



**Studiu de Fezabilitate pentru
„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului
ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București –
Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua
primară de transport feroviar”**

**STUDIUL DE FEZABILITATE
VARIANTA FINALA
Revizia 2**

BENEFICIAR:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” S.A.



Prestator: BAICONS Impex SRL



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE VARIANTA FINALĂ

„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar”

Studiu de Fezabilitate

CONTRACT SECTORIAL DE SERVICII: 93/2020

Entitatea Contractantă: **COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” - S.A.**

Prestator: **BAICONS IMPEX S.R.L.**

**STUDIUL DE FEZABILITATE
VARIANTA FINALĂ**

REVIZIA: 2 / Octombrie 2023

Acest raport conține un număr de 94 pagini, 7 Anexe și 125 Planșe

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA	Decembrie 2022
2	REVIZIA 1	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA	Aprilie 2023
3	REVIZIA 2	BAICONS IMPEX SRL	CNCF „CFR” SA	Octombrie 2023

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE “CFR” SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 1

Cod livrabil: SFF 93 02



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE VARIANTA FINALĂ

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECT: *„Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar”
Studiu de Fezabilitate”*

CONTRACT Nr 93/2020

BENEFICIAR: COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” - S.A.

PRESTATOR: BAICONS IMPEX S.R.L.

STUDIUL DE FEZABILITATE VARIANTA FINALĂ

ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA

Expert centralizare electronică /
semnalizări feroviare
Ing. Eugen Laurențiu DIACONU

APROBAT / SEMNĂTURA

Manager de Contract
Ing. Aurel SOPOV

Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Studiul de Fezabilitate - Varianta finală	Octombrie 2023	1 ex. tipărit + 1 ex. CD în limba Română; 1 ex. tipărit + 1 ex. CD în limba Engleză;

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr. pg 2

Cod livrabil: SFF 93 02

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

CUPRINS

1.	<u>INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII</u>	4
1.1.	<u>Denumirea obiectivului de investiții</u>	4
1.2.	<u>Ordonator principal de credite/investitor</u>	4
1.3.	<u>Ordonator de credite (secundar/terțiar)</u>	4
1.4.	<u>Beneficiarul investiției</u>	4
1.5.	<u>Elaboratorul studiului de fezabilitate</u>	4
1.6.	<u>Abrevieri</u>	4
2.	<u>SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/PROIECTULUI DE INVESTIȚII</u>	8
2.1.	<u>Concluziile studiului de fezabilitate</u>	8
2.2.	<u>Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare</u>	11
2.2.1.	<u>Informații despre Autoritatea Contractantă</u>	11
2.2.2.	<u>Informații despre contextul care a determinat achiziționarea serviciilor</u>	12
2.2.3.	<u>Informații despre beneficiile anticipate de către Entitatea Contractantă</u>	13
2.2.4.	<u>Cadrul general al sectorului în care autoritatea își desfășoară activitatea</u>	14
2.3.	<u>Analiza situației existente și identificarea deficiențelor</u>	14
2.3.1.	<u>Situația existentă</u>	15
2.3.2.	<u>Identificarea și analiza deficiențelor</u>	19
2.3.3.	<u>Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții</u>	20
2.3.4.	<u>Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice</u>	20
3.	<u>IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII</u>	22
3.1.	<u>Particularități ale amplasamentului</u>	22
3.1.1.	<u>Descrierea amplasamentului</u>	22
3.1.2.	<u>Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile</u>	22
3.1.3.	<u>Date climatice și particularități de relief</u>	24
3.1.4.	<u>Existența unor rețele edilitare, monumente istorice/de arhitectură, terenuri cu regim special</u>	24
3.1.4.1.	<u>Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate</u>	24
3.1.4.2.	<u>Posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată, existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție</u>	24
3.1.4.3.	<u>Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională</u>	24
3.1.5.	<u>Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament. Date privind zonarea seismică</u>	24
3.2.	<u>Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional - arhitectural și tehnologic</u>	26
3.2.1.	<u>Considerente avute în vedere la analiza opțiunilor în contextul programului european și național de implementare a sistemului ETCS</u>	26

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.2.2.	<u>Analiza opțiunilor din punct de vedere al condițiilor tehnice, de întreținere, exploatare și operare</u>	26
3.2.3.	<u>Descrierea arhitecturii aferente ETCS/ERTMS nivel 2</u>	27
3.2.3.1.	<u>Centralizarea Electronică</u>	27
3.2.3.2.	<u>Instalații de bloc de linie automat integrat (BLAI)</u>	32
3.2.3.3.	<u>Radio Bloc Centre</u>	32
3.2.3.4.	<u>GSM-R</u>	33
3.2.3.5.	<u>Controller Terminal System</u>	34
3.2.4.	<u>Construcții civile</u>	36
3.2.5.	<u>Centru Național de Management al Traficului</u>	36
3.3.	<u>Costurile estimative ale investiției</u>	39
3.3.1.	<u>Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare, ori a unor standarde de cost pentru investiții similare corelativ cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții</u>	39
3.3.2.	<u>Costurile estimative de operare pe durata normală de viață/de amortizare a investiției publice</u>	39
3.4.	<u>Studii de specialitate</u>	39
3.4.1.	<u>Studiu topografic</u>	39
3.4.2.	<u>Studiu geotehnic</u>	39
3.4.3.	<u>Studiu hidrologic, hidraulic și hidrogeologic</u>	39
3.4.4.	<u>Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice</u>	39
3.4.5.	<u>Studiu de trafic și studiu de circulație</u>	39
3.4.6.	<u>Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică;</u>	42
3.4.7.	<u>Studiu peisagistic</u>	42
3.4.8.	<u>Studiu privind valoarea resursei culturale</u>	42
3.4.9.	<u>Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției</u>	42
4.	<u>ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUS(E)</u>	43
4.1.	<u>Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință</u>	43
4.2.	<u>Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali</u>	45
4.3.	<u>Situația utilităților și analiza de consum</u>	45
4.4.	<u>Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții</u>	45
4.5.	<u>Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții</u>	46
4.6.	<u>Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară</u>	49
4.7.	<u>Analiza economică</u>	50
4.8.	<u>Analiza de sensibilitate</u>	51
4.9.	<u>Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor</u>	51
5.	<u>SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)</u>	52

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

5.1. <u>Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor</u>	52
5.2. <u>Selectarea și justificarea scenariului recomandat</u>	60
5.3. <u>Descrierea scenariului recomandat</u>	60
5.3.1. <u>Obținerea și amenajarea terenului</u>	63
5.3.2. <u>Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului</u>	63
5.3.3. <u>Construcții pentru instalațiile de semnalizări și telecomunicații</u>	64
5.3.4. <u>Soluția tehnică</u>	65
5.3.4.1. <u>Centralizarea Electronică, inclusiv BLAI</u>	67
5.3.4.2. <u>Radio Bloc Centre</u>	67
5.3.4.3. <u>GSM-R</u>	68
5.3.4.4. <u>Centru Național de Management al Traficului (CNMT)</u>	70
5.3.4.4.1. <u>Centru de Management al Traficului</u>	72
5.3.4.4.2. <u>Centrul de Control Operațional (OCC)</u>	75
5.3.5. <u>Probe tehnologice și teste</u>	81
5.4. <u>Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:</u>	82
5.4.1. <u>Indicatori maximali</u>	82
5.4.1.1. <u>Scenariul 1</u>	82
5.4.1.2. <u>Scenariul 2</u>	82
5.4.1.3. <u>Scenariul 3</u>	82
5.4.2. <u>Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare</u>	82
5.4.3. <u>Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare</u>	83
5.4.4. <u>Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții</u>	83
5.5. <u>Conformarea cu reglementările specifice funcționării preconizate</u>	83
5.6. <u>Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite</u>	83
6. <u>URBANISM, ACORDURI și AVIZE CONFORME</u>	85
7. <u>IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI</u>	86
7.1. <u>Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției</u>	86
7.2. <u>Strategia de implementare</u>	86
7.2.1. <u>Durata de implementare a obiectivului de investiții</u>	86
7.2.2. <u>Durata de execuție</u>	86
7.2.3. <u>Graficul de implementare a investiției</u>	86
7.2.4. <u>Eșalonarea investiției pe ani</u>	90
7.3. <u>Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare</u>	90
7.4. <u>Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale</u>	92
8. <u>CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI</u>	93

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

1 INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1 Denumirea obiectivului de investiții** „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar”
- 1.2 Ordonator principal de credite/investitor** C.N.C.F. "C.F.R." – S.A.
- 1.3 Ordonator de credite (secundar/terțiar)**
- 1.4 Beneficiarul investiției** C.N.C.F. "C.F.R." – S.A.
- 1.5 Elaboratorul studiului de fezabilitate** S.C. BAICONS IMPEX S.R.L.

1.6 Abrevieri

În acest studiu de fezabilitate se utilizează următoarele abrevieri:

ABA	Administrație Bazinală de Apă
ACB	Analiza Cost – Beneficiu
AGC	Acordul european privind marile linii internaționale de cale ferată
AGCT	Acordul european privind marile linii de transport internațional combinat și instalații conexe, încheiat la Geneva, la 1 februarie 1991
AMC	Analiză multicriterială
ANCPI	Agenția Națională de cadastru și Publicitate Imobiliară
ANEVAR	Asociația Națională a Evaluatorilor Publici din România
ANIF	Agenția Națională de Îmbunătățiri Funciare
ANPM	Agenția Națională de Protecția Mediului
APM	Agenție Teritorială de Protecția Mediului
BAT	Instalație automată de semnalizare a apropierei trenurilor, cu semi-bariere
BEI	Banca Europeană pentru Investiții
BLA	Instalație Bloc de linie Automat
BLAI	Instalație Bloc de linie Automat Integrat
BSC	Base Station Controller
BTS	Base Transceiver Station

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

CAT	Comisie de Analiză Tehnică (instituită la nivelul ANPM)
CCTV	Televiziune cu circuit închis
CE	Centralizare electronică
CED	Centralizare electrodinamică
CEF	Mecanismul Conectarea Europei (program investițional)
CENELEC	Comitetul European de Standardizare pentru Electrotehnică
CF	Cale ferată
CFJ	Cale fără joantă
ICCT	Instalație pentru Conducerea Centralizată a Traficului
Beneficiar	CNCF „CFR” SA - Beneficiarul lucrării
IMTF	Instalație pentru Managementul Traficului Feroviar
CCS	Control – comandă și semnalizare
CMT	Centru de Management al Traficului Feroviar
CNMT	Centru Național de Management al Traficului
CS	Caiet de Sarcini, elaborat de Beneficiar pentru procedura de achiziție
CTE	Consiliul Tehnico – Economic
CU	Certificat de urbanism
DDAPT	Bază de date națională cu titlurile de proprietate emise
DE	Detalii de Execuție
DEF	Dispecer Energetic Feroviar
DJ	Drum județean
DN	Drum național
EA	Evaluare Adecvată
EIM	Evaluarea Impactului asupra Mediului
EP	Echipa de Proiectare
ERTMS	Sistem European de Management al Traficului Feroviar
ETCS	Sistemul de Control al Traficului Feroviar
FC	Fonduri Comunitare
FEDR	Fondul European de Dezvoltare Regională
FIRR	Rata internă financiară de rentabilitate
FO	Fibră optică
FRMCS	Future Railway Mobile Communication System
GIS	Sistem Informațional Geografic
GMS	Sistem de măsurare a unghiurilor
GPS	Sistem de poziționare (localizare) globală prin satelit și unde radio
GSM-R	Sistemul Global pentru Comunicații Mobile - Căi ferate
GTMP	General Transport Master Plan (Plan General de Transport)
hc	Haltă de călători

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Hm.	Haltă de mișcare
IDM	Impiecat de mișcare
IE	Instalații electrice
IFTE	Instalații Fixe de Tracțiune Electrică
INHGA	Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor
INMH	Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie
INS	Institutul Național de Statistică
IRIS	Sistem informatic de gestionare a datelor de trafic la CNCF „CFR” SA
IS	Instalații Sanitare
ISDN	Rețea de Servicii Digitale Integrate (Integrated Services Digital Network)
ISPA	Instrument Structural pentru Politici de Pre – Aderare
IT	Instalații termo-tehnologice
JBIC	Banca Japoneză pentru Cooperare Internațională
LC	Linie de contact
LDA	Adresare Dependentă de Locație (Location Dependent Addressing)
LED	Diodă emițătoare de lumină
LFI	Linie ferată industrială
MPGT	Master Plan General în Transporturi
MP/CE	Manager de Proiect/Coordonator Echipă
MSC	Mobile Switching Center
MT	Ministerul Transporturilor
NP	Nivelul platformei căii
NPVE	Valoarea Actualizată Netă Economică
NPVF	Valoarea Actualizată Netă Financiară
NSS	Nivelul superior al șinei
OCC / CCO	Centru de Control Operațional
OCPI	Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
OTF	Operator de Transport Feroviar
Operator RC	Operator de circulație
PAM	Plan de acțiune de mediu
PMM	Planul de Management de Mediu
PND	Planul Național de Dezvoltare
P.O.	Punct oprire
Prestator	Elaboratorul Studiului de Fezabilitate
PS	Post de Secționare
P.Th.	Proiect Tehnic
Punct	Stație sau haltă de mișcare

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

secționare	
RBC	Radio Block Center
RI	Raport de Început
RIM	Raport privind Impactul asupra Mediului
RISEIM	Raport Intermediar Studiu de Evaluare a Impactului asupra Mediului
RP	Raport lunar de Progres
RTU	Unități terminale comandate de la distanță
SAT	Instalație automată de semnalizare a apropierii trenurilor, fără semi-bariere
SCADA	Monitorizare, Control și Achiziții de Date (Sistem informatic STE și DEF)
SCB	Instalații de semnalizare, centralizare, bloc
SDH	Ierarhie Digitală Sincronă (Sincrons Digital Hierachy)
SEA	Studiu de Evaluare Adecvată
SEN	Sistemul Energetic Național
SFP/SFF	Studiu de Fezabilitate Preliminar/Studiu de Fezabilitate Final
SIM	Sistemul Integrat de Mediu
SIP/SAP	Sistem de informare și anunțare a publicului călător
SRCF	Sucursala Regională Căi Ferate
STE	Substație de Transformare Electrică
STI	Specificație Tehnică pentru Interoperabilitate
TC	Instalații de telecomunicații
TDJ	Traversare dublă joncțiune
TEN-T	Rețeaua de cale ferată trans-europeană
TP	Titlu de proprietate
TTR	Telecomunicații
TVA	Taxa pe Valoare Adăugată
UA	Unitate de Amenajare (în cadrul administratorului de fond forestier)
UAT	Unitate Administrativ Teritorială
UE	Uniunea Europeană
UIC	Uniunea Internațională de Căi Ferate

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

2 SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI / PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1 Concluziile studiului de fezabilitate

Conform prevederilor contractuale, *Studiul de fezabilitate (Varianta Preliminară)* a fost elaborat și transmis prin *Livrabilul nr.6.1*.

