

CONȚINUT

Versiune 1.10 – 17.01.2024

1.	GENERALITĂȚI	4
1.1	GENERALITĂȚI.....	4
1.1.1	Performanța.....	4
1.1.2	Validare	5
1.1.3	Standarde și cerințe pentru aprobare	6
1.1.4	Siguranța	6
1.1.4.1	Siguranța funcțională.....	6
1.1.4.2	Criterii de siguranță.....	6
1.1.4.3	Fiabilitate	7
1.1.4.4	Disponibilitate	7
1.1.4.5	Protecția la risc.....	8
1.1.5	Flexibilitate și adaptabilitate	8
1.1.6	Mentenabilitate.....	8
1.1.6.1	Primul nivel de mentenanță.....	8
1.1.6.2	Al doilea nivel de mentenanță	8
1.1.7	Școlarizare.....	9
1.1.8	Garanția.....	9
1.2	FURNIZARE	9
1.2.1	Proiectare	9
1.2.2	Echipament interior	9
1.2.3	Instalarea echipamentului interior	9
1.2.4	Echipament exterior	10
1.2.5	Instalarea echipamentului exterior	10
1.3	Electroalimentarea / Consumul	10
1.4	Supravegherea video a stațiilor.....	11
1.5	Procedură de autorizare la lucru	12
1.5.1	Agrementul.....	12
2.	SPECIFICAȚII TEHNICE.....	12
2.1	SUBIECT	12
2.2	ABREVIERI ȘI DEFINIȚII.....	12
2.2.1	Abrevieri	12
2.3	PROIECTARE GENERALĂ.....	12
2.3.1	Cerințe generale ale sistemului CE	12
2.3.2	Redundanța sistemului	13
2.3.3	Înregistratorul juridic	13
2.3.4	Tehnologie software orientată către obiect. Sistemul „număr de tren”	14
2.3.5	Setarea automată a parcursurilor	14
2.3.6	Conceptul general pentru sistemul de centralizare electronică.....	14
2.3.6.1	Amplasarea echipamentelor și a elementelor exterioare	15
2.3.7	Standarde.....	15
2.3.8	Cerințe de mediu.	17
2.3.9	Cerințe privind protecția.....	17
2.3.9.1	Detectarea incendiilor	17
2.3.10	Cerințe generale hardware.....	18
2.3.11	Pornire, oprire și proceduri de excludere	18
2.3.12	Încărcarea și extensia procesorului.....	19
2.3.12.1	Capacitatea calculatorului de proces și capacitatea rețelei locale.....	19
2.3.13	Cerințe hardware.	19

Specificație tehnică centralizare electronică - CE

2.3.13.1	Componentele subsistemelor.....	19
2.3.13.2	Conceptul de tolerare a erorilor.....	19
2.3.13.3	Sistem de sincronizare al ceasului în rețea.....	19
2.3.13.4	Rețeaua pentru transmisie de date.....	19
2.3.13.5	Interfețele cu elementele din teren.....	19
2.3.13.6	Electroalimentare.....	21
2.3.13.7	Împământare.....	21
2.3.13.8	Conectica.....	21
2.3.14	Cerințe software.....	21
2.3.14.1	Cerințe fundamentale privind software-ul.....	21
2.3.14.2	Cerințe pentru aplicațiile software.....	21
2.3.14.3	Cerințe privind siguranța software.....	21
2.3.15	Interfața om-mașină.....	21
2.3.15.1	Stația de lucru a impiegatului de mișcare.....	22
2.3.15.2	Stația de lucru tehnică.....	22
2.3.15.3	Cerințe pentru monitor.....	22
2.3.15.3.1	Parametrii minimi ceruți pentru monitor.....	22
2.3.15.3.2	Utilizarea culorilor.....	22
2.3.15.3.3	Proiectarea imaginilor grafice.....	23
2.3.15.3.4	Alte cerințe.....	23
2.3.15.4	Vederea de ansamblu.....	23
2.3.15.5	Vedere de detaliu („lupa”).....	23
2.3.15.6	Tastatura și mouse-ul.....	23
2.3.15.7	Afișarea alarmelor.....	23
2.3.15.8	Imprimante.....	24
2.3.15.8.1	Imprimanta on-line.....	24
2.3.15.8.2	Imprimanta off-line.....	24
2.3.15.9	Timpul de răspuns.....	24
2.3.15.9.1	Timpul de răspuns al interfeței cu operatorul.....	24
2.3.15.9.2	Timpul de răspuns pentru comanda obiectelor din teren.....	24
2.3.15.9.3	Timpul de răspuns pentru comanda parcursurilor și punerea semnalului pe liber.....	24
2.3.15.9.4	Caseta de dialog pentru comenzi.....	24
2.3.15.9.5	HMI vital.....	25
2.4	CERINȚE FUNCȚIONALE.....	25
2.4.1	Cerințe funcționale generale.....	25
2.4.2	Funcția de comandă.....	26
2.4.2.1	Funcția „indicații de bază”.....	27
2.4.2.2	Diverse funcții și alarme.....	27
2.4.2.3	Funcția de jurnalizare de bază.....	28
2.4.2.4	Funcția de „reamintire” – reminder.....	28
2.4.2.5	Funcția de verificare a parcursului.....	29
2.4.2.6	Funcția de play-back.....	29
2.4.3	Macazuri și saboți.....	29
2.4.3.1	Comanda.....	29
2.4.3.2	Indicații pe HMI.....	30
2.4.3.3	Atacarea falsă a macazurilor.....	30
2.4.4	Semnale luminoase.....	31
2.4.4.1	Caracteristici semnalelor.....	31
2.4.4.2	Amplasarea semnalelor și indicatoarelor de semnalizare.....	31
2.4.4.3	Indicația de oprire.....	31
2.4.4.4	Semnale prevestitoare.....	31
2.4.4.5	Semnale la liniile de garare.....	31
2.4.4.6	Distanța minimă dintre semnale.....	31
2.4.4.7	Convenții privind numele semnalelor.....	31
2.4.4.8	Distanța până sfârșitul secțiunii (punctul de detecție).....	32
2.4.4.9	Punerea pe liber a semnalelor.....	32
2.4.4.10	Anularea indicației permissive a semnalelor.....	32
2.4.4.11	Trecerea manuală pe oprire a semnalului.....	32
2.4.4.12	Repunerea pe liber a semnalului trecut manual pe oprire prin comanda manuală a impiegatului.....	32
2.4.4.13	Indicația de chemare.....	32
2.4.4.14	Unitățile luminoase ale semnalelor.....	33
2.4.4.15	Indicații afișate pe display.....	33

2.4.4.15.1	Pentru semnalele luminoase de intrare:.....	33
2.4.4.15.2	Pentru semnale de ieșire și de parcurs:	33
2.4.4.15.3	Pentru semnale luminoase de manevră:	33
2.4.4.16	Blocarea/deblocarea semnalelor	33
2.4.5	Controlul stării de liber sau ocupat a căii	33
2.4.5.1	Indicații	33
2.4.5.2	Tipuri.....	34
2.4.5.3	Liniile de primire.....	34
2.4.5.4	Numărul de macazuri într-o secțiune de macaz.....	34
2.4.5.5	Lungimea minimă	34
2.4.5.6	Amplasarea joantei izolante	34
2.4.5.7	Lipsa de gabarit față de linia vecină, la călcâiul macazurilor	34
2.4.5.8	Ramificații.....	34
2.4.5.9	Cerințe tehnice	34
2.4.6	Parcursuri de circulație și manevră	34
2.4.6.1	Realizarea parcursurilor	35
2.4.6.2	Zăvorârea parcursurilor	35
2.4.6.3	Deszăvorârea parcursurilor	36
2.4.6.4	Deszăvorârea de fragment	36
2.4.7	Cerințe referitoare la interfațarea cu alte instalații de siguranța circulației	37
2.4.7.1	Tipuri de instalații	37
2.4.7.2	Interfața cu blocul de linie automat - BLA.....	37
2.4.7.3	Blocul de linie automat integrat – BLAI	37
2.4.7.4	INDUSI	38
2.4.7.5	Treceri la nivel	38
2.4.7.6	Monitorizarea video a stației	38
2.5	ÎNȚREȚINEREA HARDWARE ȘI SOFTWARE.	38
2.5.1	General	38
2.5.2	Funcțiile subsistemului de diagnoză și întreținere.....	38
2.5.2.1	Identificarea deranjamentelor.....	38
2.5.2.2	Asistența la reparare	39
2.5.2.3	Întreținerea preventivă.....	39
2.5.3	Reprezentarea informațiilor.....	39
2.5.3.1	Prezentarea condițiilor sistemului	39
2.5.3.2	Reprezentarea geografică	39
3.	LISTA ANEXELOR ȘI PLANURILOR.....	40

1. GENERALITĂȚI

CE 1. Toate cerințele de mai jos, indiferent de încadrarea acestora în categoriile (O), (LC) sau (I) sunt obligatorii pentru a fi implementate în cadrul proiectului și dovedirea implementării corecte a acestora este în sarcina Antreprenorului. **(I)**

CE 2. Notele și cerințele din prezentul document sunt cotate după cum urmează**(I)**:

O – „Obligativ”. Îndeplinirea cerinței de conformitate trebuie să fie demonstrată în ofertă.

LC – cerință de conformitate obligatorie. Dovedirea îndeplinirii cerinței trebuie să fie făcută până la recepția la terminarea lucrărilor. Pentru toate cerințele cu „LC”, Ofertantul va prezenta în oferta tehnică soluția privind modul de realizare al fiecărei cerințe.

I – Informativ.

CE 3. Sistemul de centralizare existent, bazat pe tehnologia releelor, care echipează stațiile din proiect și distanțele BLA aferente ale Angajatorului trebuie să fie reabilitat astfel ca să fie compatibil cu sistemul ERTMS cu ETCS nivel 2.

Deci, pentru a îmbunătăți facilitățile operaționale ale semnalizării, s-a decis să fie echipate cu echipament nou de semnalizare bazat pe electronică și tehnologia calculatoarelor precum și un nou echipament de semnalizare în teren în aceste stații ale Angajatorului cât și pe distanțele dintre aceste stații și pe distanțele față de stațiile adiacente.

Ofertantul va lua în considerare în oferta sa atât echipamentul interior cât și cel exterior pentru aceste stații, pentru distanțele dintre aceste stații cât și pentru distanțele față de stațiile adiacente. **(I)**

1.1 GENERALITĂȚI

CE 4. Scopul noului sistem de centralizare computerizat este descris în prezentele-Cerințe. El include toată proiectarea, performanța, aprovizionarea, livrarea, munca, testarea și acceptanța necesare pentru a implementa întregul sistem care satisface funcțiile cerute, în stațiile proiectului cât și pe distanțele dintre aceste stații și pe distanțele față de stațiile adiacente.

Subiectele Licităției sunt:

- Proiectarea, livrare, instalarea, testarea și punerea în serviciu a instalațiilor de centralizare electronică precum și a blocului de linie automat– BLA/BLAI, incluzând toate interfețele, cât și echipamentul de exterior;
- Livrare de piese de rezervă pentru pe perioada de garanție;
- Livrare de scule, instrumente de măsură și instrucțiuni pentru primul nivel de mentenanță;
- Instruirea personalului de operare, mentenanță și punere în serviciu pentru stațiile de cale ferată și BLA/BLAI adiacente fiecăreia dintre aceste stații ale proiectului. **(I)**

CE 5. Propunerea Ofertantului trebuie să acopere complet domeniul de aplicare al livrării (centralizare computerizată, interfețe cu echipamentul din cale, legături de comunicație, toate tipurile și cantitățile cerute de echipamente de cale, sistemul de comandă, inclusiv HMI pentru operatori și tehnicieni de întreținere, sistemul de diagnosticare, CCTV, etc).**(O)**

1.1.1 Performanța

CE 6. Sistemul care va fi propus de Ofertant va trebui să îndeplinească toate funcțiile descrise în prezentele Cerințe. **(I)**

CE 7. Ofertantul va oferi descrierea preliminară a sistemului, care să acopere toate aspectele de arhitectură și funcționalitate ale Sistemului de Centralizare. **(O)**

CE 8. Ofertantul va trebui ca în timpul fazei de proiectare și în timpul testelor în fabrică și pe teren, să ofere proba că sistemul îndeplinește reglementările funcționale specificate și performanțele cerute. **(LC)**

CE 9. Ofertantul/Antreprenorul va livra Angajatorului toate documentele necesare definite în prezentele Cerințe. **(LC)**

CE 10. Antreprenorul va realiza proiectarea, instalarea și testele cerute: el va livra Angajatorului dovada următoarelor date critice: **(I)**

- Sfârșitul proiectării;
- Testele de Acceptanță în Fabrică;
- Sfârșitul instalării echipamentului de interior;
- Sfârșitul instalării echipamentului de exterior;
- Sfârșitul testelor pe teren.

Testele de acceptanță la fabrică și testele pe teren trebuie să fie efectuate sub supravegherea reprezentanților Antreprenorului, inginerului (FIDIC) și a CFR, conform regulilor FIDIC.

a) Teste de acceptanță în fabrică, FAT

CE 11. Tot echipamentul principal, software-ul aferent și materialele trebuie să treacă FAT. FAT-ul va fi executat conform specificației Antreprenorului/CRS-ului (pentru software) care vor fi conforme acestor Cerințe. Un certificat va fi emis de corpul de inspecție și semnat de reprezentantul Angajatorului.

Antreprenorul trebuie să organizeze FAT pentru fiecare componentă principală. În special CE trebuie să fie testat ca sistem la cheie pentru fiecare stație în parte în locația executantului. Atât operarea sistemului și funcționalitatea precizate în această specificație cât și în documentele corespunzătoare ale contractului trebuie să fie testate. **(LC)**

b) Teste pe teren

CE 12. După instalarea fiecărui subsistem Antreprenorul trebuie să facă propriile teste pe teren. Rezultatele măsurărilor trebuie să fie înscrise în fișe de măsurători, care trebuie să fie livrate către CFR ca parte a “documentelor de construcție”. **(LC)**

c) Teste pe teren, teste de conformitate și punerea în serviciu

CE 13. Dacă Antreprenorul este convins că sistemul instalat și testat corespunde cu această specificație și cu documentele corespondente va înștiința CNCF „CFR” SA pentru verificarea și punerea în serviciu a întregului sistem pentru fiecare stație în parte și pentru fixarea unei date convenabile. CFR va forma pentru fiecare stație câte o comisie pentru testele finale și punerea în serviciu, care va executa verificările și testele de integrare în fiecare dintre stațiile proiectului. Cerințele și planul testelor în stație sunt menționate în **Anexa 22**. Testele de conformitate trebuie să fie executate înaintea punerii în serviciu. **(I)**

Notă:

Instalațiile CE, BLA și BLAI se vor pune în serviciu înainte de a se începe punerea în serviciu a ERTMS cu ETCS nivelul 2, cu scoateri din funcțiune totale ale fiecărei instalații CED și BLA existente pe un interval de timp care nu va depăși 24 de ore.

