.9.3 Repararea modulelor defecte.....	15
1.3.9.4 Piese de schimb .....	15
1.3.10 Cerințe privind recepția sistemului CMT.....	15
1.3.10.1 Recepția la terminarea lucrărilor .....	15

1.3.10.2	Recepția la punerea în serviciu.....	15
1.3.10.3	Recepția finală.....	16
1.3.11	Cerințe privind marcarea, conservarea, ambalarea, transportul și depozitarea... 16	
1.3.11.1	Cerințe de livrare.....	16
1.3.11.1.1	Completul de livrare.....	16
1.3.11.1.2	Documente de însoțire.....	16
1.3.11.2	Marcarea ambalajelor.....	16
1.3.11.3	Transport.....	16
<b>2.</b>	<b>SPECIFICAȚII TEHNICE .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>SUBIECT .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>ABREVIERI ȘI DEFINIȚII .....</b>	<b>17</b>
2.2.1	Abrevieri.....	17
2.2.2	Definiții și note.....	17
<b>2.3</b>	<b>DESCRIEREA SISTEMULUI EXISTENT.....</b>	<b>20</b>
2.3.1	Documentația CNCF “CFR” SA.....	20
2.3.2	Documentație suplimentară.....	20
<b>2.4</b>	<b>CERINȚE GENERALE PRIVIND PROIECTAREA .....</b>	<b>22</b>
2.4.1	Avantajele generale cerute.....	22
2.4.2	Cerințe generale ale sistemului CMT.....	22
2.4.2.1	Obiective funcționale globale.....	22
2.4.2.2	Arhitectura funcțională, de principiu, a sistemului.....	22
2.4.2.3	Afișarea centralizată.....	23
2.4.2.4	Timpul de răspuns.....	23
2.4.2.5	Principiul comenzii unice.....	23
2.4.2.6	Sistem deschis și flexibil.....	23
2.4.2.7	Modularitate hardware și software, standardizare, uniformitate.....	24
2.4.2.8	Sistem cu funcționare continuă.....	24
2.4.2.9	Implementare, punere în serviciu și întreținere.....	24
2.4.2.10	Facilități de diagnoză și de reparare.....	25
2.4.2.11	Mod de operare simplu.....	25
2.4.2.12	Mesaje afișate la terminale.....	25
2.4.2.13	Stații de lucru.....	25
2.4.2.14	Comunicații.....	25
2.4.2.15	Interfațare.....	25
2.4.2.16	Funcționare în timp real.....	25
2.4.3	Locație.....	26
2.4.4	Standarde.....	26
2.4.4.1	Standarde europene.....	26
2.4.4.2	Glosare standard internaționale.....	27
2.4.5	Condiții de mediu.....	27
2.4.6	Cerințe privind influențele asupra mediului.....	28
2.4.7	Cerințe tehnice generale.....	28
2.4.7.1	Grade de protecție.....	28
2.4.7.2	Modularitate.....	28
2.4.7.3	Tensiunea de alimentare și puterea consumată.....	28
2.4.7.4	Rezistența de izolație.....	28
2.4.7.5	Rigiditatea dielectrică.....	28

2.4.8	Cerințe referitoare la protecție.....	29
2.4.8.1	Protecția datelor.....	29
2.4.8.2	Detectarea incendiilor.....	29
2.4.8.3	Protecția antiefracție.....	29
2.4.9	Proceduri de pornire, oprire și deconectare.....	30
2.4.9.1	Procedura de pornire.....	30
2.4.9.2	Procedura de oprire.....	30
2.4.9.3	Procedura de deconectare.....	30
2.4.10	Cerințe hardware.....	31
2.4.10.1	Cerințe generale.....	31
2.4.10.2	Arhitectura echipamentelor.....	31
2.4.10.3	Conceptul de tolerare a defectelor.....	31
2.4.10.4	Dimensionarea procesoarelor și a rețelei locale.....	31
2.4.10.5	Dimensionarea memoriei.....	31
2.4.10.6	Rețeaua de transmisie de date.....	31
2.4.10.7	Interfețele cu instalația de centralizare.....	32
2.4.10.8	Ceasul de referință.....	32
2.4.10.9	Electroalimentarea.....	32
2.4.10.10	Conectica.....	32
2.4.11	Cerințe software.....	32
2.4.11.1	Cerințe fundamentale privind software-ul sistemului.....	32
2.4.11.2	Cerințe pentru software-ul de aplicație.....	32
2.4.11.3	Cerințe de siguranță pentru software.....	33
2.4.12	Cerințe pentru interfața om-mașină.....	33
2.4.12.1	Stația de lucru a operatorului CMT.....	33
2.4.12.2	Cerințe pentru unitatea de display grafic.....	33
2.4.12.2.1	Parametrii minimali pentru display.....	33
2.4.12.2.2	Codificarea informației cu ajutorul culorilor.....	34
2.4.12.2.3	Elemente pentru proiectul paginii de display.....	34
2.4.12.2.4	Setul de simboluri pentru imaginea grafică.....	34
2.4.12.2.5	Indicații de apropiere.....	34
2.4.12.3	Imaginea de ansamblu.....	35
2.4.12.4	Imaginea de detaliu.....	35
2.4.12.5	Caseta de dialog pentru comenzi.....	35
2.4.12.6	Tastatură și mouse.....	35
2.4.12.7	Display-ul pentru management.....	35
2.4.12.8	Imprimante.....	35
2.4.12.8.1	Imprimantă on-line.....	35
2.4.12.8.2	Imprimantă off-line.....	35
2.4.12.9	Timpul de răspuns.....	36
2.4.12.10	Interfață om-mașină de mare încredere.....	36
<b>2.5</b>	<b>CERINȚE FUNCȚIONALE.....</b>	<b>36</b>
2.5.1	Categorii de funcții ale sistemului.....	36
2.5.1.1	Comanda și controlul activității de circulație și manevră.....	37
2.5.1.1.1	Funcții de comandă.....	37
2.5.1.1.1.1	Realizarea parcurșurilor de circulație și manevră și punerea semnalelor pe liber.....	37
2.5.1.1.1.2	Manevrarea macazurilor și a saboșilor de deraiere.....	37
2.5.1.1.1.3	Deszăvorârea forțată (artificială).....	38
2.5.1.1.1.4	Comanda instalațiilor automate de semnalizare cu sau fără semibarriere de la trecerile la nivel cu calea ferată.....	39
2.5.1.1.1.5	Inversarea forțată a instalației BLA.....	39
2.5.1.1.1.6	Trecerea semnalelor de circulație de pe liniile directe în regim automat (RAS).....	39

2.5.1.1.1.7	Comenzi de dezactivare/activare a unei zone.....	39
2.5.1.1.2	Telecomanda .....	39
2.5.1.1.3	Funcția de control.....	40
2.5.1.1.4	Telecontrolul și afișarea situației traficului .....	41
2.5.1.1.5	Funcții de tip “reminder” (reamintire).....	41
2.5.1.1.6	Verificarea parcursurilor .....	42
2.5.1.1.7	Identificarea și urmărirea trenului .....	42
2.5.1.1.8	Funcții speciale.....	43
2.5.1.1.8.1	Funcții pentru gestiunea alarmelor.....	43
2.5.1.1.8.2	Funcția de memorare cronologică a tranzițiilor (jurnalizare).....	43
2.5.1.1.8.3	Funcția de play-back.....	44
2.5.1.1.8.4	Diagnoza.....	44
2.5.1.1.8.5	Achiziția de date de la instalațiile auxiliare.....	45
2.5.1.1.9	Subsistemul de comunicații.....	45
2.5.1.2	Conducerea operativă a circulației trenurilor .....	45
2.5.1.2.1	Cerințe generale.....	45
2.5.1.2.2	Funcția de urmărire (monitorizare) a circulației realizate .....	46
2.5.1.2.3	Funcția de evaluare a derulării circulației.....	47
2.5.1.2.4	Funcția de identificare a viitoarelor situații conflictuale (funcția previzională).....	47
2.5.1.2.5	Funcția de redresare operativă a circulației (funcția decizională) .....	48
2.5.1.2.6	Asistarea conducerii operative a circulației.....	49
2.5.1.2.7	Funcția de gestionare a programului de circulație.....	50
2.5.1.2.8	Funcția de gestionare a situațiilor restrictive.....	51
2.5.1.2.9	Funcția de gestionare a evenimentelor cu caracter perturbator asupra circulației.....	51
2.5.1.2.10	Schimbul de informații între operatorul RC și IDM din stații (poșta electronică) .....	52
2.5.1.2.11	Funcția de informare operativă.....	52
2.5.1.2.12	Analiza statistică a circulației realizate (funcția statistică).....	53
2.5.1.2.13	Informarea pasagerilor.....	53
2.5.1.3	Mentenanța sistemului.....	54
2.5.1.3.1	Generalități .....	54
2.5.1.3.2	Funcțiile subsistemului de diagnoză și mentenanță .....	54
2.5.1.3.2.1	Accesarea informațiilor .....	54
2.5.1.3.2.2	Identificarea defectelor .....	54
2.5.1.3.2.3	Asistarea activității de mentenanță.....	54
2.5.1.3.2.4	Mentenanța preventivă.....	55
2.5.1.3.2.5	Statistici privind exploatarea sistemului CMT .....	55
2.5.1.3.3	Reprezentarea informațiilor.....	55
2.5.1.3.3.1	Prezentarea stării sistemului .....	55
2.5.1.3.3.2	Reprezentarea geografică .....	55
2.5.2	Arhitectura funcțională a sistemului și regimuri de funcționare .....	56
2.5.2.1	Configurații funcționale ale sistemului CMT.....	56
2.5.2.1.1	Generalități .....	56
2.5.2.1.2	Configurația maximală.....	56
2.5.2.1.3	Configurația orientată spre comanda centralizată a activității de circulație și manevră.....	57
2.5.2.1.4	Configurația orientată spre conducerea operativă a circulației trenurilor .....	57
2.5.2.2	Regimuri de funcționare ale sistemului CMT .....	58
2.5.2.2.1	Regimuri normale.....	58
2.5.2.2.2	Regimuri degradate planificate.....	59
2.5.2.2.3	Regimuri degradate accidentale .....	59
2.5.2.3	Componente funcționale.....	59
2.5.2.3.1	Postul local .....	59
2.5.2.3.1.1	Generalități.....	59
2.5.2.3.1.2	Cerințe specifice.....	60
2.5.2.3.2	Postul central .....	61
2.5.2.3.2.1	Generalități.....	61
2.5.2.3.2.2	Cerințe specifice pentru extinderea sistemului.....	62
2.5.3	Cerințe specifice de exploatare ale instalației .....	63

---

2.5.3.1	Instalațiile BLA și BLAI .....	63
---------	--------------------------------	----

# 1. CERINȚE GENERALE

## 1.1 SUBIECT

Această specificație tehnică include cerințele și condițiile tehnice și operaționale ce trebuie să fie îndeplinite de sistemul pentru conducerea centralizată a traficului feroviar, care este un sistem de tip dispecer feroviar ce va fi referit în continuare ca Centru de Management al Traficului (CMT). Acest sistem va fi introdus la CNCF "CFR" SA în scopul perfecționării și îmbunătățirii managementului traficului și informatizarea activităților specifice din zona coordonată de CMT

Contractorul sistemului va trebui să ia în considerație atât echipamentele pentru postul central și pentru posturile locale ale sistemului, cât și cablurile necesare pentru conectare. Circuitul redundant pe fibră optică va fi pus la dispoziție de Contractor.

## 1.2 GENERALITĂȚI

Lucrările pentru realizarea sistemului CMT sunt definite în prezenta specificație tehnică. Sunt incluse aici: proiectarea, performanțele, furnizarea, livrarea, lucrările, testele și procedurile de acceptare necesare pentru implementarea întregului sistem în zona feroviară definită.

Furnizorul sistemului CMT trebuie să asigure:

- proiectarea, livrarea, instalarea, testarea și punerea în serviciu a sistemului inclusiv a programelor software aferente;
- livrarea pieselor de schimb pentru perioada de garanție de 2 ani;
- livrarea de scule, instrumente de măsură și instrucțiuni pentru primul și al doilea nivel de mentenanță;
- instruirea personalului CFR desemnat pentru utilizarea și exploatarea sistemului CMT, cu referire la operarea, întreținerea și punerea în serviciu a sistemului.
- Piese de schimb originale sau echivalente pe perioada duratei de viață.

### 1.2.1 Clasa de risc a CMT

Conform OMT nr. 290/2000, sistemul CMT se încadrează în clasa de risc 1A, deoarece defectarea periculoasă a instalației atrage după sine o pierdere a siguranței transportului feroviar.

### 1.2.2 Durata de viață

Durata de viață a sistemului CMT, conform HG 2139/2004, este de minim 20 de ani.

### **1.2.3 Performanțe**

Sistemul propus de Contractor trebuie să îndeplinească toate funcțiile descrise în prezenta specificație tehnică. Contractorul trebuie să dovedească, în timpul fazei de proiectare și în timpul testelor de fabrică și la fața locului, că sistemul îndeplinește cerințele funcționale și performanțele cerute. Contractorul va livra toate documentele ajutătoare definite în prezenta specificație tehnică.

Contractorul va executa proiectarea, instalarea și testele și va livra documentația aferentă următoarelor date critice:

- sfârșitul proiectării;
- testele de acceptanță în fabrică;
- terminarea instalării echipamentului de interior;
- terminarea instalării echipamentului de exterior;
- terminarea testelor din teren.

Testele de acceptanță în fabrică și testele din teren se vor executa sub supravegherea reprezentanților Contractorului și ai CNCF "CFR" S.A. conform regulilor FIDIC.

#### **1.2.3.1 Testele de acceptanță la Furnizor, FAT**

Tot echipamentul și materialele principale vor trebui să aibă FAT. FAT va fi executat pe baza specificațiilor Furnizorului livrate conform prezentei specificații. Comisia de inspecție va emite un certificat care va fi semnat de reprezentantul Contractorului și de reprezentantul CNCF "CFR" S.A.

Contractorul va executa FAT pentru fiecare componentă principală. În mod special, sistemul CMT va fi testat ca proiect la cheie în locațiile Contractorului. Vor fi testate atât operarea sistemului cât și funcționalitatea specificată în prezenta specificație.

Contractorul va pune la dispoziția Beneficiarului întregul set de rapoarte de încercări ale sistemului CMT.

#### **1.2.3.2 Testele din teren, testele de concordanță (conformitate) și punerea în serviciu**

Dacă Contractorul este convins că sistemul instalat și testat corespunde prezentei specificații și documentelor corespunzătoare, el va conveni cu CFR asupra verificării și punerii în serviciu a sistemului. CFR va numi o Comisie de verificare tehnică și punere în serviciu. Înainte de punerea în serviciu sunt necesare teste de concordanță (conformitate).

### **1.2.4 Standarde și reglementări**

Standardele care trebuie să fie respectate sunt specificate în § 2.4.4.

Dacă este necesar, Contractorul va descrie pe ce alte standarde și reglementări se bazează sistemul.

Contractorul este solicitat să specifice standardele aplicate.



Contractorul va clarifica, de asemenea, situația agrementărilor echipamentului pe care intenționează să-l folosească.

### **1.2.5 Siguranță**

Sistemul CMT trebuie să asigure conformitatea cu următoarele cerințe privind siguranța:

#### **1.2.5.1 Funcționare sigură**

Sistemul CMT trebuie să fie un sistem de foarte mare încredere.

Contractorul trebuie să țină cont de faptul că sistemul CMT este considerat de o importanță vitală întrucât trebuie să permită operatorilor să comande și să controleze traficul.

Sistemul din postul central trebuie să fie de mare încredere și să aibă capacitatea de a trimite comenzi de o manieră “sigură”.

Comunicația în interiorul sistemului și cu posturile locale trebuie să fie considerate sisteme critice din punct de vedere al siguranței și vor fi proiectate la nivel SIL 4 așa cum este descris în normele CENELEC relevante (EN 50126, EN 50128 și EN 50129).

Contractorul trebuie să aibă în vedere cerința privind funcționarea sigură a sistemului, trebuind să asigure, de exemplu, imposibilitatea punerii pe liber a unui semnal sau manevrării unui macaz, chiar în condiții de deranjament, dacă nu sunt îndeplinite condițiile de siguranță.

Din punct de vedere al siguranței, postul central al sistemului CMT trebuie să asigure un comportament de comandă, de la distanță, a instalației de centralizare din stație. În cazul instalației de centralizare electronică la postul local proiectarea se va realiza în conformitate cu specificațiile proprii Contractorului astfel încât să îndeplinească exigențele prezentei specificații tehnice.

Contractorul trebuie să ia în considerație, de asemenea, faptul că echipamentul trebuie să îndeplinească cerințele funcționale descrise în prezentul document.

#### **1.2.5.2 Criterii de siguranță**

Criteriile de siguranță pentru sistemul CMT trebuie să asigure că în orice mod de operare, așa cum se va defini în continuare, operarea echipamentului interior sau exterior trebuie să rămână sigură.

##### **1.2.5.2.1 Operare normală**

Această condiție este îndeplinită când toate părțile sistemului funcționează corect.

#### **1.2.5.2.2 Mod degradat planificat**

Această condiție este îndeplinită când părți din sistem au fost scoase din serviciu pentru întreținere sau ca urmare a unei opțiuni de reconfigurare generată de necesități de exploatare. Celelalte părți ale CMT rămân complet operaționale.