În cadrul studiului de fezabilitate preliminar împărțirea pe tronsoane a fost realizată pe criterii geografice precum și din punct de vedere al administrației feroviare și a avut ca scop stabilirea echipamentelor specifice sistemului ETCS-2 pe criterii de siguranță și pe baza eventualelor efecte ale unor defectări.

Se vor respecta recomandările din expertiza tehnică, din studiul geotehnic și din celelalte studii speciale.

Înainte de realizarea prezentului studiu de fezabilitate au fost realizate mai multe rapoarte în cadrul analizei situației existente, respectiv a analizei opțiunilor:

1. Raport privind situația existentă;
2. Raport privind cerințele de compatibilitate, certificare și funcționare a sistemului
3. Raport privind analiza traficului (varianta preliminară);
4. Raport privind opțiunile identificate și metodologia de analiză a opțiunilor;
5. Raport privind opțiunile identificate și metodologia de analiză a opțiunilor;
6. Studiul de fezabilitate preliminar.

Pentru atingerea obiectivului, de implementare a sistemului ETCS/ERTMS nivel 2, în cadrul studiului de fezabilitate preliminar au fost avute în vedere trei scenarii, prezentate succint în tabelul comparativ de mai jos:

<u>Scenariul 1</u>	<u>Scenariul 2</u>	<u>Scenariul 3</u>
<ul style="list-style-type: none">• se centralizează electronic toate stațiile și se implementează BLAI pe liniile curente;	<ul style="list-style-type: none">• se centralizează electronic toate stațiile și se implementează BLAI pe liniile curente;	<ul style="list-style-type: none">• se centralizează electronic stațiile ce nu sunt dotate în prezent cu Instalații CE și se implementează BLAI pe liniile curente;
<ul style="list-style-type: none">• se instalează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe numărătoare de osii;	<ul style="list-style-type: none">• se păstrează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe circuite de cale;	<ul style="list-style-type: none">• se păstrează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe circuite de cale;
<ul style="list-style-type: none">• se instalează un număr de RBC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;• se instalează în cale Eurobalise;• se instalează un număr de BSC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;• se instalează un număr de BTS-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;• se instalează cabluri (aerian - pe stâlpii LC și subteran) de fibră optică necesare funcționării atât a sistemului GSM-R cât și a sistemului ERTMS, în ansamblu.• se execută lucrări de integrare în CCO a instalațiilor realizate.		

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Lucrările de mai sus au fost prevăzute a se executa pe întregul tronson Predeal - București - Constanta, mai puțin sectorul proiectului pilot ETCS/ERTMS nivel 2, Buftea (semnal X/XF) - BLAI Crivina - Brazi fir I+2 (semnalele Pr.X/BL18, Pr.XF/BL28). Pe sectorul proiectului Pilot au fost prevăzute a se executa lucrări de realizare a handover-ului cu RBC-urile adiacente, integrarea instalațiilor de centralizare electronica existente în CCO București, introducerea sistemului de detecție a trenurilor bazat pe numărătoare de osii și interfațarea instalațiilor de centralizare existente cu noile instalații de centralizare electronică adiacente.

Echipamentele BSC nou instalate se vor conecta la Centralele GSM-R (MSC) existente în stațiile București Nord și Ploiești Vest.

La execuția lucrărilor se va avea în vedere re folosirea, pe cât este posibil, a unor materiale și componente aflate în exploatare. Pentru analiza selectării acestor materiale și componente se va avea în vedere:

- data punerii în operă;
- gradul de utilizare (ex.: numărul de acționări a unui electromecanism de macaz, raportat la numărul de acționări garantate în perioada de viață);
- gradul de degradare datorită condițiilor meteo (ex.: catarge de semnal, dulapuri de echipamente);
- gradul de degradare al clădirilor container, care în prezent adăpostesc instalații de centralizare.

În cadrul studiului de fezabilitate preliminar recomandarea Prestatorului a fost scenariul 3, având ca argumente principale costurile de investiție reduse datorită re folosirii echipamentelor existente și a lucrărilor minime la suprastructura feroviară, precum și faptul că Proiectul Pilot ERTMS/ETCS nivel 2 între stațiile Buftea și Brazi a avut un principiu de implementare similar. Soluția tehnică din scenariul 3 prezenta riscuri în obținerea autorizației de punere în funcțiune din cauza sistemului existent de detecție a trenului.

De asemenea, pentru studiul de fezabilitate final, varianta acceptată a avut în vedere și corelarea cu cerințele tehnice aferente din următoarele proiecte:

- *Studiul de fezabilitate pentru Modernizarea liniilor și instalațiilor din Complexul feroviar București*, - ținându-se cont de faptul că sunt prevăzute lucrările de semnalizare feroviară pentru implementarea ERTMS/ETCS nivel 2 și gestionare a traficului feroviar în stația C.F. București Nord, precum și integrarea acestora în CMT București, din noua clădire CCO București;
- *„Reparații curente la instalațiile SCB pe raza Secției CT1 București – instalații de centralizare electronică din Complex București”* - ținându-se cont de faptul că sunt prevăzute lucrări hardware de reînnoire a echipamentelor pentru instalațiile de centralizare electronică în stațiile Pajura și Băneasa, astfel că aceste instalații nu vor mai fi integrate în instalația de centralizare electronică a Complexului București Nord și pot fi utilizate prin prelungirea duratei de funcționare;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

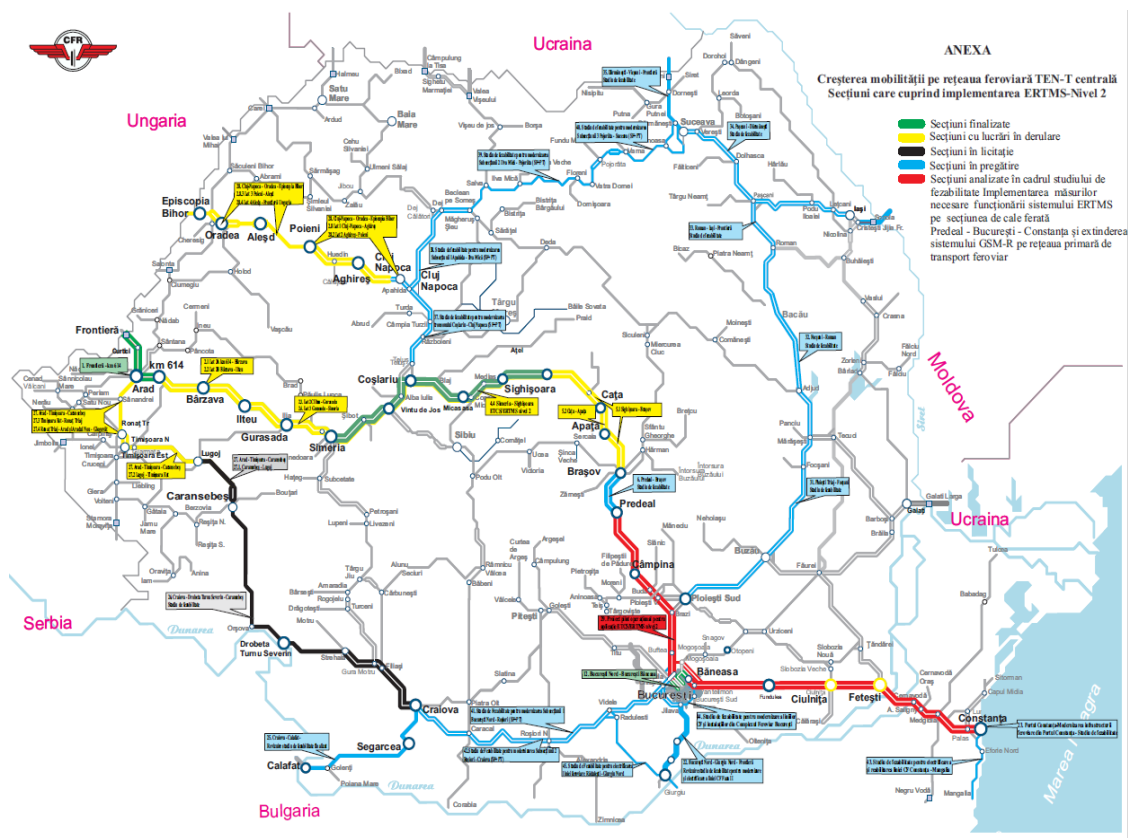
STUDIUL DE FEZABILITATE

- „Lucrări de dublare parțială a liniei 700, între HM Pajura- Mogosoaia prin introducerea unei diagonale noi între km 8+800 și km 8+900” - sunt prevăzute lucrări de modernizare în corelare și cu lucrări la instalațiile de centralizare electronică din Complex București;
- „Studiul de fezabilitate pentru Modernizarea infrastructurii feroviare din Portul Constanța” – referitor faptului că au fost prevăzute lucrări a fi executate în cadrul proiectului „Modernizarea infrastructurii feroviare din Portul Constanța – etapa 1A, Valul lui Traian, iar pentru instalațiile CE Palas și CE Constanța au fost prevăzute lucrări de adaptare a instalațiilor existente. De asemenea, în vecinătatea CCO Constanța a fost prevăzută construirea unui turn pentru antenele GSM-R;
- Reabilitarea liniei de cale ferată București – Constanța, componentă a Coridorului IV Pan-European pentru o viteză de maxim 160 km/h – Lucrări în Stațiile C.F. Fetești și Ciulnița, de pe linia de cale ferată București – Constanța (rest de executat) – sunt prevăzute lucrări în stațiile Fetești și Ciulnița pentru instalații noi de centralizare electronică cu sistem de detecție a trenului prin numărătoare de osii;
- ”Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea secțiunii feroviare Predeal - Brașov” – sunt prevăzute lucrări pentru realizarea hand-over-ului cu RBC-urile adiacente și interfațarea instalațiilor de centralizare existente cu noile instalații de centralizare electronică adiacente pentru intervalul Azuga-Predeal. De asemenea, au fost prevăzute lucrările de modificare a instalației de centralizare electronică din Azuga, ca urmare a conectării noii variante de traseu pentru Predeal – Brașov la dispozitivul de linii al stației Azuga.

Prezentarea proiectului în analiză și corelarea cu celelalte proiecte relevante este prezentată mai jos.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE



Propunerea Beneficiarului de împărțire pe loturi de lucrări, după elaborarea studiului de fezabilitate preliminar, este următoarea:

- Lot 1 – Lucrări de construcții civile pentru clădire nouă CCO București;
- Lot 2 – Lucrări de semnalizări feroviare pentru implementarea ERTMS nivel 2 și gestionarea traficului feroviar pe tronsonul Predeal-Buftea, parte componenta a Coridorului IV Pan-European;
- Lot 3 – Lucrări de semnalizări feroviare pentru implementarea ERTMS nivel 2 și gestionarea traficului feroviar pe tronson Chitila – Pajura – București Băneasa - Pantelimon – Lehliu – Fetești – Constanța;

Împărțirea pe loturi de lucrări sau păstrarea unui lot unic va fi decisă de către Beneficiar la momentul licitației, având în vedere atât execuția cât și recepția.