1.1.2 Validare

CE 14. Ofertantul va demonstra că, în ultimii 10 (zece) ani, a realizat, finalizat, recepționat și pus în serviciu, cu succes, cu același concept tehnologic, complexitate funcțională și densitate de trafic specificată în documentele de licitație, cel puțin o instalație de centralizare electronică într-o stație cu cel puțin 100 de macazuri și

trafic important de trenuri de călători. Ca parte a ofertei, ofertantul va furniza CNCF “CFR” SA dovada operării cu succes a sistemului implementat.

Dovada va consta dintr-un certificat de validare furnizat de o instituție autorizată și o referință din partea unei administrații de căi ferate europene importante, ca utilizator de sistem.

Ofertantul va specifica stația de cale ferată și data primei implementări a conceptului tehnologic propus. **(O)**

1.1.3 Standarde și cerințe pentru aprobare

CE 15. Standardele principale care trebuie să fie îndeplinite sunt specificate în § 2.3.7. **(I)**

CE 16. Ofertantul este solicitat să declare, în oferta sa, standardele aplicabile. În cazul în care este necesar, Ofertantul va trebui să descrie în propunerea sa pe ce alte standarde se bazează produsul său. Ofertantul va clarifica, de asemenea, în propunerea sa stadiul aprobărilor pentru echipamentul pe care intenționează să îl utilizeze. **(O)**

1.1.4 Siguranța

CE 17. Ofertantul trebuie să satisfacă următoarele cerințe de siguranță: **(I)**

1.1.4.1 Siguranța funcțională

CE 18. Sistemele de centralizare noi trebuie să se bazeze pe principiile “fail-safe” (de siguranță) ale sistemelor critice de siguranță (safety critical) dispunând de înaltă integritate funcțională. **(I)**

CE 19. Ofertantul va considera că sistemul de centralizare bazat pe tehnologia electronică și a calculatoarelor este vital deoarece trebuie să permită operatorului să comande și să controleze întregul trafic corespunzător stației pe care o operează. **(I)**

CE 20. Ofertantul va trebui să aibă în vedere faptul că acest sistem are, fără nici o urmă de îndoială, o funcție clară de siguranță atâta vreme cât trebuie, de exemplu, să asigure că fie și în condiții de deranjament, este imposibilă punerea pe liber a unui semnal sau manevrarea unui macaz dacă nu sunt îndeplinite condițiile necesare de siguranță. **(I)**

CE 21. Ofertantul va considera, de asemenea, că echipamentul său trebuie să corespundă cerințelor funcționale descrise în acest material. **(I)**

CE 22. Software-ul, așa cum se specifică în paragraful 2.3.14, și echipamentul trebuie să fie proiectate corespunzător SIL 4 (Safety Integrity Level 4), așa cum este descris în normele CENELEC relevante menționate în §2.3.7(EN 50126, EN 50128 și EN 50129).

Cerințele de siguranță ale CFR impun SIL 4 ca nivel de siguranță, pentru aceasta ofertantul va prezenta certificări de la organisme notificate. **(O)**

CE 23. Ofertantul va demonstra că nivelul cerut al Ratei de Risc Tolerabil, compatibil cu SIL4, va fi realizat pentru funcționalitățile de siguranță legate de:

(a) Centralizare

(b) Sistemul de comandă, inclusiv HMI al operatorului (pentru comenzile critice de siguranță). **(O)**

1.1.4.2 Criterii de siguranță

CE 24. Criteriile de siguranță de bază pentru sistemele de centralizare bazate pe tehnologia electronică și a calculatoarelor trebuie să garanteze că în toate modurile de operare, așa cum vor fi definite în continuare, operarea echipamentului interior și exterior rămâne sigură.

Operare normală:

Această condiție este îndeplinită când toate părțile sistemului funcționează corect.

Operare în regim de avarie, planificat:

Această condiție este îndeplinită când părți din sistem au fost scoase din funcțiune pentru rațiuni de întreținere. Celelalte părți ale instalației rămân complet operaționale.

Operare în regim de avarie, accidental:

Această condiție este îndeplinită atunci când o parte din sistem este în deranjament sau a fost deteriorată (manevrarea macazurilor când secțiunea proprie este ocupată, dezăvorârea parcursului când secțiunea de apropiere este ocupată etc.).

Condiții anormale:

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

Pe cât posibil sistemul rămâne operațional dar întregul sistem rămâne sigur. **(LC)**

1.1.4.3 Fiabilitate

CE 25. Pentru a fi siguri că echipamentul își îndeplinește rolul în modul cerut, trebuie ca acesta să satisfacă criteriile de fiabilitate prezentate mai jos. **(I)**

CE 26. Ofertantul va garanta Angajatorului că echipamentul interior are asigurat într-adevăr un foarte înalt nivel de fiabilitate, prevenind întreruperea circulației trenurilor.

Pentru fiecare stație se dau următoarele valori care trebuie să fie îndeplinite:

Deranjament parțial:	MTBF: $\geq 100\ 000$ h	MTTR: ≤ 3 h
Deranjament total:	MTBF: $\geq 800\ 000$ h	MTTR: ≤ 5 h. (O)

CE 27. Ofertantul va furniza în oferta sa principiile de calcul utilizate pentru valorile MTBF. Pe baza acestor principii, ofertantul va calcula valorile MTBF pentru următoarele părți:

1. Calculatorul central;
2. Placa I/O (respectiv modulele I/O);
3. Sistemul central de comunicații. **(O)**

CE 28. Mai mult, ofertantul va calcula și furniza în oferta sa valorile de disponibilitate pentru întregul echipament dintr-una din stații.

Această estimare va include tot echipamentul electronic interior, inclusiv modulele de interfață dar se vor exclude echipamentele exterioare ca semnalele, electromecanismele de macaz, echipamentele de detecție a stării de liber sau ocupat a căii, echipamentul de la trecerile la nivel, dulapurile exterioare neclimatizate și cablurile lor.

Cablurile interioare și exterioare și alte părți electrice sau mecanice nu vor fi incluse în acest calcul.

Valorile menționate mai sus nu includ deranjamente care apar datorită acelor echipamente ale Angajatorului care nu sunt incluse în licitație.

Aceste valori pentru MTBF și MTTR trebuie să se păstreze pentru întreaga durată de viață a echipamentului (24 de ani). **(O)**

CE 29. Ofertantul va explica în oferta sa, cu toate justificările necesare, cum va satisface valorile MTBF și MTTR menționate mai sus și va furniza dovezi pentru această conformitate. **(O)**

1.1.4.4 Disponibilitate

CE 30. Disponibilitatea sistemului (cu excepția HMI, electroalimentării și elementelor exterioare, dar incluzând interfețele cu unitățile exterioare) trebuie să fie mai mare de 99.97 %.

Pentru una dintre stații se va furniza în ofertă calculul disponibilității. **(O)**

1.1.4.5 Protecția la risc

CE 31. Noul sistem de centralizare bazat pe electronică și tehnologia calculatoarelor trebuie să fie protejat împotriva oricărui tip de interferență și radiație care ar putea dăuna operării sistemului.

Ofertantul va dovedi în oferta sa că echipamentul îndeplinește această cerință și va descrie cum.

Ofertantul trebuie să includă în oferta sa următoarele:

- Protecția fiderilor de alimentare cu energie electrică (împotriva fulgerelor / supratensiunilor, transformatori de izolare-separare galvanică);
- Facilitățile de izolare galvanică pentru I/O ale modulelor de interfață;
- Protecția cablurilor exterioare împotriva fulgerelor. **(O)**

1.1.5 Flexibilitate și adaptabilitate

CE 32. Soluția propusă pentru instalația de centralizare electronică ofertată, trebuie să fie matură, însă de dată relativ recentă. În acest scop, ofertantul va prezenta documente doveditoare în ofertă, din care să reiasă că instalația de centralizare electronică ofertată a mai fost implementată în ultimii 10 ani și la o altă Administrație de cale ferată Europeană. **(O)**

CE 33. Instalația de centralizare electronică trebuie să aibă o proiectare modulară. **(LC)**

1.1.6 Mentenabilitate

CE 34. Ofertantul va descrie următoarele două aspecte: **(I)**

1.1.6.1 Primul nivel de mentenanță.

CE 35. Ofertantul trebuie să descrie în oferta sa facilitățile de diagnoză și reparare a echipamentului interior, care în caz de deranjament trebuie să permită tehnicienilor CNCF “CFR” SA repunerea în funcțiune într-un timp foarte scurt. **(O)**

1.1.6.2 Al doilea nivel de mentenanță

CE 36. Ofertantul trebuie să prezinte, în oferta sa, un contract de mentenanță cotațat.

Trei părți principale trebuie să fie considerate:

A. Echipamentul de calcul:

Ofertantul trebuie să definească modulele și să coteze rata anuală pentru înlocuirea elementelor defecte, ca și întreținerea software-ului.

O listă detaliată trebuie să fie pusă la dispoziție.

B. Module:

Module sunt considerate părți înlocuibile ale interfețelor cu elementele din teren. Ofertantul poate oricum să adapteze aceasta conform conceptului său de echipament. Valorile MTBF și prețurile unitare trebuie să fie date de către Ofertant pentru o înlocuire standard a modulelor detectate ca nereparabile la primul nivel de mentenanță.

Pentru fiecare instalație CE Ofertantul va calcula prețul anual pentru întreținere. Aceasta se va realiza cu referire la:

- Valorile MTBF pentru module;
- Prețurile unitare;
- Numărul de module

C. Echipamentul exterior:

Dacă este cazul, Ofertantul va face o propunere. **(O)**

1.1.7 Școlarizare

CE 37. Ofertantul va propune, în oferta sa, un ciclu de pregătire pentru operatorii Angajatorului și personalul de întreținere. Școlarizarea, ca și documentația scrisă, instrucțiunile, prezentările, etc. vor fi făcute în limba română. Durata instruirii și tematica de instruire va fi propusă de către Ofertant, pe baza experienței proprii, astfel încât personalul Angajatorului să fie capabil ca, după absolvirea cu succes a cursurilor oferite, să opereze complet instalațiile, respectiv să realizeze nivelul 1 de mentenanță. **(O)**

1.1.8 Garanția

CE 38. Termenul de garanție se stabilește la negocierea contractului și va fi de minim 24 luni calendaristice, în condițiile specificate în legislația în vigoare. Tehnicienii Angajatorului vor executa primul nivel de mentenanță iar Antreprenorul va remedia erorile de software și va repara modulele defecte ale celui de al doilea nivel de mentenanță. **(I)**

1.2 FURNIZARE

CE 39. Aceasta se referă la furnizarea proiectării și a tuturor componentelor hardware și software necesare pentru noul echipament exterior și interior al fiecărei stații din proiect, în vederea asigurării funcțiilor lor cu performanțele cerute. **(I)**

CE 40. Furnizarea va fi cotate. Fabricarea și/sau livrarea echipamentului și materialelor trebuie să fie în conformitate cu această specificație și documentele asociate ale contractului.

Prețul livrărilor trebuie să acopere pe lângă costurile de producție și costurile de ambalare pentru transport, livrarea în stația de origine, proiectarea și instruirea conform acestei specificații. **(O)**

1.2.1 Proiectare

CE 41. Include toată proiectarea necesară pentru echipamentul interior și exterior. **(I)**

1.2.2 Echipament interior

CE 42. HMI trebuie să fie realizat pentru un număr adecvat de stații de lucru corespunzător densității de trafic ce rezultă din analiza planurilor de semnalizare din prezenta specificație tehnică, în conformitate cu numărul necesar de unități centrale și echipamentele pentru interfețele electronice (calculul numărului de HMI necesare pentru fiecare stație considerând densitatea traficului din stații și capacitatea de lucru a operatorului).

Antreprenorul trebuie să furnizeze de asemenea toate consumabilele, uneltele și accesoriile de fixare necesare pentru această implementare. **(LC)**

1.2.3 Instalarea echipamentului interior

CE 43. Instalarea se va realiza de către Antreprenor și de către eventualii săi sub-contractori autorizați. Pentru instalare, CFR va acorda Antreprenorului accesul necesar în stații.

Va include elementele de prindere ale cablajelor, cablurilor, traseelor de cabluri, și alte accesorii necesare pentru instalare: aceste accesorii trebuie să fie furnizate de către Antreprenor.

Instalarea echipamentului interior include toate cablajele și cablurile echipamentului conectate la un repartitor la care trebuie să fie conectate toate cablurile/cablajele care țin de echipamentul exterior.

Antreprenorul trebuie să realizeze toate testele funcționale și de simulare necesare pentru a demonstra Angajatorului că echipamentul interior funcționează corect.

Când cablurile echipamentului exterior au fost montate, se va efectua un test pentru verificarea integrării / compatibilității pentru a se asigura că fiecare unitate exterioară este conectată la interfața corespunzătoare.

Antreprenorul va furniza toate echipamentele de testare pentru a simula operarea tuturor echipamentelor exterioare, în relație cu echipamentul interior.

Echipamentul interior trebuie să fie instalat în clădirea-container și în încăperile din clădirile ce vor fi puse la dispoziție de către Angajator în cadrul ședinței de aranjament general a proiectului. **(LC)**

CE 44. Ofertantul trebuie să definească cu acuratețe și precizie echipamentul interior în oferta sa, astfel încât să permită Angajatorului să aloce încăperi adecvate în fiecare stație, atât pentru cele amplasate în clădire, cât și pentru cele amplasate în clădirea container. **(O)**

CE 45. După aceea Antreprenorul va supune aprobării Angajatorului un desen în care se va defini schița cu pozarea echipamentului cu toate canalele de cabluri necesare. **(LC)**

1.2.4 Echipament exterior

CE 46. Se va realiza volumul corespunzător de echipament pentru a fi înlocuit și toate cablurile necesare, distribuitoarele, picheții, dulapurile și alte accesorii necesare. Condițiile pentru realizarea rețelei exterioare de cabluri sunt prezentate în **Anexa 18** iar diagrama de cablare este dată în **Anexa 20**. **(LC)**

1.2.5 Instalarea echipamentului exterior

CE 47. Instalarea va fi realizată de către Antreprenor și de către eventualii săi sub-contractorii autorizați. Pentru instalare, CFR va acorda Antreprenorului accesul necesar în stații.

În strânsă coordonare cu reprezentanții Angajatorului și inginerul FIDIC Antreprenorul va realiza instalarea echipamentului exterior conform documentației tehnice. El va participa la toate întâlnirile de coordonare organizate de inginerul FIDIC. **(I)**

1.3 Electroalimentarea / Consumul

CE 48. Electroalimentarea servește instalația de centralizare electronică instalată în fiecare stație din proiect cât și instalațiile de pe distanțele adiacente. Fiecare dintre stațiile echipate cu centralizare electronică trebuie să aibă propria sa electroalimentare. În consecință consumul de putere va fi dimensionat în funcție de necesitățile echipamentelor interioare și exterioare din fiecare stație. **(LC)**

CE 49. Electroalimentarea de putere va consta din cele două surse principale: una de bază și cealaltă de rezervă (grupul electrogen, aflat în stand-by). În cazul cel mai defavorabil când toate aceste surse nu sunt disponibile instalațiile de centralizare electronică trebuie să funcționeze minim 6 ore pe baterii de acumulatori, dimensionate corespunzător. Comutarea surselor de electroalimentare trebuie să se facă automat, nu se acceptă întreruperea electroalimentării.