#### **1.2.5.2.3 Mod degradat accidental**

Această condiție este îndeplinită când o parte a sistemului nu funcționează sau a intrat în deranjament (manevrarea macazurilor cu secțiunea ocupată atunci când există un deranjament la circuitul de cale, dezăvorâre artificială dacă secțiunea de apropiere este ocupată, etc.).

#### **1.2.5.2.4 Condiții anormale**

Această condiție este îndeplinită atunci când sistemul funcționează în condiții de urgență.

Pe cât posibil sistemul rămâne operațional, dar întregul sistem rămâne sigur.

### **1.2.5.3 Fiabilitate**

Pentru a se asigura că echipamentul își îndeplinește rolul în modul cerut, acesta trebuie să îndeplinească următoarele criterii de fiabilitate.

Contractorul trebuie să garanteze că echipamentul are un înalt grad de fiabilitate, prevenind întreruperea circulației trenurilor.

Echipamentul trebuie să fie conceput în așa fel încât un deranjament total să fie improbabil și unul parțial să constituie un caz excepțional.

Pentru fiecare post local, următoarele valori trebuie să fie îndeplinite:

Pentru un deranjament parțial:	MTBF: 100 000 h	MTTR: 2 h
Pentru un deranjament total:	MTBF: 800 000 h	MTTR: 5 h

*Notă* Noțiunile “deranjament total” și “deranjament parțial” sunt definite la § 2.2.2.

Contractorul trebuie să prezinte în oferta sa principiile de calcul utilizate pentru calculul MTBF. Contractorul trebuie să calculeze și să prezinte valorile pentru fiabilitatea sistemului CMT complet echipat, fără cabluri.

Valorile menționate mai sus nu includ deranjamentele care se datorează echipamentului Beneficiarului care nu este inclus în ofertă.

Aceste valori pentru MTBF și MTTR trebuie să rămână valabile pentru întregul ciclu de viață al echipamentului.

Contractorul trebuie să explice, cu toate justificările necesare, cum îndeplinește valorile menționate mai sus pentru MTBF și MTTR și trebuie să furnizeze dovada acestei conformități.

#### **1.2.5.4 Disponibilitate**

Fiind destinat comenzii și controlului macazurilor și semnalelor în vederea conducerii și optimizării unui proces continuu de importanță deosebită, sistemul trebuie să prezinte disponibilitate ridicată.

Disponibilitatea sistemului în raport cu deranjamentele totale (exceptând instalațiile CE, BLAI, BLA, autostop din cale, BAT, MMI, cablurile și electroalimentarea) trebuie să fie mai mare de 99.97%.

Cerințele de fiabilitate, disponibilitate și mentenabilitate (FDM) sunt valabile pentru orice configurație funcțională și constructivă a sistemului. În cazul unor configurații reduse, realizarea cerințelor FDM specificate poate necesita parametri de performanță diferiți la nivel de subsisteme și/sau componente funcționale (de exemplu, în cazul utilizării permanente a IDM în unele stații nivelul de redundanță necesar este mai scăzut față de situația funcționării în regim de comandă centralizată fără IDM în stație). Contractorul trebuie să demonstreze modul de realizare a cerințelor FDM pentru toate configurațiile constructive propuse. De asemenea, trebuie să demonstreze că trecerea la o configurație superioară se poate efectua prin adăugare de module, fără a afecta semnificativ operaționalitatea sistemului.

#### **1.2.5.5 Protecția la risc**

Sistemul CMT trebuie să fie protejat împotriva oricărui tip de interferență sau radiație care ar putea afecta operarea sistemului. Contractorul trebuie să demonstreze că echipamentul său îndeplinește această cerință și să descrie în documentația sa modul în care se realizează această cerință.

#### **1.2.6 Flexibilitate și adaptabilitate**

Sistemul CMT trebuie să fie apt de modificări și extinderi ale dispozitivului de linii, foarte ușor, fără a se degrada siguranța. Contractorul va dovedi că sistemul oferit poate să accepte modificări și extinderi fără nici o intervenție în arhitectura sistemului.

Adăugarea de software suplimentar sau/și module hardware trebuie să fie posibilă fără un important impact asupra traficului.

Sistemul CMT va avea o proiectare modulară.

Sistemul CMT pe care îl va instala Contractorul trebuie să fie astfel conceput încât după o perioadă de test stabilită de CNCF „CFR” S.A. să poată să fie extins, fără un important impact asupra traficului, pentru a include noi secții de circulație.

#### **1.2.7 Mentenabilitatea**

Contractorul va dovedi că sistemul CMT poate fi întreținut într-un timp foarte scurt și cu un impact minim asupra operării. El va descrie următoarele două aspecte:

#### **1.2.7.1 Primul nivel de mentenanță**

Primul nivel de mentenanță va fi realizat de personalul CFR. Contractorul va descrie diagnoza echipamentului interior și facilitățile de reparare care, în caz de deranjament, să permită personalului CFR să repună sistemul în serviciu în foarte scurt timp.

#### **1.2.7.2 Al doilea nivel de mentenanță**

Contractorul va prezenta o evaluare a activității de mentenanță. Două părți principale vor fi luate în considerare.

##### A. Echipamente de calcul și software

Aceasta înseamnă fiecare procesor – unitatea de bază a echipamentului. Contractorul va defini modulele și va cota procentul anual de înlocuire a echipamentelor defecte precum și mentenanța software-ului. Va fi întocmită o listă completă.

##### B. Module

Prin modul se înțelege cea mai mică entitate înlocuibilă din structura fizică a sistemului CMT. Contractorul va adapta această definiție în raport de concepția sistemului oferit.

Contractorul va evalua prețul anual de mentenanță. Acesta va fi dat cu referire la:

- valorile MTBF ale modulelor;
- prețurile unitare ale modulelor;
- numărul modulelor.

#### **1.2.8 Instruirea**

Contractorul va propune un ciclu de instruire pentru operatorii CMT, RC și pentru personalul SCB. Instruirea, la fel ca și documentația scrisă, instrucțiunile, prezentările, etc. vor fi prezentate în limba română.

#### **1.2.9 Garanție**

Se impune Contractorului o garanție de cinci ani de la data punerii în serviciu a sistemului pentru a se acoperi livrarea de echipamente pentru înlăturarea defectărilor precum și corectarea oricărei erori în software.

Echipa de întreținere a CFR va efectua primul nivel de mentenanță astfel că numai erorile software ale nivelului doi de mentenanță vor fi remediate de Contractor.

### **1.3 LIVRARE**

Această cerință are în vedere livrarea proiectului și a tuturor componentelor hardware și software necesare pentru a îndeplini integral cerințele funcționale, la nivelul de performanță cerut.

Furnizorul echipamentului și materialului trebuie să îndeplinească această specificație și documentele asociate contractului.

Livrarea produselor și serviciilor va include:

### **1.3.1 Proiectare**

Se includ toate proiectele necesare pentru echipamentele postului central și posturilor locale.

### **1.3.2 Echipamentul postului central**

Echipamentul postului central include:

- electroalimentarea (UPS);
- dulapurile și ramele, inclusiv cablurile interioare și alte accesorii necesare;
- interfața om-mașină, compusă dintr-o stație de lucru cu un număr corespunzător de monitoare;
- unitatea centrală necesară și echipamentul electronic pentru interfațare;

Calculul numărului de monitoare ale MMI se va realiza considerând dimensiunea stațiilor și densitatea traficului.

Contractorul va furniza de asemenea toate consumabilele, instrumentele și accesorii de fixare necesare pentru această aplicație.

### **1.3.3 Echipamentul postului local**

Echipamentul postului local include:

- electroalimentarea (UPS);
- dulapurile și ramele, inclusiv cablurile interioare și alte accesorii necesare;
- controloarele de zonă;
- interfețele cu instalația de centralizare electronică;

În principiu fiecare dintre posturile locale va fi echipat cu instalație de centralizare electronică, cu posibilitatea de comandă centrală (fără IDM în stație) sau de comandă locală (cu IDM în stație).

### **1.3.4 Cablurile de comunicație**

Circuitele din cablurile de comunicație puse la dispoziție de CNCF „CFR” S.A. vor fi de tipul din fibră optică. Cablurile de comunicație vor fi redundante. Se vor asigura două cabluri diferite pozate pe două trasee diferite, pentru a se asigura funcționalitatea în cazul unei rupe de cablu sau a unui deranjament.

### **1.3.5 Instalarea echipamentului interior**

Instalarea va fi făcută de Contractor și subcontractorii săi autorizați.

Se vor include, elementele de prindere ale cablajelor, cablurilor, traseelor de cabluri și alte accesorii necesare pentru instalare care se vor furniza de către Contractor.

Contractorul trebuie să realizeze toate testele funcționale și de simulare în scopul de a demonstra Beneficiarului că echipamentul interior funcționează corect.

### **1.3.6 Instalarea echipamentelor exterioare**

Instalarea va fi realizată de către Contractor și de către subcontractorii săi autorizați. Pentru instalare, CNCF "CFR" SA va asigura Contractorului accesul necesar pe teren.

### **1.3.7 Autorizări și agrementări**

#### **1.3.7.1 Autorizarea pentru lucrări generale**

Această autorizare pentru lucrări de construcții pentru echipamente de semnalizare este dată de către Autoritatea Feroviară Română (AFER București).

#### **1.3.7.2 Omologarea tehnică a sistemului**

Contractorul trebuie să obțină de la Autoritatea Feroviară Română - AFER, omologarea tehnică a sistemului.

### **1.3.8 Cerințe privind documentația tehnică**

#### **1.3.8.1 Conținut**

Documentația tehnică, care va fi furnizată odată cu sistemul CMT, va cuprinde cel puțin următoarele:

- descrierea tehnică a sistemului, incluzând scheme și diagrame, atât a părților hardware cât și software;
- instrucția de manipulare, inclusiv măsuri specifice de protecția muncii;
- instrucțiuni de întreținere și reparații, inclusiv metode de identificare și localizare a defectelor, atât a părților hardware cât și software; se va include și graficul de revizii și reparații pe întreaga durată de viață a instalației;
- catalogul pieselor și subansamblurilor de schimb pentru toate părțile componente ale instalației.

#### **1.3.8.2 Livrare**

Documentația tehnică va fi livrată odată cu sistemul CMT, în limba română, în 3 exemplare pe suport hârtie și pe suport magnetic (DVD/CD ROM).

### **1.3.9 Cerințe privind montarea, întreținerea, piesele de schimb și instruirea personalului**

#### **1.3.9.1 Conectarea sistemului CMT și punerea în serviciu a sistemului**

Conectarea sistemului CMT și punerea în serviciu a sistemului vor fi executate de personal autorizat al CNCF "CFR" S.A. cu asistența tehnică a Contractorului;

#### **1.3.9.2 Întreținerea sistemului CMT**

Întreținerea sistemului CMT va fi executată de CNCF "CFR" S.A. sau de un agent economic acreditat ca "Furnizor feroviar" conform legislației în vigoare (OMT 290/2000) și agreat de Contractor, cu personal instruit de Contractor.

#### **1.3.9.3 Repararea modulelor defecte**

Repararea modulelor defecte se va face de producător sau de un agent economic autorizat de producător.

#### **1.3.9.4 Piese de schimb**

Contractorul va asigura, contra plată, piesele de schimb și accesoriile necesare pe toată durata de viață a instalației

### **1.3.10 Cerințe privind recepția sistemului CMT**

#### **1.3.10.1 Recepția la terminarea lucrărilor**

Recepția la terminarea lucrărilor se va face de CNCF "CFR" S.A., cu instalația montată în postul central și posturile locale și va consta în efectuarea de către reprezentanții Contractorului, în prezența delegaților Beneficiarului, a tuturor testelor funcționale ale sistemului CMT.

#### **1.3.10.2 Recepția la punerea în serviciu**

Se vor face încercări în exploatare pe o durată de 30 zile; în caz că sistemul CMT se defectează în acest interval se va prelungi durata de încercări în exploatare cu încă 30 zile; dacă și în acest interval apar defecte imputabile sistemului CMT atunci instalația se pune la dispoziția Contractorului, care va lua măsurile necesare pentru remediere, după care se va relua procedura de punere în serviciu.

Procesul verbal de recepție la punerea în serviciu se va semna de către delegații autorizați ai CNCF "CFR" S.A. și ai Contractorului. Protocolul va include în anexe, copii ale rapoartelor de încercări.

Prezența delegaților Beneficiarului la încercările și verificările efectuate în timpul inspecțiilor și recepției nu scutește Contractorul de răspundere pentru calitatea produsului livrat.

### **1.3.10.3. Recepția finală**

Recepția finală se va face la expirarea perioadei de garanție, cu condiția ca instalația să fi funcționat corespunzător în această perioadă. În caz contrar, data încheierii protocolului final se decalează corespunzător.

### **1.3.11 Cerințe privind marcarea, conservarea, ambalarea, transportul și depozitarea**

#### **1.3.11.1 Cerințe de livrare**

##### ***1.3.11.1.1 Completul de livrare***

Produsul se livrează împreună cu accesoriile necesare pentru montaj (cabluri, conectori etc.).

##### ***1.3.11.1.2 Documente de însoțire***

- Declarație de conformitate;
- Documentația tehnică întocmită conform pct. 1.3.8.

#### **1.3.11.2 Marcarea ambalajelor**

Ambalajele în care vor fi livrate subansamblurile CMT, vor avea inscripționate datele de identificare ale fabricantului și ale produsului. Pe ambalaj se vor marca și semnele de prevenire a unor proceduri necorespunzătoare de manipulare și transport.

#### **1.3.11.3 Transport**

Produsul trebuie să poată fi transportat cu mijloace de transport terestre, fără restricții.

**Notă La scrierea CRS (De către Beneficiar și Contractor) se vor preciza toate detaliile referitoare la această specificație.**



## 2. SPECIFICAȚII TEHNICE

### 2.1 SUBIECT

Prezenta specificație include cerințele funcționale, cerințele de siguranță și de proiectare generală a unui sistem CMT.

### 2.2 ABREVIERI ȘI DEFINIȚII

#### 2.2.1 Abrevieri

Abreviere	Descriere
<b>BLA</b>	Bloc de linie automat
<b>CE</b>	Centralizare electronică
<b>CF</b>	Cale ferată
<b>CFR</b>	CNCF "CFR" SA
<b>CMT</b>	Centru de management al traficului
<b>IDM</b>	Impiegat de mișcare
<b>IRIS</b>	Sistemul informatic integrat al căii ferate (engl: Integrated Railway Information System)
<b>MMI</b>	Interfața om-mașină (engl: Man Machine Interface)
<b>MTBF</b>	Media timpului de bună funcționare (engl: Mean Time Between Failures)
<b>MTTR</b>	Media timpului de restabilire (engl: Mean Time To Repair)
<b>SCB</b>	Activitatea de centralizări-semnalizări

#### 2.2.2 Definiții și note

##### **Timp de răspuns**

Timpul de răspuns pentru o operație se referă, în general, la intervalul de timp dintre începutul și sfârșitul operației.

##### **Control/comandă**

Control/comandă înseamnă, de exemplu, un ordin care este trimis către un element din teren urmat de confirmarea executării acestuia transmisă înapoi la postul de comandă.

##### **Pierderea controlului**

Pierderea informației referitoare la poziția reală a elementului.

##### **Linia normală**

Sensul normal de circulație este pe partea dreaptă a linie duble.

##### **Linia din stânga**

Sensul de circulație este pe partea stângă a liniei duble.

##### **Deranjament parțial în stație**

Un deranjament este considerat parțial atâta vreme cât doar una dintre liniile directe este implicată.

#### **Deranjament total în stație**

Un deranjament este considerat total dacă mai mult de 60 % din macazuri și semnale nu pot fi acționate.

#### **Deranjament parțial al postului central CMT**

Un deranjament este considerat parțial dacă nu este posibil să se comande/controlaze cel puțin o stație, fără ca aceasta să conducă la blocarea traficului.

#### **Deranjament total al postului central CMT**

Un deranjament este considerat total dacă are ca efect blocarea traficului în cel puțin o stație din zona de acoperire a sistemului CMT sau dacă nu este posibil să se comande/controlaze toate stațiile.

**MTTR** Timpul total dintre începutul diagnozei unui deranjament și înlăturarea acestuia.

**MTBF** Intervalul de timp dintre două defectări consecutive.

#### **Regulile de semnalizare și operare la CNCF "CFR" SA**

Regulile de semnalizare și de operare valabile pentru circulația și manevra trenurilor la CFR sunt obligatorii pentru realizarea noului sistem CMT. Contractorul trebuie să asigure realizarea acestor cerințe precum și aplicarea acestora pentru întregul sistem fără nici o excepție.

#### **IDM**

Persoana autorizată, responsabilă pentru operarea dispozitivelor de comandă ale semnalizării în conformitate cu cerințele traficului feroviar.

#### **Operator RC**

Persoana responsabilă pentru deciziile privind derularea circulației pe o zonă stabilită (denumită fir RC), în conformitate cu cerințele traficului feroviar și cu prevederile instrucțiilor de serviciu ale CFR.

#### **Operator CMT**

În cadrul prezentului document, semnifică orice persoană autorizată care operează sistemul CMT.

#### **Parcurs zăvorât prealabil**

Când secțiunile de apropiere sunt libere și macazurile incluse în parcurs cât și macazurile de acoperire sunt zăvorâte. În cazul anulării parcursului zăvorât prealabil, acesta se dezăvorăște fără întârziere.

#### **Parcurs zăvorât total**

Când una dintre secțiunile de apropiere este ocupată și macazurile incluse în parcurs sunt zăvorâte. Anularea comenzii de parcurs nu va duce la dezăvorârea parcursului. Parcursul va fi dezăvorât de trecerea trenului.