2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

2.2.1 Informații despre Autoritatea Contractantă

Entitatea Contractantă este Compania Națională de Căi Ferate „CFR” - S.A., Cod fiscal: R 11054529, Adresa: B-dul Dinicu Golescu nr. 38, București, sector 1, cod poștal: 010873, nr. telefon: 004- (021)319.24.00, nr. fax: 004-(021)319.24.01.



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

C.N.C.F. "CFR" S.A. acționează ca administrator al infrastructurii feroviare din România, în conformitate cu prevederile Contractului de Activitate încheiat cu Ministerul Transporturilor, în numele statului român. Contractul de Activitate a fost aprobat prin HG nr. 232/2016 și modificat prin OMT nr. 1236/2017. Unicul acționar al C.N.C.F. "CFR" S.A. este statul român.

Rețeaua feroviară administrată de C.N.C.F. "CFR" S.A. are o lungime de peste 20.000 km, cuprinzând peste 1.700 de stații.

2.2.2 Informații despre contextul care a determinat achiziționarea serviciilor

România are, ca mărime și amplasare geografică, o poziție importantă pentru tranzitul feroviar între Europa de Vest, Centrală și Asia (Orientul Mijlociu). Rețeaua feroviară publică a CNCF "CFR"- S.A. asigură legătura cu toate rețelele feroviare ale țărilor vecine și, mai departe, cu rețelele feroviare ale celorlalte țări din Europa și din Asia, și este armonios repartizată pe teritoriul țării având o bună acoperire a acestuia, fiind străbătută de 8 magistrale radiale care pornesc din capitala țării.

România a devenit stat membru al Uniunii Europene la data de 01 ianuarie 2007 potrivit tratatului Consiliului Europei. Acordul de parteneriat dintre România și UE prevede politicile fundamentale care vor fi utilizate pentru a reduce decalajul socio-economic între România și alte țări ale UE.

Lucrările aferente secțiunilor de pe Coridorul Rin-Dunăre sunt incluse ca priorități în Master Planul General de Transport al României în capitolul privind finalizarea lucrărilor de modernizare și aducerea secțiilor de cale ferată la parametrii de interoperabilitate, cu respectarea Regulamentului (UE) nr. 1315/2013 și a Directivei (UE) 2016/797. Proiectele de investiții pe secțiunile Coridorului Rin-Dunăre sunt menționate, de asemenea, în Regulamentul UE nr. 1316/2013. Secțiunile de cale ferată ale Coridorului au fost și/sau sunt planificate să fie finanțate fie în cadrul Programului CEF-Transport 2014-2020, fie în Programul Operațional Infrastructură Mare (POIM) 2014-2020 și ulterior în programele operaționale din perioada 2021-2027.

Strategia națională de dezvoltare a infrastructurii feroviare din România include ca priorități modernizarea și/sau asigurarea conformității infrastructurii existente cu cerințele de interoperabilitate ale rețelei TEN-T centrale și/sau globale. De asemenea, strategia națională de dezvoltare a infrastructurii feroviare române vizează și conformarea cu prevederile Directivei 2012/34/UE privind instituirea spațiului feroviar unic european.

Sistemele de semnalizări feroviare garantează funcționarea și operarea în condiții de siguranță a trenurilor. Dezvoltarea acestora a fost influențată de cerințele și regulile de operare naționale, fiind bazate pe infrastructura existentă preponderent gestionată electrodinamic. Trecerea la un sistem coordonat de un calculator a creat diferențe față de soluțiile adoptate în alte țări ale Uniunii Europene.

Introducerea unui sistem european de management al traficului pe cale ferată (ERTMS) a fost inițiat prin crearea unei arii unice a căii ferate europene (SERA - Single

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr.pg.12 / 94

Cod: SF-93-02

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

European Railway Area) atât în ceea ce privește piața componentelor, cât și a interoperabilității trenurilor.

Specificațiile armonizate pentru ERTMS nu acoperă sistemele care controlează condițiile aferente tuturor domeniilor din calea ferată (infrastructura și suprastructura căii, material rulant, lucrări de artă, linie de contact etc.), dar pe de altă parte ERTMS trebuie să interfereze între diferitele sisteme de centralizare și blocare și celelalte sisteme ale căii ferate, ceea ce adaugă complexitate acestor specificații. Implementarea semnificativă preconizată a ERTMS/ETCS necesită o analiză a tendințelor așteptate în ceea ce privește stadiul tehnicii și evoluția restului componentei CCS.

Tronsonul de cale ferată Predeal - București Nord - Constanța, care face obiectul prezentului studiu de fezabilitate, este situat pe Coridorul TEN-T Rin-Dunăre. Celelalte secțiuni ale coridorului sunt planificate pentru finanțare prin diferite programe europene. Parametrii tehnici ai acestui tronson de cale ferată trebuie să respecte în totalitate regulamentele și directivele UE privind interoperabilitatea pentru eliminarea blocajelor care limitează competitivitatea rețelei feroviare române în Europa.

Necesitatea lucrărilor de modernizare pe coridoarele de transport feroviar este fundamentată și în prevederile din următoarele legi:

- Legea nr. 8/1993 pentru ratificarea Acordului european privind marile linii de transport internațional combinat și instalații conexe (A.G.T.C.), încheiat la Geneva la 1 februarie 1991;
- Legea nr. 100 din 23 septembrie 1996 pentru aderarea României la Acordul european privind marile linii internaționale de cale ferată (A.G.C.), încheiat la Geneva la 31 mai 1985;
- Legea nr. 203/2003 privind realizarea, dezvoltarea și modernizarea rețelei de transport de interes național și european, cu modificările și completările ulterioare.

Pe teritoriul României, Coridoarele TEN-T sunt parte din Coridorul de transport feroviar de marfă 7 (Orient/East-Med) și parte a rețelei TRACECA.

Infrastructura feroviară luată în considerare pentru modernizare face parte din Coridorul Rin - Dunăre pe teritoriul României, ca parte a infrastructurii furnizate în cadrul nodului de acces al portului Constanța, care leagă rutele maritime de rețeaua feroviară terestră.

2.2.3 Informații despre beneficiile anticipate de către Entitatea Contractantă

Entitatea Contractantă are ca obiectiv strategic general asigurarea unei rețele feroviare sustenabile, eficiente din punct de vedere economic, flexibile, mixte (marfă și călători) favorabile mediului înconjurător, sigure și echilibrate care să se integreze cu celelalte moduri de transport și care să fie compatibilă cu rețeaua de bază și extinsă TEN-T, să respecte Specificațiile Tehnice de Interoperabilitate și reglementările UE.

Prezenta procedură privește asigurarea asistenței de specialitate pentru CNCF „CFR” SA pentru identificarea soluției optime de armonizare și dezvoltare funcțională,

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

interoperabilă și eficientă a unui sistem ERTMS de-a lungul secțiunii de cale ferată Predeal - București Nord – Constanța, în cadrul unui studiu de fezabilitate coerent și robust, precum și pentru pregătirea condițiilor de implementare a acestei soluții.

Beneficiul final anticipat în urma executării acestui contract este de a obține un sistem structural complet operațional al Secțiunii Predeal - București Nord - Constanța, sistem structural care să fie integrat în sistemele CCS funcționale pe întreg coridorul Frontieră Curtici - Brașov - Constanța, cu respectarea Directivei 2016/797 a Parlamentului European și a Consiliului privind interoperabilitatea sistemului feroviar în Comunitate și a altor reglementări naționale sau europene aplicabile.

2.2.4 Cadrul general al sectorului în care autoritatea își desfășoară activitatea

Compania Națională de Căi Ferate „CFR“- SA administrează o rețea feroviară de 20.077 km lungime, a șaptea ca mărime din Europa, cu peste 1.700 de gări de călători, terminale de mărfuri și triaje, care conectează linii interoperabile și neinteroperabile. CNCF „CFR“-SA este Managerul de Infrastructură Feroviară din România, care administrează și întreține infrastructura feroviară publică și o serie de componente de infrastructură privată. Compania Națională de Căi Ferate „CFR“-SA oferă tuturor operatorilor feroviari, cu costuri competitive, accesul pe o infrastructură funcțională, eficientă și ecologică, pe care călătorii și mărfurile se deplasează sigur, în orice anotimp, zi și noapte, indiferent de condițiile meteorologice, conform orarului stabilit.

CNCF „CFR“-SA derulează importante proiecte de modernizare a rețelei feroviare care se adresează tuturor domeniilor de activitate cu specific feroviar: linii, instalații de semnalizare, instalații de tracțiune, instalații de telecomunicații, treceri la nivel, siguranță, mediu etc.

Strategia de dezvoltare a sistemelor ERTMS/ETCS de-a lungul coridoarelor europene este urmărită și coordonată de Agenția Europeană Feroviară (ERA), organizație care urmărește realizarea integrală a obiectivelor de interoperabilitate a rețelelor naționale conform angajamentelor asumate prin semnarea „Planurilor Naționale de instalare a sistemului ERTMS/ETCS”.

În România, prin Programul Național de Acțiune privind implementarea Sistemului european de management al traficului feroviar (ERTMS) aprobat prin HG nr. 651 din 18 mai 2022 au fost stabilite măsuri de instalare a sistemului ERTMS/ETCS, în funcție de importanța liniilor ce alcătuiesc rețeaua de cale ferată.

2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Analiza situației existente de implementare a sistemului ERTMS/ETCS pe distanța de cale ferată Predeal - Constanța, distanță ce este parte a Coridorului Rin – Dunăre, a evidențiat, pentru fiecare stație de cale ferată de pe acest tronson, tipul de înzestrare tehnică cu instalații de semnalizare:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- instalații de centralizare electrodinamică cu relee, cu sau fără informatizarea posturilor de comandă sau instalații electronice de semnalizare;
- tipurile de instalații de bloc de linie automat BLA;
- precum și tipul de sisteme ETCS nivel 1 și nivel 2.

Analiza a mai trecut în evidență stadiul reglementărilor tehnice și de operare aflate în vigoare, pentru a se putea realiza interoperabilitatea rețelei feroviare din România cu rețelele europene ce au fost definite pe coridoarele europene de transport, conform directivelor Uniunii Europene aplicabile țărilor membre.

Contractantul a realizat o analiză a traficului existent de călători și de marfă pe acest tronson feroviar și a estimat, într-o analiză preliminară, evoluția viitoare a acestuia în condițiile finalizării și punerii în exploatare a tuturor tronsoanelor feroviare de pe Coridorul Rin – Dunăre.

Contractantul a realizat totodată și o analiză preliminară a opțiunilor pe care Beneficiarul, Compania Națională de Căi Ferate „CFR” SA le are în legătură cu modernizarea tronsonului de cale ferată Predeal – Constanța, prin instalarea celei mai bune soluții tehnice pentru sistemul ERTMS/ETCS, astfel încât să fie realizată interoperabilitatea tronsonului Curtici – Arad – Deva – Sighișoara – Brașov – Predeal – București - Constanța cu rețelele naționale ale țărilor europene ce formează Coridorul Rin - Dunăre.

2.3.1 Situația existentă

Secțiunea feroviară Predeal - București Nord - Constanța face parte din coridorul de cale ferată Constanța - București - Predeal - Brașov - Sighișoara - Coșlariu - Simeria - Curtici - granița cu Ungaria.

În prezent, toate semnalele de circulație sunt echipate cu sistemul național de protecție a trenurilor (ATP) INDUSI I 60. Aceasta înseamnă:

- număr total inductori – 27.950;
- număr total kilometri echipați cu ATP – 10.293.

La data demarării primelor proiecte de reabilitare a infrastructurii feroviare, cu prioritate secțiunile de pe Coridorul Rin-Dunăre, s-a prevăzut ca pe lângă sistemul național ATP sa fie implementat sistemul ETCS/ERTMS nivel 1.

În prezent, secțiile de cale ferată echipate cu ETCS nivel 1 sunt:

- ✓ 225 km pe distanța – București – Constanța, fără comunicații GSM-R, nivel 1, versiunea 2.3.0d, compatibilă cu actuala STI pentru CCS cu excepția stațiilor de cale ferată Ciulnița, Fetești și Medgidia precum și a distantelor BLA adiacente;
- ✓ 92 km pe distanța București – Câmpina, fără comunicații GSM-R, nivel 1, versiunea 2.2.2 incompatibilă cu actuala STI pentru CCS;
- ✓ 48 km pe distanța Câmpina – Predeal, nivel 1, versiunea 2.3.0d fără GSM-R;

La o prima vedere s-ar crede ca cei 365 km de rețea (din cei 880 km ai coridorului Rin-Dunăre) sunt echipați cu sistemul ETCS nivel1, sistem care la ora actuală ar fi trebuit să fie funcțional și în exploatare comercială. În realitate, din cauza lipsei materialului

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

ruant ce nu a fost dotat cu echipamentele îmbarcate, sistemul nu a fost folosit decât în teste de către personalul CFR.