Pe linie electrificată se vor respecta și următoarele cerințe:

- Se va realiza și cea de-a doua sursă de rezervă: rezervarea din linia de contact. Comutarea celor 3 surse de electroalimentare (bază – rețeaua națională + 2 rezerve – linia de contact și grupul electrogen) se va realiza automat, ordinea de comutare va fi în conformitate cu reglementările de la calea ferată (Rețea națională–Linie de contact–Grup electrogen).
- Electroalimentarea dispozitivelor de topire a gheții și zăpezii de la macazuri se va realiza direct din linia de contact, prin transformatoare amplasate în zona macazurilor. Aceste dispozitive nu vor fi conectate la grupul electrogen care asigură alimentarea de rezervă.

Instalațiile de electroalimentare trebuie să includă un UPS trifazat (50 Hz) cu bateria de acumulatori proprie care să asigure rezervarea de minim 6 ore. Un grup redundant de redresoare alimentat din sursele principale trebuie să asigure tamponul UPS cu bateria proprie.

Electroalimentarea va fi proiectată astfel încât consumatorii nelegați la pământ să fie separați galvanic, în mod sigur, față de consumatorii împământați. În acest scop se vor folosi transformatoare de izolare.

Circuitele de alimentare ale consumatorilor nelegați la pământ vor fi supravegheate de un detector de puneri la pământ și de un detector de punere la masa dulapurilor de aparataj.

Pe panourile frontale ale dulapurilor de electroalimentare vor fi dispuse aparate de măsură și indicatoare optice pentru a afișa starea electroalimentării.

Toate alarmele și informațiile relevante privind electroalimentarea din fiecare stație din proiect se vor afișa după cum urmează:

- la nivel central în clădirea OCC la postul de mentenanță centralizat, alarmele pentru toate stațiile din proiect.

- la nivel local în clădirea container, alarmele pentru stația respectivă din proiect, pe monitorul de mentenanță. **(LC)**

CE 50. Soluția utilizării clădirilor-container

Instalațiile de centralizare electronică pot fi amplasate în clădiri tip container.

În clădirea-container se amplasează:

- Electroalimentarea instalației, inclusiv grupul electrogen;
- Repartitorul de cabluri și echipamentul terminal pentru fibra optică;
- Echipamentele de interior ale instalației electronice.

Biroul IDM se va amplasa în clădirile existente. La punerea în serviciu stația de lucru se va amplasa în încăpere separată. După reabilitarea de către antreprenor a actualului birou al IDM, stația de lucru va fi mutată în biroul reabilitat.

Avantajele principale ale clădirii container sunt:

- Repetabilitatea;
- Modularitatea, care duce la scăderea costurilor;
- Asigurarea unei climatizări optime;
- Utilizarea optimă a spațiilor;
- Posibilitatea uzinării montajului;
- Realizarea unei tipizări accentuate;
- Protecție bună anti-furt și anti-vandalizare;
- Protecție bună anti-incendiu;
- Posibilitate foarte simplă de realizare a podelei antistatice;
- Verificare de înaltă calitate a uzinării containerului;
- Ușurarea condițiilor pentru punerea în serviciu a instalațiilor de centralizare electronică de linie. **(LC)**

1.4 Supravegherea video a stațiilor

CE 51. În stații se va instala un sistem de supraveghere video. Amplasarea și montarea camerelor video se va face astfel:

- Câte una în fiecare capăt de stație, pentru a supraveghea optim zonele de macazuri;
- Două lângă clădirea stației liniile de garare;
- Câte una pentru fiecare container pentru a supraveghea optim accesul în clădirea container;
- Câte una pentru fiecare trecere la nivel atât din stație cât și din linie curentă.

Monitoarele pentru supravegherea video vor fi amplasate la biroul IDM din fiecare stație cât și în postul central din clădirea OCC.

Sistemul de monitorizare video trebuie să respecte și cerințele detaliate în **Anexa 30. (LC)**

1.5 Procedură de autorizare la lucru

1.5.1 Acordul

CE 52. Instalația de centralizare electronică trebuie să fie omologată/acordată de către Autoritatea Feroviară Română (AFER) conform regulilor românești până la punerea în serviciu. Întregul cost pentru omologare/acordare va fi suportat de către Antreprenor. **(LC)**

2. SPECIFICAȚII TEHNICE

2.1 SUBIECT

CE 53. Aceste specificații includ descrierea caracteristicilor operaționale și a cerințelor funcționale, a cerințelor de siguranță și de proiectare generală ale instalațiilor actuale de centralizare electronică și a blocului de linie automat/blocului de linie automat integrat, utilizate în prezent la CFR. **(I)**

2.2 ABREVIERI ȘI DEFINIȚII

2.2.1 Abrevieri

Abreviere	Descriere
BAT	Barieră automată la trecere la nivel
BLA	Bloc de linie automat
BLAI	Bloc de linie automat integrat
CCTV	Televiziune în circuit închis pentru supraveghere video
CED	Instalație de centralizare electrodinamică
CF	Cale ferată
CFR	Calea Ferată Română - CNCF "CFR" SA
CE	Instalație de centralizare electronică bazată pe tehnică de calcul
IDM	Impiecat de mișcare
HMI	Interfață om-mașină
MTBF	Timpul mediu între deranjamente
MTTR	Timpul mediu de reparare
SCB	Semnalizare, centralizare, blocare (abrevierea activității de semnalizare)
ANGAJATOR	Calea ferată română - CNCF "CFR" SA

2.3 PROIECTARE GENERALĂ

CE 54. În aceste stații de cale ferată se utilizează un sistem de semnalizare care asigură efectuarea mișcărilor trenurilor în condiții de siguranță, pe baza indicațiilor date de semnalele laterale. **(LC)**

Ofertanții vor proiecta echipamentele lor corespunzător următoarelor cerințe:

2.3.1 Cerințe generale ale sistemului CE

CE 55. Sistemul CE trebuie să fie proiectat în conformitate cu principiile de siguranță (fail-safe) astfel încât în cazul apariției unui deranjament care ar putea afecta siguranța circulației, se va lua (genera) imediat o acțiune care să mențină siguranța, de exemplu trecerea imediată pe oprire a semnalului.

1. Sistemul CE trebuie să fie proiectat într-un mod flexibil, pentru a se asigura realizarea cerințelor de siguranță specifice Angajatorului ca și regulile privind efectuarea circulației și manevrei la calea ferată română.
2. Proiectarea sistemului se va baza pe facilități de proiectare automată și pe un mod interactiv de achiziție a datelor.
3. Interfețele sistemului cu elementele din teren trebuie să respecte cerințele de la paragraful 2.3.13.5.
4. Comunicarea cu interfețele elementelor din teren trebuie să fie sigură și fiabilă.
5. Interfețele trebuie să aibă conectări sigure cu elementele exterioare (macazuri, semnale luminoase, BAT, etc.) pentru a se evita comenzi intempestive respectiv controale false.
6. Aplicația software care realizează funcționalitatea CE trebuie să acopere / asigure întreaga funcționalitate din prezenta specificație și regulile de semnalizare și de efectuare a circulației și manevrei de la CFR:
 - a. Indicațiile semnalelor;
 - b. Principiile de semnalizare (setare, zăvorâre, dezăvorâre a parcursului, protecție de flanc, etc).
7. Elementele din teren trebuie să fie zăvorâte atâta vreme cât parcursul este zăvorât, pentru a se evita comenzi intempestive.
8. Parcursurile zăvorâte trebuie să fie dezăvorâte numai atunci când toate condițiile de siguranță sunt verificate și îndeplinite. **(LC)**

CE 56. Ofertantul va prezenta distinct, pentru fiecare stație, în parte, numărul releelor folosite și locul unde acestea se vor utiliza (ca și cantitate totală și pe tipuri de releu). **(O)**

2.3.2 Redundanța sistemului

CE 57. Se impun condiții de redundanță la postul de lucru; acesta trebuie să rămână complet operațional atunci când o stație de lucru a unui operator s-a defectat. Serverele / calculatoarele interfeței om-mașină trebuie să fie redundante (cel puțin „hot stand-by”). **(LC)**

CE 58. Rețeaua de comunicație trebuie să fie redundantă. Pozarea cablurilor de fibră optică trebuie să fie făcută pe trasee diferite pentru ca o aceeași avarie să nu ducă la întreruperea totală a comunicațiilor. Cele două cabluri trebuie conectate într-o structură de tip „inel”. În fiecare stație, fiecare cablu (aerian / subteran) trebuie să fie conectat la instalația de centralizare prin echipamente separate de transport de fibră optică. **(LC)**

2.3.3 Înregistratorul juridic

CE 59. Sistemul de înregistrare juridică trebuie să realizeze următoarele cerințe:

- Înregistrarea tranzițiilor din sistemul de centralizare și de la numărul de tren la nivel de oră / minut / secundă;
- Tipărire on-line și pe bază de istoric;
- Capacitate mare de înregistrare pe hard-disk (minim 365 de zile de înregistrări);
- Arhivare pe suport extern (DVD, HDD, SSD, stick USB);
- Disponibilitate mare;
- Să fie realizat în limba română;
- Ușor de adaptat la o nouă funcționalitate;
- Tehnică de calcul la nivelul tehnic actual. **(LC)**

2.3.4 Tehnologie software orientată către obiect. Sistemul „număr de tren”

CE 60. Sistemul „număr de tren” constă din 8 caractere reprezentând fiecare tren. Acestea sunt afișate pe imaginea de ansamblu și pe lupe în locații special asignate pe secțiunile fără macaz, fiind importate de la sistemul de management de trafic CMT.

Numărul de tren trebuie să se poată achiziționa și exporta automat și de la, respectiv la sistemul IRIS implementat la Calea Ferată Română, prin sistemul de management de trafic CMT.

Trebuie să fie posibilă și introducerea manuală a numărului de tren de la postul local de management de trafic CMT, precum și din stațiile adiacente proiectului.

Fiecare secțiune fără macaz va conține un câmp pe care se afișează numărul de tren. Numărul de tren identifică trenul și este unic în întreaga rețea CFR.

Acest număr trebuie să însoțească trenul de-a lungul trasei sale, pe un parcurs de circulație efectuat. Pentru un nou tren, format în stație, numărul său de tren va fi introdus manual de către operator de la postul local de management de trafic.

Indicarea și operarea „numărului de tren” de la postul local de management de trafic este transmisă la instalația de centralizare electronică. Pentru introducerea caracterelor este utilizată tastatura aferentă postului de management de trafic.

Trebuie să fie posibile următoarele intrări:

- Introducere număr de tren;
- Înlocuire număr de tren;
- Ștergere număr de tren;
- Afișare informații cu privire la caracteristicile trenului;
- Ștergere informații cu privire la caracteristicile trenului.

Informațiile legate de „numărul de tren” trebuie să fie stocate de către înregistratorul juridic. **(LC)**

2.3.5 Setarea automată a parcursurilor

CE 61. Această funcție trebuie să fie prevăzută în sistemul de management al traficului.

Setarea automată a parcursurilor se bazează pe trasele de trenuri conținute în mersul trenurilor cât și din datele despre poziția trenurilor aflate în circulație și numărul de tren.

Planul de rutare va trebui să poată să fie editat manual de la postul local de management de trafic sau să poată să fie primit în sistem de la dispecerul feroviar (postul central de management de trafic CMT).

Funcționarea instalației de centralizare electronică în condiții de siguranță rămâne baza pentru realizarea parcursurilor comandate.

Indicarea și operarea „setării automate a parcursurilor” este integrată în interfața om-mașină de la sistemul de management al traficului. **(LC)**

2.3.6 Conceptul general pentru sistemul de centralizare electronică

CE 62. Întregul sistem poate fi proiectat ca fiind o entitate compusă din 4 blocuri logice: **(LC)**

- un centru de comandă;
- o instalație de interblocare;
- interfețele cu elementele din teren;
- elementele din teren.

CE 63. Soluția privind instalația de centralizare trebuie să aibă logică independentă în fiecare stație, implementată în calculatorul fizic instalat în fiecare stație, acesta va comanda și controla doar propria stație și instalațiile BLAI/BLA adiacente, astfel ca eventuala defectare/oprire în scopuri de mentenanță a

calculatorului care găzduiește logica independentă din fiecare stație, să afecteze doar respectiva stație și distanțele BLAI/BLA adiacente. Fiecare din stațiile din proiect trebuie să fie operate de la propriul său post de comandă cu redundanță caldă („hot standby”). Sistemul de comandă trebuie să se comporte într-o manieră „fail-safe”. (O)

a) Centrul de comandă

CE 64. Centrul de comandă conține în principal interfața om-mașină. El indică starea echipamentului și diagramele fluxului traficului pe diverse monitoare. El permite operatorului să comande parcurhuri și să pună semnalele pe liber, ca și alte comenzi necesare operării sistemului. (LC)

b) Centralizare (interblocare)

CE 65. Centralizarea este acea parte prin care, pe baza principiului de stabilire și anulare a unui parcurs, un element exterior (macaz) trebuie să fie zăvorât de un altul (semnal) atâta timp cât este necesar pentru a se garanta siguranța traficului. Această parte realizează funcțiile de siguranță primară ale instalației de centralizare. (LC)

c) Interfețele cu elementele din teren

CE 66. Pentru a se putea comanda elementele din teren sunt necesare interfețe între centralizarea electronică și elementele exterioare. (LC)

d) Elementele exterioare

CE 67. Echipamentul din teren conține senzori precum detecția stării de liber sau ocupat a căii utilizând circuite de cale și elemente de acționare precum electromecanismele de macaz și semnalele pentru a transmite indicații corespunzătoare mecanicului de locomotivă. (LC)

2.3.6.1 Amplasarea echipamentelor și a elementelor exterioare

CE 68. Echipamentul necesar pentru realizarea cerinței CE 65 va fi montat într-o clădire-container amplasată lângă clădirea stației. (LC)

CE 69. Echipamentul necesar pentru realizarea cerinței CE 66 se vor amplasa fie în aceeași clădire cu centralizarea fie în dulapuri de exterior sau în incinte compacte de beton / containere. (LC)

CE 70. În cazul în care volumul echipamentelor implică utilizarea a mai mult de 2 dulapuri într-o locație, CFR impune montarea acestora în incinte compacte de beton / containere. (LC)

CE 71. Spațiul total necesar amplasării noii instalații de centralizare electronică nu trebuie să fie mai mare decât spațiul ocupat de o eventuală centralizare cu releu. (LC)

CE 72. Ofertantul trebuie să prezinte în oferta sa necesitățile privind încăperile și spațiul pentru echipamentul de calcul inclusiv interfețele pentru elementele exterioare, electroalimentare, baterii, UPS și grupul electrogen, ca și HMI. Numărul de metri pătrați ca și dispunerea echipamentului vor fi furnizate în ofertă. (O)

CE 73. Amplasarea elementelor exterioare față de cale trebuie să respecte gabaritul pentru elementele instalațiilor feroviare specificat în Anexa 17. (LC)

2.3.7 Standarde

CE 74. Echipamentul CE trebuie să fie realizat în concordanță cu standardele în vigoare. În continuare este prezentată o listă nerestrictivă de standarde principale pe care echipamentul CE trebuie să le respecte. (LC)

a) Standarde

EN 29001 (ISO 9001)

Standard european pentru sistemele de calitate: modele pentru asigurarea calității în proiectare, dezvoltare, producere, instalare și servicii.