Operatorul poate dezăvorî parcursul zăvorât total doar utilizând funcția “dezăvorâre forțată temporizată”.

## **2.3 DESCRIEREA SISTEMULUI EXISTENT**

Sistemele existente în stațiile din zona de acoperire a dispecerului, ca și legăturile lor în rețeaua CFR, facilitățile existente în funcțiune și valorile actuale ale traficului vor fi precizate în documentele atașate contractului.

### **2.3.1 Documentația CNCF “CFR” SA**

Pentru realizarea sistemului CMT, CNCF “CFR” S.A. va pune la dispoziția Contractorului următoarele:

- amplasamentul postului central al sistemului CMT;
- descrierea particularităților instalațiilor de centralizare din zona de acoperire a sistemului;
- specificarea, pentru fiecare stație din zona de acoperire, a liniilor comandate/controlate prin sistemul CMT;
- dotările actuale ale stațiilor din zona de acoperire a sistemului;
- spațiile disponibile pentru instalarea echipamentelor sistemului CMT;
- situația instalațiilor de electroalimentare;
- capacitățile de circulație (exprimate în trenuri în 24 de ore) ale secțiilor de circulație incluse în aria de acoperire a sistemului;
- numărul trenurilor înscrise în graficul de circulație ideal;
- vitezele de circulație admisibile, pe tipuri de trenuri;
- lungimea maximă admisibilă a trenurilor;
- numărul parcursurilor de circulație efectuate în fiecare stație (valori medii și maxime în 24 de ore);
- numărul trenurilor compuse/descompuse în 24 de ore;
- volumul de manevră în 24 de ore, pentru stațiile din zona de acoperire a sistemului;
- organizarea circulației (RCM, fire RC);
- timpii de mers, timpii suplimentari de demarare/frânare și intervalele de succesiune a trenurilor, pe stații, sensuri de circulație și tipuri de trenuri; aceste date vor fi în concordanță cu acelea utilizate la elaborarea mersului trenurilor.

De asemenea, CNCF “CFR” S.A. va pune la dispoziția Contractorului detalii referitoare la numărul de sectoare de bloc (BLA) (în cazul în care numărul acestora nu este mai mare de 6, toate acestea vor fi afișate pe display-ul postului central, dar în cazul în care sunt mai mult de 6, doar 4 dintre ele – 2 sectoare adiacente fiecărei stații – vor fi afișate). Toate sectoarele BLAI vor fi afișate pe display-ul postului central.

Aceste informații vor fi incluse în documentația aferentă contractului.

### **2.3.2 Documentație suplimentară**

CNCF “CFR” S.A. va pune la dispoziția Contractorului, la cerere, următoarele:

- terminologia echipamentelor de semnalizare românești;
- semnele convenționale românești pentru citirea schemelor de semnalizare și a planurilor la scară;

- semnele convenționale românești și prescurtările pentru schemele cu circuite electrice ale echipamentelor de semnalizare;
- simbolurile grafice pentru afișare.

## **2.4 CERINȚE GENERALE PRIVIND PROIECTAREA**

### **2.4.1 Avantajele generale cerute**

Implementarea sistemului CMT trebuie să conducă la obținerea următoarelor avantaje:

- a. îmbunătățirea managementului traficului feroviar;
- b. reducerea întârzierilor de trenuri în cazul redresării circulației în interiorul zonei conduse prin sistemul CMT și la granițele acesteia;
- c. asigurarea suportului tehnic pentru dezvoltarea managementului traficului feroviar, prin introducerea unor noi facilități și includerea unor funcții auxiliare dedicate (realizarea automată a graficului circulației realizate, urmărirea trenurilor, identificarea vehiculelor, jurnalizare, gestionarea disponibilității infrastructurii feroviare (închideri de linie, mentenanța echipamentelor, etc.) play-back, etc.);
- d. îmbunătățirea flexibilității traficului;
- e. reducerea personalului operațional;
- f. creșterea fiabilității sistemului;
- g. eficientizarea activităților de mentenanță preventivă și corectivă prin asistarea computerizată a acestora, inclusiv prin funcții de diagnoză și localizare a defectelor.

### **2.4.2 Cerințe generale ale sistemului CMT**

#### **2.4.2.1 Obiective funcționale globale**

Sistemul CMT trebuie să asigure, în principal, realizarea următoarelor obiective funcționale:

- a. comanda și controlul centralizate ale activităților de circulație și manevră din zona de acoperire a sistemului;
- b. asistarea inteligentă a activității de management al traficului feroviar în zona de acoperire a sistemului;
- c. asistarea computerizată a activităților de mentenanță preventivă și corectivă aferente exploatării sistemului CMT.

#### **2.4.2.2 Arhitectura funcțională, de principiu, a sistemului**

Pentru realizarea obiectivelor funcționale definite în § 2.4.2.1, arhitectura funcțională a sistemului CMT va include subsisteme și/sau module care să asigure, cel puțin, următoarele categorii de funcții:

- comanda la distanță (telecomanda) a parcursurilor de circulație și manevră, precum și a echipamentelor din stații (macazuri, saboți etc.);
- controlul la distanță (telecontrolul) stării obiectelor din stații (circuite de cale, semnale, macazuri etc.);
- urmărirea mișcării trenurilor și convoaielor de manevră;
- asigurarea logicii parcursurilor și a condițiilor de siguranță;
- identificarea perturbațiilor procesului de circulație și identificarea situațiilor conflictuale viitoare;
- elaborarea deciziilor de redresare a traficului pe baza unor proceduri de rezolvare a situațiilor conflictuale;
- interfața cu operatorii sistemului (MMI), respectiv cu:

- operatorul RC;
- operatorul CMT;
- tehnicienii de întreținere (electromecanici);
- diagnoza și localizarea defectelor sistemului.

Nu este exclusă introducerea de subsisteme și/sau module suplimentare, arhitectura echipamentelor și cea funcțională a sistemului fiind propusă de Ofertant.

Arhitectura funcțională a sistemului va fi distribuită pe două niveluri fizice, cu localizare geografică distinctă:

- nivelul central, care va deservi operatorii pentru conducerea centralizată a activității, precum și personalul de mentenanță, prin intermediul unor console specializate; în cadrul prezentei specificații tehnice se folosește termenul “post central” cu referire la ansamblul componentelor fizice și funcționale localizate la nivelul central al sistemului;
- nivelul local, care include ansamblul componentelor fizice și funcționale localizate la nivelul fiecărei stații din zona de acoperire a sistemului CMT; în cadrul prezentei specificații tehnice se folosește termenul “post local”.

Legătura funcțională dintre cele două niveluri fizice ale sistemului va fi asigurată de subsistemul de comunicații.

Sistemul va fi conceput ca unul deschis în scopul de a fi integrat informațional cu alte sisteme.

#### **2.4.2.3 Afișarea centralizată**

Sistemul CMT trebuie să realizeze, în orice moment, afișarea la postul central a situației traficului pentru întreaga zonă controlată.

#### **2.4.2.4 Timpul de răspuns**

Pentru funcțiile de telecontrol și telecomandă, timpul de răspuns se definește după cum urmează:

- **control la distanță:** intervalul de timp dintre momentul schimbării stării unui obiect și momentul afișării informației corespunzătoare pe monitorul postului central;
- **comandă la distanță:** intervalul de timp dintre momentul începerii comenzii în postul central al sistemului și momentul începerii acțiunilor corespunzătoare în instalația locală de centralizare electronică.

#### **2.4.2.5 Principiul comenzii unice**

În relația dintre postul central și posturile locale doar un singur tip de regim de comandă este permis la un moment dat, celelalte fiind excluse automat.

#### **2.4.2.6 Sistem deschis și flexibil**

Caracteristicile principale cerute sunt:

- hardware și software perfectibile;
- software și hardware compatibile în perspectiva evoluției sistemului;
- integrare computerizată cu alte sisteme;

- posibilitatea de lucru în regim degradat;
- adaptabilitate la:
  - modificarea parametrilor;
  - modificări ulterioare ale structurii proprii (adăugare sau eliminare de posturi locale);
  - modificarea regulilor de lucru;
- capabilitatea de a fi partiționat în zone de lucru variabile funcție de intensitatea traficului (de exemplu la schimbarea turelor );
- imposibilitatea de stabilire de comenzi de către un operator în alte zone decât cea în care este responsabil împreună cu imposibilitatea direcționării mesajelor utilizate într-o zonă către altă zonă.
- extensibilitate: un sistem CMT trebuie să aibă posibilitatea de a adăuga (de exemplu, pe timpul nopții) un alt CMT vecin plasat în aceeași regiune.

Sistemul CMT trebuie să fi proiectat într-un mod foarte flexibil, pentru a satisface cerințele specifice ale achizitorului referitoare la siguranță precum și regulile pentru operarea circulației și a manevrelor la CFR.

Software-ul de aplicație care realizează funcționalitatea sistemului CMT trebuie să acopere întreaga funcționalitate specificată în prezentul document, precum și regulile de semnalizare și trafic ale CNCF "CFR" SA.

#### **2.4.2.7 Modularitate hardware și software, standardizare, uniformitate**

Arhitectura fizică a sistemului CMT trebuie să fie caracterizată printr-un nivel ridicat de modularitate, în scopul de a permite o activitate de mentenanță eficientă și operativă. Echipamentele incluse în configurația sistemului trebuie să prezinte un nivel înalt de uniformitate.

De asemenea, software-ul sistemului trebuie să fie de tip modular.

#### **2.4.2.8 Sistem cu funcționare continuă**

Fiind dedicat managementului unui proces continuu de o mare importanță, sistemul CMT trebuie să fie un sistem fără întrerupere. Pentru a aprecia această calitate, Ofertantul va evalua următorii parametri:

- MTBF;
- coeficientul de fiabilitate.

Estimarea acestor parametri trebuie să fie direct corelată cu costurile pentru realizarea acestora.

În același context sistemul trebuie să asigure protecția datelor în cazul unui deranjament la electroalimentare (vezi 2.4.8.1).

#### **2.4.2.9 Implementare, punere în serviciu și întreținere**

Lucrările pentru implementarea sistemului, punerea în serviciu și întreținerea acestuia trebuie să fie realizate fără impact important asupra activității de trafic.

Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să permită:



- posibilitatea verificării lucrărilor după fiecare etapă a programului de realizare;
- posibilitatea verificării funcțiilor prin utilizarea unei zone pilot, a simulatoarelor și, de asemenea, în condiții reale;

Contractorul va prezenta propunerea sa pentru activitățile de testare și punere în serviciu. Activitățile de punere în serviciu vor fi stabilite într-un document comun (Contractor-Beneficiar).

#### **2.4.2.10 Facilități de diagnoză și de reparare**

Sistemul trebuie să includă facilități de diagnoză și reparare care, în caz de deranjamente, să permită repunerea lui în serviciu în timp foarte scurt.

Aceasta înseamnă proceduri de diagnoză on-line pentru componentele sistemului (echipamente de calcul, echipamente și canale de comunicație), care vor indica operativ apariția deranjamentelor și localizarea acestora.

#### **2.4.2.11 Mod de operare simplu**

Modul de operare al sistemului trebuie să fie cât mai simplu și intuitiv, pentru a permite școlarizarea rapidă a operatorilor și acomodarea facilă a acestora cu sistemul.

#### **2.4.2.12 Mesaje afișate la terminale**

Toate mesajele destinate operatorilor și personalului de întreținere vor utiliza limba română și vor fi asociate cu data curentă și cu ora.

Operatorii trebuie să aibă posibilitatea de a readuce un număr de mesaje anterioare, chiar dacă aceste mesaje nu mai sunt pe monitor datorită faptului că a fost depășită capacitatea acestuia de afișare simultană.

#### **2.4.2.13 Stații de lucru**

Contractorul va oferi stații de lucru ergonomice cu condiții de protecția muncii la nivelul actualelor standarde (monitoare LCD wide, acces simplu la dispozitivele de comunicație, etc.).

#### **2.4.2.14 Comunicații**

Comunicația cu posturile locale trebuie să fie sigură, cu rezervare caldă și fiabilă.

#### **2.4.2.15 Interfațare**

Contractorul va realiza interfațarea dintre instalația de centralizare electronică și sistemul CMT.

#### **2.4.2.16 Funcționare în timp real**

Comanda și controlul la distanță a activității de circulație și manevră trebuie să asigure performanțe din categoria sistemelor de timp real. În acest sens, sistemul CMT trebuie să asigure:

- timp de răspuns pentru controlul la distanță (intervalul de timp între momentul în care postul local a identificat modificarea stării unui

obiect și momentul când informația este înregistrată la postul central al sistemului CMT): maximum 5 secunde în 90% din cazuri;

- timp de răspuns pentru comanda la distanță (intervalul de timp între momentul când postul central a preluat o comandă de la consolă și momentul când această comandă a fost preluată de postul local): maximum 5 secunde în 90% din cazuri.

### **2.4.3 Locație**

Contractorul va evalua spațiul necesar pentru instalarea echipamentelor aferente sistemului CMT, inclusiv partea de electroalimentare necesară. Această evaluare, care va include dimensiunea suprafețelor necesare și configurația echipamentelor propuse, va fi prezentată Beneficiarului pentru a asigura condițiile necesare instalării sistemului CMT.

### **2.4.4 Standarde**

Echipamentul CMT trebuie să fie realizat în conformitate cu standardele în vigoare. În continuare este prezentată o listă nelimitativă cu standardele principale pe care echipamentul CMT trebuie să le respecte.

#### **2.4.4.1 Standarde europene**

##### **EN 29000-3**

Standard European pentru managementul calității și standardele de asigurare a calității, partea 3 – linii directoare pentru aplicarea EN 29001 referitoare la dezvoltarea, proiectarea și întreținerea software-ului.

##### **EN 29001 (ISO 9001).**

Standard European pentru calitatea sistemelor. Modele pentru asigurarea calității în proiectare, dezvoltare, producție, producție, instalare și servicii.

##### **EN 29003**

Standard European pentru calitatea sistemelor: modele pentru asigurarea calității pentru controalele finale și teste.

##### **EN 50126**

Aplicații feroviare - specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenabilității și siguranței (FDMS).

##### **EN 50129**

Aplicații feroviare - sisteme electronice de siguranță pentru semnalizări.

##### **EN 50128**

Aplicații feroviare - software pentru sisteme de comandă și protecție.

##### **EN 50121-4**

Aplicații feroviare - compatibilitate electromagnetică

Partea 4: emisia și imunitatea aparatelor de semnalizare și telecomunicații.

##### **EN 50125-3**

Aplicații feroviare - condiții de mediu pentru echipamentul de semnalizare și comunicații.

## **EN 50159-1**

Standard European pentru semnalizare și comunicații în sisteme de transmisie închise și comunicații de siguranță în sisteme de transmisie deschise.

## **EN 50122-1**

Măsuri de protecție referitoare la siguranța electrică și la împământare.

### **2.4.4.2 Glosare standard internaționale**

#### **UIC-738R**

Procesarea și transmisia informațiilor sigure.

#### **ORE A 155**

Utilizarea electronicii în semnalizările feroviare.

#### **IRSE Institutul inginerilor de semnalizări feroviare**

IRSE Comitetul tehnic internațional, Rep. 1: Validarea sistemelor sigure.

#### **ORE A 155/RP3**

Software pentru sisteme sigure, Utrecht, 1985.

#### **ORE A 155-/RP6**

Cerințe ale sistemelor de siguranță cu calculatoare, Utrecht, 1985.

#### **ORE A 155-/RP7**

Proiectarea sistemelor de siguranță realizate cu calculatoare, Utrecht, 1986.

#### **ORE A 155-/RP9**

Proiectarea software pentru sisteme de siguranță realizate cu calculatoare, Utrecht, 1986.

#### **ORE A 155.3**

Catalog de defectări pentru componente electronice, Utrecht, 1987.

#### **IEC 950**

Siguranța echipamentelor tehnologice informatice, inclusiv echipamente electrice, 1991.

#### **IEEE STD 729**

IEEE Standard pentru terminologia software.

#### **IEEE STD 730**

IEEE Standard pentru planul de asigurare a calității software.

#### **IEEE STD 828**

IEEE Standard pentru planurile de management ale configurației software.

### **2.4.5 Condiții de mediu**

Contractorul trebuie să satisfacă condițiile menționate în EN 50129, §B.2.6 “Îndeplinirea condițiilor specifice de mediu” și anexa corespunzătoare B4 “Operarea cu influențe externe” (pentru B.4.6, Contractorul trebuie să înainteze propunerea sa).

Toate echipamentele trebuie să lucreze în următoarele condiții:

- domeniul temperaturilor mediului ambiant: 0°C până la +50°C pentru echipamentul interior din posturile locale și postul central.
- umiditate relativă: maximum 80% fără condens.

Contractorul va furniza sisteme de alarmă pentru temperaturi înalte în punctele critice ale echipamentului (dulapuri și stative).

Vor fi luate precauții pentru protejarea echipamentului din posturile locale împotriva furturilor și vandalismului (sabotaj). În acest scop posturile locale trebuie să fie prevăzute cu:

- un sistem de încuiere eficient;
- contact incorporat în ușă pentru dulapuri, containere și ușile de acces în camerele cu echipament, semnalizând la postul central deschiderea acestora.

#### **2.4.6 Cerințe privind influențele asupra mediului**

Sistemul CMT și părțile sale componente trebuie să nu producă efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător sau asupra personalului de exploatare și întreținere.