Din analiza efectuată asupra echipamentelor existente ale sistemului ETCS nivel 1 și din evaluarea realizată de furnizorul de balize utilizate pentru acest sistem rezulta:

- în cazul reutilizării balizelor există riscul unor costuri mai ridicate decât procurarea unor balize noi, datorită proceselor de verificare care constau în demontarea cu dispozitive specifice, depozitare, transportul la sediul furnizorului, verificare, evaluare telegrame scrise, reparații și rescriere date numai cu software de la furnizor, inclusiv alocarea de personal de specialitate pentru efectuarea acestor activități;
- certificarea de conformitate CE a acestor balize pentru a fi compatibile cu sistemul ETCS nivel 2 poate fi realizată numai de către furnizorul inițial, fapt ce implică costuri suplimentare.

Prin aspectele prezentate se poate observa că nu este eficientă utilizarea balizelor existente.

După anul 2006, CFR a decis realizarea unei noi actualizări a strategiei sale, astfel:

- ❖ implementarea instalațiilor de centralizare electronică, în loc de informatizarea posturilor de comandă;
- ❖ implementarea sistemului ETCS nivel 2;
- ❖ implementarea sistemului GSM-R (voce și date).

Stadiul lucrărilor de reabilitare/demersurilor de pregătire a implementării ERTMS pe fiecare dintre tronsoane este următorul:

- ✓ 41 kilometri: Granița româno-ungară - Curtici - Arad - km 614, sunt finalizate lucrările, având implementat ERTMS cu ETCS nivelul 2 și GSM-R, versiunea 2.3.0d, lucrări în curs de finalizare, compatibilă cu STI CCS;
- ✓ 306 kilometri: km.614-Sighișoara, lucrările sunt în curs, fiind previzionat a fi implementat ERTMS cu ETCS nivelul 2 și GSM-R, versiunea 2.3.0d, compatibilă STI CCS;
- ✓ 128 kilometri: Sighișoara-Brașov, se va implementa ERTMS cu ETCS nivelul 2 și GSM-R versiunea 2.3.0d, compatibilă cu STI CCS;

Pe distanța Buftea-Brazi pe o distanță de 37 km a fost implementat un proiect pilot ETCS nivel 2 cu GSM-R versiunea 2.3.0d, compatibilă cu STI CCS.

Din punct de vedere al soluțiilor, în România, sistemul ETCS este în curs de implementare pe rețeaua feroviară ce aparține Coridorului Rin-Dunăre, Curtici – Arad – Deva – Sighișoara – Brașov – București - Constanța, prin folosirea unor echipamente și soluții tehnice de la diverși furnizori de vârf din industria de semnalizare, după cum urmează:

- Curtici - Arad - km 614 – ETCS nivel 2 – furnizor Alstom + Kapsch;
- km 614 - Simeria – furnizori Thales, Alstom, Siemens, Nokia, Kapsch;
- Simeria - Brașov – furnizor Alstom + Kapsch;
- Predeal - Câmpina – furnizor Ansaldo;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- Brazi - Buftea – furnizor Thales, SIEMENS + Nokia;
- București - Fetești - furnizor SIEMENS;
- Fetești – Constanța – furnizor Thales.

În contextul european actual România va implementa pe întreaga distanță de la Curtici la Constanța sistemul ERTMS în varianta ETCS nivel 2+GSM-R.

Programarea estimativă a punerii în funcțiune a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2 și GSM-R este prezentată în PROGRAMUL NAȚIONAL DE ACȚIUNE privind implementarea Sistemului european de management al traficului feroviar (ERTMS) aprobat prin HG nr. 651 din 18 mai 2022, realizată pe baza finanțărilor europene obținute pentru dezvoltarea și realizarea interoperabilității rețelei feroviare din România. Situația estimativă a implementării sistemului ERTMS nivel 2 în România pe secțiunile de cale ferată aparținând rețelei TEN-T Core, de pe Coridorul Rin – Dunăre, se prezintă astfel:

- Arad – km 614: perioadă estimativă de punere în funcțiune în 2024;
- Km 614 – Ilteu: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024;
- Ilteu – Gurasada: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024;
- Gurasada – Simeria: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024;
- Simeria – Sighișoara: perioadă estimativă de punere în funcțiune în 2024;
- Sighișoara – Brașov: perioadă estimativă depunere în funcțiune în 2026;
- Brașov – Predeal: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2029 - 2030;
- Predeal – Câmpina: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2025 – 2026;
- Câmpina – Brazi: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024 – 2025 –;
- Brazi – Buftea: pus în funcțiune 2022;
- Buftea – Chitila: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024 - 2025;
- București Nord – București Băneasa: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024 - 2025;
- București Băneasa – Fundulea: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2024 - 2025;
- Fundulea – Fetești: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2025 - 2026;
- Fetești – Constanța: perioadă estimativă de punere în funcțiune 2025 – 2026.

Pe secțiunea de cale ferată Predeal - București - Constanța, lucrările de modernizare a infrastructurii feroviare s-au realizat în perioada 2000 - 2013 în cadrul mai multor proiecte, context în care au fost parțial instalate echipamente ETCS, corespunzător unor diferite niveluri ale sistemului.

Caracteristicile secțiunii de cale ferată Predeal - București Nord - Constanța sunt:

Tronson	Predeal - Brazi	Brazi - Buftea - CCO	CCO - Chitila - Constanța
Lungime traseu (linie dubla)	95 km	37 km	247 km
Stații intermediare	10	3	28
Instalații existente	CED	CE	CED

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

	CED Informatizat CE		CED Informatizat CE
Sistem control viteza	ETCS I și INDUSI, fără GSM-R	ETCS 2, INDUSI și GSM-R	ETCS I și INDUSI fără GSM-R

Instalații de centralizare și ETCS

Pe secțiunea de cale ferată Predeal - Câmpina instalațiile de semnalizare sunt de tipul CED cu „informatizarea postului de comanda”, iar sistemul de protecție a trenurilor este de tip INDUSI. Pe această distanță a fost montat un sistem ETCS nivel 1, fără comunicații GSM-R, într-o versiune tehnică 2.3.0d compatibilă cu cerințele de interoperabilitate ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la Subsistemul Control-Comandă și semnalizare terestre (STI-CCS). Fără sistemul GSM-R pentru transmiterea comunicațiilor vocale sistemul ETCS nivel 1 însă nu poate îndeplini funcționalitățile cerute de conceptul de interoperabilitate.

Pe secțiunea de cale ferată Câmpina – București Nord instalațiile de semnalizare sunt de tipuri constructive diferite, centralizare electrodinamica cu rele sau semnalizare electronica, iar sistemul de protecție a trenurilor este de tip INDUSI. Pe aceasta distanță a fost montat, între anii 2000-2004, un sistem ETCS nivel 1, fără comunicații GSM-R într-o versiune tehnică 2.2.2 incompatibilă cu cerințele de interoperabilitate ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la subsistemul Control-Comandă și semnalizare terestre (STI-CCS). Ulterior pe distanța Buftea - Brazi a fost montat un sistem ETCS nivel 2 cu realizarea comunicațiilor voce-date prin sistemul GSM-R, versiunea tehnică 2.3.0d compatibilă cu cerințele STI-CCS existente în vigoare la data finalizării proiectului, respectiv de obținere a autorizării de punere în funcțiune.

În acest caz rezultă că, din întreaga distanță de 92 kilometri de cale ferată, numai 37 kilometri sunt acoperiți de un sistem ETCS nivel 2.

Pe secțiunea de cale ferată București – Fetești instalațiile de semnalizare sunt de tipuri constructive diferite, centralizare electronică, centralizare electrodinamică și centralizare electrodinamică cu post de comandă computerizat, la care se adaugă sistemul de protecție a trenurilor de tip INDUSI. Pe această distanță a fost montat un sistem ETCS nivel 1, fără comunicații GSM-R, într-o versiune tehnică 2.3.0d compatibilă cu actualele cerințe ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la subsistemul Control-Comandă și Semnalizare terestre (STI-CCS). La ora actuală sunt porțiuni de cale unde sunt montate balizele sistemului ETCS nivel 1, iar Encoderele sunt demontate din cale și se află depozitate la sediile districtelor SCB.

Pe această distanță sistemul este nefuncțional, singurele probe de funcționalitate fiind efectuate la de personalul CFR în cadrul testelor.

Pe secțiunea de cale ferată Fetești - Constanța instalațiile de semnalizare sunt de tipuri constructive diferite, centralizare electrodinamică cu rele în stațiile Fetești și Medgidia, semnalizare electronică în celelalte stații la care se adaugă sistemul de

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

protecție a trenurilor de tip INDUSI. Pe această distanță a fost montat un sistem ETCS nivel 1, fără comunicații GSM-R, într-o versiune tehnică 2.3.0d compatibilă cu actualele cerințe ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la subsistemul Control-Comandă și Semnalizare terestre (STI-CCS). La ora actuală sunt porțiuni de cale unde sunt montate balizele sistemului ETCS nivel 1, iar encoderele sunt demontate din cale și se află depozitate la sediile districtelor SCB.

Pe această distanță sistemul este nefuncțional, singurele probe de funcționalitate fiind efectuate de personalul CFR în cadrul testelor.

2.3.2 Identificarea și analiza deficiențelor

În cadrul proiectelor de modernizare și reabilitare a infrastructurii feroviare din România a fost instalat sistemul ETCS nivel 1, fără comunicații GSM-R. Acest sistem nu a funcționat și nu a fost exploatat comercial, cauza principală fiind aceea că operatorii de călători și marfă nu și-au dotat locomotivele cu echipament ETCS, astfel încât să poată circula cu viteze de 160 km/h la trenurile de călători și 120 Km/h la trenurile de marfă.

O altă problemă a fost aceea că, pe anumite tronsoane de cale ferată, a fost montat sistemul ETCS nivel 1 numai pe liniile directe (ex.: București - Câmpina), iar pe alte tronsoane a fost montat pe liniile directe din stații și primele linii abătute (ex.: București - Fetești).

La sistemul ETCS nivel 1 montat este identificată și o altă serie de neajunsuri, astfel:

- balizele de infill au fost montate numai la semnalele de intrare;
- semnalele de ieșire folosesc ca balize infill, balizele semnalului de ieșire din direcția opusă de la celălalt capăt al liniei de garare; această rezolvare tehnică conduce la situația în care defectarea unei balize în stație afectează două semnale de circulație;
- imposibilitatea expedierii simultane a două trenuri în sistem ETCS de la aceeași linie;
- sunt foarte multe tranziții între sistemul ETCS și sistemul ATP național INDUSI;
- semnalele de bloc de linie nu au balize infill;
- nu se pot introduce în sistem eventualele restricții de viteză printr-o operațiune de la un post central; ci numai prin montarea pe teren a unor balize suplimentare;
- reduce capacitatea liniei față de capacitatea teoretică asigurată de sistemul ETCS.

Toate aceste neajunsuri sunt eliminate prin introducerea sistemului ETCS nivel 2 și a comunicațiilor GSM-R, cu mențiunea că, implementarea acestui sistem necesită costuri de investiție mult mai mari, atât pentru instalațiile de semnalizare electronice, sistemul GSM-R, RBC (Radio Block Center) precum și pentru lucrările aferente de proiectare.

Sistemul ETCS nivel 2+GSM-R asigură creșterea capacității liniilor feroviare precum și asigurarea interoperabilității rețelei feroviare din România cu rețelele feroviare europene.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

2.3.3 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții

Transporturile reprezintă un sector vital pentru economia europeană. Noua politică a UE privind infrastructura va conduce la o rețea europeană de transport solidă în toate statele membre, pentru a promova creșterea economică și competitivitatea, această rețea făcând o legătură lesnicioasă între est și vest.

Prin noua politică a UE privind infrastructura, finanțarea în domeniul transporturilor este reorientată către o nouă rețea centrală, definită cu strictețe. Rețeaua centrală va constitui coloana vertebrală a transporturilor în cadrul pieței unice a Europei. Ea va contribui la înlăturarea blocajelor, la modernizarea infrastructurii și la eficientizarea operațiunilor transfrontaliere de transport pentru călători și întreprinderile din întreaga UE.

Implementarea acestei rețele este accelerată prin crearea a nouă coridoare majore de transport care vor reuni statele membre și părțile interesate, permițând concentrarea unor resurse limitate și obținerea de rezultate maxime.

Noua rețea TEN-T centrală va fi susținută de o rețea globală de rute la nivel regional și național, destinate să alimenteze rețeaua centrală. Scopul este ca treptat, până în 2050, cea mai mare parte a cetățenilor și a întreprinderilor din Europa să se afle la cel mult 30 de minute distanță, ca timp de deplasare, de această rețea globală.

Luată în ansamblu, noua rețea de transport va oferi avantajele unor călătorii mai sigure și mai scurte ca durată, precum și deplasări mai fluente și mai rapide.

Transporturile reprezintă un sector esențial pentru o economie europeană eficientă. Creșterea economică depinde de comerț, iar comerțul depinde de transporturi. Zonele din Europa care nu dispun de conexiuni bune nu vor prospera.

În aceasta direcție, rețeaua națională de căi ferate a fost împărțită în 5 categorii, primele două categorii fiind parte din Coridorul Rin - Dunăre și Coridor Orient/Est - Mediteranean:

- **Coridor Rin – Dunăre:** Curtici – Deva - Alba Iulia – Sighișoara – Brașov – Predeal – București – Constanța/Craiova;
- **Coridor Orient / Est - Mediteranean:** Curtici – Timișoara – Lugoj – Caransebeș – Filiași – Craiova – Calafat.