EN 50126-1:2003

Aplicații feroviare – Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 1: Prescripții de bază și procese generice.

CLC/TR 50126-2:2018

Aplicații feroviare – Specificarea și demonstrarea fiabilității, disponibilității, mentenanței și siguranței (FDMS). Partea 2: Ghid de aplicare a EN 50126-1 pentru siguranță.

EN 50128

Aplicație feroviară – Software pentru comandă feroviară și sisteme de protecție.

EN 50129

Aplicație feroviară – sisteme electronice de siguranță pentru aplicații feroviare.

EN 50121-4

Aplicație feroviară – Compatibilitate electromagnetică. Partea 4: emisie și imunitatea echipamentelor de semnalizare și comunicații.

EN 50125-3

Aplicație feroviară – Condiții de mediu pentru echipamentul de semnalizare și comunicații

EN 50159-1

Standard european pentru semnalizări și comunicații în sisteme de transmisie închisă și comunicația în condiții de siguranță în sisteme de transmisie deschisă.

EN 50122-1

Elemente de protecție referitor la siguranța electrică și la împământare.

SR EN 16494

Aplicații feroviare. Cerințe referitoare la indicatoarele ERTMS din cale

b) Glosar de standarde internaționale

UIC-732R

Principii privind semnalizarea circulației trenurilor utilizând semnale fixe;

UIC-738R

Procesarea și transmiterea informațiilor de siguranță;

IEC 60073 – 2002

Principiile de bază și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare - codificare pentru indicatori și elemente de acționare.

c) Documente CFR.

Instrucția 351

Instrucția pentru întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B.) nr. 351, ed. 1988, aprobată prin OMTTc nr. 1749 23.09.1988, modificată prin Dispoziția nr. 32/1994 a președintelui SNCFR și OMTCT nr. 485 din 08.10.2003;

RETF

Regulament de exploatare tehnică feroviară Nr. 002, ed. 2001, aprobat prin OMLPTL nr. 1186 din 29.08.2001;

Instrucție autostop

Instrucția instalației pentru controlul automat al vitezei trenurilor și autostop tip INDUSI. Echipamentul din cale, ed. 1972, modificată prin OMTCT nr. 484 din 08.10.2003;

OMTTc nr. 1634

OMTTc nr. 1634 din 26.12.1983 privind aprobarea „Programului pentru îmbunătățirea funcționării instalațiilor din cale ale autostopului”, modificat prin OMTCT 486 din 08.10.2003;

Regulamentul de semnalizare nr. 004

Regulamentul de semnalizare nr. 004, ed. 2006, aprobat prin ordinul Ministrului cu nr. 1482 din 04.08.2006;

Instrucțiuni 328

Instrucțiuni pentru admiterea și expedierea transporturilor excepționale pe infrastructura feroviară publică, aprobate prin OMT nr. 103 din 29.01.2008;

2.3.8 Cerințe de mediu.

CE 75. Toate echipamentele trebuie să lucreze în domeniul temperaturilor mediului ambiant:

- a) - 40°C până la +70°C pentru echipamentele exterioare;
- b) -10°C până la +50°C pentru echipamentele de interior. Se acceptă utilizarea sistemelor de climatizare, conform standardelor în vigoare, pentru situațiile în care echipamentul oferat nu se încadrează în limitele specificate. Eventuala climatizare este în acest caz, considerată una de siguranță și trebuie să funcționeze cu aceeași rezervare ca a echipamentului la care se adresează. **(LC)**

CE 76. Ofertantul va prevedea alarme privind temperaturile ridicate în punctele critice ale echipamentului său (cutii și/sau rame și/sau dulapuri) și transmiterea acestora către locația stabilită cu Beneficiarul). **(LC)**

CE 77. Vor fi prevăzute măsuri pentru protejarea echipamentului exterior împotriva:

- devastărilor și vandalismului (sabotaje);
- vibrațiilor;
- infiltrării de apă;
- infiltrării de praf.

Pentru aceasta, dulapurile, picheții și cutiile exterioare vor fi prevăzute cu:

- o protecție adecvată împotriva umidității mediului înconjurător;
- un sistem eficient de încuiere;
- pentru dulapuri/containere un contact care să semnalizeze deschiderea ușilor. **(LC)**

2.3.9 Cerințe privind protecția

CE 78. Ofertantul va prezenta o analiză a sistemului care va scoate în evidență cel puțin următoarele protecții:

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

Ofertantul va lua în considerare faptul că echipamentul exterior poate fi instalat în zone de influență a liniei de contact de 27 kV/50 Hz. **(O)**

2.3.9.1 Detectarea incendiilor

CE 79. Containerelor vor fi prevăzute cu sisteme de detecție a incendiilor (inclusiv detectoare de fum) și de stingere a incendiilor, care să funcționeze pe principiul utilizării gazelor inerte. Acestea trebuie să asigure reducerea / eliminarea cantității de oxigen, fără influențe negative asupra echipamentelor sau cablajelor aflate în interiorul containerului.

Detectoarele vor fi conectate la un centru de alarmare, care genera o alarmă referitoare la detectarea unui incendiu, atât la nivel local (în biroul IDM) cât și la postul de supraveghere din clădirea OCC. Centrul de alarmare trebuie să fie inclus în ofertă. **(O)**

2.3.10 Cerințe generale hardware

CE 80. Structura hardware a sistemului CE trebuie să răspundă următoarelor cerințe:

- Procesorul utilizat ca element de bază, precum și memoria sistemului trebuie să fie supradimensionate, astfel ca indiferent de gradul de încărcare al acestora (inclusiv în cazuri de deranjament), funcționalitatea sistemului și timpul de răspuns al instalației de centralizare electronică să nu fie afectate.
- Fiecare secțiune a sistemului care are un anumit grad de independență, trebuie să fie prevăzută cu un circuit separat de alimentare, în vederea limitării indisponibilității sistemului datorită defectării electroalimentării sau în timpul operațiilor de mentenanță. **(LC)**

2.3.11 Pornire, oprire și proceduri de excludere

După executarea procedurii de pornire, sistemul trebuie să fie gata de operare. Procedurile de pornire și de oprire trebuie să fie explicate în detaliu în documentația tehnică prezentată în ofertă.

a) Procedură de pornire

Pornirea CE se va executa printr-o procedură de activare/dezactivare sau printr-o unitate logică de activare care va furniza următoarele moduri de lucru:

b) Pornire manuală

Operatorul execută operațiile impuse de procedură, în ordinea stabilită; în acest timp evoluția fazelor activate trebuie să fie afișată pe monitor, iar posibilele erori de manipulare sau indicațiile diagnozelor sunt semnalizate.

c) Pornire automată

Operatorul lansează procedura de pornire, care va fi executată automat și care se va opri doar în cazul în care sunt semnalate situații anormale.

La fiecare pas al procedurilor automate sau manuale operatorul trebuie să aibă indicații asupra evoluției corecte a procedurii și asupra situațiilor anormale care pot apare.

Sunt admise și alte proceduri în afara celor care au fost descrise anterior, în cazul în care sunt eficiente și sunt acceptate de către o administrație de cale ferată importantă.

d) Procedură de închidere/oprire

Oprirea unui subsistem de către (de la) postul de comandă trebuie să fie posibilă a se efectua manual utilizând proceduri de activare/dezactivare sau unități logice de activare.

e) Proceduri de deconectare

Deconectarea unei părți din sistem se poate efectua în conformitate cu următoarele două moduri:

- automat, în cazul în care s-a semnalat o eroare internă;
- manual, prin comanda procedurii de activare/dezactivare sau prin unitatea logică de activare. **(O)**

2.3.12 Încărcarea și extensia procesorului.

2.3.12.1 Capacitatea calculatorului de proces și capacitatea rețelei locale.

CE 81. Capacitatea procesoarelor și a rețelei locale trebuie să fie calculată astfel încât la solicitarea maximă, viteza de lucru să nu scadă perceptibil sau timpii de execuție să nu crească perceptibil. **(LC)**

2.3.13 Cerințe hardware.

2.3.13.1 Componentele subsistemelor

CE 82. Arhitectura și conceptul utilizate în instalația CE trebuie să fi fost implementate cu succes în alte proiecte echivalente. Ofertantul va furniza dovezi în acest sens. **(O)**

2.3.13.2 Conceptul de tolerare a erorilor

CE 83. Instalațiile de centralizare electronică vor fi realizate pe principiul logicii majoritare, în configurație 2 din 3 sau de două ori 2 din 2 la nivelul echipamentului care realizează logica de siguranță și cel puțin configurație 2 din 2 pentru echipamentele care conectează elementele din teren.

Hardware-ul calculatorului de proces ca și echipamentele sistemului de interfață om-mașină trebuie să includă redundanța / disponibilitate ridicată.

Sistemul trebuie să testeze atât elementele redundante cât și pe cele funcționale. Trecerea pe sistemul redundant în caz de deranjament trebuie să se facă automat. **(LC)**

2.3.13.3 Sistem de sincronizare al ceasului în rețea

CE 84. Toate instalațiile de centralizare electronică trebuie să aibă un singur timp de referință, furnizat de un sistem de sincronizare al ceasului în rețea (care va fi inclus în ofertă). Acest ceas trebuie să fie sincronizat cu ora est-europeană prin GPS. Precizia sistemului de sincronizare al ceasului în rețea trebuie să fie de cel puțin 10^{-11} și să aibă redundanță internă.

Ora sincronizată a sistemelor va fi afișată pe interfețele om-mașină de la toate posturile de operare și de mentenanță ale sistemelor.

Informația asupra timpului dat de sistemul de sincronizare în rețea trebuie să fie disponibilă atât sistemului CE cât și altor sisteme interfațate cu CE (stațiile vecine, de exemplu), precum și altor sisteme componente ale sistemului ERTMS cu ETCS nivel 2. **(LC)**

2.3.13.4 Rețeaua pentru transmisie de date

CE 85. Trebuie să fie luate precauțiuni pentru a se asigura siguranța informației vitale transmisă prin rețea. Din rațiuni de disponibilitate rețeaua pentru transmisiile de date trebuie să fie redundantă. Canalele redundante vor fi independente, astfel încât întreruperea unui cablu să nu întrerupă capabilitatea de transmisie.

Cerințele specificate trebuie să fie îndeplinite atât pentru cablurile exterioare cât și pentru cablurile interioare care conectează echipamentul operat de procesoare.

Cablurile sunt considerate independente atunci când sunt amplasate în așa fel încât același incident nu va determina ruperea/întreruperea ambelor cabluri. De exemplu, amplasându-le în locuri diferite ale liniei de cale ferată: cablul sau cablurile trebuie să fie așezate/amplasate în așa fel încât același incident să nu determine ruperea/întreruperea cablului în buclă în două locuri sau ruperea/întreruperea cablurilor redundante simultan. **(LC)**

2.3.13.5 Interfețele cu elementele din teren.

CE 86. Interfețele trebuie să fie proiectate în concordanță cu următoarele cerințe **(LC)**

- Interfețele cu elementele exterioare să fie electronice.

- Se pot folosi relee doar pentru interfațarea (comandă și control) cu echipamentele:
 - BLA (bloc de linie automat);
 - INDUSI.

CE 87. Pentru interfațarea cu electromecanisme de macaz, semnale luminoase, circuite de cale, instalații automate computerizate de la trecerile la nivel nu se admite utilizarea releelor suplimentare în interfață, doar interfețe electronice. **(O)**

CE 88. Interfața trebuie să fie proiectată conform conceptului de siguranță „fail-safe”. **(LC)**

CE 89. Interfața trebuie să asigure o izolare galvanică între echipamentul interior și cel exterior. **(LC)**

CE 90. Electroalimentările pentru elementele din teren trebuie să fie protejate la scurtcircuit printr-un dispozitiv de limitare a curentului (și autoreparare în continuare, prin diminuarea scurtcircuitului) sau printr-un comutator automat, preferabil cu un reset automat; nu se acceptă nici o compensare a capacității cablului. **(LC)**

CE 91. Trebuie realizată verificarea continuă a izolației cablurilor diferitelor elemente exterioare. **(LC)**

CE 92. Se vor prevedea întrerupătoare de circuite pentru conectare/deconectare manuală. **(LC)**

CE 93. Electroalimentarea interfețelor se va realiza pe două linii redundante diferite. **(LC)**

CE 94. Echipamentul alimentat în 24 Vcc trebuie să fie amplasat în dulap, izolat față de echipamentele alimentate cu tensiune mai mare. **(LC)**

CE 95. Trebuie să fie adăugate protecțiile necesare pentru a proteja echipamentul împotriva supratensiunilor, zgometului și distorsiunilor de “cross-over” în cablurile conectate. **(LC)**

CE 96. Echipamentele exterioare vor fi construite, de preferință, doar cu elemente pasive. În situația în care nu s-a procedat așa, ofertantul va justifica clar cauzele pentru care acest lucru nu s-a realizat. **(O)**

CE 97. Interfețele cu obiectele exterioare trebuie să fie de tip vital (fail-safe). **(LC)**

CE 98. Modulele de interfață folosite trebuie să fie proiectate astfel încât să îndeplinească cerințele funcționale pentru o operare normală și cerințele de siguranță în caz de deranjament. **(LC)**

CE 99. Pentru a se asigura înalta disponibilitate cerută pentru întregul sistem, modulele de interfață trebuie să fie constituite pe cât posibil din componente cu viață lungă. **(LC)**

CE 100. Un defect sau o eroare într-un modul de interfață și elementul conectat trebuie să fie detectat imediat, independent de încărcarea operațională și de întreruperile operaționale. **(LC)**

CE 101. Pentru toate interfețele care folosesc relee Ofertantul trebuie să furnizeze în oferta sa schema detaliată a interfeței pentru fiecare tip. **(O)**

CE 102. Se preferă releele de siguranță românești folosite la CFR. **(I)**

CE 103. Pentru fiecare alt tip de releu folosit în interfețe (decât cele de la CE 102), Ofertantul trebuie să furnizeze informații detaliate despre modul de întreținere, tip, principalele caracteristici electrice, mecanice și de mediu precum și principalul furnizor al fiecărui tip. **(O)**

CE 104. În cazul utilizării altor tipuri de relee, în afara celor menționate la GEN 96, se vor utiliza relee fără întreținere. **(LC)**

2.3.13.6 Electroalimentare

CE 105. Echipamentul de electroalimentare trebuie să includă o sursă de alimentare neîntreruptibilă (UPS) pentru echipamentul central de la interior (postul de comandă) și echipamentul electronic de interfațare (din sala de echipamente) (vezi **Anexa 1 CFR Electroalimentare**). (LC)

CE 106. Ofertantul va detalia în oferta sa puterea totală consumată pentru răcirea echipamentelor interioare din dulapuri. Ofertantul va preciza consumul pentru fiecare stație și de asemenea consumul mediu pentru toate stațiile din proiect. Se preferă un consum cât mai mic de putere. (O)

2.3.13.7 Împământare

CE 107. Sistemul de împământare pentru echipamentul exterior propus de ofertant trebuie să fie similar cu sistemul românesc.