#### **2.4.7 Cerințe tehnice generale**

##### **2.4.7.1 Grade de protecție**

- a. echipamentul montat în postul operatorului CMT: min. IP 40
- b. echipamentul montat în sala de rele: min. IP 00

##### **2.4.7.2 Modularitate**

Sistemul CMT va avea o construcție modulară, cu posibilitatea schimbării operative a modulelor. Echipamentele sistemului CMT trebuie să poată fi înlocuite rapid și să nu necesite reglaje de punere în serviciu efectuate la fața locului.

##### **2.4.7.3 Tensiunea de alimentare și puterea consumată**

- a. Tensiunea nominală: 230V/50Hz.
- b. Limitele variației tensiunii de alimentare: +10% ÷ -20%.
- c. Limitele variației frecvenței tensiunii rețelei: - 5% ÷ +5%.
- d. Puterea consumată la postul local: max. 1,5 kVA.

##### **2.4.7.4 Rezistența de izolație**

Rezistența de izolație a fiecărui modul de comandă sau control, măsurată între bornele de cuplare la instalația din stație (legate împreună) și carcasa metalică a modului, trebuie să fie mai mare de 50 MΩ, în stare uscată.

##### **2.4.7.5 Rigiditatea dielectrică**

Fiecare modul de comandă sau control trebuie să suporte, fără străpungeri sau conturnări, o tensiune alternativă de 1500 V/50 Hz aplicată timp de 1 minut

între bornele de cuplare la instalația din stație (legate împreună) și carcasa metalică a modulului.

#### **2.4.8 Cerințe referitoare la protecție**

Contractorul trebuie să prezinte o analiză a sistemului care va pune în evidență cel puțin următoarele protecții:

- protecția fizică a sistemului;
- protecția personalului;
- protecția software-ului;
- protecția datelor;
- protecția și conservarea fișierelor.

Sistemul trebuie să aibă proceduri adecvate pentru:

- protecția împotriva operării neautorizate;
- înregistrarea schimbării operatorilor.

##### **2.4.8.1 Protecția datelor**

Vor fi prevăzute măsuri speciale de protecție a datelor în cazul unor deranjamente ale sistemului, mai ales în cazul deranjamentelor privind electroalimentarea sistemului. În acest sens, Contractorul va lua în considerație măsuri de protecție privind, în principal, următoarele probleme:

- protecție împotriva alterării conținutului informațiilor;
- protecție împotriva pierderii informațiilor;
- restaurarea și actualizarea rapidă a datelor după repunerea în serviciu a sistemului.

Contractorul va explica în detaliu măsurile de protecție a datelor în caz de deranjament al sistemului. Este preferabil ca aceste măsuri să fie fundamentate inclusiv prin analiza riscurilor operaționale și comerciale asociate sistemului.

##### **2.4.8.2 Detectarea incendiilor**

Toate încăperile interioare ale sistemului CMT vor fi prevăzute cu detectoare de fum de un tip utilizat la o altă cale ferată importantă pentru acest tip de instalații. Se solicită tot echipamentul aferent pentru detectarea incendiilor. Detectoarele vor fi conectate la un centru de alarmă, care trebuie să furnizeze postului central al sistemului CMT un semnal de alarmă în caz de incendiu. Sistemul CMT va afișa pe monitoarele operatorului o alarmă referitoare la detectarea și localizarea unui incendiu. Centrul de alarmă va fi inclus în ofertă.

##### **2.4.8.3 Protecția antiefracție**

Toate încăperile interioare care conțin echipamente ale sistemului CMT, din stațiile prevăzute să funcționeze în regim de comandă centrală fără IDM în stație, vor fi prevăzute cu detectoare antiefracție. Detectoarele vor fi conectate la un centru de alarmă, care trebuie să furnizeze postului central al sistemului CMT un semnal de alarmă în caz de efracție. Sistemul CMT va afișa pe monitoarele operatorului o alarmă referitoare la detectarea unei tentative de efracție.

Notă: Se poate accepta un centru de alarmă unic pentru ambele detecții: de fum și antiefracție.

#### **2.4.9 Proceduri de pornire, oprire și deconectare**

Contractorul va explica, în detaliu, în documentația tehnică, aceste proceduri.

##### **2.4.9.1 Procedura de pornire**

Pornirea sistemului CMT se va realiza printr-o procedură de activare/dezactivare sau printr-o unitate logică de activare care va permite următoarele moduri de lucru:

- Pornire manuală:** Operatorul execută operațiile cerute de procedură, în ordinea prevăzută; în acest timp pe display se afișează evoluția fazelor de activare și se semnalează eventualele manipulări greșite sau indicații de diagnostică.
- Pornire automată:** Operatorul lansează procedura de pornire, care va fi executată automat și care se va opri numai în cazul în care s-au semnalat situații anormale.

La fiecare pas al procedurilor automate sau manuale trebuie ca operatorul să aibă semnalizări asupra desfășurării corecte a procedurii și a eventualelor situații anormale.

După terminarea procedurii de pornire sistemul trebuie să fie gata de funcționare, normal alimentat.

Se vor descrie amănunțit procedurile de repunere în serviciu a sistemului în cazul avariei sursei de alimentare

Se admit și alte proceduri de pornire decât cele descrise mai sus cu condiția ca ele să fie eficiente și să nu necesite operații complicate sau mai multe persoane.

În cazul repornirii sistemului ca urmare a unei resetări, trebuie să nu se piardă informațiile privind controalele și comenzile efectuate.

##### **2.4.9.2 Procedura de oprire**

Oprirea unui subsistem de la postul central trebuie să aibă posibilitatea să fie comandată manual folosind procedura de activare/dezactivare sau unitatea logică de activare, cu restricțiile cerute de Beneficiar.

##### **2.4.9.3 Procedura de deconectare**

Deconectarea unei părți a sistemului poate fi făcută în două moduri:

- automat, dacă o eroare internă este semnalată;
- manual, cu comanda de activare/dezactivare sau de la unitatea logică de activare.

## **2.4.10 Cerințe hardware**

### **2.4.10.1 Cerințe generale**

Structura hardware a sistemului CMT trebuie să satisfacă următoarele cerințe generale:

- toate produsele hardware trebuie să fie, în momentul instalării sistemului, la un nivel tehnologic înalt;
- va fi utilizat un număr minim de tipuri de procesoare, în scopul de a eficientiza activitatea de mentenanță și aprovizionarea cu piese de schimb;
- fiecare secțiune hardware cu un anumit grad de independență trebuie să fie prevăzută cu alimentare separată, pentru a limita indisponibilitatea în caz de defect la electroalimentare sau în cazul lucrărilor de mentenanță;
- trebuie asigurată disponibilitatea de schimb cel puțin 20 ani de la data instalării sistemului, cu asistența tehnică a Contractorului.

### **2.4.10.2 Arhitectura echipamentelor**

Instalația CMT va include:

- echipamentele consolei operatorului RC;
- echipamentele consolei operatorului CMT;
- echipamentele de calcul și prelucrare a datelor;
- echipamentele de interfațare cu instalațiile din stații;
- echipamentele de transmisie;
- echipamentele de electroalimentare.

### **2.4.10.3 Conceptul de tolerare a defectelor**

Hardware-ul sistemului CMT trebuie să includă redundanță. Cel puțin o rezervare caldă este cerută. Sistemul trebuie să testeze atât elementele redundante cât și pe cele funcționale. Este recomandabil ca modificarea configurației active în caz de deranjament să se facă automat.

### **2.4.10.4 Dimensionarea procesoarelor și a rețelei locale**

Contractorul va asigura dimensionarea corespunzătoare a procesoarelor și a rețelei locale, astfel încât la o solicitare maximă să nu se diminueze perceptibil viteza de lucru, respectiv să nu se mărească perceptibil timpii de execuție

### **2.4.10.5 Dimensionarea memoriei**

Pentru a permite modificarea și extensia în viitor a sistemului CMT, oferit, așa cum este descris în § 1.2.6. trebuie să fie posibilă extinderea capacității memoriei, de exemplu prin adăugarea de noi module. Față de această configurație viitoare o extensie de 100% a capacității de memorie trebuie să fie posibilă în sistem, care nu este infinit extensibil.

### **2.4.10.6 Rețeaua de transmisie de date**

Trebuie să fie luate precauțiunile necesare pentru a se asigura siguranța informației vitale transmisă prin rețea. Pentru rațiuni de disponibilitate, rețeaua

pentru transmisiile de date trebuie să fie redundantă. Canalele redundante vor fi suficient de independente, astfel încât întreruperea unui cablu să nu întrerupă capabilitatea de transmisie.

Aceste cerințe trebuie să fie îndeplinite atât pentru cablurile de exterior cât și pentru cele de interior.

#### **2.4.10.7 Interfețele cu instalația de centralizare**

Interfețele cu instalația de centralizare electronică vor fi proiectate de Contractor în conformitate cu specificațiile proprii astfel încât să îndeplinească exigențele prezentei specificații tehnice.

#### **2.4.10.8 Ceasul de referință**

Sistemul trebuie să aibă propriul său timp de referință, de la un ceas-mamă (inclus la livrare). Acest ceas trebuie să fie sincronizat cu ora Europei de Est. Ora va fi afișată pe monitoare. Informația asupra timpului trebuie să fie disponibilă atât sistemului CMT cât și altor sisteme interfațate cu CMT (stațiile vecine, de exemplu).

#### **2.4.10.9 Electroalimentarea**

Echipamentul de electroalimentare va include surse neîntreruptibile (UPS) atât pentru postul central cât și pentru fiecare post local.

#### **2.4.10.10 Conectica**

Conectica interioară va corespunde standardelor europene.

#### **2.4.11 Cerințe software**

##### **2.4.11.1 Cerințe fundamentale privind software-ul sistemului**

Software-ul sistemului CMT trebuie să satisfacă următoarele cerințe fundamentale:

- să posede caracteristicile cerute de aplicații pentru instalațiile de semnalizare de la căile ferate;
- să permită monitorizarea eficientă a traficului feroviar și asistarea inteligentă a acțiunilor operatorului uman;
- să permită dezvoltarea unui software de calitate adică foarte structurat, foarte modular, foarte eficient, integrabil, ușor de întreținut;
- să fie de tip deschis;
- să fie conform cu standardele de profil provenite de la instituțiile internaționale sau naționale (ISO, CENELEC, ANSI, IEEE etc.).

##### **2.4.11.2 Cerințe pentru software-ul de aplicație**

Procesul de elaborare al software-ului pentru specificul CFR se va realiza în conformitate cu cerințele CENELEC.

Este necesar ca la elaborarea software-ului să se utilizeze proceduri grafice, astfel încât îndeplinirea funcționalității să fie transparentă pentru CFR.



Aplicația software va implementa corect funcțiile așa cum au fost descrise în cerințele funcționale.

Software-ul va fi deschis pentru schimbări, astfel încât să fie posibilă implementarea de funcții noi.

Aplicația software va fi independentă de schimbările în dispozitivul de linii; acestea vor necesita doar schimbări ale datelor geografice descriind caracteristicile schiței cu semnalizarea.

#### **2.4.11.3 Cerințe de siguranță pentru software**

Software-ul utilizat pentru implementarea funcțiilor vitale va fi proiectat în conformitate cu standardele relevante internaționale și standardele CENELEC (EN 50128).

#### **2.4.12 Cerințe pentru interfața om-mașină**

Cu toate că cerințele date în acest capitol sunt obligatorii, Contractorul poate propune alternative ale arhitecturii hardware pentru a realiza aceste cerințe.

##### **2.4.12.1 Stația de lucru a operatorului CMT**

Stația de lucru a operatorului CMT va fi echipată cu numărul necesar de display-uri și dispozitivele necesare de control pentru a conduce posturile locale și circulația trenurilor.

Aceasta va include cel puțin:

- suficiente monitoare care să afișeze imaginea de ansamblu sau imagini de detaliu;
- tastatură și mouse;
- un display de management care să afișeze alarmele și să dialogheze cu posturile locale.

##### **2.4.12.2 Cerințe pentru unitatea de display grafic**

###### **2.4.12.2.1 Parametrii minimali pentru display**

Privind calitățile hardware ale display-ului, parametrii principali sunt:

- monitoare color cu diagonala de cel puțin 21” pentru postul central și 19” pentru posturile locale;
- rezoluție înaltă: cel puțin 1280x1024;
- rata de refresh de cel puțin 70 Hz;
- monitoarele vor fi de tip profesional, proiectate pentru funcționare neîntreruptă;
- să fie posibilă reglarea strălucirii (luminozității), contrastului și a focalizării;
- monitoarele vor fi de tipul LCD wide;
- vor fi prevăzute proceduri software, la dispoziția operatorului, pentru depistarea pe fiecare monitor a zonelor „înghețate”, a defecțiunilor unor pixeli, a verificării vitalității sistemului și a culorilor de bază.

#### **2.4.12.2.2 Codificarea informației cu ajutorul culorilor**

Informația pe display-ul grafic este, în primul rând, bazată pe culori.

Este recomandabil ca pe o pagină video să fie reprezentat numai un număr limitat de culori. De preferință nu se vor afișa pe o pagină video mai mult de 10 culori.

Culorile folosite trebuie să nu dea informații contradictorii sau să creeze confuzii.

Culorile trebuie să fie utilizate pentru:

- îmbunătățirea prezentării statice;
- identificarea stării operaționale a instalației sau a elementelor sale în timpul procesului;
- prezentarea informației dinamice, adică schimbarea stării instalației și semnalizarea funcționărilor anormale.
- reprezentarea informațiilor referitoare la caracteristicile trenurilor și disponibilitatea infrastructurii feroviare

#### **2.4.12.2.3 Elemente pentru proiectul paginii de display**

Culorile vor fi utilizate în două moduri fundamentale:

1. Ca semnale de atenție:

- în acest caz vor avea o semnificație unică în tot sistemul;
- numărul de culori folosite ca semnale de atenție nu trebuie să depășească 3.

2. Ca purtătoare de informație, de exemplu:

- pentru identificarea unui obiect într-o reprezentare sinoptică;
- pentru a identifica starea operativă a componentelor sau a instalației în timpul procesului;
- pentru a indica valorile parametrilor de proces conform unei scări predefinite.

Culorile purtătoare de informație trebuie să se distingă clar de culorile de atenție.

Clipirea se va utiliza ca procedeu pentru a atrage atenția operatorului. Se va limita acest procedeu la minimum necesar.

#### **2.4.12.2.4 Setul de simboluri pentru imaginea grafică**

CNCF „CFR” S.A. va pune la dispoziția Contractorului parametrii principali privind simbolurile și caracterele utilizate pentru proiectarea interfețelor grafice.

#### **2.4.12.2.5 Indicații de apropiere**

Indicații acustice și vizuale de apropiere trebuie să fie realizate astfel încât să afișeze și să indice sonor intrarea trenului pe secțiunile de apropiere către stațiile telecomandate. Aceste indicații acustice trebuie să fie de tip electronic; indicațiile acustice pentru apropierea trenului de capătul X și Y trebuie să aibă tonuri diferite.

### **2.4.12.3 Imaginea de ansamblu**

Imaginea de ansamblu oferă reprezentarea configurației liniilor, fără a se da informații detaliate asupra stării elementelor exterioare. Trebuie să fie posibilă comandarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber pe acest monitor.

### **2.4.12.4 Imaginea de detaliu**

Imaginea de detaliu oferă o reprezentare a configurației de linii cu indicarea informațiilor de detaliu asupra stării elementelor exterioare. Trebuie să fie posibilă comandarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber de pe acest monitor, precum și comandarea individuală a elementelor de pe teren.

### **2.4.12.5 Caseta de dialog pentru comenzi**

Interfața om-mașină trebuie să fie bazată pe un concept care furnizează operatorului maximum de informații în ceea ce privește secvența de comenzi pe care le execută. Aceasta înseamnă că atunci când un element de pe display este selectat, sunt afișate doar comenzile referitoare la acest element, conducând operatorul spre următoarea secvență de comenzi.

### **2.4.12.6 Tastatură și mouse**

Tastatura va fi utilizată pentru introducerea unor informații alfanumerice, atunci când e necesar.

Mouse-ul va fi utilizat pentru comanda unor elemente pe diferite monitoare grafice.

### **2.4.12.7 Display-ul pentru management**

În funcție de arhitectura sistemului poate să fie prevăzut un display special pentru management, utilizat pentru a afișa diferite date privind alarme, semnalele de atenție etc. În acest caz toate dialogurile interactive privind mentenanța, înregistrarea, etc, vor fi efectuate prin intermediul acestui display care va fi prevăzut cu tastatură separată și mouse.

### **2.4.12.8 Imprimante**

#### ***2.4.12.8.1 Imprimantă on-line***

În sala operatorilor trebuie să existe o imprimantă on-line care va lucra ca imprimantă de protocol. Toate evenimentele speciale vor fi listate la această imprimantă, ca de exemplu:

- comenzi speciale;
- proceduri speciale;
- alarme și deranjamente sesizabile de către sistemul CMT.

Acest date trebuie să fie tipărite cu număr de ordine, an, lună, zi și oră.

#### ***2.4.12.8.2 Imprimantă off-line***

În sala de echipamente trebuie să existe o imprimantă off-line. Această imprimantă va fi utilizată pentru tipărirea, la cerere, a:

- oricăror date necesare pentru diagnoză și întreținere;
- tuturor tranzițiilor sistemului CMT într-o perioadă definită de timp;

- statistica defectărilor etc.