Prioritatea maximă o constituie asigurarea interoperabilității pe coridoarele europene (Rin - Dunăre și Orient/Est - Mediteranean).

2.3.4 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Compania Națională de Căi Ferate „CFR” - S.A. îndeplinește rolul de Entitate Contractantă, respectiv Achizitor în cadrul Contractului și reprezintă organizația responsabilă pentru implementarea proiectului aferent modernizării obiectivului de investiții menționat – Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

Clientul - Compania Națională de Căi Ferate „CFR” - S.A. - dorește selectarea unui furnizor de servicii de consultanță și proiectare, specializat în planificarea și ingineria transportului feroviar, în vederea pregătirii Studiului de Fezabilitate pentru analiza lucrărilor, precum și studiile aferente necesare pentru implementarea viitoarei investiții.

Problema principală a transportului feroviar de călători și de mărfuri este siguranța acestuia. Rețeaua de bază pentru asigurarea siguranței transportului feroviar o reprezintă sistemele de control - comandă și semnalizare terestre, denumite în continuare (CCS). În mod normal în spațiul european al căilor ferate există peste 20 de tipuri de sisteme de semnalizare, fiecare conceput, instalat și dezvoltat, în funcție de regulamentele și normele naționale adoptate de fiecare țară în parte, precum și de cerințele naționale specifice.

În concordanță cu sistemele de control - comandă și semnalizare terestre naționale sunt echipate și locomotivele trenurilor de călători și de marfă, fapt ce conduce automat la limitarea utilizării acestora numai în interiorul granițelor naționale. Aceiași problemă o întâmpină și personalul de locomotivă, care ar trebui să fie instruit, să cunoască și să respecte mai multe coduri de semnalizare.

În contextul realizării unei piețe unice europene de transport, a fost dezvoltat sistemul ERTMS/ETCS care și-a propus să realizeze o unificare a regulilor de exploatare feroviară în țările membre precum și a codurilor de semnalizare, astfel încât orice mecanic de locomotivă să poată conduce un tren, bazându-se pe doar două indicații vitale, una reprezentând viteza maximă cu care poate circula trenul și cea de-a doua reprezentând distanța pe care trenul poate să circule cu viteza afișată.

În acest sens, versiunea ETCS finală trebuie să asigure, pe cât posibil, reducerea echipamentului din cale și implementarea aplicației ETCS de nivel 2 sau mai mare.

Sumele alocate pentru proiectele de reabilitare a coridoarelor europene care traversează România sunt investiții majore pe aceste linii pentru următorii ani, motiv ce justifică de asemenea implementarea sistemului ERTMS (ETCS nivel 2 și GSM-R).

În propunerea Consultantului, această decizie a Beneficiarului a avut cea mai mare pondere și importanță, pentru alegerea tipului de soluție pentru sistemul ERTMS/ETCS nivel 2 pe întregul tronson Predeal – București - Constanța.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3 IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

3.1 Particularități ale amplasamentului

Secțiunea feroviară Predeal - București Nord - Constanța face parte din coridorul de cale ferată Constanța - București - Predeal - Brașov - Sighișoara - Coșlariu - Simeria - Curtici - granița cu Ungaria.

3.1.1 Descrierea amplasamentului

Secțiunea de cale ferată Predeal - București Nord - Constanța se află în zona central-sud estică a României, iar din punct de vedere administrativ secțiunea de cale ferată studiată se afla în județele Brașov, Prahova, Ilfov, București, Călărași, Ialomița și Constanța.

Din punct de vedere al administrației feroviare, secțiunea de cale ferată Predeal - București Nord - Constanța se află pe raza Sucursalelor Regionale de Cale Ferată București și Constanța.

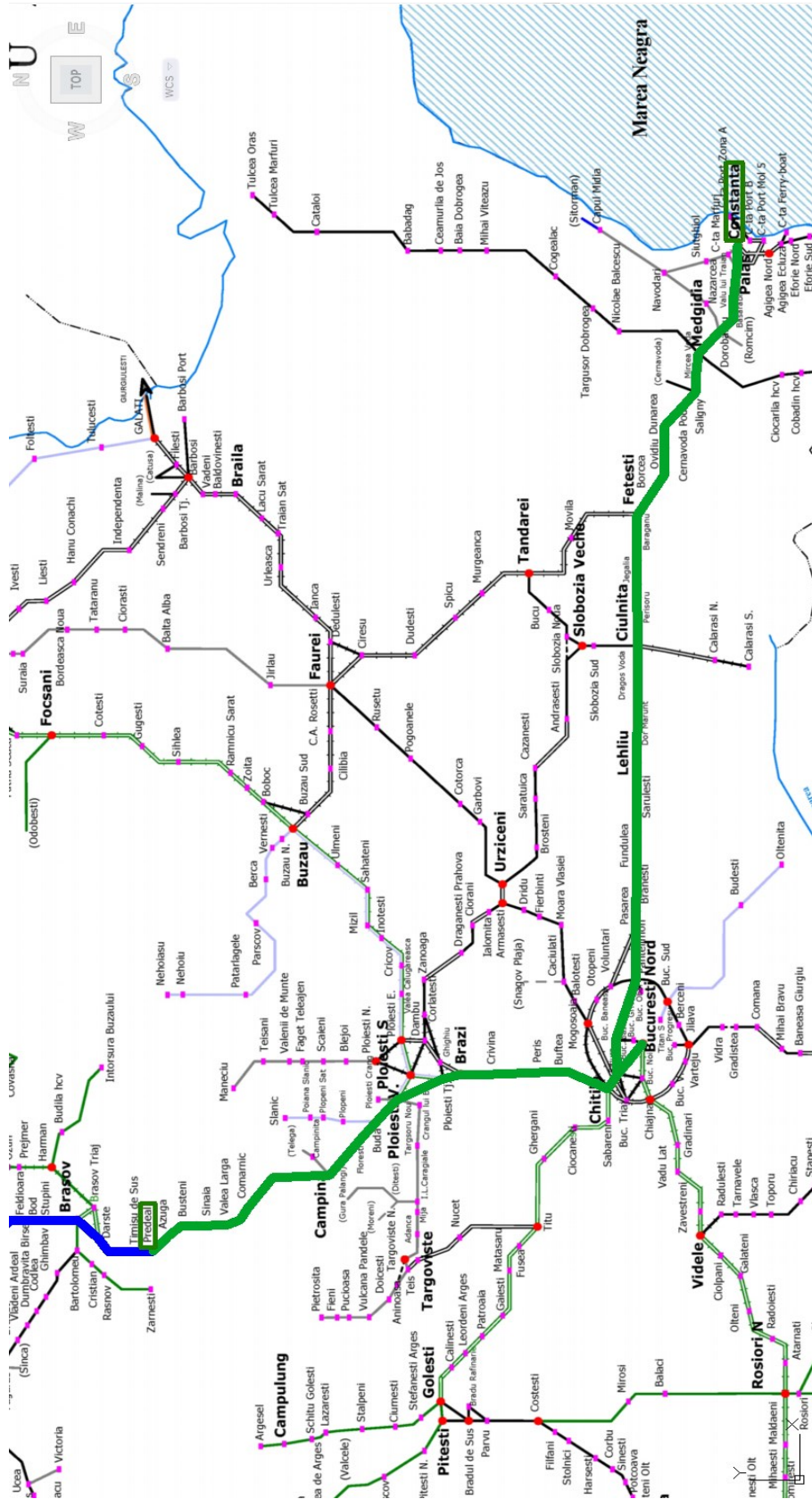
3.1.2 Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Din punct de vedere feroviar, relațiile cu zonele învecinate se fac prin liniile magistrale învecinate sau linii principale, conectate la secția de cale ferată supusă studiului, prin intermediul stațiilor de cale ferată ce reprezintă noduri de cale ferată, astfel:

- Ploiești Vest, Ploiești Triaj, Brazi:
 - Linia cf 302 Ploiești - Târgoviște
 - Linia cf 304 Ploiești - Măneciu
 - Linia cf 306 Ploiești - Slănic
 - Linia cf 500 Ploiești - Buzău
 - Linia cf 701 Ploiești - Urziceni
- Complex Feroviar București
 - Linia cf 700 București – Urziceni
 - Linia cf 801 București – Oltenița
 - Linia cf 900 București – Craiova
 - Linia cf 901 București – Pitești
 - Linia cf 902 București – Giurgiu
 - Linia cf Centura București
- Stația Ciulnița
 - Linia cf 802 Ciulnița - Slobozia Veche
 - Linia cf 802 Ciulnița - Călărași
- Stația Fetești
 - Linia cf 702 Fetești - Buzău
- Stația Medgidia
 - Linia cf 803 Medgidia – Negru Vodă
 - Linia cf 804 Medgidia - Tulcea
- Stația Constanța
 - Linia cf 800 Constanța – Mangalia
 - Linia cf 800 Constanța – Port Constanța

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE



Secțiunea de cale ferată Predeal - București Nord - Constanța
Instalațiile de semnalizare din CFR

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.1.3 Date climatice și particularități de relief

Climatul este temperat – continental, caracteristică acestuia fiind dată de poziția pe care o are teritoriul României și de condițiile geografice determinate de relieful local: Carpații Meridionali, Subcarpații de Curbură, Câmpia Română, Podișul Dobrogei.

3.1.4 Existența unor rețele edilitare, monumente istorice/de arhitectură, terenuri cu regim special

3.1.4.1 Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate

Pe baza analizei avizelor se vor identifica rețelele edilitare din amplasament. În proiect s-au prevăzut lucrări de relocare și fondurile aferente pentru rețelele care ar putea fi afectate de traseul căii ferate.

3.1.4.2 Posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată, existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție

Nu este cazul.

3.1.4.3 Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională

Nu este cazul.

3.1.5 Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament. Date privind zonarea seismică

Din punct de vedere al macrozonării seismice, arealul investigat se încadrează conform STAS 11100/1-93.

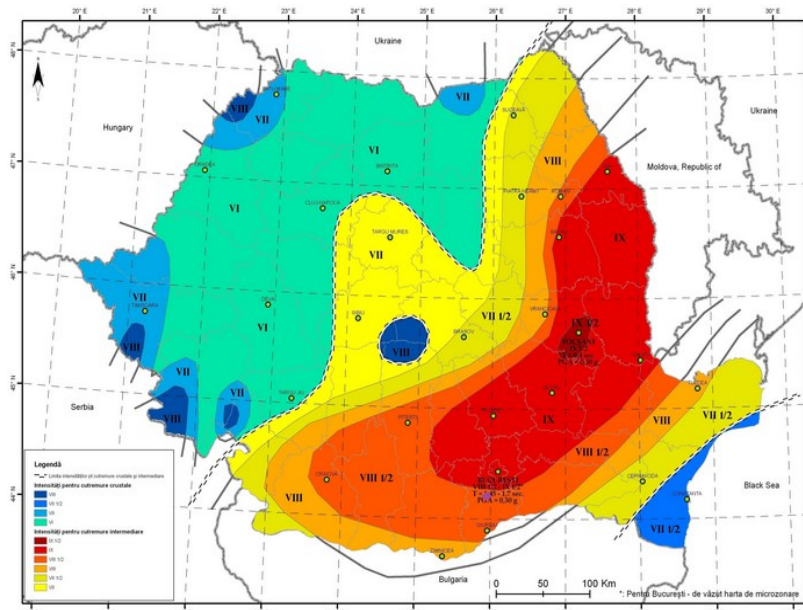


Figura 3. Harta de macrozonare seismică

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ag pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani cu 20% probabilitate de depășire în 50 ani.