Sistemele de împământare pentru sistemele exterioare vor fi de tipul „tehnologie de prindere la șină cu șurub”. (LC)

2.3.13.8 Conectica

CE 108. Conectica interioară va corespunde standardelor europene.

Terminalele în cutiile exterioare trebuie să reziste la o tensiune de rupere de 2000 V.

Tensiunea de lucru (între două borne succesive) este de 400 Vca sau 230 Vca. (LC)

2.3.14 Cerințe software.

2.3.14.1 Cerințe fundamentale privind software-ul

CE 109. Software-ul utilizat în CE trebuie să satisfacă următoarele cerințe fundamentale:

- a) să fie adaptat la aplicația specifică;
- b) să permită dezvoltarea softului de înaltă calitate, respectiv înalt structurat, înalt modular, foarte eficient, bine documentat, ușor de întreținut;
- c) să fie de tip deschis;
- d) să fie realizat în conformitate cu standardele impuse de majoritatea instituțiilor de reglementare naționale sau internaționale (ISO, CENELEC, ANSI, IEEE, etc.). (LC)

2.3.14.2 Cerințe pentru aplicațiile software.

CE 110. Procesul de elaborare al software-ului pentru specificul CFR trebuie să fie realizat în conformitate cu cerințele CENELEC.

Elaborarea software-ului trebuie să utilizeze o unealtă grafică, astfel încât îndeplinirea funcționalității să fie total transparentă pentru CFR. Ofertanții vor furniza detalii despre unealta pe care ei intenționează să o folosească. Aplicația software va implementa corect funcțiile așa cum au fost descrise în cerințele funcționale.

Software-ul de aplicație trebuie să fie independent de schimbările din configurația stației; în acest caz va fi suficientă numai schimbarea datelor de proiectare, în conformitate cu caracteristicile schițelor cu semnalizarea. (O)

2.3.14.3 Cerințe privind siguranța software.

CE 111. Software-ul utilizat pentru implementarea funcțiilor vitale trebuie să fie proiectat în conformitate cu standardele relevante internaționale și CENELEC (EN 50128). (O)

2.3.15 Interfața om-mașină.

CE 112. Ofertantul poate sugera o alternativă pentru arhitectura hardware pentru a implementa această interfață, atâta timp cât cerințele sunt îndeplinite. (I)

CE 113. Cerințe detaliate privind interfața om-mașină sunt prezentate în **Anexa 27**. (O)

2.3.15.1 Stația de lucru a impiegatului de mișcare

CE 114. Stația de lucru a impiegatului de mișcare trebuie să fie echipată cu numărul necesar de monitoare și numărul necesar de dispozitive de comandă pentru a gestiona instalația de centralizare și mișcările trenurilor.

Aceasta va include cel puțin 4 monitoare, care vor fi suplimentate cu alte monitoare suplimentare, în funcție de dimensiunea stației, după cum urmează:

- cel puțin 1 monitor pentru afișarea vederii de ansamblu;
- cel puțin 2 monitoare pentru afișarea vederii de detaliu;
- o tastatură și un mouse;
- 1 monitor pentru managementul afișării alarmelor și dialogul cu instalația de centralizare.

Stația de lucru a operatorului va trebui să integreze funcțiile sistemului de comandă și să realizeze atât funcționalitatea pupitrului de comandă al instalației CE cât și funcțiile cerute în prezentele Cerințe și anexele acestora.

Stația de lucru a IDM trebuie să permită posibilitatea afișării întregii zone controlate de instalația de centralizare CE și BLAI respectivă pe imaginile de detaliu, în acest scop numărul de monitoare va fi prevăzut și în funcție de numărul de imagini de detaliu existente pentru stația respectivă.

Toate posturile de lucru vor fi echipate cu mobilier adecvat cu facilitatea de securizare a alimentării, accesului la unitatea centrală și a setului de boxe. **(LC)**

2.3.15.2 Stația de lucru tehnică

CE 115. Stația de lucru tehnică trebuie să fie echipată cu numărul necesar de monitoare și numărul necesar de dispozitive pentru managementul utilităților de întreținere și managementul tehnic al sistemului.

Aceasta va include cel puțin:

- 1 monitor pentru afișarea vederii de ansamblu sau de detaliu;
- o tastatură și un mouse;
- 1 monitor pentru aplicațiile de diagnoză **(LC)**

2.3.15.3 Cerințe pentru monitor.

2.3.15.3.1 Parametrii minimi ceruți pentru monitor

CE 116. Referitor la caracteristicile hardware ale monitorului, parametrii principali sunt:

- Monitoare LCD/TFT sau LED/TFT color cu diagonala de cel puțin 21 inch;
- Este cerută o rezoluție nativă de cel puțin 1600x1200;
- Rata de refresh de cel puțin 60 Hz;
- Monitoarele trebuie să fie de tip profesional, proiectate pentru funcționare neîntreruptă tot 24/7;
- Trebuie să fie posibilă reglarea strălucirii (luminozității) și contrastului. **(LC)**

2.3.15.3.2 Utilizarea culorilor

CE 117. Informația de pe display-ul grafic se bazează pe culori. În orice caz, este necesară limitarea numărului de culori care sunt reprezentate pe o imagine video. Astfel, nu vor fi afișate mai mult de 10 culori pe un ecran video.

Culorile vor fi utilizate pentru:

- Îmbunătățirea afișării;
- Identificarea stării operaționale a componentelor sau a instalației în timpul procesului;
- Indicarea informațiilor dinamice, respectiv schimbările de stare ale instalației și semnalarea oricăror condiții de funcționare anormale;
- Indicarea valorilor parametrilor procesului în conformitate cu o scară predefinită.

- Indicarea stărilor de avertizare; în acest caz ele vor avea un singur înțeles în întregul sistem. Numărul culorilor utilizate pentru avertizare nu trebuie să fie mai mare de 3.

Culorile care poartă informații trebuie să fie diferențiate în mod clar față de culorile de atenționare.

Clipirea trebuie să fie utilizată doar ca metodă de atragere a atenției operatorului. Utilizarea sa trebuie să fie limitată la minimumul necesar. **(LC)**

2.3.15.3.3 Proiectarea imaginilor grafice

CE 118. În ceea ce privește simbolurile și caracterele, Antreprenorul va respecta integral catalogul de simboluri **ANEXA 3 CE_COS_CFR. (LC)**

2.3.15.3.4 Alte cerințe.

CE 119. Interfața cu operatorul trebuie să îndeplinească, de asemenea, următoarele funcționalități:

- actualizarea bazei rezidente de date cu datele obținute din transmisia prin rețelele locale;
- afișarea datelor pentru vizualizare; pregătirea și prezentarea paginii video în mod grafic sau alfanumeric;
- indicatorii acustici și vizuali de apropiere trebuie să fie realizați astfel încât să afișeze și să indice sonor intrarea trenului pe secțiunile de apropiere. Acești indicatori acustici trebuie să fie de tip electronic. **(LC)**

2.3.15.4 Vederea de ansamblu

CE 120. Vederea de ansamblu oferă o reprezentare a configurației liniilor fără a se da informații detaliate asupra stării elementelor exterioare.

Trebuie să fie posibilă comandarea parcursurilor și punerea lor pe liber și de pe acest ecran.

Granițele imaginilor de lupă vor fi marcate static, cu linie punctată, pe vederea de ansamblu și se va marca și identificatorul fiecăreia dintre lupe. De asemenea se vor indica și direcțiile de mers adiacente.

Comenzile speciale nu vor fi posibile de pe această vedere. **(LC)**

2.3.15.5 Vedere de detaliu („lupa”)

CE 121. Vederea de detaliu oferă o reprezentare a ansamblului de linii și macazuri cu indicarea informațiilor de detaliu privind starea elementelor din teren. De asemenea se vor indica și direcțiile de mers adiacente.

Trebuie să fie posibilă comandarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber de pe acest ecran precum și comandarea individuală a elementelor din teren. Comenzile speciale vor fi posibile numai de pe această vedere. **(LC)**

2.3.15.6 Tastatura și mouse-ul

CE 122. Tastatura va fi utilizată pentru introducerea informațiilor atunci când este necesar. Mouse-ul va fi utilizat pentru a se comanda elementele pe diversele ecrane grafice. **(LC)**

2.3.15.7 Afișarea alarmelor

CE 123. Display-ul pentru managementul afișării alarmelor și dialogul cu instalația de centralizare va fi integrat funcțional în fiecare dintre monitoarele stației de lucru a IDM. Toate dialogurile interactive referitoare la întreținere, logare, etc. se vor efectua cu aceste facilități. **(LC)**

2.3.15.8 Imprimante

2.3.15.8.1 Imprimanta on-line

CE 124. Atât în biroul IDM local cât și la IDM central din clădirea OCC se va prevedea o imprimantă on-line care va acționa ca o imprimantă de protocol. Imprimanta trebuie să fie capabilă să tipărească toate evenimentele speciale, de ex.:

- comenzi speciale,
- proceduri speciale,
- alarme și deranjamente (în general, pentru toate acțiunile importante ale operatorului sau pentru toate alarmele și deranjamentele).

Aceste date vor fi tipărite cu număr de ordine, an, lună, dată, oră, minut și secundă. (LC)

2.3.15.8.2 Imprimanta off-line

CE 125. Atât la postul de mentenanță aflat în fiecare clădire-container, cât și la postul central de mentenanță din clădirea OCC se va prevedea o imprimantă off-line.

Imprimanta trebuie să fie capabilă să tipărească la cerere:

- orice date necesare pentru întreținere și diagnostic;
- toate tranzițiile disponibile ale sistemului de centralizare într-o perioadă definită de timp;
- statistici privind deranjamentele, etc. (LC)

2.3.15.9 Timpul de răspuns

2.3.15.9.1 Timpul de răspuns al interfeței cu operatorul.

CE 126. Timpul de răspuns impus, în orice condiții de încărcare, pentru funcțiile majore ale interfeței operator-mașină este:

- timpul de răspuns pentru vizualizarea unei pagini video (intervalul de timp dintre cererea operatorului și momentul în care pagina este complet vizualizată cu toate informațiile): maximum 2 secunde în 90% din cazuri;
- timpul de răspuns pentru a afișa un mesaj de urgență (intervalul de timp dintre momentul în care o anumită unitate furnizează un motiv pentru alarmare sau își schimbă starea și momentul în care mesajul sau simbolul este afișat): maximum 1 secundă în 90% din cazuri. (O)

2.3.15.9.2 Timpul de răspuns pentru comanda obiectelor din teren

CE 127. Timpul de răspuns pentru obiectele din teren care trebuie să fie comandate și selectate nu trebuie să depășească cu mai mult de 2 secunde durata sa fizică de manevrare. (O)

2.3.15.9.3 Timpul de răspuns pentru comanda parcursurilor și punerea semnalului pe liber

CE 128. Timpul de răspuns pentru comanda completă a unui parcurs, inclusiv afișarea stării de liber a semnalului, nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 secunde timpul de manevrare a elementelor exterioare incluse în parcurs. (O)

2.3.15.9.4 Caseta de dialog pentru comenzi.

CE 129. 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. (LC)

2.3.15.9.5 HMI vital.

CE 130. În plus față de cerințele de bază pentru stația de lucru a operatorului date în 2.3.15.1, regulile de operare ale căii ferate române cer un nivel de integritate foarte înalt pentru informația afișată pe monitor și pentru comenzile transmise de la tastatură.

În cazul unor tipuri de deranjamente, regulile de operare prevăd pentru impiegat să ia o serie de responsabilități de siguranță pentru mișcările de circulație și manevră. Exemple ale acestora sunt:

- Dezăvorârea forțată temporizată a parcursurilor de circulație și manevră;
- Indicația de chemare;
- Manevrarea macazurilor și saboților când este un deranjament la circuitul propriu de cale;
- Manevrarea macazurilor atacate fals, etc.

Afișajul HMI trebuie să fie folosit într-o manieră critică de siguranță și informația afișată la impiegat trebuie să fie corectă în toate cazurile. Aceasta trebuie să includă informația statică (linia, macazurile, semnalele, etc.) și informația dinamică (circuite de cale libere/ocupate, poziția și controlul macazurilor, indicațiile semnalelor, descrierea trenului, alarme, etc.). Pentru a obține aceasta, arhitectura sistemului de afișare incluzând HMI și software-ul folosit trebuie să fie de tip „vital” adică informația afișată este garantată să fie corectă în toate cazurile. **(LC)**

2.4 CERINȚE FUNCȚIONALE.

2.4.1 Cerințe funcționale generale

CE 131. Sistemul CE trebuie să asigure zăvorârea reciprocă a macazurilor și semnalelor, astfel încât să nu permită:

- punerea pe „liber” a unui semnal corespunzător parcurșului comandat, dacă macazurile care intră în acest parcurs, macazurile din protecția de flanc precum și macazurile care acoperă acest parcurs nu sunt manevrate și zăvorâte în poziția corectă, la semnalele care asigură protecția de flanc cu semnale luminoase a parcurșurilor nu arde indicația de „oprire” iar semnalele care pot să comande parcurșuri incompatibile nu sunt blocate pe „oprire”;
- manevrarea macazurilor care intră în parcurșul comandat, a macazurilor și semnalelor din protecția de flanc precum și a macazurilor care acoperă parcurșul sau comandarea unui parcurs incompatibil, în același timp cu parcurșul comandat;
- dezăvorârea macazurilor dintr-un parcurs zăvorât total, înainte de a fi depășite de către tren, chiar dacă semnalul care autoriza parcurșul a fost adus pe „oprire”;
- manevrarea macazurilor ocupate cu material rulant sau zăvorâte într-un parcurs;
- să asigure semnalizarea atacării false a macazurilor. Dacă macazul atacat în fals este cuprins într-un parcurs, este în protecție de flanc sau este macaz de acoperire, semnalul care acoperă parcurșul respectiv trebuie să treacă automat pe “oprire”;
- să nu permită punerea pe liber pentru circulație a semnalului de intrare pentru un parcurs executat la o linie ocupată;
- să asigure controlul ocupării liniilor și macazurilor și afișarea acestuia pe monitor;
- să asigure posibilitatea efectuării mișcărilor de manevră în concordanță cu semnalele luminoase de manevră. **(LC)**

2.4.2 Funcția de comandă

CE 132. Comenzile marcate ca „vitale” impun ca după darea comenzii să fie cerută și o confirmare din partea operatorului, prin afișarea unui meniu pop-up. (LC)

CE 133. Următoarele comenzi vor trebui să fie disponibile operatorului: (LC)

Realizarea parcursurilor de circulație și manevră și punerea semnalelor pe liber:

- realizarea parcursurilor în urma următoarelor selecții:
 - originea parcursurilor;
 - destinația parcursurilor;
 - 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 operațiuni;
 - variante pentru drum de alunecare: dacă există variante pentru drumul de alunecare trebuie să fie posibilă selectarea acestora prin intermediul mouse-ului, cu un număr minim de operațiuni;
- anularea parcursurilor;
- trecerea realizării parcursurilor și a punerii semnalelor pe liber în modul automat;
- controlul indicației de chemare dacă este prevăzută.