#### **2.4.12.9 Timpul de răspuns**

Timpul de răspuns cerut, sub anumite condiții de încărcare, pentru funcții majore ale MMI este:

- timp de răspuns pentru a vizualiza o pagină video (intervalul de timp între cererea operatorului și momentul când pagina este complet vizualizată cu toate informațiile): maximum 2 secunde în 90% din cazuri;
- timp de răspuns să se afișeze un mesaj de urgență (intervalul de timp între momentul când la o anumită unitate apare o alarmă ori o schimbare de stare și momentul când acest mesaj sau simbol este afișat): maximum 2 secunde în 90% din cazuri.

#### **2.4.12.10 Interfață om-mașină de mare încredere**

Regulile de operare ale CFR cer un nivel de încredere ridicat pentru informație afișat pe monitor și pentru comenzile transmise de la tastatură.

În cazul anumitor tipuri de deranjamente, regulile de operare vor cere impieगतului de mișcare să-și asume responsabilități suplimentare de siguranță. Exemple în acest sens sunt:

- dezăvorârea artificială a parcursurilor de circulație și manevră;
- manevrarea macazurilor și saboților când este un deranjament la circuitul de cale;
- indicația de chemare;
- manevrarea macazurilor talonate, etc.

Display-ul MMI va fi utilizat într-un mod de mare încredere și informația afișată către operator trebuie să fie corectă tot timpul. Acesta trebuie să includă informație statică (linii, macazuri, semnale, etc.) și informație dinamică (circuite de cale libere/ocupate, poziția și controlul macazurilor, indicația semnalelor, descrierea trenului, alarme, etc.). Pentru a realiza aceasta, arhitectura sistemului de display-uri, incluzând MMI și software-ul utilizat, trebuie să fie de mare încredere adică informația afișată este garantată să fie corectă.

Din motive de siguranță, comenzile de siguranță (speciale) se vor executa doar pe imaginea de detaliu, iar informația afișată pe această imagine de detaliu trebuie să fie conform SIL 4 pentru a se evita luarea deciziilor pe baza unor date eronate (de exemplu în cazul unor comenzi de siguranță cum ar fi dezăvorârea artificială temporizată a parcursurilor de circulație și manevră, manevrarea macazurilor și saboților de deraiere cu secțiunea ocupată, manevrarea macazurilor talonate, etc.).

## **2.5 CERINȚE FUNCȚIONALE**

### **2.5.1 Categoriile de funcții ale sistemului**

Funcțiile sistemului CMT sunt grupate în trei categorii, astfel:

- a) funcții pentru comanda și controlul activității de circulație și manevră;

- b) funcții pentru conducerea operativă a circulației trenurilor;
- c) funcții pentru mentenanța sistemului.

Sistemul CMT trebuie să fie proiectat astfel încât să asigure realizarea tuturor acestor categorii de funcții, care vor fi specificate detaliat în continuare.

### **2.5.1.1 Comanda și controlul activității de circulație și manevră**

#### **2.5.1.1.1 Funcții de comandă**

Trebuie să fie avut în vedere că unele comenzi sunt critice din punct de vedere al siguranței circulației. Aceste comenzi vor fi referite în cuprinsul acestei specificații sub denumirea de comenzi vitale. Comenzile marcate ca “vitale” impun ca după inițierea comenzii să fie cerută și o confirmare din partea operatorului, de exemplu prin afișarea unui meniu pop-up.

Sistemul va asigura efectuarea următoarelor tipuri de comenzi:

##### **2.5.1.1.1.1 Realizarea parcursurilor de circulație și manevră și punerea semnalelor pe liber**

Sistemul CMT trebuie să asigure următoarele posibilități de comandă:

- realizarea parcursurilor (manevrarea macazurilor, zăvorârea secțiunilor, punerea pe liber a semnalelor), pe baza următoarelor selecții:
  - originea parcursului;
  - destinația parcursului;
  - varianta de parcurs: în cazul în care există mai multe variante de parcurs, trebuie să fie posibilă selectarea acestora prin intermediul mouse-ului, cu un număr minim de operații;
- anularea parcursurilor;
- inițierea modului automat de setare a parcursurilor și a punerii semnalelor pe liber;
- anularea modului automat de setare a parcursului și punere pe liber a semnalului;
- comanda indicației de chemare, dacă este prevăzută;
- manevrarea individuală a macazurilor și saboților, dacă circuitul de cale care acoperă secțiunea acestora este defect.

**Notă:** Comanda unui parcurs nu trebuie să influențeze alte parcursi deja comandate.

##### **2.5.1.1.1.2 Manevrarea macazurilor și a saboților de deraiere**

Sistemul CMT trebuie să asigure manevrarea automată (prin comanda de parcurs) cât și manevrarea individuală a macazurilor și a saboților de deraiere. De asemenea trebuie să permită, la cererea operatorului, pentru fiecare macaz/sabot:

- scoaterea din regimul de comandă automată;
- revenirea în regimul de comandă automată.

Trebuie să fie posibilă blocarea individuală a posibilității de comandă/manevrare a unui macaz/sabot, cu afișarea unei indicații corespunzătoare. Blocarea nu trebuie să împiedice utilizarea

macazului/sabotului, în poziția pe care este blocat, în cadrul unui parcurs sau ca protecție de flanc.

Deblocarea va trebui să fie posibilă în orice moment, prin utilizarea unei proceduri speciale.

De asemenea, trebuie să fie posibilă blocarea individuală a posibilității de utilizare a unui macaz/sabot în cadrul unui parcurs (din motive de mentenanță sau pentru situații de urgență).

Pe lângă comenzile de manevrare automată și individuală trebuie să fie asigurate următoarele posibilități:

- “blocarea” posibilității de comandă/manevrare a macazului/sabotului de deraiere, fie prin realizarea unui parcurs, fie individual;
- “deblocarea” macazului/sabotului de deraiere, astfel încât să poată fi comandat/manevrat din nou; aceasta procedură este tratată și înregistrată ca o comandă vitală;
- manevrarea individuală a macazului/sabotului de deraiere pe poziția “plus” atunci când:
  - macazul/sabotul de deraiere este “blocat”: un meniu va fi afișat, indicând faptul că macazul/sabotul de deraiere este “blocat”; este necesară o confirmare pentru a comanda/manevra macazul/sabotul; procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală;
  - circuitul de cale aferent macazului/sabotului nu detectează starea de “liber”: un meniu va fi afișat pentru a indica faptul că circuitul de cale nu semnalizează “liber”; este necesară o confirmare pentru a comanda/manevra macazul/sabotul; procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală;

Macazul/sabotul comandat pe poziția “plus” trebuie să poată fi marcat ca “blocat” pentru a se evita o manevrare accidentală pe poziția “minus”.

- manevrarea individuală a macazului/sabotului pe poziția “minus” atunci când:
  - macazul/sabotul este “blocat”: un meniu va fi afișat, indicând faptul că macazul/sabotul de deraiere este “blocat”; este necesară o confirmare pentru a comanda/manevra macazul/sabotul; procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală;
  - circuitul de cale aferent macazului/sabotului nu detectează starea de “liber”: un meniu va fi afișat pentru a indica faptul că circuitul de cale nu semnalizează “liber”; este necesară o confirmare pentru a comanda/manevra macazul/sabotul; procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală;

Macazul/sabotul comandat pe poziția “minus” trebuie să poată fi marcat ca “blocat” pentru a se evita o manevrare accidentală pe poziția “plus”.

#### **2.5.1.1.3 Dezăvorârea forțată (artificială)**

Dezăvorârea forțată (temporizată) a secțiunilor izolate zăvorâte în parcursuri de circulație și manevră: procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală; este preferabil ca indicarea parcursului care trebuie să fie dezăvorât să se efectueze prin selectarea destinației acestuia.

#### **2.5.1.1.4 Comanda instalațiilor automate de semnalizare cu sau fără semibariere de la trecerile la nivel cu calea ferată**

Sistemul va asigura:

- acționarea forțată a închiderii trecerii la nivel;
- anularea acționării forțate a închiderii trecerii la nivel: procedura este tratată și înregistrată ca o comandă vitală.

#### **2.5.1.1.5 Inversarea forțată a instalației BLA**

Procedura pentru inversarea forțată a instalației BLA este tratată și înregistrată ca o comandă vitală. Există două posibilități:

- a) Stațiile învecinate sunt amândouă controlate de operatorul CMT. În acest caz trebuie să fie desfășurată o procedură dedicată (comandă vitală) care activează simultan ambele terminale de bloc.
- b) Una din stațiile învecinate este telecomandată iar cea de-a doua este comandată local de către IDM. În acest caz trebuie să fie desfășurată o procedură dedicată (comandă vitală) care activează 15 secunde terminalul de bloc din stația telecomandată simultan cu activarea terminalului învecinat de bloc.

#### **2.5.1.1.6 Trecerea semnalelor de circulație de pe liniile directe în regim automat (RAS)**

Sistemul va permite activarea/dezactivarea regimului automat al semnalelor de circulație (RAS) pentru efectuarea parcursurilor de trecere pe liniile directe ale stației. Vor fi prevăzute comenzi RAS specializate pe senzori de circulație în stațiile Șofronea și Glogovăț.

#### **2.5.1.1.7 Comenzi de dezactivare/activare a unei zone**

Comenzi de dezactivare/activare a unei zone, subsistem sau obiect din teren, în vederea executării operațiunilor de întreținere. Aceste comenzi se pot da și de la consola postului de întreținere.

*Notă: în general toate acțiunile importante ale operatorului precum și toate alarmele și defectele vor fi memorate și listate cu număr, an, lună, zi, oră, minut și secundă.*

#### **2.5.1.1.2 Telecomanda**

Această funcție se referă atât la comenzi de circulație cât și la comenzi de manevră.

Regimurile posibile de comenzi (independent pentru fiecare stație) sunt:

1. *Regimul de comandă centrală.* Comenzile sunt executate de la postul central astfel:
  - explicit, folosind aceleași convenții ca în cazul folosirii terminalului local;
  - implicit, folosind validarea de către operator a uneia dintre variantele propuse ale sistemului (vezi § 2.5.1.2).

2. *Regimul de comandă locală*. Comenzile sunt executate de impiegatul de la postul local, direct, folosind echipamentul de calcul propriu.

Sistemul trebuie să aibă o procedură simplă și rapidă de comutare între aceste regimuri, la inițiativa operatorului. Suplimentar, pentru regimul de comandă centrală, trebuie să existe opțiunea de a valida/invalida o comandă de către operator (ori de către o funcție reminder). Invalidarea este necesară în unul dintre următoarele cazuri:

- închiderea provizorie a liniei; în acest caz, toate comenzile posibile pe această linie sunt invalidate de sistem;
- scoaterea provizorie din serviciu a macazurilor sau semnalelor; în acest caz, toate comenzile posibile care includ aceste elemente sunt invalidate de sistem;
- interdicția provizorie de a se efectua comenzi.

Pentru proiectarea funcțiilor aferente regimului de comandă centrală, Contractorul va lua în considerație următoarele:

- a) Deși problema compatibilității parcursurilor și problema condițiilor de siguranță aferente comenzilor sunt rezolvate la nivel de stație (în instalația de centralizare electronică), sistemul CMT va verifica la nivel central compatibilitatea parcursurilor și existența condițiilor de siguranță aferente comenzilor și nu va permite inițierea parcursurilor incompatibile și/sau a comenzilor care nu întrunesc condițiile de siguranță. Regulile implementate la nivelul central al sistemului CMT trebuie să nu fie mai permissive decât cele implementate la nivel local.
- b) Modul de operare al comenzilor la postul central al sistemului CMT trebuie să fie similar celui implementat la nivelul posturilor locale.

### **2.5.1.1.3 Funcția de control**

Această funcție se realizează prin achiziționarea automată și continuă a informațiilor privind procesul de transport precum și a informațiilor privind:

- starea obiectelor centralizate din stațiile telecontrolate;
- blocul de linie automat;
- instalațiile automate de semnalizare de la trecerile la nivel ce sunt comandate și controlate prin sistem;

Sistemul de afișare va permite afișarea atât a imaginii generale (de ansamblu) cât și a imaginii de detaliu (lupă).

Cerințele principale ale funcțiilor de afișare sunt:

- afișarea dispozitivului de linii; liniile electrificate vor fi marcate corespunzător;
- afișarea stării de ocupare a liniilor și macazurilor;
- afișarea poziției macazurilor, precum și pierderea controlului la macazuri;
- controlul și semnalizarea atacării false a macazului (talonării), urmate de comanda automată pe oprire a semnalelor care acoperă aceste macazuri;
- afișarea stării (indicației) semnalelor de circulație și manevră;



- controlul și afișarea stării BLA, precum și a instalațiilor de semnalizare automată de la trecerile la nivel;
- indicarea vizuală și sonoră a apropierii trenurilor (prin indicații de apropiere);
- afișarea informațiilor de bună funcționare a electroalimentării;
- o indicare corespunzătoare a secțiunilor de linie de contact scoase de sub tensiune.

Pot fi propuse și alte categorii de informații care să fie oferite de sistem.

#### **2.5.1.1.4 Telecontrolul și afișarea situației traficului**

Aceste funcții ale sistemului permit supervizarea circulației, care presupune următoarele:

- achiziția automată a graficului de circulație ideal (planificat) de la sistemul informatic IRIS;
- achiziția automată și continuă a datelor privind starea obiectelor în stații și transmiterea lor către postul central;
- procesarea informației astfel încât să afișeze starea circulației;
- afișarea permanentă pe echipament specializat a stării circulației pe toată zona controlată prin sistem; afișarea se va efectua atât sub formă de grafic de circulație a trenurilor cât și sub formă de situație geografică sintetică (pe monitoarele color);
- supervizarea automată a poziției și mișcării trenului, folosind numărul de tren; numărul de tren poate fi introdus și eventual modificat atât în postul local cât și în postul central, ori poate fi transferat la granița sistemului CMT.

Graficul de circulație al trenului va fi permanent afișat (de preferat pe monitor separat), dar va fi posibil, de asemenea, să fie tipărit la cerere.

Procedura și formatul pentru afișare și tipărire vor fi stabilite de comun acord între Contractor și Beneficiar.

#### **2.5.1.1.5 Funcții de tip “reminder” (reamintire)**

Pentru a se preveni realizarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber, pentru protecția personalului executiv al CFR, Contractorul va asigura realizarea unor funcții de “reamintire” (atenționare) ca de exemplu:

- un reminder pentru oricare semnal din parcurs, prevenind punerea acestuia pe liber;
- un reminder pe fiecare ramificație a fiecărui macaz, prevenind punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs care ar trece peste ramificația în cauză;
- un reminder pe fiecare trecere la nivel care să prevină punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs care ar trece peste aceasta sau ar fi orientat către ea;
- un reminder pentru fiecare linie de garare sau linie curentă, prevenind punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs orientat spre linia respectivă.
- un reminder pentru starea liniei electrificate;
- etc.

Fiecare reminder poate fi activat în două moduri funcționale diferite:

- modul “atenție”: este posibil să se pună semnalul pe liber pentru tren, după confirmarea listei de remindere dintr-o fereastra pop-up; confirmarea este valabilă doar pentru un singur tren;
- modul “blocare”: punerea pe liber a semnalului nu este posibilă; un tren (de lucru) care trebuie să fie trimis în zona protejată are dreptul de a trece peste semnalul pe oprire numai după confirmarea unui dialog asemănător cu cel din modul “atenție”.

Un reminder pus de un electromecanic poate fi înlăturat doar de către el însuși sau de către alt electromecanic, printr-o procedură specială.

#### **2.5.1.1.6 Verificarea parcursurilor**

Sistemul va fi prevăzut cu o funcție pentru verificarea parcursurilor, care va permite operatorului să verifice condițiile pentru afișarea indicației de chemare la semnal atunci când una sau mai multe elemente exterioare din parcurs sunt în deranjament (macaz, circuit de cale, BAT). Funcția va verifica toate condițiile care trebuiesc îndeplinite și va chestiona operatorul asupra condițiilor pe care sistemul nu le poate verifica din cauza unor deranjamente la elementele de semnalizare. În acest caz, parcursul va fi zăvorât, dar semnalul nu va fi pus pe liber ci se va activa indicația de chemare comandată anterior.

Într-o asemenea situație, instalația de centralizare electronică refuză parcursul. CMT va marca calea ca un parcurs și în cazul indicației de chemare toate elementele parcursurilor vor fi blocate împotriva operării individuale sau automate până la anularea parcursurilor de către operatorul CMT.

Toate consimțămintele date de operator vor fi considerate comenzi speciale. Anularea acestui parcurs va fi, de asemenea, comandă specială.

#### **2.5.1.1.7 Identificarea și urmărirea trenului**

Această funcție trebuie să permită:

- achiziția automată a graficului de circulație ideal (planificat) de la sistemul informatic IRIS;
- preluarea automată de la IRIS sau de la un sistem CMT vecin;
- introducerea manuală a numerelor trenurilor de la posturile de comandă ale sistemului (postul central și posturile locale).

Trebuie să fie posibilă introducerea de date auxiliare pentru fiecare tren (maxim 2 KB); aceste date vor fi afișate la cerere.

Circulația trenurilor în stațiile din zona CMT și către/dinspre stațiile vecine va fi înregistrată fiind posibil să se transmită aceste date către subsistemul de conducere operativă a circulației (vezi § 2.5.1.2) sau către un sistem de management al traficului.

Trebuie să fie posibilă consultarea acestor date și tipărirea lor.