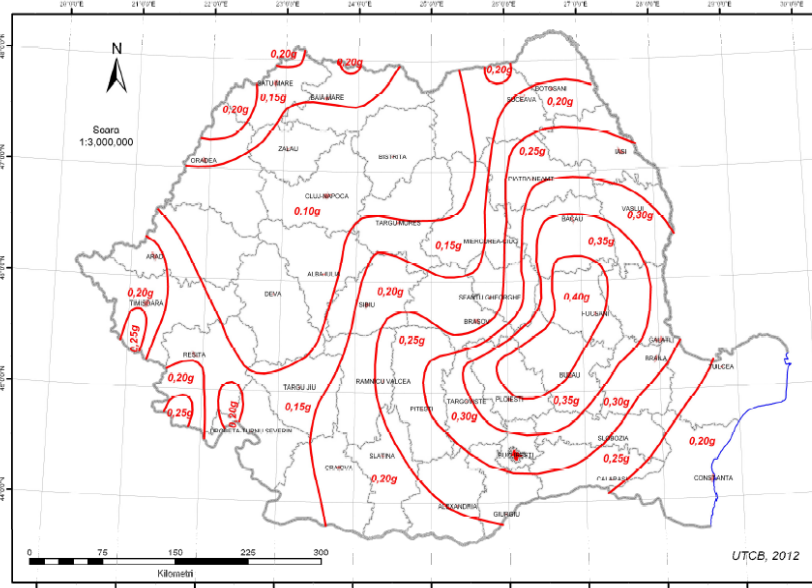


Figura 4. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013, valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este conform hații de mai jos:

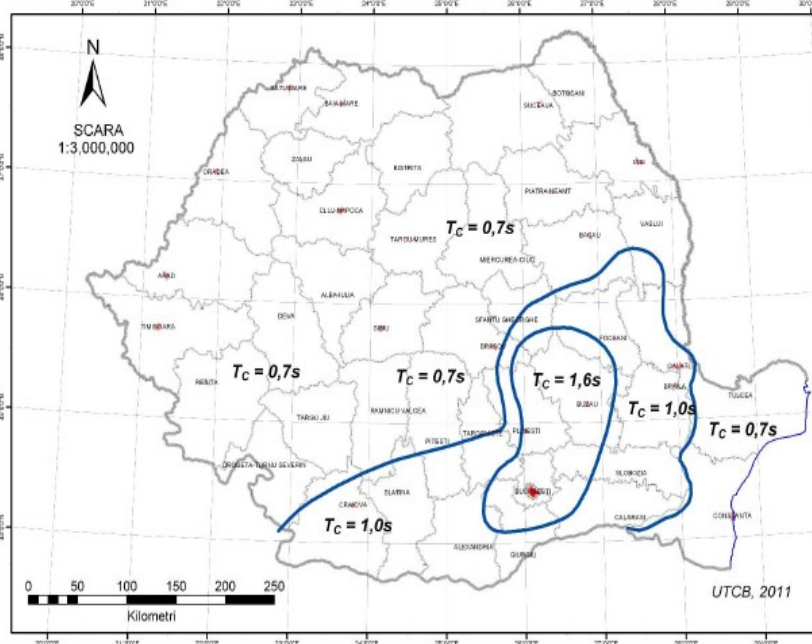


Figura 5. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c a spectrului de răspuns

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional - arhitectural și tehnologic

Din punct de vedere al soluțiilor, în România, sistemul ETCS a fost implementat pe rețeaua feroviară ce aparține Coridorului Rin – Dunăre, Curtici – Arad – Deva – Sighișoara – Brașov – București – Constanța, prin folosirea unor echipamente și soluții tehnice de la diverși furnizori de vârf din industria de semnalizare.

3.2.1 Considerente avute în vedere la analiza opțiunilor în contextul programului european și național de implementare a sistemului ETCS

La alegerea acestei soluții tehnice pentru echiparea liniilor de cale ferată, ce fac parte din coridoarele europene, au mai fost avute în vedere următoarele considerente:

- respectarea legislației europene referitoare la reabilitarea liniilor de cale ferată;
- asigurarea interoperabilității;
- necesitatea implementării unui sistem care să asigure siguranța circulației trenurilor pentru viteze de maxim 160 km/h;
- eliminarea unei serii de neajunsuri ale actualului sistem de protecție a trenurilor (INDUS I 60) cum ar fi: nedetectarea lipsei echipamentului din cale sau de pe locomotivă, controlul discontinuu al vitezei trenului, lipsa semnalizării pe locomotivă a vitezei maxime permise etc.;
- creșterea nivelului de siguranță a circulației;
- reducerea costurilor de operare;
- corelarea implementării sistemelor ERTMS cu strategiile țărilor vecine din Uniunea Europeană (Ungaria și Bulgaria);
- transmisia continuă a informațiilor către și de la locomotivă;
- managementul traficului feroviar;
- servicii suplimentare, asigurate prin sistemul GSM-R (transmisii de date și voce);
- creșterea capacității liniei față de situația actuală.

3.2.2 Analiza opțiunilor din punct de vedere al condițiilor tehnice, de întreținere, exploatare și operare

Echiparea cu sistemul ERTMS/ETCS nivel 2 impune existența următoarelor sisteme:

- în stațiile de cale ferată: instalații de centralizare electronică;
- în linie curentă: instalații de bloc de linie automat integrat (BLAI);
- Eurobalise, atât în stații cât și în linie curentă;
- echipamente Radio Block Centre (RBC);
- sistem GSM-R pentru comunicații vocale și transmisii de date;
- dotarea locomotivelor cu echipament ETCS și GSM-R .

Contractantul a ținut cont, în analizele făcute în rapoartele anterioare, de situația reală din teren în privința dotării sectorului de linie de cale ferată Predeal – București - Constanța cu sistemul ERTMS nivel 2.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Pe baza acestor analize și a soluțiilor implementate în cadrul Proiectului Pilot ERTMS nivel 2, Prestatorul a propus o soluție de sistem ERTMS/ETCS care să satisfacă cerințele tehnice enumerate mai sus, și anume:

- echiparea tuturor stațiilor de cale ferată cu instalații de centralizare electronică;
- montarea instalațiilor de bloc de linie automat integrat, BLAI;
- instalarea unui număr suficient de RBC-uri (incluzând RBC din Proiect Pilot ERTMS nivel 2) care să permită desfășurarea optimă a traficului feroviar pe întreg tronsonul Predeal-București-Constanța;
- realizarea handover-ului cu RBC-urile adiacente implementate în cadrul altor proiecte;
- construirea unui Centru de Control Operațional (CCO) la București pentru realizarea managementului traficului;
- realizarea unui sistem pentru transmisii de date și voce (GSM-R).

Această soluție tehnică trebuie detaliată în mai multe variante, care vor fi evaluate din punct de vedere tehnico-economic, Beneficiarul fiind acela care va alege soluția ce va fi implementată pe acest tronson feroviar.

În elaborarea scenariilor propuse s-au avut în vedere următoarele aspecte:

- modalități diferite de tratare a detecției materialului rulant și anume: cu circuite de cale sau numărătoare de osii, având în vedere că întreg tronsonul feroviar este electrificat;
- modalități diferite de înzestrare a liniilor din stație cu sistemul ERTMS/ETCS și anume: echiparea tuturor liniilor de primire expediere din stații mai puțin linii pentru manevră sau numai a liniilor directe și a primelor linii abătute;
- problemele legate de infrastructură și suprastructură, modificarea configurației actuale a sistemului de linii din stație, introducerea de aparate de cale cu tangentă mică pentru creșterea vitezelor actuale etc.;
- integrarea tuturor sistemelor în CCO;
- înlocuirea totală sau parțială a elementelor exterioare ale instalației de centralizare și a rețelei de cabluri de semnalizare exterioare;
- interfațarea sistemelor de semnalizare și telecomunicații cu echipamentele de la bordul locomotivelor (ETCS și GSM-R);
- interfațarea sistemelor ETCS și GSM-R cu cele existente în cadrul Proiectului Pilot sau cu cele provenite de la producători diferiți, pentru secțiuni cuprinse în alte proiecte de reabilitare sau în cazul împărțirii în mai multe loturi.

3.2.3 Descrierea arhitecturii aferente ETCS/ERTMS nivel 2

3.2.3.1 Centralizarea Electronică

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

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

circulației, se va genera imediat o acțiune care să mențină siguranța, de exemplu trecerea imediată pe oprire a semnalului.

Pe de altă parte, proiectarea trebuie să fie deschisă, astfel încât să fie posibilă adăugarea ulterioară de funcții suplimentare, fără să compromită nivelul SIL 4 de siguranță și/sau să permită interfațarea cu alte sisteme computerizate.

- Sistemul CE va asigura respectarea cerințelor de siguranță specifice și regulilor privind efectuarea circulației și a manevrei existente la Calea Ferată Română;
- Interfețele sistemului cu elementele din teren vor fi realizate pe cât posibil fără relee;
- Comunicarea cu interfețele elementelor din teren va fi sigură și fiabilă;
- Interfețele vor avea conectări sigure cu elementele exterioare (macazuri, semnale luminoase, BAT, etc.) pentru a se evita comenzi intempestive, respectiv, controale false;
- Aplicația software care realizează funcționalitatea CE va asigura respectarea regulilor de semnalizare și de efectuare a circulației și manevrei de la CFR;
- Elementele din teren vor fi zăvorâte atâta vreme cât parcursul este zăvorât, pentru a se evita comenzi intempestive;
- Parcursurile zăvorâte vor fi dezăvorâte numai atunci când toate condițiile de siguranță sunt verificate și îndeplinite.

O stație poate fi centralizată electronic în două variante:

- a) cu instalație independentă, numită „centralizare de stație”;
- b) prin includerea într-o instalație de centralizare a mai multor stații, numită „centralizare de linie”.

Instalația de „centralizare de stație” presupune implementarea tuturor componentelor necesare care să permită funcționarea independentă de alte stații. Aceasta înseamnă că în stație se va amplasa atât calculatorul central cât și sistemul de comandă și control al echipamentelor din teren. De asemenea, în stație se vor instala:

- postul de operare IDM;
- sistemul de număr de tren;
- sistemul de informare a pasagerilor;
- sistemul de rutare automată;
- sistemul de înregistrare juridică;
- stația de lucru pentru mentenanță;

Instalația de „centralizare electronică de linie” presupune instalarea unui singur calculator central pentru toate stațiile cuprinse în „centralizarea de linie”. Acesta se instalează în una dintre stații, iar în fiecare stație vor fi instalate sistemele de comandă și control al echipamentelor din teren. Conectarea la postul central atât a sistemelor locale de comandă și control a echipamentelor din teren locale, cât a posturilor locale de operare se realizează prin cabluri de fibră optică.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Operarea instalației se poate face atât dintr-un post central care va fi amplasat în stația centrală (una dintre stațiile mari ale centralizării electronice de linie, dar poate fi instalată în oricare dintre stațiile liniei), cât și local, din posturile de comandă amplasate în fiecare stație.

În postul central se vor amplasa stațiile de lucru și alte echipamente care ajută operatorul și anume:

- ecranul de proiecție (mimic panel);
- sistemul de număr de tren;
- sistemul de informare a pasagerilor;
- sistemul de rutare automată;
- sistemul de înregistrare juridică;
- stația de lucru pentru mentenanță;
- sistemele de dispoziție.

În posturile locale se vor controla echipamentele din teren ale stației respective și vor fi conectate prin fibră optică cu postul central care va telecomanda și telecontrola aceste stații.

În fiecare dintre aceste stații se va amplasa și o stație de lucru, conectată cu postul central, stație de lucru de la care se va putea, în caz de nevoie, să se comande și să se controleze stația respectivă.

Postul central va putea fi conectat, opțional, la un dispecer feroviar sau la un centru regional sau național de dirijare a traficului.

Întregul sistem poate fi imaginat (văzut) ca fiind o entitate compusă din 4 blocuri logice:

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

Fiecare din stațiile proiectului trebuie să poată fi operată și de la propriul său post de comandă. Sistemul de comandă trebuie să se comporte într-o manieră „fail - safe”.

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 parcurșuri și să pună semnalele pe liber, ca și alte comenzi necesare operării sistemului.

Pentru a se putea comanda elementele din teren sunt necesare interfețe între centralizarea electronică și elementele exterioare. Aceste interfețe trebuie să convertească datele seriale din calculator în ieșiri paralele.

Echipamentul din teren asigură detecția stării de liber sau ocupat a căii utilizând circuite de cale sau numărătoare de osii și elemente de acționare precum

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

electromecanismele de macaz și semnalele pentru a transmite indicații corespunzătoare mecanicului de locomotivă.

Echipamentele și lucrările de interior includ:

- echipamente de calcul electronic specifice instalațiilor de centralizare electronică amplasate în clădirea container;
- echipamente specifice BLAI amplasate în clădirea container;
- posturi de lucru în camera IDM;
- echipamente de alimentare cu energie electrică, inclusiv grupul electrogen în clădirea container;
- echipamente de interior pentru supraveghere video;
- echipamente de telecomunicații amplasate în clădirea container;
- toate cablările necesare;

Instalarea echipamentelor de interior include toate testările funcționale necesare pentru a certifica faptul că echipamentele de interior funcționează corect.

Echipamentele și lucrările de exterior includ:

- electromecanisme de macaz talonabile, cu fixătoare de vârf (zăvorâre exterioară) și acționate trifazat;
- semnale luminoase de circulație echipate pentru semnalizarea TMV;
- semnale luminoase de manevră pitice sau pe catarg;
- indicatoare luminoase alfanumerice în tehnologia cu fibră optică;
- numărătoare de osii;
- dulapuri exterioare cu aparataj;
- picheți (cutii) cu aparataj;
- toate cablurile, cutii de cabluri, dulapuri și alte accesorii necesare;
- echipamente de supraveghere video;
- prize de pământ S.C.B.;
- instalații pentru controlul automat al vitezei trenurilor și autostop tip INDUSI;
- instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel tip BAT;
- clădire container.

Elementele instalațiilor feroviare trebuie să respecte gabaritul conform STAS 4392-84 (ținând cont de amplasarea în aliniament sau curbă, de raza curbei etc.).