Observație:

Comanda unui parcurs nu trebuie să influențeze alte parcursi deja comandate. Selectarea elementelor care definesc un parcurs trebuie să fie indicată pe monitor sub forma unei trase specifice de preselectare peste elementele ce urmează a fi zăvorâte în parcurs, indicație diferită de trasa de parcurs setat.

Macazuri și saboți de deraiere:

Trebuie să fie posibilă blocarea macazurilor/saboților de deraiere, astfel:

- împotriva manevrării, fie prin realizarea unui parcurs, fie individual;
- să fie posibilă blocarea tuturor macazurilor, pe capete de stație, împotriva manevrării prin realizarea parcursurilor.

Trebuie să fie posibilă deblocarea macazurilor/saboților de deraiere, astfel:

- numai pentru un singur parcurs de circulație/manevră peste acesta;
- să fie posibilă deblocarea, pe cap de stație, împotriva manevrării prin realizarea parcursurilor;
- deblocarea permanentă a oricărui macaz/sabot, blocat anterior împotriva realizării unui parcurs sau blocat pe o poziție.

Această procedură de deblocare este tratată și înregistrată ca o comandă vitală.

- după dezăvorârea parcursurilor, a macazului/sabotului de acoperire, cât timp secțiunea sa este liberă și nu este blocat. Trebuie să poată să fie comandat automat abia după 10 secunde de la dezăvorârea parcursurilor ca urmare a consumării acestuia de către tren.

Deszăvorârea unui parcurs (netemporizată):

Comanda dezăvorârii (netemporizate) a unui parcurs de circulație sau manevră zăvorât prealabil este o comandă normală dată pe elementul de destinație.

Deszăvorârea forțată (temporizată) a unui parcurs:

Comanda dezăvorârii forțate (temporizate) a unui parcurs de circulație sau manevră zăvorât total este o comandă vitală dată pe elementul de destinație.

Instalații pentru semnalizarea automată a trecerilor la nivel cu calea ferată, cu/fără semibariere (Anexa 23, Anexa 24):

- închiderea forțată a instalației la trecerea la nivel;
- anularea închiderii forțate a instalației la trecerea la nivel, comandă vitală.

Instalații BLA/BLAI:

- Blocarea expedierilor din stația vecină; comandă vitală care restricționează parcursurile de ieșire din ambele stații;
- Anularea funcționării BLA/BLAI, comandă vitală care permite realizarea parcursurilor de ieșire în situația în care dependența dintre cele două instalații (BLA, BLAI sau BLAS) este afectată (**Anexa 9, Anexa 11**).

Notă În Anexa 28 sunt prezentate, grupat, principalele comenzi pe care trebuie să le permită instalația de centralizare electronică. (LC)

2.4.2.1 Funcția „indicații de bază”.

CE 134. Aceasta funcție trebuie să fie realizată automat prin colectarea continuă a informațiilor referitoare la procesul de trafic și la starea unităților centralizate ale stației, ale BLA/BLAI ca și ale instalațiilor de la trecerea la nivel, care sunt comandate și controlate în stație și afișarea acestora pe mai multe monitoare color TFT-LED/LCD.

Pentru a „descărca” monitoarele care afișează configurația generală, de ansamblu a liniilor stației de sarcina afișării anumitor informații detaliate, se vor prevedea unul sau mai multe monitoare cu capacități de a afișa detalii referitoare la o zonă aleasă din stație (vederea de „lupă”). Pe monitorul de afișare a imaginii de detaliu trebuie să fie posibilă, de asemenea, afișarea vederii de ansamblu.

Principalele cerințe privind funcțiile monitoarelor sunt:

- afișarea configurației de linii, cu evidențierea celor electrificate;
- afișarea ocupării liniilor și macazurilor;
- afișarea poziției macazurilor și a stării controlului;
- detectarea și indicarea macazurilor talonate, urmate de trecerea automată pe oprire a semnalelor care acopereau aceste macazuri;
- afișarea stării semnalelor de circulație și de manevră;
- detectarea și afișarea stării BLA/BLAI și a instalațiilor de la trecerile la nivel;
- afișarea stării sistemului de electroalimentare;
- o indicare corespunzătoare a secțiunilor de linie de contact scoase de sub tensiune prin utilizarea grupelor de catenară;
- afișarea reminderelor. (LC)

2.4.2.2 Diverse funcții și alarme

CE 135. Aceste funcții se referă la alte date decât cele strict necesare traficului, care au fost prezentate în funcțiile de comandă descrise mai sus. Ele se referă atât la personalul de exploatare cât și la cel de întreținere și pot fi grupate în următoarele categorii:

- a) Informații necesare pentru întreținerea instalațiilor, care în principiu se referă la anumite deranjamente care pot fi detectate de către sistem. De asemenea, pot fi detectate anumite stări de „ieșire din serviciu” care nu sunt asociate direct sistemului CE.
- b) Schimbarea turei operatorilor și verificarea prezenței lor în timpul turei;
- c) Funcții de informare promptă în legătură cu operarea eficientă și sigură;
- d) Sistemul va transfera către IDM mesaje (cu sunete de avertizare), indicând defecțiuni în instalație sau în unitățile exterioare. Iconița sau textul utilizate ca indicatoare vor clipi și vor fi însoțite de un semnal sonor. Trebuie să fie îndeplinită o procedură simplă (de exemplu, selectarea iconiței cu mouse-ul), în urma căreia clipirea și avertizarea sonoră să înceteze. Aceasta este confirmarea că IDM a recepționat informația. Sistemul trebuie să afișeze și să memoreze la postul IDM atât data și ora la care s-a declanșat un deranjament, cât și data și

ora remedierii acestuia, indiferent dacă alarma activă a fost sau nu confirmată de către IDM.

- e) Achiziția datelor sistemului referitoare la stările instalațiilor auxiliare (electroalimentare, alarma pentru incendiu, alarmă pentru sistemul de climatizare, etc.) vor fi înregistrate și trimise la consolă. Instalațiile auxiliare vor avea un număr suficient de intrări și ieșiri digitale, pentru a se putea interfața corespunzător cu consola. (LC)

2.4.2.3 Funcția de jurnalizare de bază.

CE 136. Echipamentul trebuie să ofere posibilitatea înregistrării pe suport extern a stării sistemului, prin filtrarea corespunzătoare după dată și oră. Stocarea jurnalelor de înregistrări se va realiza atât la cerere cât și automat, la intervale predefinite de timp.

Funcțiile de jurnalizare vor include de asemenea:

- diagnosticarea evenimentelor anormale care au apărut pe teren sau în instalație, în scopul de a se asigura un real suport pentru operare și întreținere;
- stocarea tuturor tranzițiilor din sistem, necesare pentru a se putea reconstitui întregul proces.

Trebuie să fie asigurată afișarea stării instalației la terminalul personalului de întreținere atât de la nivel local (stație), cât și de la nivel central (OCC), pe baza datelor din înregistratorul de evenimente. În oferta tehnică, Ofertantul va furniza o descriere detaliată referitoare la datele care se înregistrează cât și la modalitățile de tipărire și reafișare pe monitoare. Fiecare suport de înregistrare va avea suficientă capacitate pentru a putea stoca înregistrările pe o perioadă care va fi specificată de către Ofertant în oferta tehnică (minim 48 de ore). Înregistratorul de evenimente va informa personalul de mentenanță asupra capacității de memorie disponibilă. Datele înregistrate – posibil comprimate – trebuie să poată fi descărcate periodic de către personalul de mentenanță CFR într-o memorie de capacitate mai mare. Datele înregistrate vor fi realizate (furnizate) într-un format standard, formatul standard va fi specificat/acceptat de către CFR. Spațiul disponibil de pe disc va fi verificat automat astfel încât să se asigure o limită de siguranță pentru înregistrarea evenimentelor. Se vor lua toate măsurile necesare pentru închiderea corectă a fișierelor și pentru protecția datelor. Ofertantul va explica măsurile pe care le-a luat. (O)

2.4.2.4 Funcția de „reamintire” – reminder

CE 137. Pentru a se preveni setarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber, ca de exemplu: pentru protecția muncitorilor aflați pe linie, Antreprenorul va asigura realizarea următoarelor funcții de „reamintire”:

- un reminder de informare tip „*” sau „memo”, cu o iconiță dedicată, pentru introducerea unui text, pentru oricare element (semnal, macaz, sabot, secțiune fără macaz, trecere la nivel) din stație, care nu va fi coroborat cu comanda de blocare a elementului respectiv;
- un reminder pentru fiecare macaz sau sabot care trebuie să împiedice punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs care ar trece peste elementul respectiv. La macazurile dublă joncțiune se va prevedea câte un reminder pentru fiecare dintre cele două macazuri componente;
- un reminder pentru fiecare secțiune fără macaz din stație, care trebuie să împiedice punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs care ar trece peste secțiunea respectivă;
- un reminder pentru fiecare trecere la nivel care trebuie să împiedice trecerea pe liber a semnalului pentru un parcurs care trece peste sau este orientat către trecerea la nivel considerată;

- un reminder pentru fiecare linie curentă, care trebuie să împiedice punerea pe liber a semnalului pentru un parcurs orientat spre linia respectivă.

Fiecare reminder trebuie să poată fi activat în două moduri funcționale diferite:

- modul „atenție”: este posibil să se pună semnalul pe liber pentru tren, după confirmarea reminderului. 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 dincolo de semnalul care se pune pe „liber” numai după activarea unei comenzi vitale. (LC)

2.4.2.5 Funcția de verificare a parcursului.

CE 138. Sistemul trebuie să fie prevăzut cu o funcție auxiliară pentru verificarea parcursului de circulație, care va permite operatorului să verifice condițiile pentru punerea semnalului de circulație pe liber atunci când una sau mai multe elemente exterioare din parcurs sunt în deranjament (defect la semnal, secțiuni din parcurs sau din protecția de flanc deranjate). Funcția va verifica starea de închis a trecerilor la nivel din parcurs, că macazurile au control pe poziția cerută de parcurs iar în cazul parcursurilor de ieșire va verifica și orientarea corectă a blocului. În acest caz, parcursul va avea detecție, va fi zăvorât ca și elementele din parcurs care vor fi zăvorâte, dar semnalul nu va fi pus pe liber și în loc de punerea pe liber se va putea afișa indicația de chemare inițiată cu comanda CH1. La dispariția uneia din condițiile de siguranță cerute parcursului pentru punerea indicației de chemare CH1 la semnal, indicația de chemare va fi anulată automat și semnalul va trece pe oprire. (LC)

2.4.2.6 Funcția de play-back

CE 139. Funcția trebuie să permită redarea proceselor de circulație și manevră și a operațiunilor executate pe monitor, pe baza jurnalelor memorate. Sistemul va permite comprimarea temporală în sistemul de bază sau în orice alt sistem. (LC)

2.4.3 Macazuri și saboți

2.4.3.1 Comanda

CE 140. Macazurile și saboții centralizați vor fi prevăzuți cu electromecanisme de macaz alimentate de la o rețea trifazată 3×400 Vca, 50 Hz. (**Anexa 19**).

Peste saboți se permit doar parcurhuri de manevră. Pentru parcurhurile de circulație saboții realizează doar protecția de flanc.

Comanda și controlul macazurilor trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- poziția macazurilor trebuie să fie detectată în permanență;
- comanda macazurilor trebuie să fie posibilă doar dacă secțiunea macazului este liberă. Manevrarea macazului cu secțiunea ocupată se va face cu o comandă vitală, cu măsuri speciale de siguranță;
- macazurile pot fi manevrate fie în cadrul unui parcurs comandat (automat) fie individual. În ambele cazuri macazul trebuie să fie liber de material rulant și nu trebuie să fie zăvorât sau blocat;
- manevrarea macazului, o dată începută, trebuie să fie încheiată (dusă până la capăt) chiar dacă secțiunea corespunzătoare s-a ocupat între timp;
- trebuie să fie imposibilă manevrarea macazurilor zăvorâte într-un parcurs de circulație sau manevră;
- macazurile oprite în cursul manevrării (la jumătatea cursei) nu trebuie să își reia manevrarea la revenirea sursei principale de alimentare a macazurilor. Acestea trebuie să fie manevrate individual prin comenzi manuale;
- trebuie să fie posibilă manevrarea macazurilor de la postul central atât manual cât și automat (la executarea parcursurilor);

- trebuie să fie posibilă blocarea individuală a unui macaz, individual, împotriva unor acțiuni nedorite, pentru un motiv oarecare. Această acțiune nu trebuie să împiedice, în nici un caz, utilizarea unui macaz pe poziția blocată, ca parte dintr-un parcurs sau pentru protecție de flanc. O indicație corespunzătoare trebuie să fie afișată. Deblocarea justificată trebuie să fie posibilă în orice moment;
 - comanda unui macaz care nu ajunge în poziția finală (controlată) într-un interval predefinit de timp, trebuie să fie întreruptă. Un mesaj de alarmă corespunzător trebuie să fie generat;
 - fiecare macaz individual trebuie să ofere următoarele indicații:
 - fiecare poziție controlată (finală), în timpul manevrării/fără control, zăvorât, blocat);
 - individual, parte a unui parcurs setat sau parte a protecției de flanc;
 - trebuie să fie posibilă manevrarea manuală a macazului (cu manivela) dacă manevrarea centralizată a fost întreruptă. Introducerea manivelei trebuie să întrerupă manevrarea centralizată;
 - detectarea macazurilor talonate trebuie să fie asigurată. Aceasta detectare trebuie să oprească orice altă operație;
 - ridicarea sabotului de pe linie trebuie să fie făcută înaintea punerii semnalului pe liber;
 - așezarea sabotului pe linie trebuie să fie realizată în conformitate cu regulile de siguranță, după trecerea vehiculelor;
 - instalația de centralizare electronică trebuie să aibă prevăzută posibilitatea de a "scoate" un macaz de la comandă automată. Când un macaz este manevrat manual într-o poziție dată, comanda prin stabilirea parcursului este dezactivată.
- Este necesară o conformitate totală cu specificațiile electromecanismelor de macaz (LC).