### **2.5.1.1.8 Funcții speciale**

Aceste funcții se referă la alte date decât cele strict necesare pentru circulație. Ele se adresează atât personalului de exploatare cât și de mentenanță, și pot fi grupate în următoarele categorii:

1. Informații necesare pentru întreținerea instalațiilor, care în principal se referă la semnalizarea stărilor de defect care pot să fie detectate de sistem. De asemenea, alte stări de defect, care nu sunt direct asociate cu sistemul CMT pot fi detectate;
2. Înregistrarea tuturor tranzițiilor relevante din sistem, suficiente pentru reconstituirea întregii evoluții a proceselor;
3. Schimbarea turelor operatorilor și verificarea prezenței lor pe timpul turei;
4. Informarea promptă legată de operarea eficientă și sigură.

#### **2.5.1.1.8.1 Funcții pentru gestiunea alarmelor**

Prin intermediul mesajelor sau a reprezentărilor grafice (însoțite de avizări sonore specifice) sistemul trebuie să comunice operatorului prezența stărilor anormale în instalație sau la obiectele din teren.

Iconița asociată, textul sau simbolul grafic asociat alarmei trebuie să clipească și trebuie să fie însoțit de un semnal acustic.

Trebuie să fie stabilită o procedură simplă (de exemplu: selectarea cu mouse-ul a iconiței) prin care se dezactivează clipirea și semnalul sonor. Prin aceasta operatorul confirmă că a luat cunoștință de conținutul alarmei. După înlăturarea motivului alarmei operatorul va fi avertizat, tot sonor, că situația a revenit la normal.

#### **2.5.1.1.8.2 Funcția de memorare cronologică a tranzițiilor (jurnalizare)**

Funcția trebuie să asigure memorarea și stocarea tuturor tranzițiilor relevante din sistem (MCT) legate de:

- manipularea instalației;
- efectuarea comenzilor speciale;
- evoluția stării tuturor elementelor de siguranță ale instalației;
- identificarea și diagnosticarea evenimentelor anormale apărute pe teren sau în instalație;

pe o perioadă limitată de timp. Prelucrarea informațiilor înregistrate va constitui un control ulterior asupra funcționării instalației.

Trebuie să fie prevăzute funcții pentru reproducerea, pe baza datelor memorate de MCT, a funcționării instalației, pe un interval de timp. Identificarea jurnalelor trebuie să fie posibilă folosind perioada de timp care a fost înregistrată.

Contractorul va defini în detaliu, în documentația de execuție, datele care vor fi înregistrate și modalitățile de tipărire și rechemare pe display. Toate acestea vor fi stabilite împreună cu CNCF "CFR" S.A.

Fiecare suport de memorie va avea capacitate suficientă pentru a conserva înregistrările un interval de timp care va fi precizat de Ofertant în documentația tehnică. MCT va semnala personalului de întreținere cantitatea de memorie încă disponibilă.

Opțional datele înregistrate, eventual comprimate, vor putea să fie descărcate periodic într-o memorie de mare capacitate.

Se va verifica automat spațiul disponibil pe disc în scopul de a asigura permanent o limită de gardă (de siguranță) pentru înregistrarea tranzițiilor.

Trebuie să fie verificată periodic, în mod automat, închiderea fișierelor de înregistrare de date.

#### **2.5.1.1.8.3 Funcția de play-back**

Funcția trebuie să permită reconstituirea, pentru o perioadă definită de timp, a tuturor evenimentelor privind procesul condus, inclusiv interacțiunea cu operatorii, bazat pe jurnalele memorate. Reconstituirea va fi făcută pe sistemul de bază sau pe un sistem separat permițând și compresia de timp.

#### **2.5.1.1.8.4 Diagnoza**

În sistemul CMT trebuie să fie prevăzute facilități de diagnoză și întreținere care să permită personalului de întreținere o gestiune informatizată a situațiilor anormale și a intervențiilor de întreținere (vezi și § 2.5.1.3).

Subsistemul trebuie să conțină o interfață prin intermediul căreia personalul de întreținere poate să extragă informații referitoare la starea sistemului și a componentelor sale.

Opțional, sistemul va putea să achiziționeze date asupra stării unor instalații din stație în vederea extinderii capacității de diagnoză și asupra acestor instalații. În acest caz sistemul va putea să extindă diagnoza asupra:

- interfețelor cu rele (care interfațează instalația CMT cu obiectele din teren);
- instalațiilor de electroalimentare;
- sistemelor auxiliare.

Trebuie să existe o procedură de “filtrare” a alarmelor, în sensul că sistemul va rămâne pe prima alarmă până la depanare sau până ce operatorul ia o decizie.

Facilitățile de diagnoză și întreținere trebuie să permită:

- accesul la informații;
- localizarea defectelor;
- ghid de depanare și întreținere preventivă;
- statistici asupra funcționării.

Sistemul de diagnoză trebuie să poată afișa la cerere:

- informații referitoare la starea sistemului;
- informații referitoare la programarea întreținerii.

#### **2.5.1.1.8.5 Achiziția de date de la instalațiile auxiliare**

Sistemul trebuie să poată să achiziționeze date privind starea instalațiilor auxiliare (alimentare, antiincendiu, antiefracție etc.). Aceste date, deși nu au caracter de siguranță, vor trebui să fie achiziționate și puse la dispoziția operatorilor. În acest sens instalațiile auxiliare vor trebui să aibă un număr suficient de intrări și ieșiri digitale pentru a se putea interfața corect cu consola.

#### **2.5.1.1.9 Subsistemul de comunicații**

Subsistemul de comunicații trebuie să realizeze transportul de date fără erori între postul local și central. Structura hardware și software rămâne la latitudinea Contractorului. Comunicația trebuie să fie realizată folosind un standard unanim acceptat internațional, preferabil acceptat sau recomandat de UIC.

Subsistemul de comunicații trebuie să fie realizat astfel încât să fie ușor de reconfigurat (hardware și software) când sunt necesare modificări ale sistemului.

Sistemul telefonic existent între operatorii centrali și impiegații din stații nu va fi afectat negativ ca rezultat al implementării CMT.

### **2.5.1.2 Conducerea operativă a circulației trenurilor**

#### **2.5.1.2.1 Cerințe generale**

Conducerea operativă a circulației trenurilor va fi tratată ca o categorie de funcții a sistemului CMT. integrate funcțional în cadrul sistemului CMT.

Această categorie de funcții vizează, în principal, atingerea a două obiective importante din punct de vedere al exploatarei feroviare:

**a) Creșterea parametrilor de performanță** ai activității de conducere operativă a circulației trenurilor, prin asigurarea capacității de reacție (prin decizii de bună calitate) la perturbații ale procesului de circulație. Principalii parametri de performanță care trebuie să fie avuți în vedere sunt:

- viteza comercială a trenurilor, cu consecințe asupra reducerii timpului de ocupare a infrastructurii feroviare și asupra creșterii nivelului calitativ al serviciilor oferite de CNCF “CFR” S.A.;
- regularitatea circulației, cu consecințe asupra reducerii riscurilor comerciale ale CNCF “CFR” S.A. datorate nerespectării obligațiilor contractuale față de clienți.

Pentru atingerea acestui obiectiv trebuie să fie prevăzut un set de funcții care asigură asistarea inteligentă a deciziilor de conducere a circulației, în principal prin:

- identificarea evenimentelor și factorilor cu potențial perturbator asupra circulației trenurilor (funcții de evaluare);
- identificarea situațiilor conflictuale viitoare, generate de perturbațiile cunoscute (funcții previzionale);
- redresarea circulației, prin identificarea soluțiilor de rezolvare a situațiilor conflictuale (funcții decizionale).

Implementarea funcțiilor decizionale va avea în vedere cerința de operare în regim de asistare a operatorului RC, în scopul de a nu limita puterea de decizie a acestuia și capacitatea de reacție în situații speciale.

Funcțiile previzionale și cele decizionale trebuie să se bazeze pe soluții eficiente de identificare și rezolvare a conflictelor de circulație. Ofertantul trebuie să probeze că are astfel de soluții și să demonstreze eficacitatea acestora.

**b) Reducerea nivelului de solicitare al personalului de exploatare** (operatori RC și operatori CMT), cu consecințe asupra calității activității desfășurate (corectitudine, operativitate, calitatea deciziilor, reducerea numărului de operatori RC). În acest sens se are în vedere preluarea de către sistem a activităților cu caracter ridicat de rutină în domeniul transmiterii, prelucrării și interpretării informațiilor, precum:

- urmărirea circulației realizate pe baza informațiilor achiziționate interactiv și trasarea automată a graficelor de circulație;
- gestionarea programului de circulație, ca element de referință pentru conducerea circulației;
- gestionarea situațiilor restrictive (închideri de linii, restricții de viteză);
- gestionarea evenimentelor cu caracter perturbator asupra circulației;
- gestionarea operativă a informațiilor auxiliare;
- comunicarea dintre operatorul RC și operatorul CMT (poșta electronică);
- analiza operativă și statistică a circulației realizate;
- informarea pasagerilor în stații.

Modul în care rezultatele acestor funcții se pun la dispoziția operatorilor, precum și modul de interacțiune între sistem și operatori, vor fi propuse de Contractor pe baza experienței sale.

Acest subsistem (sau categorie de funcții) trebuie să fie interfațat cu sistemul IRIS, precum și în viitorul apropiat cu centrele regionale și/sau centrul național de management al traficului.

În continuare se specifică o serie de cerințe minimale pentru funcțiile cele mai importante ale acestei categorii. Lista funcțiilor nu trebuie să fie interpretată drept limitativă.

#### **2.5.1.2.2 Funcția de urmărire (monitorizare) a circulației realizate**

Această funcție trebuie să asigure interpretarea informațiilor achiziționate interactiv privind derularea circulației și să genereze automat graficul spațiu-timp privind circulația realizată (graficul de circulație).

Graficul de circulație se va afișa pe consola operatorului RC într-un format adecvat. Trasa afișată a unui tren trebuie să conțină, cel puțin, următoarele informații:

- numărul trenului;

- categoria trenului;
- orele de sosire/expediere în/din fiecare stație;
- numărul liniei de garare utilizate în fiecare stație;
- eventualele diferențe (+/-) față de graficul de circulație și codificarea întârzierilor
- disponibilitatea infrastructurii feroviare (închideri de linii, defectări echipamente)

Trebuie să fie asigurată și posibilitatea tipăririi, la cerere, a graficului circulației realizate.

Trebuie să fie asigurată posibilitatea afișării graficului de circulație atât ca imagine generală, pentru toată zona controlată de sistemului CMT, cât și ca imagine de detaliu (“lupă”) pentru orice zonă selectată de operator.

Trebuie să fie asigurate proceduri alternative de preluare a informațiilor privind derularea circulației, valabile pentru regimurile de funcționare degradată ale sistemului (vezi 2.5.2.2.2 și 2.5.2.2.3). În acest sens trebuie să fie asigurate, cel puțin următoarele variante:

- introducerea manuală a informațiilor de către IDM din stație (prin postul local) și transmiterea prin sistem către postul central; această procedură vizează suplینirea deranjamentelor locale care afectează funcția de control;
- introducerea manuală a informațiilor de către operatorul RC (prin postul central), pe baza raportărilor telefonice ale IDM din stație; această procedură vizează suplینirea căderilor totale ale postului local sau deranjamentele subsistemului de comunicații.

#### ***2.5.1.2.3 Funcția de evaluare a derulării circulației***

Această funcție trebuie să asigure interpretarea informațiilor privind derularea circulației, prin raportare la programul de circulație valabil (vezi și 2.5.1.2.7), în scopul de a oferi operatorului RC informații precum:

- deviații (+/-) de la trasa programată;
- perspectivele de atenuare naturală a unor deviații, în conformitate cu reglementările de exploatare ale CFR;
- etc.

Rezultatul acestei funcții este graficul primar al circulației viitoare, care va fi afișat pe consola operatorului RC împreună cu graficul circulației realizate. Se va asigura distincția între graficul circulației realizate și cel al circulației viitoare, de exemplu prin afișarea vizibilă a separării celor două zone (banda “ora curentă”) și utilizarea unor simboluri diferite pentru cele două porțiuni (anterioară și viitoare) ale trasei unui tren.

#### ***2.5.1.2.4 Funcția de identificare a viitoarelor situații conflictuale (funcția previzională)***

În cazul identificării unor evenimente cu potențial perturbator asupra circulației trenurilor, precum (vezi și 2.5.1.2.9):

- deviații de la trasa programată;

- trenuri suplimentare și/sau anulate;
- decizii privind modificarea priorității unor trenuri;
- închideri de linie sau terminarea unei închideri de linie;
- introducerea/modificarea/ridicarea unor restricții de viteză;
- defectări ale instalațiilor de semnalizare;
- defectări ale vehiculelor feroviare;
- etc.

sistemul trebuie să calculeze efectul acestora asupra circulației viitoare și să permită identificarea situațiilor conflictuale previzibile în viitor, datorate condițiilor existente.

Situațiile conflictuale identificate trebuie să fie afișate pe consola operatorului într-o formă adecvată, menită să atragă atenția acestuia asupra problemei care trebuie să fie rezolvate (de exemplu, prin utilizarea clipirii). De asemenea, sistemul trebuie să evalueze termenul pentru elaborarea unei decizii de rezolvare a situației conflictuale și să atenționeze operatorul privind timpul disponibil. Atenționarea trebuie să fie progresivă, în sensul că va deveni mai “agresivă” pe măsură ce se apropie termenul de decizie.

#### **2.5.1.2.5 Funcția de redresare operativă a circulației (funcția decizională)**

Această funcție vizează elaborarea unor decizii pentru rezolvarea situațiilor conflictuale și readucerea circulației în parametri cât mai apropiați de cei planificați prin programul de circulație. Printre măsurile de soluționare a situațiilor se pot avea în vedere, fără a se limita la acestea:

- modificarea trecerii înainte a unor trenuri;
- introducerea unor opriri neitinerarice;
- anularea opririi în stații unde aceste modificări sunt permise prin reglementările de exploatare ale CNCF “CFR” S.A.;
- modificarea, în comparație cu programul de circulație, a duratei de staționare a trenului în unele stații;
- circulația pe linia din stânga a căii duble banalizate;
- etc.

Operatorii trebuie să aibă posibilitatea de a interveni în stabilirea condițiilor suplimentare necesare pentru elaborarea acestor soluții (de exemplu trecerea trenurilor negabaritice numai pe anumite linii, oprirea/anularea opririi unor trenuri, etc.).

Pentru a avea date suficiente pentru redresarea circulației, sistemul are nevoie de informații despre trenurile care intră în zona CMT cu cel puțin o oră înainte. Contractorul va propune măsurile pe care le consideră necesare pentru îndeplinirea acestei cerințe.

În procesul de elaborare a deciziei pentru redresarea circulației trebuie să se aibă în vedere anumite criterii precum:

- deviația minimă de la graficul impus al trenului (în mod special pentru trenurile de pasageri);
- minimizarea ocupării secției de circulație (în mod special pentru trenurile de marfă);



- reducerea consumului de energie;
- alte criterii propuse de Contractor ca rezultat al experienței sale.

Pentru implementarea funcției de redresare operativă a circulației se vor avea în vedere următoarele cerințe de performanță:

**b) Capacitatea de reacție:**

Sistemul trebuie să permită identificarea unei soluții de redresare a circulației pentru orice situație care nu implică oprirea totală a circulației (ex: închiderea liniei curente cu cale simplă sau închiderea ambelor fire ale liniei curente cu cale dublă). În situațiile care implică oprirea totală a circulației, sistemul trebuie să ofere o soluție de oprire a trenurilor astfel încât să permită continuarea circulației după eliminarea cauzelor opririi totale.

**c) Viteza de reacție:**

Timpul de răspuns al sistemului pentru elaborarea unei decizii de redresare a circulației (intervalul de timp dintre momentul lansării procedurii de calcul a unei decizii și momentul stabilirii de către sistem a deciziei): sub 15 secunde în 75% din cazuri, fără a depăși 60 secunde în restul cazurilor.

**d) Stabilitatea deciziilor:**

Trebuie să fie acordată o atenție deosebită problemei stabilității deciziilor de conducere a circulației, în sensul că trebuie să fie evitată situația de a se transmite personalului de execuție dispoziții succesive și contradictorii privind rezolvarea aceleiași situații conflictuale. Pentru aceasta trebuie să fie identificată soluția de echilibru între:

- orizontul de timp pentru care sistemul gestionează evoluția viitoare a circulației și asigură identificarea și rezolvarea situațiilor conflictuale;
- orizontul de timp pentru care deciziile de rezolvare a situațiilor conflictuale se consideră stabile și se transmit personalului de execuție (cu riscul apariției unor noi elemente perturbatoare care pot conduce la modificarea deciziei).

Contractorul va propune o soluție în acest sens, bazat pe experiența și analizele proprii.

**2.5.1.2.6 Asistarea conducerii operative a circulației**

Acest concept se bazează pe asumarea diversității situațiilor cu care se confruntă conducerea operativă a circulației. Experiența arată că, în raport de contextul specific momentului, situații similare pot necesita rezolvări diferite, datorită schimbării nivelului de prioritate al criteriilor de apreciere a situațiilor și soluțiilor de rezolvare.

Ca urmare, proiectarea funcțiilor de conducere operativă a circulației și, în mod special, a funcțiilor decizionale, trebuie să ia în considerație necesitatea de a nu limita posibilitățile de decizie ale operatorilor RC implicați în această activitate. Soluțiile oferite de sistem vor avea în prima fază caracter consultativ

și vor fi oferite pentru validare operatorilor RC. Operatorii RC trebuie să aibă posibilitatea de a interveni în modificarea soluțiilor, de exemplu prin:

- modificarea regulilor și criteriilor de rezolvare a situațiilor conflictuale, precum:
  - interzicerea/permiterea circulației pe firul din stânga al căii duble,
  - formularea/modificarea unor reguli pentru circulația trenurilor negabaritice,
  - etc;
- formularea unor opțiuni cu caracter general sau particular, precum:
  - - modificarea priorității unor trenuri,
  - - schimbarea liniei de garare,
  - - introducerea, modificarea sau suprimarea unor opriri,
  - - etc.