Postul central al centralizării de linie este compus din:

- minim două stații de lucru (una operativă și una de rezervă);
 - fiecare stație de lucru va fi echipată cu:
 - până la 8 monitoare de mare rezoluție;
 - un mouse;
 - o tastatură;
 - dispozitiv acustic integrat pentru alarme;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- un sistem de documentare cu funcționalitate de înregistrare juridică;
- sistemul - număr de tren;
- un sistem de rutare automată;
- o bază centrală de date pentru mentenanță;
- un sistem play-back;
- interfețele prevăzute către:
 - dispecerul feroviar sau centrul regional sau național de dirijare a traficului;
 - terminalele sistemului - număr de tren din stațiile vecine;
 - stația de lucru pentru mentenanță, care se poate afla și în altă clădire;
 - dependențele cu stațiile adiacente;
 - stațiile - satelit;
 - sistemul trenograf, sistemul IRIS, SIP (sistemul de informare a pasagerilor), sistemul de generare a mersului trenurilor și alte interfețe.

Electroalimentarea/Consumul

Electroalimentarea servește instalația de centralizare electronică cât și instalațiile de pe distanțele adiacente. Fiecare dintre stațiile centralizării electronice de linie are propria sa electroalimentare. În consecință consumul de putere este dimensionat în funcție de necesitățile echipamentelor interioare și exterioare din fiecare stație.

Electroalimentarea constă în cele două surse principale: una de bază și cealaltă de rezervă (grupul electrogen, aflat în stand-by). În cazul cel mai defavorabil, când nici una din aceste surse nu sunt disponibile, instalațiile electronice trebuie să funcționeze minim 6 ore pe baterii de acumuloare, dimensionate corespunzător. Comutarea surselor de electroalimentare se face automat, nu se acceptă întreruperea electroalimentării. Se va realiza și rezervarea din linia de contact; ordinea de comutare a surselor se va face conform reglementărilor de la calea ferată.

Instalațiile de electroalimentare includ două UPS trifazate (50 Hz) cu bateria de acumuloare care să asigure o rezervare de minim 6 ore. Un grup redundant de redresoare, alimentat din sursele principale, asigură 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.

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

La postul central se vor afișa pe monitor toate alarmele și informațiile relevante privind electroalimentarea din stația respectivă, precum și din restul stațiilor centralizării electronice de linie.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.2.3.2 Instalații de bloc de linie automat integrat (BLAI)

Centralizarea electronică integrează, pe lângă elementele de semnalizare din stație, elementele de semnalizare situate în linie curentă, situație în care avem CE+BLAI.

“BLAI” cuprinde următoarele elemente:

- Sectoare (secțiuni) de bloc;
- Semnale de bloc (cu trei sau patru indicații);
- Semnale repetitoare ale semnalelor de bloc;
- Semnale prevestitoare;
- Instalații de semnalizare la trecerile la nivel cu calea ferată (BAT sau SAT).

În această situație, elementele componente ale blocului de linie sunt monitorizate, comandate și controlate prin centralizarea electronică. Dependentele dintre stație și blocul de linie, codul de semnalizare aplicat și toate condițiile de siguranță impuse vor fi gestionate de centralizarea electronică (CE). Trecerile la nivel din blocul de linie integrat pot să funcționeze în cadrul blocului de linie automat integrat în CE sau pot fi comandate de CE în situația în care secțiunea de anunțare se află în stație (cazul parcurșului de ieșire). IDM poate închide sau deschide trecerea la nivel, utilizând comenzile aferente.

Toate elementele BLAI controlate de o instalație de centralizare electronică trebuie afișate pe monitorul instalației de centralizare respectivă. În plus, pe monitorul instalației de centralizare electronică trebuie afișată cel puțin starea liber/ocupat a primei secțiuni de bloc, de după granița dintre cele două CE și starea semnalului următor, de după granița dintre zonele celor două CE, pe direcția către stația adiacentă. În situații speciale, (informații de anunțare pentru închiderea trecerii la nivel) toate elementele necesare (de ex. secțiunile de anunțare) vor fi afișate pe monitor la IDM.

Pentru posturile de operare locale care utilizează unul sau mai multe monitoare, designul va fi realizat astfel încât direcția cu sensul de la București să fie în stânga utilizatorului, când acesta privește imaginile.

Oricare ar fi poziția de amplasare a monitoarelor posturilor de operare de la IDM, în partea stângă trebuie să se vizualizeze (pe monitor) capătul X (sensul de la București), iar în partea dreaptă capătul Y (sensul opus față de București). Reprezentarea și numerotarea dispozitivului de linii din stație și linie curentă, se va face respectând configurația din schița cu semnalizarea aprobată și ținând cont de poziția clădirii de călători (pe partea stângă sau dreaptă) raportată la sensul dinspre București.

Amplasarea posturilor de operare în încăperile de serviciu se va realiza în acord cu cerințele minime de securitate și sănătate în muncă, referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare, prevăzute în reglementările specifice (HG 1028/2006).

3.2.3.3 Radio Bloc Centre

Radio Bloc Centre reprezintă echipamentul de baza al ETCS nivel 2. Acesta trebuie să îndeplinească nivelul de siguranță SIL 4. Nivelul de siguranță SIL 4 trebuie îndeplinit

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

atât de partea software, hardware cât și de interfețele între RBC cu instalațiile de centralizare electronică și RBC cu GSM-R.

Rolul RBC este de a analiza toate informațiile primite de la instalațiile de centralizare electronică și de la OBU, la care se adaugă datele referitoare la caracteristicile liniei și de a furniza către OBU informațiile necesare conducerii trenului în condiții depline de siguranță (Autorizația de Mișcare).

Un RBC poate gestiona un sector de linie cu mai multe stații centralizate electronic (CE inclusiv BLAI).

RBC dispune de o interfață om-mașină (CMI) care este amplasată în spațiul destinat CMT. Pe monitoarele CMI sunt permanent vizibile toate restricțiile de viteză de pe aria de control a echipamentului RBC. De asemenea, restricțiile de viteză pot fi introduse, modificate sau eliminate în mod operativ, fără a fi nevoie de intervenții pe teren pentru trenurile echipate cu OBU. Sistemul permite introducerea de restricții de viteză, diferite pentru cele 3 categorii de trenuri (calatori P(R), marfa P, marfă G), valoarea restricției de viteză se aplică diferențiat în funcție de categoria trenului din OPE TSI.

Operatorul RBC are la dispoziție permanent informații, pe monitoarele CMI, privind numărul de tren, poziția și viteza acestuia, iar în caz de urgență, poate transmite ordin de oprire tuturor trenurilor simultan sau individual pe fiecare tren.

Amplasarea echipamentelor RBC se poate realiza în oricare dintre stații, inclusiv în clădirea CCO. Locul efectiv de amplasare se stabilește având în vedere:

- existența unei surse de electroalimentare sigure în privința parametrilor și a continuității;
- posibilitățile de intervenție rapidă a personalului de întreținere în cazul unui deranjament.

Pentru estimarea numărului de RBC-uri necesare gestionării întregii distanțe Predeal - Constanța, trebuie avute în vedere următoarele:

- RBC are o capacitate limitată privind numărul de elemente din cale pe care le poate gestiona;
- RBC are o capacitate limitată privind numărul de trenuri echipate cu OBU, pe care le poate controla simultan;
- Limitarea distanței acoperite astfel încât, în cazul unui deranjament, să fie limitate efectele scoaterii din funcțiune a unui RBC.

3.2.3.4 GSM-R

Tehnologia GSM-R (Sistem Global pentru Comunicații Mobile – Feroviare sau GSM-R) este o comunicație internațională standard fără fir folosită la comunicațiile feroviare prin voce și la aplicațiile de date. Derivă din GSM public și folosește toate caracteristicile principale ale GSM în cadrul proiectului utilizându-se pentru comunicațiile operaționale.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

În studiul de fezabilitate, instalarea GSM-R a fost analizată ca o componentă absolut necesară pentru funcționarea ETCS nivel 2, pe distanța Predeal – București – Constanța, cât și pentru realizarea comunicațiilor de date și voce.

Având în vedere stadiul testelor la nivelul UE, privind migrarea, în următorii ani, a comunicațiilor feroviare de la GSM-R către FRMCS, precum și faptul că deja sunt în pregătire Specificațiile Tehnice de Interoperabilitate pentru FRMCS sau RMR, nu a fost analizată și extinderea acoperirii GSM-R la nivel național.

Pentru alternativa ERTMS/ETCS nivelul 2, sistemul GSM-R se va folosi atât pentru transmiterea de date (comunicații RBC-OBU), cât și pentru comunicații operaționale.

Arhitectura GSM-R propusă se poate vedea în planul cu același nume, plan ce face parte din documentația prezentă. Aceasta detaliază punctele unde se găsesc amplasate echipamentele, subsistemele și rețeaua de transmisie.

Arhitectura rețelei GSM-R este formată din următoarele niveluri principale:

- NSS (Network Sub System - part of the GSM-R core node) cuprinde: MSC (Mobile Services Switching Centre), HLR (Home Location Register), VLR (Visitor Location Register), ACK (Acknowledgement Centre) și IN (Intelligent Network). NSS inițiază apelurile către și de la terminalele mobile, inițiază serviciile EIRENE (dedicate mediilor feroviare) către terminalele mobile, punând la dispoziție canale aferente de trafic în rețeaua central pentru aceste apeluri și servicii și administrând mobilitatea și autentificarea abonaților;
- BSS (Base Station sub-System): este formată din BTS (Base Transceiver Station), BSC (Base Station Controller) și TRAU (Transcoder Rate Adaptor Unit). BSS se ocupă cu alocarea și administrarea resurselor radio ale terminalelor GSM-R, asigurând transmisiile continue între apeluri;
- Centru de Operare și Întreținere (OMC): permite managementul de configurare, managementul defecțiunilor și cel al execuției și administrarea subsistemelor NSS și BSS;
- Stații mobile: terminale radio manuale și în cabine prevăzute cu card SIM.

Sistemul GSM-R va cuprinde și centrul de operare și întreținere (OMC_R), terminalele mobile GPH și OPH, subsistemul Controller Terminal System (CTS).

3.2.3.5 Controller Terminal System

Pentru asigurarea protecției comunicațiilor feroviare în sistemul ETCS nivelul 2, se va configura pe rețeaua de siguranță, un sistem telefonic independent pentru comunicații. Acest sistem va fi o componentă a arhitecturii întregului sistem și trebuie să fie capabil să utilizeze rețeaua IP/MPLS pentru legătura dintre stații și cu clădirea CCO București.

Consola de Controller Terminal System se va instala în toate stațiile și în punctele de comandă și control la nivel de sistem pe întreaga distanță Predeal - Constanța și în clădirea CMT București (CCO, CMT, DEF, etc.).

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Acest sistem va asigura totalitatea legăturilor telefonice de siguranță între operatorii sistemului în condiții de protecție informatică și cu o mare flexibilitate la apelare.

Toate aceste deziderate se vor realiza cu echipamente performante, amplasate în conformitate cu arhitectura stabilită pentru întregul sistem.

Sistemul va oferi diferite tipuri de apeluri, incluzând apelurile GSM-R și funcționalitatea în detaliu:

- Apel GSM-R (incluzând VGC, VBC, FN, etc.);
- Apel automat;
- Apel direct între stații;
- Apel direct către CMT, operator de întreținere, operator DEF.

Sistemul de Controller Terminal System va fi interconectat cu MSC pentru a asigura toate funcțiile GSM-R, iar comunicarea pentru siguranța traficului se va comuta și prin centrala sistemului pentru funcționarea în caz de defect al MSC, caz în care apelul direct dintre stații și dintre CMT, DEF, operator de întreținere și stație nu va fi transmis de către GSM-R.

Sistemul de telefonie care folosește sistemul GSM-R trebuie să asigure comunicarea dintre IDM, operatorii CMT, operatorii DEF, operatorii de întreținere și mecanicii de locomotivă, echipele de teren dotate cu terminale mobile, precum și personalul dotat cu terminale mobile.

Sistemul de Controller Terminal System va fi compus pe baza următoarelor componente

A. Consolă (pupitru) operator digitală

Consolele digitale trebuie instalate în următoarele locații:

- În fiecare stație:
 - O consolă telefonică pentru IDM.
- De-a lungul liniei, se vor instala:
 - O consolă telefonică la sub-stația de tracțiune.
- În CCO București se vor instala:
 - O consolă telefonică pentru fiecare operator în camera de control.
- În locația DEF, se va instala o consolă telefonică pentru operatorul DEF.

B. Telefoane automate

Noile telefoane automate vor fi instalate conform planurilor de execuție pentru abonații din CCO București, în vederea asigurării comunicațiilor de exploatare. Telefoanele automate trebuie să conțină caracteristici extinse, având cel puțin stocare de numere, afișaj, reapelare, etc., să fie compatibile cu centralele telefonice existente în toate aspectele și să fie construite pentru a rezista la impact mare.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.2.4 Construcții civile

Clădirea container CE are fundații din beton armat, iar suprastructura este metalică. Structura metalică a containerului se va monta pe plăcuțele înglobate în beton. Pereții exteriori ai clădirii sunt alcătuiți din panouri sandwich cu îmbinare ascunsă. Pereții interiori de compartimentare sunt alcătuiți din plăci de gips-carton care se așază pe profile din aluminiu. Pentru camera grupului electrogen se vor folosi plăci de gips-carton rezistent la foc 120 min. Plăcile de gips-carton se așază pe profile din aluminiu. Plafonul este, de asemenea, realizat din placare cu gips-carton. Profilurile din aluminiu ce susțin plăcile de gips-carton sunt suspendate de structura metalică a clădirii. Acoperișul are două ape și o pantă de 35%. Structura acoperișului este tot metalică. Clădirea este prevăzută cu canale pentru cabluri și camere de tragere la intrarea cablurilor în container.