2.4.3.2 Indicații pe HMI

CE 141. Pe HMI trebuie să se afișeze toate indicațiile prezentate în catalogul de simboluri pentru instalațiile CE: **ANEXA 3 CE_COS_CFR.**

Ca exemplu, pentru macaz se vor afișa următoarele stări și operații:

- pozițiile extreme (detectarea ambelor poziții finale);
- poziția pe directă a macazului;
- „+” - poziția convențională de „plus” a macazului, așa cum este indicată pe schița cu semnalizarea;
- manevrarea macazurilor;
- zăvorârea macazurilor;
- ocuparea secțiunilor de macaz;
- indicarea pierderii controlului la macazuri (pierderea informațiilor referitoare la poziția reală a macazului);
- indicația stării „fără protecție” a sabotilor sau macazurilor de acoperire necuprinse într-un parcurs, atunci când acestea nu sunt manevrate pe poziția lor normală (nu fac funcția de “acoperire”), etc. (LC)

2.4.3.3 Atacarea falsă a macazurilor

CE 142. Sistemul trebuie să asigure avertizarea optică și acustică în cazul talonării macazurilor. Operatorul trebuie să aibă posibilitatea de a opri avertizarea acustică specială de această stare, prin confirmare. Talonarea unui macaz va fi indicată pe monitor, într-un mod specific conform catalogului de Indicații și nu va permite manevrarea macazului sau utilizarea acestuia într-un parcurs decât după anularea talonării printr-o comandă specială care permite manevrarea macazului talonat (indiferent dacă pe teren macazul a fost adus în poziție corectă). (LC)

2.4.4 Semnale luminoase.

CE 143. Ofertantul trebuie să asigure îndeplinirea următoarelor cerințe: **(I)**

2.4.4.1 Caracteristici semnalelor

CE 144. Parcursurile de circulație și manevră, într-o stație se finalizează prin indicațiile date de semnalele luminoase.

Sistemul trebuie să asigure realizarea semnalizării de distanțare și viteză, corespunzătoare codului de semnalizare cu trepte multiple de viteză. În **anexa 4**, respectiv **anexa 5** sunt prezentate semnalele cu indicațiile lor, corespunzător codului utilizat de Angajator.

Indicațiile semnalelor luminoase trebuie să fie întotdeauna aceleași, zi și noapte.

Deoarece se face o distincție clară între circulație și manevră, semnalele de manevră găsite într-un parcurs de circulație nu trebuie să fie puse pe liber. **(LC)**

2.4.4.2 Amplasarea semnalelor

CE 145. Semnalele de circulație și manevră trebuie să fie instalate în concordanță cu schița cu semnalizarea aprobată de către Beneficiar.

Aspectul fizic al semnalelor trebuie să fie identic cu cel deja utilizat pe rețeaua Angajatorului.

Gabaritul de liberă trecere al semnalelor trebuie să fie cel utilizat pe rețeaua Angajatorului, specificat în **Anexa 17**. **(LC)**

2.4.4.3 Indicația de oprire

CE 146. În condiții normale, semnalele de circulație și manevră trebuie să fie pe indicația de oprire.

Atunci când semnalul nu este „pe liber”, trebuie să afișeze o lumină roșie pentru semnalele de circulație și o lumină albastră pentru semnalele de manevră (acestea sunt indicații implicite, necomandate, care trebuie să fie afișate tot timpul în absența comenzii).

Indicația de roșu la un semnal de circulație semnifică de asemenea „oprire” pentru manevră. În cazul unui semnal combinat (circulație și manevră), indicația de roșu trebuie să fie stinsă atunci când se afișează indicația luminoasă de alb (manevră).

Punerea pe liber a semnalului de intrare trebuie să fie posibilă doar atunci când, înainte de punerea pe liber, a fost verificat faptul că la semnal se afișa roșu. **(LC)**

2.4.4.4 Semnale prevestitoare

CE 147. Orice semnal de circulație în stațiile de cale ferată constituie semnal prevestitor pentru următorul semnal de circulație din stație.

Semnale prevestitoare sunt instalate înaintea oricărui semnal de intrare. **(LC)**

2.4.4.5 Semnale la liniile de garare

CE 148. Liniile de garare din stație trebuie să fie prevăzute cu semnale de ieșire, parcurs sau manevră. Semnalele de ieșire permit trenurilor să circule spre linia curentă. Semnalele de ieșire sau de parcurs trebuie să fie amplasate la vârful macazurilor atacate pe la vârful sau înaintea mărcii de siguranță ale macazurilor atacate pe la călcâi (**Anexa 8**). **(LC)**

2.4.4.6 Distanța minimă dintre semnale

CE 149. În stații, distanța minimă între două semnale, pentru același sens de circulație trebuie să fie de minimum 300 m. **(LC)**

2.4.4.7 Convenții privind numele semnalelor

CE 150. Numele semnalelor de circulație trebuie să corespundă direcțiilor de circulație:

- Prima litera “X” semnifică faptul că circulația se face venind de la București;
- Prima litera “Y” semnifică faptul că circulația se face mergând spre București;
- Literele următoarele sunt indecși. **(LC)**

2.4.4.8 Distanța până sfârșitul secțiunii (punctul de detecție)

CE 151. Semnalele luminoase trebuie să fie amplasate, de regulă, în fața punctului unde se sfârșește secțiunea.

Semnalele de manevră trebuie să fie poziționate la o distanță de până la 0,5 m față de punctul unde se sfârșește circuitul de cale, în timp ce semnalele de circulație trebuie să fie amplasate la o distanță de până la 2 m în față (cu excepția semnalelor de ieșire care pot fi amplasate la o distanță de până la 100 m – pe liniile directe sau până la 50 m – pe liniile abătute cu viteză redusă în abatere, respectiv până la 100 m – pe liniile abătute cu viteză sporită în abatere, așa cum este arătat în **Anexa 8**). (LC)

2.4.4.9 Punerea pe liber a semnalelor

CE 152. Punerea pe liber a semnalelor trebuie să fie posibilă doar dacă toate condițiile de siguranță pentru parcursul respectiv, care trebuie să fie setat, sunt îndeplinite.

Aceste condiții trebuie să fie verificate pe tot parcursul procesului de punere pe liber a semnalului de circulație. Lipsa oricăreia dintre condiții trebuie să ducă la punerea imediată pe oprire a semnalului. (LC)

2.4.4.10 Anularea indicației permissive a semnalelor

CE 153. Semnalele trebuie să fie aduse imediat de pe indicația de „liber” pe indicația de „oprire” în următoarele cazuri:

a) La mișcarea trenului:

- semnale de circulație: la ocuparea primei secțiuni de după semnal;
- semnale de manevră:
 - la ocuparea primei secțiuni din parcurs și eliberarea secțiunii din fața semnalului în cauză;
 - la eliberarea primei secțiuni de după semnal și ocuparea celei următoare. Această situație apare atunci când se lasă material rulant pe secțiunea din fața semnalului sau în cazul secțiunilor necontrolate electric;
 - la ocuparea primei secțiuni de după semnal. Această situație apare în cazul secțiunilor necontrolate electric atunci când se iese dintr-un depou de locomotive.

b) Din motive de siguranță:

- o condiție de siguranță a parcursului dispare;
- o unitate luminoasă aprinsă a semnalului se defectează. (LC)

2.4.4.11 Trecerea manuală pe oprire a semnalului

CE 154. Instalația CE trebuie să permită, în orice moment, anularea manuală de către operator a indicațiilor permissive ale semnalelor de circulație sau manevră. (LC)

2.4.4.12 Repunerea pe liber a semnalului trecut manual pe oprire prin comanda manuală a impieगतului

CE 155. Trebuie să fie posibil să se repună semnale (de circulație și de manevră) din nou pe liber prin comanda impieगतului după ce semnalul a fost adus pe oprire prin comanda manuală a impieगतului și nu s-a pierdut o condiție de siguranță (**Anexa 26**). (LC)

2.4.4.13 Indicația de chemare

CE 156. Semnalele de intrare, ieșire și de parcurs trebuie să fie prevăzute cu indicații de chemare, care se comandă de către impieगत.

Indicația de chemare la semnalele de ieșire care dau acces pe BLA/BLAI/BLAS trebuie să fie numai de tip CH1 (**Anexa 26**). Celelalte semnale de circulație din stație trebuie să aibă atât CH1 cât și CH2 și CH3.

Pentru comenzile CH2 și CH3 ale indicației de chemare a se vedea, de asemenea, **Anexa 26. (LC)**

2.4.4.14 Unitățile luminoase ale semnalelor

CE 157. Unitățile luminoase cu LED ale semnalelor trebuie să aibă asigurată electroalimentarea în următoarele regimuri:

- regim de zi;
- regim de noapte.

Indicatoarele luminoase pot fi realizate cu unități luminoase cu LED sau realizate în tehnologia fibrelor optice lampa va fi cu un singur filament, cu halogen, de tipul 12V/20W. **(LC)**

2.4.4.15 Indicații afișate pe display

CE 158. Semnalele luminoase din teren trebuie să fie afișate în postul central de comandă cu simboluri luminoase. Indicațiile cerute sunt descrise în continuare:

2.4.4.15.1 Pentru semnalele luminoase de intrare:

<i>roșu</i>	indicație implicită;
<i>galben sau verde</i>	când semnalul afișează o indicație permisivă;
<i>roșu clipitor</i>	când unitatea cu LED a focului roșu este defectă;
<i>alb</i>	când semnalul afișează indicația de chemare.

2.4.4.15.2 Pentru semnale de ieșire și de parcurs:

<i>roșu</i>	indicație implicită;
<i>galben sau verde</i>	când semnalul afișează o indicație permisivă;
<i>roșu clipitor</i>	când unitatea cu LED a focului roșu este defectă;
<i>alb</i>	când semnalul afișează o indicație permisivă de manevră sau de chemare.

2.4.4.15.3 Pentru semnale luminoase de manevră:

<i>albastru</i>	indicație implicită;
<i>albastru clipitor</i>	când unitatea cu LED a focului albastru este defectă;
<i>alb</i>	când semnalul afișează o indicație permisivă.

A se vedea și anexa cu catalogul de indicații **ANEXA 3 CE_COS_CFR. (LC)**

2.4.4.16 Blocarea/deblocarea semnalelor

CE 159. Trebuie să fie posibilă blocarea unui semnal pe indicația de oprire (împotriva unor acționări nedorite), indiferent din care motiv, păstrând parcursul, dacă este necesar. O indicație corespunzătoare trebuie să fie afișată. Deblocarea justificată a unui asemenea semnal, cu comenzi vitale, nu trebuie să îl repună pe liber. **(LC)**

2.4.5 Controlul stării de liber sau ocupat a căii

CE 160. Controlul stării de liber sau ocupat a căii se realizează cu circuite de cale. Este esențial ca funcționarea corectă a echipamentelor care detectează starea de liber sau ocupat a căii să fie verificată în mod regulat. Modalitatea de realizare a acestui lucru este de a se verifica secvența așteptată în cazul unui tren în mișcare care dezăvorăște parcursul în timpul avansării sale. Ofertantul va detalia modul în care va realiza acest lucru. **(O)**

2.4.5.1 Indicații

CE 161. Starea secțiunilor trebuie să fie afișată pe monitoarele din postul de comandă. **(LC)**

2.4.5.2 Tipuri

CE 162. Este necesară montarea de circuite de cale pentru următoarele secțiuni din instalațiile CE:

- secțiunea izolată aflată înaintea semnalului prevestitor;
- secțiunea dintre semnalul de intrare și semnalul prevestitor;
- secțiunea dintre semnalul de intrare și primul macaz;
- secțiuni pe linii fără macazuri;
- secțiuni corespunzătoare liniilor de primire-expediere;
- secțiuni pentru linii de tragere;
- secțiuni pentru instalații BAT;
- secțiuni izolate în linie curentă (sectoare de bloc). **(LC)**

2.4.5.3 Liniile de primire

CE 163. Liniile de primire-expediere trebuie să fie prevăzute, în mod normal cu echipamente pentru o secțiune. **(LC)**

2.4.5.4 Numărul de macazuri într-o secțiune de macaz

CE 164. O secțiune de macaz poate să includă maximum trei macazuri simple sau două duble joncțiuni sau o dublă joncțiune și două macazuri simple. **(LC)**

2.4.5.5 Lungimea minimă

CE 165. Lungimea minimă a unei secțiuni în stațiile de cale ferată depinde de viteza de circulație și de temporizarea cu care cade releul de cale. Nu sunt permise secțiuni pe liniile directe proiectate pentru viteze de 160 km/h cu lungimi mai mici de 110 m. **(LC)**

2.4.5.6 Amplasarea joantei izolante

CE 166. Joantele izolante care izolează secțiunile de la călcâiul macazurilor vor fi amplasate conform reglementărilor specifice. **(LC)**

2.4.5.7 Lipsa de gabarit față de linia vecină, la călcâiul macazurilor

CE 167. Joantele care izolează călcâiul macazurilor de alte macazuri vor fi amplasate conform reglementărilor specifice. Atunci când această cerință nu se poate îndeplini, joanta respectivă va fi considerată joantă izolantă fără gabarit. **(LC)**

2.4.5.8 Ramificații

CE 168. Echipamentul pentru ramificațiile secțiunii va asigura controlul complet al zonei acesteia, inclusiv zona ramificațiilor macazurilor. **(LC)**

2.4.5.9 Cerințe tehnice

CE 169. Cerințele tehnice pentru echipamentul circuite de cale care trebuie să fie montat în stații și în linie curentă sunt descrise în **Anexa 13**. **(LC)**

2.4.6 Parcursuri de circulație și manevră

CE 170. Considerând siguranța circulației trenurilor, există două feluri de parcursuri:

- compatibile: când condițiile de siguranță a circulației (impuse de regulile Angajatorului) nu sunt încălcate, în cazul mai multor parcursuri simultane.
- incompatibile: când condițiile de siguranță a circulației (impuse de regulile Angajatorului) sunt încălcate, în cazul mai multor parcursuri simultane (parcursuri cum ar fi cele convergente, care se intersectează sau „cap în cap”, care nu se pot executa simultan).

Condițiile parcursurilor incompatibile și compatibile sunt detaliate în **Anexa 6**.

Suplimentar vor fi considerate următoarele reguli de compatibilitate:

- Drumurile de alunecare sunt de 50 m lungime pentru liniile abătute care au viteza de 40 km/h și 100 m lungime pentru liniile directe și pentru liniile abătute care

au viteza mai mare de 30 km/h. În **anexa 8** sunt detaliate drumurile de alunecare în conformitate cu reglementările Angajatorului.

- Distanța de siguranță pentru parcursurile de manevră este de 50 m. (LC)

2.4.6.1 Realizarea parcursurilor

CE 171. Este permisă înregistrarea parcursurilor cu posibilitatea de anulare a acestora. Înregistrarea parcursurilor va fi indicată personalului de mentenanță în sistemele de diagnoză.

Setarea unui parcurs este posibilă dacă sunt îndeplinite următoarele condiții de siguranță a circulației:

- secțiunile din parcursul comandat ca și cele din vecinătatea unor puncte de detecție fără gabarit sunt libere;
- macazurile și saboții din parcurs cât și cele din protecția de flanc sunt în poziție corespunzătoare;
- parcursul nu este incompatibil cu un alt parcurs deja stabilit;
- verificarea interzicerii circulației rutiere în cazul instalațiilor de semnalizare automată a trecerilor la nivel;
- verificarea orientării „pe expediere” a BLA/BLAI, în cazul parcursurilor de ieșire. (LC)

2.4.6.2 Zăvorârea parcursurilor.

CE 172. La stabilirea unui parcurs trebuie să se realizeze o zăvorâre prealabilă a parcursului, atâta vreme cât trenul nu se află pe una dintre secțiunile de apropiere. Elementele parcursului rămân zăvorâte prealabil chiar dacă semnalul nu a trecut „pe liber”.