Contractorul va prezenta în detaliu lista opțiunilor puse la dispoziția operatorilor RC pentru modificarea soluțiilor propuse de sistem.

O soluție de redresare a circulației capătă caracter executiv numai după validarea sa de către operatorul RC. Prin excepție, se poate admite validarea automată a unei soluții în situații excepționale, care necesită decizii foarte rapide. Contractorul va justifica în detaliu propunerile privind situațiile care necesită validarea automată a unor soluții oferite de sistem, preferabil pe baza analizei riscurilor operaționale asociate sistemului. Decizia de acceptare a implementării acestor propuneri va aparține CNCF “CFR” S.A.

#### ***2.5.1.2.7 Funcția de gestionare a programului de circulație***

Programul de circulație al trenurilor reprezintă referința pentru o serie de activități (funcții) aferente conducerii operative a circulației, precum:

- evaluarea derulării circulației (vezi 2.5.1.2.3);
- identificarea situațiilor conflictuale (vezi 2.5.1.2.4);
- redresarea operativă a circulației (vezi 2.5.1.2.5);
- analiza post-proces a circulației realizate (vezi 2.5.1.2.12).

Ca urmare, sistemul CMT trebuie să aibă o interfață cu sistemul IRIS prin care să preia graficul de circulație și să asigure:

- actualizarea operativă a programului de circulație;
- consultarea operativă a programului de circulație de către operatorul sistemului, prin afișare pe consolele video într-un format adecvat;
- tipărirea, la cerere, a unor secțiuni ale programului de circulație.

Contractorul va lua în considerație toate sursele posibile de informații pentru actualizarea programului de circulație, respectiv:

- preluarea automată a programului de circulație actualizat de la sistemul IRIS și/sau de la viitoarele centre regionale de management al traficului.
- actualizarea manuală de către operatorul sistemului, pe baza informațiilor rezultate din procedura actuală de programare a circulației trenurilor;

Contractorul va prezenta CNCF “CFR” S.A. propuneri privind modul de implementare a acestei funcții în cadrul sistemului CMT, precum și propuneri de interfațare a sistemului CMT cu sistemele menționate anterior.

#### **2.5.1.2.8 Funcția de gestionare a situațiilor restrictive**

În procesul de circulație pot apare unele situații restrictive generate de starea infrastructurii feroviare sau de efectuarea unor lucrări de întreținere și/sau reparații. Dintre situațiile restrictive menționăm:

- interdicția de circulație pe unele linii, schimbătoare de cale, ramificații ale acestora din stații sau pe tronsoane de linie curentă (închideri de linie);
- restricțiile temporare de viteză pe tronsoane de linie curentă sau pe unele zone din stații;
- restricții selective datorate scoaterii din funcțiune a unor porțiuni ale liniei de contact.

Respectarea acestor situații restrictive este o atribuție de bază a operatorului RC și a operatorului CMT. De asemenea, aceste situații au efect perturbator asupra derulării circulației care trebuie să fie atenuat prin deciziile de redresare.

Ca urmare, sistemul CMT trebuie să dispună de o evidență completă a acestor situații restrictive, permanent actualizată. Implementarea acestei funcții va lua în considerație următoarele cerințe:

- procedurile de actualizare manuală de către operatorii sistemului vor fi proiectate în concordanță cu regulile de exploatare ale CNCF “CFR” S.A.;
- se va evita încărcarea excesivă a activității operatorilor sistemului (operator RC sau operatorul) prin cerința de a introduce în sistem informații suplimentare în volum mare;
- se va asigura integrarea funcțională cu funcțiile de comandă ale sistemului (vezi 2.5.1.1); această cerință vizează în mod special tratarea comenzilor de parcurs pe linie închisă și circulația pe tronsoane de linie electrificată scoase de sub tensiune.

Contractorul va prezenta propuneri de interfațare a sistemului CMT cu alte sisteme care pot constitui sursa și/sau destinația unor informații privind situațiile restrictive (ex: IRIS, centre de management al traficului).

Se va avea în vedere inclusiv posibilitatea adăugării ulterioare a unor module, în cazul instalării unor sisteme informatizate complementare care pot fi integrate funcțional cu sistemul CMT (de exemplu sisteme tip dispecer energetic feroviar informatizat).

#### **2.5.1.2.9 Funcția de gestionare a evenimentelor cu caracter perturbator asupra circulației**

Pentru a permite elaborarea unor decizii corecte de conducere operativă a circulației trenurilor, sistemul CMT trebuie să fie informat în legătură cu orice eveniment care poate avea efect perturbator asupra circulației, precum:

- defectări ale vehiculelor feroviare în stație sau linie curentă;

- defectări ale instalațiilor de semnalizare;
- modificarea programului de operare al unor trenuri;
- etc.

Ca urmare, sistemul CMT trebuie să dispună de o evidență completă a acestor evenimente, permanent actualizată. Implementarea acestei funcții va lua în considerație următoarele cerințe:

- procedurile de actualizare manuală de către operatorii sistemului vor fi proiectate în concordanță cu regulile de exploatare ale CNCF “CFR” S.A.;
- se va evita încărcarea excesivă a activității operatorilor sistemului (operator RC sau operatorul CMT) prin cerința de a introduce în sistem informații suplimentare în volum mare;
- se vor valorifica la maxim informațiile oferite de alte componente funcționale ale sistemului (ex: interpretarea automată a informațiilor oferite de subsistemul de diagnoză și mentenanță – vezi 2.5.1.3).

#### ***2.5.1.2.10 Schimbul de informații între operatorul RC și IDM din stații (poșta electronică)***

Sistemul trebuie să permită schimbarea de mesaje formale și neformale între postul central și impiegatul de la postul local, dacă este cazul. Aceste mesaje formale, ca și informația transmisă de IDM din stații operatorului central sau dispozițiile operatorului central către IDM din stații vor urma un protocol special comandă/consimțământ. Poșta electronică trebuie să fie activată/dezactivată în orice moment fără să afecteze funcționarea sistemului. Ofertanții vor propune o astfel de soluție.

#### ***2.5.1.2.11 Funcția de informare operativă***

Această funcție se referă la alte informații, care sunt necesare pentru managementul circulației și sunt dedicate altor activități sau către lanțul ierarhic. Aceste informații pot fi grupate astfel:

1. Informații despre trenuri (pentru operatorii RC):
  - poziția instantanee;
  - ora de sosire la destinația finală sau la granița CMT;
  - structura;
  - lungimea;
  - greutatea;
  - tipul tracțiunii, etc.
2. Informațiile pentru sistemul IRIS.
3. Schimbul de mesaje cu operatorii de transport feroviar prevăzute de Directivele referitoare la TAF-TSI și TAP-TSI.

4. Informații necesară pentru activitatea SCB. Aceste informații se referă la defectele detectate/erorile detectate în sistem (postul central și posturile locale) Aceste defecte/erori pot fi:
  - defecte/erori care pot fi detectate de instalația de centralizare electronică;
  - defecte/erori care nu pot fi detectate de instalația de centralizare electronică, dar pot fi detectate de către sistemul CMT;
  - defecte/erori ale componentelor sistemului CMT, etc;
5. Informații referitoare la vehiculele feroviare:
  - tipul de tracțiune pentru fiecare tren;
  - lista vehiculelor din tren (arătarea trenului);
  - identificarea numărului locomotivei pentru fiecare tren;
  - depourile de rezidență pentru locomotive;
  - momentele schimbării serviciului pe locomotive, etc.

Fiecare categorie de informații dintre cele descrise anterior trebuie să fie accesibilă, de asemenea, la terminale separate (inteligente sau nu) corespunzătoare activităților menționate.

Pot fi propuse, de asemenea, alte categorii de informații care să fie oferite de către sistem.

#### **2.5.1.2.12 Analiza statistică a circulației realizate (funcția statistică)**

Bazată pe datele existente în sistem, această funcție realizează statistici necesare pentru evaluarea activității de transport. Rezultatele sunt afișate pe monitoare și/sau sunt tipărite, în format grafic convenabil, la cererea operatorului. Statisticile sunt realizate pe o perioadă definită, la cererea operatorului.

Trebuie să fie asigurată posibilitatea de a transmite aceste statistici către organele ierarhice.

Contractorul va propune, bazat pe experiența sa, rapoarte și statistici considerate ca importante.

Detalii referitoare la tipul și formatul statisticilor vor fi definite de CNCF "CFR" S.A. în documentele contractului.

#### **2.5.1.2.13 Informarea pasagerilor**

Va fi prevăzută posibilitatea de a livra toate datele necesare pentru sistemele care informează pasagerii. În mod special, se vor avea în vedere orele estimate de sosire/expediere, determinate în conformitate cu deciziile de conducere operativă a circulației trenurilor.

Contractorul poate propune, de asemenea, alte funcții ale sistemului.

### **2.5.1.3 Mentenanța sistemului**

#### **2.5.1.3.1 Generalități**

Subsistemul va avea o interfață dedicată, prin care echipa de mentenanță va obține informații privind starea sistemului și mentenanța elementelor din teren ca și a componentelor CMT.

Pentru o întreținere ușoară, va fi prevăzut un terminal de management tehnic pentru mentenanță și diagnoză.

#### **2.5.1.3.2 Funcțiile subsistemului de diagnoză și mentenanță**

- identificarea defectelor și realizarea unui management corect al identificării defectelor și a condițiilor anormale;
- repararea și înlocuirea componentelor defecte prin utilizarea unor proceduri interactive;
- accesul la informații;
- ghid de depanare;
- mentenanța preventivă.

##### **2.5.1.3.2.1 Accesarea informațiilor**

Este preferabil ca subsistemul de mentenanță să fie prevăzut cu o bază de date care să conțină informații detaliate, statice și variabile, privind componentele sistemului CMT. Fiecărei componente importante îi va corespunde un fișier informativ în baza de date, care va conține informațiile standard (date tehnice, Furnizori, cod, data instalării) și, de asemenea, date variabile provenite din teren, aduse la zi cu o frecvență adecvată.

Este preferabil ca în baza de date să fie incluse și valorile succesive ale parametrilor achiziționate în timpul perioadei de funcționare. Aceasta va permite analiza evoluției în timp a parametrilor și obținerea unor statistici privind performanțele componente.

Ofertantul va analiza posibilitățile tehnice de realizare a acestei cerințe și costurile aferente. În raport de concluziile acestei analize, poate propune abordarea acestei cerințe ca dezvoltare ulterioară a sistemului.

##### **2.5.1.3.2.2 Identificarea defectelor**

Sistemul de diagnoză și mentenanță va fi capabil să localizeze defectul la nivel de bloc funcțional. Acest sistem va supraveghea:

- echipamentele sistemului CMT, atât la nivel central cât și la nivel local;
- alimentarea cu energie electrică;
- rețeaua de comunicație;
- sistemele auxiliare.

##### **2.5.1.3.2.3 Asistarea activității de mentenanță**

Este preferabil ca sistemul să utilizeze proceduri interactive prin care să poată transfera la operatorul central informațiile privind defectele împreună cu alte informații disponibile. În final se va indica precis componenta defectă sau subsistemul afectat.

#### **2.5.1.3.2.4 *Mentenanța preventivă***

Este preferată mentenanța preventivă bazată pe proceduri furnizate de mentenanța programată, precum și alte soluții care dau posibilitatea de a măsura parametrii caracteristici pentru fiecare unitate. Valorile măsurate vor fi comparate cu valorile de reglaj, indicând abaterile de la toleranța acceptată. Vor fi făcute teste specifice și se vor activa proceduri de urgență.

Soluția preferată este de a realiza o bază de date conținând informații privind evoluția în timp a obiectului supravegheat. Datele privind evoluția în timp vor fi:

- date statistice, constând în valorile de reglaj pentru fiecare obiect verificat (în cazul circuitelor de cale: tensiune, curent, timp de lucru, valoare de șunt etc.) și tabela de întreținere unde se va specifica perioada pentru fiecare procedură;
- date variabile privind valori legate de exploatare pentru unitatea verificată (ore de funcționare/oprire, numărul de acționări/opriri etc.) și date privind întreținerea (înlocuiri).

Aceste cerințe vor fi interpretate și tratate în corelație cu cerințele specificate la § 2.5.1.3.2.1.

Procedura de verificare a stării obiectului va fi făcută automat sau manual. Verificarea automată va fi făcută de sistem, care va înregistra valorile periodice și va informa asupra procedurilor de serviciu, dacă este cazul (de exemplu măsurarea continuă a rezistenței de izolație). În cazul verificărilor manuale, rezultatele vor fi înregistrate automat sau de către echipa de întreținere.

#### **2.5.1.3.2.5 *Statistici privind exploatarea sistemului CMT***

Este de dorit ca sistemul de diagnoză și întreținere să poată permite extragerea de rapoarte statistice privind exploatarea componentelor și subsistemelor CMT.

#### **2.5.1.3.3 *Reprezentarea informațiilor***

Este de dorit ca diagnoza să permită identificarea condițiilor anormale de exploatare pentru fiecare unitate și să identifice cauzele apariției acestor condiții. Este de dorit ca sistemul de diagnosticare să poată indica, la cerere;

- date privind starea sistemului;
- date privind volumul de mentenanță;

#### **2.5.1.3.3.1 *Prezentarea stării sistemului***

Este de dorit ca sistemul de diagnoză să indice întregul sistem, sub formă de plan, geografic sau combinat și de asemenea părțile componente, pentru a permite identificarea ușoară a componentelor defecte, în loc de a căuta obiectul defect la fiecare nivel.

#### **2.5.1.3.3.2 *Reprezentarea geografică***

Va fi organizată pe următoarele niveluri de informație:

- un nivel general, incluzând configurația sistemului și planul cablurilor; informația pentru identificarea obiectului defect trebuie să poată fi accesată la acest nivel;
- nivelul de post local;
- nivelul de dulap;
- nivelul de modul electronic;
- nivelul de cablaj.

Trebuie să fie posibilă expandarea reprezentării zonei vizate, într-un mod ușor și rapid.

## **2.5.2 Arhitectura funcțională a sistemului și regimuri de funcționare**

### **2.5.2.1 Configurații funcționale ale sistemului CMT**

#### ***2.5.2.1.1 Generalități***

Sistemul CMT trebuie să fie proiectat astfel încât să asigure realizarea tuturor funcțiilor de bază specificate în subcapitolul 2.5.1. Trebuie să fie avut în vedere că, în raport de specificul zonei conduse prin sistemul CMT (ex: volumul traficului, volumul activității de manevră, costuri de exploatare) CNCF “CFR” S.A. poate opta pentru realizarea unor obiective mai restrânse în raport de posibilitățile tehnice maxime ale sistemului CMT. Ca urmare, trebuie să fie asigurată o mare flexibilitate în ceea ce privește realizarea arhitecturii funcționale a sistemului CMT, astfel încât aceasta să poată fi configurată în raport de cerințele specifice zonei conduse prin sistem.

Contractorul va avea în vedere să asigure funcționarea sistemului CMT în configurația funcțională de bază, ale cărei caracteristici principale vor fi specificate în continuare.

Va trebui să existe un schimb permanent de informații între CMT-urile vecine.

Contractorul va livra un sistem care să poată să fie interconectat cu alte CMT-uri vecine. În caz de nevoie (de exemplu pe timpul nopții) un operator CMT va putea să preia pentru telecomandă și telecontrol și gestionare a traficului un alt CMT.

Ofertantul trebuie să livreze un sistem care să garanteze că oricare dintre configurațiile funcționale definite poate să fie realizată la orice nivel de extindere geografică, adică trebuie să poată să fie realizată atât ca soluție generală pentru o zonă geografică extinsă (grup de stații, secție de circulație și/sau nod feroviar), cât și ca soluție particulară pentru una sau mai multe stații.

#### ***2.5.2.1.2 Configurația maximală***

Această configurație implică realizarea tuturor funcțiilor aferente celor trei categorii de bază definite la 2.5.1, respectiv:



- a) *Comanda și controlul activității de circulație și manevră* (vezi 2.5.1.1). Se va asigura atât posibilitatea de comandă/control de la postul central, cât și de la posturile locale ale sistemului.
- b) *Conducerea operativă a circulației trenurilor*. Se va asigura realizarea tuturor cerințelor funcționale definite la 2.5.1.2, atât în cazul stațiilor care funcționează în regim de comandă centralizată, cât și a celor în regim de comandă locală.
- c) *Mentenanța sistemului*. Serviciile (funcțiile) destinate personalului de mentenanță, specificate la 2.5.1.3, vor fi disponibile atât la nivelul central al sistemului cât și la nivel de stație.

#### **2.5.2.1.3 Configurația orientată spre comanda centralizată a activității de circulație și manevră**

Această configurație implică realizarea integrală a două categorii de funcții dintre cele definite la 2.5.1, respectiv:

- a) *Comanda și controlul activității de circulație și manevră* (vezi 2.5.1.1). Se va asigura atât posibilitatea de comandă/control de la postul central, cât și de la posturile locale ale sistemului.
- b) *Mentenanța sistemului*. Serviciile (funcțiile) destinate personalului de mentenanță, specificate la 2.5.1.3, vor fi disponibile atât la nivelul central al sistemului cât și la nivel de stație.

Ca urmare, pentru acest tip de configurație funcțională, Contractorul sistemului va lua în considerație următoarele:

- operarea la nivelul central al sistemului trebuie să poată fi realizată de o singură persoană, operatorul RC, care va asigura inclusiv comanda centralizată a activității de circulație și manevră;
- configurația funcțională va include o serie de funcții dintre cele specificate la 2.5.1.2 “Conducerea operativă a circulației trenurilor”, strict necesare activității operatorului RC în condiții de trafic redus; lista funcțiilor necesare din această categorie va fi stabilită de comun acord între Beneficiar și Contractor, pe baza propunerilor Contractorului.

#### **2.5.2.1.4 Configurația orientată spre conducerea operativă a circulației trenurilor**

Această configurație are în vedere tratarea situațiilor în care, din motive justificate legate de specificul exploatării, nu este recomandabilă comanda de la distanță a activității stațiilor. Astfel de situații pot apare în cazul stațiilor cu volum mare al activității de manevră sau în stații cu trafic important, pentru care CNCF “CFR” S.A. decide că nu este oportună comanda de la distanță a stației.

Ca urmare, această configurație funcțională a sistemului CMT trebuie să asigure următoarele categorii de funcții:

- a) *Conducerea operativă a circulației trenurilor*. Se va asigura realizarea tuturor cerințelor funcționale definite la 2.5.1.2.

- b) Controlul centralizat al activității de circulație și manevră (vezi 2.5.1.1), prin care se va asigura în mod operativ baza de informații necesare pentru conducerea operativă a circulației trenurilor.*
- c) Comanda locală a activității de circulație și manevră, în conformitate cu specificațiile de la 2.5.1.1.*
- d) Menținerea sistemului. Serviciile (funcțiile) destinate personalului de mentenanță, specificate la 2.5.1.3, vor fi disponibile atât la nivelul central al sistemului cât și la nivel de stație.*

Pentru acest tip de configurație funcțională, Contractorul sistemului va lua în considerație următoarele:

- La nivelul postului local va fi prevăzută posibilitatea inițierii automate a comenzilor pentru parcursurile de circulație, pe baza interpretării deciziilor de conducere a circulației. Contractorul va explica măsurile avute în vedere pentru a nu afecta nivelul de siguranță al sistemului.
- În cazul aplicării acestei configurații pe o zonă geografică extinsă, Contractorul poate propune o structură fizică a sistemului optimizată din punct de vedere al costurilor, bazată pe următoarele considerente:
  - cerințele de siguranță pentru controlul la distanță sunt mai reduse, deoarece nu sunt destinate fundamentării unor comenzi directe privind parcursurile de circulație sau manevră;
  - informațiile de control trebuie să prezinte un nivel de încredere suficient de ridicat, pentru a nu conduce la decizii eronate privind conducerea circulației trenurilor;
  - cerințele de siguranță pentru postul central al sistemului sunt reduse, deoarece acesta nu comandă direct activitatea de circulație și manevră.

Propunerile de optimizare a structurii fizice aferente acestei configurații funcționale trebuie să fie fundamentate printr-o analiză a riscurilor dedicată acestei situații, realizată în conformitate cu prevederile EN 50126.

### **2.5.2.2 Regimuri de funcționare ale sistemului CMT**

Fără a limita prevederile § 1.2.5.2 referitoare la siguranța sistemului, se definesc următoarele cerințe privind regimurile de funcționare ale sistemului CMT. Aceste cerințe vor fi interpretate prin corelare cu prevederile § 2.5.2.1.

#### **2.5.2.2.1 Regimuri normale**

În principiu, fiecărei configurații funcționale definite în § 2.5.2.1 îi corespunde un regim normal de funcționare, caracterizat prin funcționarea corectă a tuturor componentelor sistemului și funcțiilor prevăzute.

În cazul configurației maxime a sistemului (vezi 2.5.2.1.2) trebuie să fie prevăzute comenzi de reconfigurare care să permită continuarea funcționării în una dintre configurațiile specificate la 2.5.2.1.3 sau 2.5.2.1.4. Contractorul va avea în vedere următoarele:

- comenzile de reconfigurare trebuie să fie reversibile;

- comenzile de reconfigurare trebuie să permită atât reconfigurarea individuală (pentru o stație), cât și reconfigurarea globală (pentru întreg sistemul sau pentru o zonă a acestuia);
- reconfigurarea funcțională a sistemului trebuie să nu perturbe activitatea de circulație și manevră în zona condusă prin sistem.

#### **2.5.2.2.2 Regimuri degradate planificate**

Sistemul CMT trebuie să permită scoaterea din funcțiune a unor componente, pentru întreținere sau ca urmare a unei opțiuni de reconfigurare generată de necesități de exploatare.

În acest scop, trebuie să fie prevăzute comenzi de reconfigurare care vizează scoaterea/punerea în funcțiune a unor componente ale sistemului (ex: trecerea unei stații la comandă locală, scoaterea din serviciu a unui post local etc.). Aceste comenzi de reconfigurare trebuie să fie reversibile.

#### **2.5.2.2.3 Regimuri degradate accidentale**

Trebuie să fie prevăzute măsuri pentru a asigura continuitatea funcționării sistemului în cazul apariției unor deranjamente cu efect limitat, precum:

- defectarea unui echipament exterior (macaz, circuit de cale etc.);
- defectarea unui post local;
- întreruperea comunicației cu o stație etc.

În astfel de cazuri, semnalarea către operatori a deranjamentului prin intermediul funcțiilor de identificare a defectelor trebuie să fie urmată de reconfigurarea sistemului, fie automat (de preferat), fie manual pe baza unei comenzi inițiate de operator.

Având în vedere cerințele privind continuitatea funcționării sistemului (vezi 2.4.2.8) trebuie să fie identificate deranjamentele care necesită tratarea prin proceduri de rezervă speciale. De exemplu, pentru configurațiile funcționale care includ conducerea operativă a circulației pe bază de funcții decizionale, este necesar ca în cazul deranjamentelor privind controlul la distanță al activității (telecontrolul) să fie prevăzute proceduri de raportare de către operatorul CMT a informațiilor necesare pentru conducerea circulației (sosirea/expedierea trenurilor, ocuparea/eliberarea liniilor de garare etc.).

Contractorul va explica în detaliu procedurile de rezervă pentru asigurarea continuității funcționării sistemului. De preferat, acestea vor fi fundamentate prin analiza riscurilor comerciale și operaționale asociate sistemului.

### **2.5.2.3 Componente funcționale**

#### **2.5.2.3.1 Postul local**

##### **2.5.2.3.1.1 Generalități**

În raport de configurația funcțională a sistemului CMT, postul local realizează în principal următoarele funcții:

- achiziția datelor din proces (digitale sau analogice);

- transmisia de date către proces (comenzi);
- comunicația cu postul central folosind un protocol stabilit;
- interacțiunea cu operatorul local (IDM), prin intermediul interfeței dedicate (MMI);
- interacțiunea cu personalul de mentenanță, prin intermediul interfeței dedicate.

La nivelul postului local nu este permisă utilizarea aceleiași console atât pentru impiecat cât și pentru personalul de mentenanță.

Postul local va fi dimensionat (hardware și software) astfel încât să permită conexiunea cu sistemul folosind cel puțin un canal (de preferat – tip serial) exceptând canalul de comunicație rezervat pentru impiecat.

#### **2.5.2.3.1.2 Cerinte specifice**

Postul local al sistemului CMT trebuie să poată funcționa în trei regimuri, definite în funcție de modul de inițiere a comenzilor:

- Regim de comandă locală:** toate comenzile se inițiază de către impiecatul din stație. În cazul instalației de centralizare electronică se vor îndeplini specificațiile tehnice ale Contractorului pentru a realiza cerințele prezentei specificații tehnice.
- Regim de comandă centrală:** toate comenzile se inițiază de către operatorul de la postul central al sistemului CMT. În acest caz, postul local trebuie să asigure realizarea următoarelor categorii de funcții referitoare la comanda și controlul activității de circulație și manevră (vezi § 2.5.1.1):
  - achiziția informațiilor de control și transmiterea acestora către postul central, pentru realizarea funcției de telecontrol;
  - execuția comenzilor inițiate de la postul central al sistemului CMT, pentru realizarea funcției de telecomandă.
- Regim de comandă mixtă:** comenzile de circulație se inițiază de către operatorul postului central al sistemului CMT, iar comenzile de manevră se inițiază de către IDM din stație. Vor fi luate în considerație două variante ale regimului de comandă mixtă:
  - în cazul unor zone predefinite ale stației a căror configurație permite efectuarea manevrei fără a afecta parcursurile de circulație, accesul IDM din stație la funcțiile de comandă a manevrei nu este restricționat;
  - în cazul manevrelor care afectează unele parcursuri de circulație, accesul IDM din stație la funcțiile de comandă a manevrei este condiționat de consimțământul operatorului de la postul central al sistemului CMT, pe baza unor proceduri speciale.

Definirea detaliată a regimului de comandă mixtă și a stațiilor care vor putea să utilizeze acest regim se va face la scrierea CRS (în comun de către Beneficiar și Contractor)

Pentru toate regimurile de comandă specificate anterior, postul local al sistemului CMT trebuie să asigure respectarea următoarelor cerințe:

- Referitor la conducerea operativă a circulației trenurilor (vezi § 2.5.1.2), pentru regimurile de utilizare cu IDM în stație, postul local va trebui să asigure schimbul de informații între IDM și operatorul RC, respectiv:
  - raportări către operatorul RC, altele decât cele privind derularea circulației, care se raportează automat (ex: probleme constatate la

defilarea trenurilor, apariția/terminarea unor situații restrictive precum închideri de linie, restricții de viteză etc);

- preluarea și interpretarea unor dispoziții RC, altele decât cele care vizează direct comanda activității de circulație (ex: aprobarea închiderilor de linie).

Pentru realizarea acestor funcții poate fi prevăzută o consolă distinctă.

- Referitor la mentenanța sistemului (vezi § 2.5.1.3), postul local va asigura toate funcțiile specificate în prezentul document, aplicabile la nivel local.

În cazul regimurilor de utilizare a sistemului CMT cu IDM în stație, la proiectarea funcționalității postului local se vor avea în vedere următoarele:

- pentru rezolvarea unor situații de urgență, trebuie să fie asigurate proceduri de preluare rapidă de către IDM din stație a comenzilor necesare pentru oprirea trenurilor;
- inițierea comenzilor speciale, bazate pe asumarea răspunderii IDM (ex: manevrarea macazurilor cu secțiune ocupată, activarea indicației de chemare) se va realiza exclusiv la nivel local;
- în cazul regimului de comandă locală vor fi prevăzute facilități pentru execuția rapidă a dispozițiilor operatorului RC, prin transpunerea automată a acestor dispoziții în secvențe de comenzi de parcurs; inițierea acestor comenzi de parcurs se va realiza cu acceptul IDM din stație;
- în cazul regimurilor de comandă centrală sau mixtă, postul local va asigura informarea IDM din stație privind comenzile inițiate de la postul central al sistemului CMT.

### **2.5.2.3.2 Postul central**

#### **2.5.2.3.2.1 Generalități**

În raport de configurația funcțională a sistemului CMT, postul central realizează categoriile de funcții specificate anterior, respectiv:

- funcții pentru comanda și controlul activității de circulație și manevră;
- funcții pentru mentenanța preventivă și corectivă a sistemului.

În principiu, categoriile respective de funcții se adresează către trei categorii de utilizatori, respectiv:

- operator CMT;
- operator RC;
- personal de mentenanță.

Ca urmare, postul central va fi prevăzut cu console dedicate pentru fiecare categorie de utilizatori. În raport de specificul zonei conduse, operatorul RC poate prelua (eventual temporar) și atribuțiile operatorului CMT (comanda centrală a activității de circulație și manevră). În acest sens, proiectarea consolelor dedicate operatorului RC și operatorului CMT va avea în vedere o configurare flexibilă, cu posibilitatea comasării funcțiilor acestora. Pentru personalul de mentenanță va fi prevăzută o consolă distinctă.

Postul central trebuie să aibă suficiente canale de interfațare astfel încât să poată fi integrat informatic cu alte sisteme (canale seriale și/sau paralele).

#### **2.5.2.3.2.2 Cerințe specifice pentru extinderea sistemului**

Pentru proiectarea postului central al sistemului CMT, Contractorul va avea în vedere că sistemul CMT trebuie să poată acoperi zone extinse ale rețelei feroviare. Postul central trebuie să fie proiectat astfel încât să poată răspunde într-o manieră flexibilă acestei cerințe. Vor fi luate în considerație diverse situații posibile, precum:

- circulația trenurilor în zona acoperită de sistem poate fi condusă de unul sau mai mulți operatori RC;
- în zona condusă de un operator RC, controlul și comanda centrală a activității de circulație și manevră pot fi realizate de unul sau mai mulți operatori centrali;
- în zone cu trafic redus, este oportun ca un singur operator să asigure atât conducerea operativă a circulației cât și comanda centralizată a activității de circulație și manevră (prin cumularea atribuțiilor operatorului RC și ale operatorului central.

Ca urmare, în raport de specificul zonei conduse, postul central poate fi prevăzut cu un număr de console pentru operatori RC și operatorii centrali, dimensionat astfel încât să răspundă necesităților unor perioade cu volum mare al traficului. Pentru perioade cu trafic mai scăzut, trebuie să fie prevăzute facilități de reconfigurare operativă care să permită:

- extinderea zonei conduse de un operator RC, inclusiv prin preluarea zonei de acoperire a unui CMT vecin;
- extinderea zonei comandate de un operator central (se va avea în vedere că un operator central poate acționa doar sub conducerea unui singur operator RC);
- modificarea subordonării unui operator central către alt operator RC;
- comasarea pe aceeași consolă a funcțiilor operatorului RC și operatorului central.

Indiferent de configurația zonei de acoperire, atât consola operatorului RC cât și cea a operatorului central trebuie să asigure atât afișarea imaginii generale a zonei conduse cât și a imaginilor de detaliu.

În ceea ce privește comanda centralizată a activității de circulație și manevră se va avea în vedere:

- a) Referitor la circulație: se vor analiza următoarele variante privind comanda centralizată:
  - comanda tuturor parcursurilor de circulație;
  - comanda parcursurilor de circulație pe un set restrâns de linii (ex: liniile directe și câte o linie abătută pentru fiecare sens de circulație);
  - neutilizarea comenzii centralizate, în cazul stațiilor mari.
- b) Referitor la manevră: se vor analiza următoarele variante privind comanda centralizată:
  - comanda centralizată limitată la manevre aferente deservirii trenurilor în circulație (ex: atașare/detașare locomotivă de drum, rebrusare);
  - comanda centralizată a tuturor parcursurilor de manevră;
  - neutilizarea comenzii centralizate.

Contractorul va prezenta propuneri de extindere bazate pe propriile analize, în care va lua în considerație atât necesitățile de exploatare ale CNCF

„CFR” S.A., cât și necesitatea identificării unei soluții optime relativ la criteriul preț/performanță. Soluțiile aplicabile vor fi stabilite de Beneficiar

### **2.5.3 Cerințe specifice de exploatare ale instalației**

Prezentul subcapitol include o serie de cerințe impuse de regulile de exploatare specifice ale CNCF „CFR” S.A. Unele dintre aceste cerințe sunt valabile pentru toate instalațiile de semnalizare feroviară, altele sunt specifice instalației CMT:

- toate aceste cerințe sunt realizate integral de instalațiile de centralizare electronică existente;
- soluțiile de proiectare adoptate pentru realizarea sistemului CMT vor asigura realizarea acestor cerințe în limitele precizate prin prezenta specificație tehnică, ținând cont de soluțiile adoptate la nivelul postului local al fiecărei stații din zona condusă prin sistem;
- în documentația tehnică a sistemului CMT, Contractorul va explica detaliat modul de soluționare a cerințelor specifice.

Aceste condiții sunt implementate în cadrul instalațiilor de centralizare electronică.

Trebuie să fie posibilă anularea și dezăvorârea parcurșurilor de circulație și manevră de către operator, în modul următor:

- parcurșurile de manevră și circulație zăvorâte prealabil vor fi anulate și dezăvorâte fără temporizare;
- parcurșurile de circulație și manevră zăvorâte total (sau fragmente de parcurs zăvorâte total) pot fi dezăvorâte forțat (artificial).

Dezăvorârea forțată a parcurșurilor de circulație și manevră se va realiza cu temporizare de 110 secunde, cu excepția parcurșurilor de circulație la liniile prevăzute cu cel puțin un macaz în mijlocul liniei de garare, la care se va realiza cu temporizarea de 180 secunde, dacă trenul nu este garat complet pe secțiunea de destinație stabilită.

#### **2.5.3.1 Instalațiile BLA și BLAI**

În cazul în care instalația de centralizare din stație se interconectează cu o instalație de bloc de linie automat (BLA sau BLAI), sistemul CMT trebuie să asigure:

- \* semnalizarea pe display a stării blocului de linie automat, prin furnizarea următoarelor informații:
  - orientarea blocului;
  - linia curentă este ocupată (angajată);
  - existența tensiunii de alimentare pentru inversarea BLA.
- \* orientarea sensului de circulație printr-o procedură specială de consimțământ între cele două stații, cu îndeplinirea condițiilor de siguranța circulației, în cazul unor deranjamente la circuitele de cale sau la instalația BLAI (BLA) (vezi § 2.5.1.1.1.5);
- \* semnalizarea întreruperii circuitului de control al liniei curente, întreruperea circuitului de inversare a blocului de linie automat, precum și eventualele scurtcircuite produse în cablu.