Zăvorâre prealabilă înseamnă că parcursul aflat în această stare va putea să fie dezăvorât fără temporizare, cu o comandă normală.

În acest caz, macazurile din parcurs și cele de din protecția de flanc sunt zăvorâte, astfel că trenul care va utiliza acest parcurs se va afla în condiții depline de siguranță a circulației.

Parcursul zăvorât prealabil trebuie să se zăvorască total atunci când semnalul corespunzător este pe liber și trenul ocupă una dintre secțiunile de apropiere.

În **Anexa 7** este dată descrierea detaliată a zăvorârii parcursului conform reglementărilor Angajatorului.

La viteza de 160Km/h, parcursurile de circulație efectuate pe linia directă trebuie să se zăvorască total atunci când trenul se află pe prima, pe a doua secțiune de apropiere sau pe a treia secțiune de apropiere (**Anexa 7**). În aceleași condiții parcursurile de circulație efectuate pe liniile abătute trebuie să se zăvorască total atunci când trenul se află pe a doua secțiune de apropiere sau pe prima secțiune de apropiere.

Dacă trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care nu a trecut „pe liber” parcursul trebuie să rămână zăvorât preliminar. În această situație dacă trenul depășește semnalul aflat pe oprire atunci parcursul respectiv trebuie să se zăvorască total. Aceasta se va numi „**zăvorâre de urgență**”.

Un parcurs de manevră trebuie să se zăvorască total atunci când secțiunea din fața semnalului care comandă manevra este ocupată.

Zăvorârea de urgență a parcursului de manevră este la fel cum s-a descris mai sus.

Dacă înaintea semnalului care comandă manevra nu există secțiune controlată electric (este o zonă necontrolată), atunci parcursul de manevră trebuie să se zăvorască total la punerea semnalului pe liber. (LC)

2.4.6.3 Dezăvorârea parcursurilor

CE 173. Dezăvorârea secțiunilor din parcursurile de circulație și manevră trebuie să se efectueze secvențial în conformitate cu ocuparea și eliberarea fiecărui circuit de cale din parcurs.

Dezăvorârea secțiunilor trebuie să se facă în următoarele condiții:

- pentru prima secțiune fără macaz de după semnalul de intrare:
 - semnalul de intrare trebuie să fie „pe oprire”;
 - secțiunea de după semnalul de intrare trebuie să fie ocupată și apoi eliberată în același timp cu ocuparea următoarei secțiuni din parcurs;
- pentru alte secțiuni:
 - secțiunea trebuie să fie ocupată și apoi eliberată în același timp cu ocuparea următoarei secțiuni din parcurs;
 - secțiunea precedentă trebuie să fie dezăvorâtă;
- pentru prima secțiune de macaz aflată după un semnal de ieșire fără posibilitatea de a se lăsa material rulant pe linia de garare:
 - eliberarea liniei de garare;
 - secțiunea de macaz a fost ocupată și apoi eliberată în același timp cu ocuparea următoarei secțiuni din parcurs;
- pentru prima secțiune de macaz după un semnal de ieșire cu posibilitatea de a se lăsa material rulant pe linia de garare:
 - prima secțiune de macaz a fost ocupată și eliberată;
 - a doua secțiune în direcția de mers a fost ocupată.
- pentru prima secțiune de după semnal, pentru parcursurile de manevră:
 - ocuparea și eliberarea acestei secțiuni în același timp cu ocuparea următoarei secțiuni din parcurs.
- pentru a doua secțiune a parcursurilor de manevră:
 - ocuparea și eliberarea acestei secțiuni;
 - ocuparea și eliberarea primei secțiuni și dezăvorârea acestei secțiuni.

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

- parcursurile de manevră și circulație zăvorâte prealabil vor fi dezăvorâte fără temporizare;
- parcursurile de circulație și manevră zăvorâte total vor fi dezăvorâte forțat (artificial) printr-o comandă vitală.

Dezăvorârea forțată (artificială) - temporizată a parcursurilor de circulație și manevră se realizează cu o comandă vitală după o temporizare de 110 secunde.

Instalația CE va permite dezăvorârea parcursurilor de ieșire de la liniile de garare din stație, în cazul în care a fost lăsat material rulant pe linia respectivă, după ce trenul a ocupat și eliberat prima secțiune de macaz, în același timp cu ocuparea următoarei secțiuni din parcurs.

Instalația CE trebuie să permită dezăvorârea automată a secțiunilor neutilizate din parcursurile de manevră în cazul manevrei unghiulare. **(LC)**

2.4.6.4 Dezăvorârea de fragment.

CE 174. Dezăvorârea unui fragment de parcurs (porțiunea de parcurs care nu conține destinația și care a rămas zăvorâtă datorită resetării unui calculator din proces) se va face forțat, cu o comandă vitală specifică. Pe monitor situația de fragment rămas zăvorât trebuie să fie indicată conform catalogului de indicații al Angajatorului. **(LC)**

2.4.7 Cerințe referitoare la interfațarea cu alte instalații de siguranța circulației.

2.4.7.1 Tipuri de instalații

CE 175. Instalațiile CE (respectiv BLAI) trebuie să aibă posibilitatea de a fi conectate prin intermediul unor interfețe la alte tipuri de instalații pentru automatizări feroviare, cum ar fi:

- blocul de linie automat; cu sau fără semnale BLA, așa cum se găsește în acest moment în operare la Angajator;
- RBC în cazul ERTMS cu ETCS nivelul 2 (vezi și cerințele din **Anexa 29**);
- echipament de semnalizare automată a trecerilor la nivel cu sau fără bariere, care se găsesc în stațiile de cale ferată sau în linie curentă;
- sisteme de management al traficului CMT de la un post centralizat (dispecer); **(LC)**

2.4.7.2 Interfața cu blocul de linie automat - BLA

CE 176. BLA trebuie să asigure:

- verificarea liniei curente dintre cele două stații vecine;
- verificarea stării secțiunii aflate înaintea semnalului prevestitor și a stării secțiunii dintre semnalul prevestitor și semnalul de intrare;
- verificarea și afișarea stării BLA, după cum urmează:
 - roșu - blocul este orientat pe „primiri”;
 - verde - blocul este orientat pe „expedieri”;
 - alb - linia curentă este ocupată sau angajată de un parcurs de ieșire; o lumină albă indică de asemenea prezența tensiunii de alimentare pentru inversarea BLA.
- la comanda unui parcurs de ieșire, posibilitatea de a inversa, când toate condițiile de siguranță sunt îndeplinite, orientarea blocului din bloc orientat pe „primiri” în bloc orientat pe „expedieri”;
- de a semnala întreruperea circuitului de verificare a liniei curente, întreruperea circuitului pentru inversarea BLA precum și eventualele scurt-circuite care pot să apară în cablu;
- trebuie să fie posibilă blocarea tuturor parcursurilor către linia curentă, atunci când linia este închisă. Realizarea parcursurilor și punerea semnalelor pe liber trebuie să fie posibile numai în urma unor comenzi vitale, în care operatorul confirmă verificarea de către el a condițiilor de siguranță.

Blocul adiacent trebuie să fie alimentat de către electroalimentarea din stația respectivă.

Caracteristicile principale ale BLA care se interfațează cu o instalație CE sunt descrise în **Anexa 9. (LC)**

2.4.7.3 Blocul de linie automat integrat – BLAI

CE 177. Semnalele BLAI trebuie să fie comandate din stațiile adiacente. Logica BLAI trebuie să fie inclusă în software-ul CE.

Conexiunea hardware între instalațiile CE adiacente se va face direct prin cablu de fibră optică utilizând interfețe software care folosesc protocoale specifice de siguranță pentru comunicare, fără utilizarea de echipamente (relee) suplimentare de interfațare/adaptare.

Pentru detalii vezi, de asemenea, **Anexa 11. (LC)**

CE 178. Ofertantul va propune și include în ofertă o interfață între BLAI și terminalele BLA din stația CED vecină, care va rămâne până la punerea în serviciu a ETCS nivel 2 în continuarea tronsonului reabilitat în acest proiect. **(O)**

2.4.7.4 INDUSI

CE 179. Pentru interfațarea dintre instalația de centralizare electronică și echipamentul INDUSI din cale Ofertantul poate să utilizeze fie interfețele utilizate de CFR, fie propria sa interfață, care trebuie să satisfacă cerințele descrise în **Anexa 15. (LC)**

2.4.7.5 Trecceri la nivel

CE 180. Principalele caracteristici ale interfețelor cu instalațiile BAT/SAT cu instalația CE sunt descrise în **Anexa 23** și **Anexa 24. (LC)**

2.4.7.6 Monitorizarea video a stației

CE 181. Pentru fiecare stație trebuie să fie prevăzut, montat și pus în serviciu un sistem de supraveghere video-color direct, care va îndeplini cerințele specificate în **Anexa 30. (LC)**

2.5 ÎNTREȚINEREA HARDWARE ȘI SOFTWARE.

2.5.1 General.

CE 182. CE trebuie să includă un sistem de diagnoză și întreținere care să permită echipei de întreținere un management computerizat al activităților de întreținere și al deranjamentelor.

Subsistemul va avea o interfață prin intermediul căreia echipa de întreținere va obține informațiile referitoare la condițiile sistemului și întreținerea elementelor exterioare și ale componentelor CE.

Pentru o ușoară întreținere, se va furniza un terminal pentru management de diagnoză și de întreținere. **(LC)**

2.5.2 Funcțiile subsistemului de diagnoză și întreținere.

CE 183. Funcțiile subsistemului de diagnoză și întreținere trebuie să asigure:

- Identificarea deranjamentelor și un corect management al identificării deranjamentelor și a situațiilor anormale (incluzând înregistrarea în sistem de tip jurnal a datei și orei producerii deranjamentului și datei și orei remedierii deranjamentului);
- Posibilitatea filtrării deranjamentelor cel puțin după denumirea/tipul elementului afectat de deranjament, data și ora producerii, data și ora remedierii;
- Repararea și înlocuirea elementelor defecte utilizând proceduri interactive.

Subsistemul de diagnostic și întreținere va include de asemenea:

- acces la informație;
- identificarea deranjamentelor;
- manual-ghid pentru efectuarea reparațiilor;
- întreținere preventivă. **(LC)**

2.5.2.1 Identificarea deranjamentelor.

CE 184. Sistemul de diagnoză și întreținere va fi capabil să localizeze deranjamentul, la nivel de bloc funcțional. Sistemul va asigura cel puțin managementul:

- electroalimentării;
- rețelei de comunicații;
- cablurilor elementelor din teren;
- elementelor din teren;
- sistemelor auxiliare. **(LC)**

2.5.2.2 Asistența la reparare.

CE 185. Împreună cu informația referitoare la deranjament, este de dorit ca sistemul să poată transfera operatorului toate informațiile disponibile, prin proceduri interactive. La sfârșit, componenta sau secțiunea din instalație deranjată vor fi clar indicate. **(LC)**

2.5.2.3 Întreținerea preventivă.

CE 186. Întreținerea preventivă bazată pe proceduri realizate prin întreținere programată trebuie să ofere posibilitatea de a se măsura parametrii caracteristici fiecărei unități. Valorile măsurate trebuie să fie comparate cu valorile (standard) pentru reglaje, astfel încât să fie puse în evidență variațiile și încadrarea în plaja de toleranțe. Se vor efectua teste specifice și vor fi activate proceduri de urgență.

Soluția propusă trebuie să asigure construirea unei baze de date care să conțină informații referitoare la evoluția în timp a obiectelor supravegheate.

Datele referitoare la evoluția temporală sunt:

- date statistice, constând în valori de reglaj pentru fiecare obiect controlat (în cazul macazurilor: tensiunea, intensitatea, timpul de manevrare, valorile de șunt, etc.) și tabelul pentru întreținere cu specificarea duratei pentru fiecare procedură.
- date variabile referitoare la valorile relative operaționale pentru fiecare unitate controlată (orele de operare/oprire, număr de opriri/porniri, etc.) și datele referitoare la întreținere (înlocuire).

Procedură de verificare a condițiilor în care un obiect poate fi activat automat sau manual.

Verificarea automată va fi efectuată de către sistem, care va înregistra, periodic, valorile și va informa asupra procedurilor de service, atunci când este necesar (de exemplu, măsurarea continuă a rezistenței de izolație). **(LC)**

2.5.3 Reprezentarea informațiilor.

CE 187. Sistemul de diagnoză trebuie să permită identificarea situațiilor anormale de funcționare pentru orice unitate și identificarea cauzelor care au dus la acest lucru.

Sistemul de diagnoză trebuie să indice, la cerere date referitoare la starea sistemului. **(LC)**

2.5.3.1 Prezentarea condițiilor sistemului.

CE 188. Sistemul de diagnoză trebuie să afișeze schița schematică, geografică sau ambele pentru întregul sistem și pentru părțile componente, acestea permițând identificarea ușoară a componentei defecte în loc de verificarea fiecărui nivel pentru identificarea obiectului defect. **(LC)**

2.5.3.2 Reprezentarea geografică.

CE 189. Va fi organizată pe niveluri succesive de informație:

- un nivel general, incluzând planul de situație al stației, și dispunerea cablurilor. Informația pentru identificarea unui obiect defect trebuie să fie accesibilă la acest nivel. Se vor folosi ca elemente de reprezentare date din schițele cu semnalizarea și planurile de situație la scară;
 - nivelul „raft”;
 - nivelul „cutie cu echipament electronic”;
- nivelul de cablaj. **(LC)**

3. LISTA ANEXELOR ȘI PLANURILOR.

Anexa 1 CFR Electroalimentare
Anexa 2 CFR Sistem de climatizare
Anexa 3 CE_COS_CFR Catalogul de simboluri CFR
Anexa 4 Indicațiile semnalelor
Anexa 5 Indicațiile de viteză
Anexa 6 Compatibilitatea parcursurilor
Anexa 7 Zăvorârea parcursurilor
Anexa 8 Drumuri de alunecare
Anexa 9 Bloc de linie automat
Anexa 11 Bloc de linie automat integrat
Anexa 13 Circuite de cale
Anexa 15 INDUSI
Anexa 16 Numărătoare de osii
Anexa 17 Gabarite
Anexa 18 Cabluri pentru exterior
Anexa 19 Specificații pentru electromecanisme de macaz
Anexa 20 Diagrama de cablare
Anexa 21 Repetitoare luminoase
Anexa 22 Procedura de testare
Anexa 23 Specificații tehnice pentru BAT
Anexa 24 Specificații tehnice pentru SAT
Anexa 26 Funcții specifice instalațiilor de centralizare electronice
Anexa 27 Interfața Om-Mașină
Anexa 28 Comenzi în instalația CE
Anexa 30 Supravegherea video a stației
Anexa 31 Protecția de flanc
Anexa 32 Regimuri de funcționare între instalațiile CE și IMTF