Containerul GSM-R se amplasează lângă stâlpul GSM-R pentru preluarea și retransmiterea datelor specifice pentru coordonarea traficului feroviar. Containerul GSM-R este prefabricat având lungimea de 4,00m x 2,45m și înălțimea 3,00m. Clădirea container va fi dotată de la producător cu instalații electrice, instalații de aer condiționat precum și de încălzire tip convector. Fundația containerului este din beton armat C25/30, directă, continuă sub ziduri. Sub aceasta se va turna un beton de egalizare clasa C8/10 de 10 cm grosime. Fundația este prevăzută cu camere de tragere și goluri din tuburi PVC ce permit trecerea cablurilor din exterior în container. Structura containerului este metalică cu închideri din panouri tip sandwich, cu îmbinare ascunsă. Singurul element de tâmplărie este ușa metalică de acces, ce va fi antivandalism.

În prezent, cerințele în ceea ce privește asigurarea unui transport pe calea ferată modern și fiabil au crescut considerabil, făcând necesară implementarea sistemelor GSM-R și, implicit, a sistemelor de telecomunicații pe calea ferată română. Antenele GSM-R au scopul de a prelua și transmite date specifice pentru coordonarea traficului feroviar. Amplasarea stâlpilor antenelor GSM-R se va face lângă calea ferată, cu respectarea normelor privind siguranța circulației. Pilonii pe care se montează antenele GSM-R au o înălțime de 30m, au o structură metalică compusă, din stâlpi reticulari. Fundarea antenei va fi indirectă.

Site-ul GSM-R va fi împrejmuit de gard metalic.

3.2.5 Centru Național de Management al Traficului

Așa cum este stabilit în Strategia de Dezvoltare a Infrastructurii Feroviare 2021-2025, aprobată prin HG 985/2020, "Modernizarea managementului traficului feroviar poate avea o contribuție foarte importantă la ameliorarea parametrilor de performanță ai infrastructurii feroviare. Soluțiile de modernizare a managementului traficului au costuri rezonabile și produc efecte semnificative inclusiv pe termen scurt, indiferent de stadiul reînnoirii și/sau modernizării infrastructurii feroviare. Supervizarea se va realiza pe secțiunile unde conducerea circulației se efectuează de la CMT zonale și se bazează pe monitorizarea în timp real a traficului și interogarea aplicației specifice, prin intermediul

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

rolului de observator din IMTF și comunicarea operativă prin intermediul GSM-R dintre dispecerii de la CNMT și operatorii RC de la CMT zonale.

În prezentul studiu de fezabilitate este analizată construirea unei clădiri CMT, care va integra și asigura exploatarea instalațiilor aferente implementării ERTMS nivel 2, pe distanța Predeal – București – Constanța, cât și în scopul de a optimiza gestionarea traficului pe toate tronsoanele feroviare ce vor fi echipate cu ERTMS nivel 2.

Pe acest considerent se dorește realizarea unui Centru Național de Management al Traficului (CNMT), care să fie dotat cu posturile de operare ale instalațiilor de management al traficului feroviar (IMTF), cu rol de supervizare, aferente CMT-urilor regionale realizate sau în curs de implementare. Supervizarea se va realiza pe secțiunile unde conducerea circulației se efectuează de la CMT zonale și se bazează pe monitorizarea în timp real a traficului și interogarea aplicației specifice, prin intermediul rolului de observator din IMTF și comunicarea operativă prin intermediul GSM-R dintre dispecerii de la CNMT și operatorii RC de la CMT zonale.

Astfel a fost luată în calcul construirea unei singure clădiri, iar varianta ca locație de construire a fost lângă stația București Basarab în vecinătate imediată cu stația București Nord, stația de metrou Basarab, liniile de transport urban și interurban. Astfel că, locația asigură atât accesul facil al personalului care își va desfășura activitatea, cât și intervenția rapidă a personalului de întreținere în cazul unor eventuale deranjamente.

Descrierea funcționalităților CNMT

Centrul Național de Management al Traficului – CNMT reprezintă structura centrală de coordonare a traficului feroviar al rețelei feroviare a CFR. Scopul activității acestuia este:

- Monitorizarea și coordonarea traficului feroviar pe magistralele rețelei feroviare (principalele rute de circulație), care asigură circulația principalelor fluxuri de trafic feroviar de călători și de marfă; monitorizarea traficului se realizează prin instalațiile de management al traficului IMTF de la Centrele de Management al Traficului – CMT – Craiova, Timișoara, Arad, Simeria, Cluj, Brașov, Iași, Focșani, Galați, Constanța.
- Coordonarea traficului feroviar, bazându-se pe informațiile obținute în timp real prin intermediul posturilor de supraveghere ale IMTF, are ca scop asigurarea fluidității traficului, evitarea blocajelor generate de incidente sau fenomene meteo, găsirea soluțiilor optime pentru problemele întâmpinate în trafic, colaborarea cu autoritățile statului, introducerea informațiilor destinate OTF și publicului în aplicațiile informatice dedicate, etc.

CNMT asigură coordonarea traficului feroviar internațional la principalele frontiere de stat, la interfața Portului Maritim Constanța cu rețeaua CFR, precum și la principalele stații de cale ferată, cu volum mare de trafic de călători și/sau de marfă.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

CNMT asigură adaptarea programului anual de circulație la necesitățile curente ale OTF de călători și marfă – realizează programul zilnic de circulație și adaptările operative ale acestuia.

La nivelul CNMT se organizează comandamente de gestionare a situațiilor de forță majoră ori de câte ori este necesar, utilizându-se capabilitățile tehnice, organizatorice și umane ale acestuia. Pe baza informațiilor primite în timp real și a capacităților de comunicație cu toți factorii implicați în sistemul feroviar se asigură viteza de reacție necesară în situații de criză, element esențial pentru identificarea și aplicarea măsurilor de eliminare a factorilor perturbatori și redresare a circulației trenurilor.

CNMT asigură și colaborarea cu administratorii de infrastructură vecini și cei de pe coridoarele europene de marfă RFC în cazul perturbărilor produse de-a lungul acestor coridoare sau în trafic internațional – CFR este membru al RFC 7 și 9.

În cadrul structurii operaționale a CNMT se vor utiliza și alte aplicații informatice specifice care urmează a fi integrate prin alte proiecte, cum ar fi:

- a) **ROUTES și PCS** – pentru vizualizarea traselor din programul de circulație anual;
- b) **IMComm** – pentru coordonarea traficului feroviar internațional la principalele frontiere de stat, la interfața Portului Maritim Constanța cu rețeaua CFR, precum și la principalele stații de cale ferată, cu volum mare de trafic de călători și/sau de marfă;
- c) **ATLAS-IM și ATLAS-RU** – pentru realizarea programului zilnic de circulație și a adaptărilor operative ale acestuia;
- d) **CRONOS și FOCUS** – pentru monitorizarea circulației trenurilor pe restul secțiilor de circulație, necuprinse în "oglinzile" IMTF;
- e) **TIS** - pentru monitorizarea circulației trenurilor internaționale pe restul rețelei feroviare europene;
- f) **TCR** – pentru introducerea informațiilor despre restricțiile temporare de circulație, precum și pentru vizualizarea celor de pe rețelele feroviare vecine;
- g) **Traffic Alert** – pentru introducerea informațiilor despre incidente, închideri accidentale ale circulației, fenomene meteo severe, restricții temporare de circulație programate și orice alte elemente care produc perturbarea traficului feroviar;
- h) **ECMT** – pentru introducerea datelor referitoare la modelul de capacitate, precum și pentru vizualizarea celor de pe rețelele feroviare vecine;

În ceea ce privește studiul privind Clădirea aferentă Centrului Național de Management al Traficului aceasta este prezentată detaliat în cadrul Anexei 3.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

3.3 Costurile estimative ale investiției

3.3.1 Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare, ori a unor standarde de cost pentru investiții similare corelativ cu caracteristicile tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

Pentru estimarea Costurilor de investiție Proiectantul a ținut seama de tabele cu prețuri unitare pentru alte obiective de investiții similare la nivel european sau naționale finalizate (Pilot ERTMS) puse la dispoziție de Beneficiar.

3.3.2 Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice

Costul mediu anual de operare pentru infrastructură este estimat în funcție de costul investiției după cum urmează:

- CE și Telecomunicații 4%;
- Lucrări de construcții civile (stație) 1%.

Acest cost mediu anual include întreținerea anuală și întreținerea capitală (efectuată la fiecare 10 ani) distribuite pe an.

3.4 Studii de specialitate

3.4.1 Studiu topografic

Studiile topografice sunt realizate pentru amplasamentele propuse pentru realizarea Centrului de Control Operațional, Clădiri container noi aferente CE, turnuri GSM și se regăsesc în cadrul Anexei 5 – Studii de teren.

3.4.2 Studiu geotehnic

Studiul geotehnic se va realiza pentru amplasamentele propuse pentru realizarea Centrului de Control Operațional, Clădiri container noi aferente CE, turnuri GSM și se regăsesc în cadrul Anexei 5 – Studii de teren.

3.4.3 Studiu hidrologic, hidraulic și hidrogeologic

Nu este cazul.

3.4.4 Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice

Nu este cazul.

3.4.5 Studiu de trafic și studiu de circulație

În cadrul contractului, S.C. BAICONS Impex S.R.L. a întocmit “Raportul privind analiza traficului”.

În cadrul studiului de trafic și a studiului de circulație au fost considerate:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- I. Estimarea efectelor implementării ERTMS pe coridorul de transport feroviar analizat considerând reducerea timpului de călătorie pentru călători și de transport pentru marfa, utilizând MNT existent în anul 2020.
- II. Estimarea fluxurilor de călători și de transport marfuri pe calea ferată cu noul MNT 2019 recalibrat pentru călători și cu MNT ajustat pentru anul de bază 2020 pentru transportul de marfa.

Astfel, în final, prognozele realizate după verificarea conformității MNT pentru transportul de călători și marfa pentru anii de bază considerați, au fost luate în considerare pentru orizonturile de timp 2025 și 2055, pentru un scenariu comun DN/DS fără a se considera reducerile de timp de călătorie și transport considerate în etapa I menționată mai sus.

Astfel, mai jos se prezintă testarea conformității rezultatelor pentru transportul de călători și marfuri pentru anii 2019 la călători, și 2020 pentru marfa, și prognozele realizate pentru orizonturile de timp 2025 și 2055 pentru transportul feroviar de călători și de marfuri.

A. Conformitatea MNT 2019 recalibrat pentru transportul feroviar de călători

În cele de mai jos se prezintă comparația rezultatelor MNT 2019 cu datele observate – vânzări de bilete și abonamente OTF Călători 2019.

Se observă că diferența la total urcări/coborări în stații pe coridorul de transport feroviar analizat, între rezultatele obținute cu MNT 2019 recalibrat și datele de la OTF Călători 2019 este de sub 2%, deci sunt foarte rezonabile și asigură robustețea prognozelor pentru orizonturile de timp 2025 și 2055.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020**Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar****STUDIUL DE FEZABILITATE**

Comparatia rezultatelor MNT 2019 cu datele observate – vanzari de bilete si abonamente OTF Calatori 2019

Statii CF Calatori	OTF 2019			MNT 2019			Diferenta MNT vs OTF 2019					
	cal/zi			cal/zi			abs, cal/zi			%		
	Urcare	Coborare	Total	Urcare	Coborare	Total	Urcare	Coborare	Total	Urcare	Coborare	Total
Predeal	532	542	1074	485	480	965	-47	-62	-109	-8.9%	-11.4%	-10.1%
Busteni	624	651	1275	700	706	1406	76	55	131	12.2%	8.4%	10.3%
Sinaia	821	809	1630	740	749	1489	-81	-60	-141	-9.9%	-7.4%	-8.6%
Comarnic	167	172	339	338	343	681	171	171	342	101.8%	99.5%	100.7%
Campina	149	147	296	366	326	692	217	179	396	145.6%	121.4%	133.6%
Floresti Prahova	157	168	325	163	169	332	6	1	7	3.8%	0.7%	2.2%
Ploiesti Vest	1541	1501	3042	1137	1136	2273	-404	-365	-769	-26.2%	-24.3%	-25.3%
Buftea	264	263	527	292	307	599	28	44	72	10.6%	16.8%	13.7%
Bucuresti Nord	16450	15597	32046	14468	14044	28512	*)					
Bucuresti Basarab	1066	1254	2320	2209	2612	4821						
Bucuresti Nord si Basarab	17515	16851	34366	16677	16656	33333	-838	-195	-1033	-4.8%	-1.2%	-3.0%
Lehliu	98	132	230	177	168	345	79	36	115	80.8%	27.3%	50.1%
Ciulnita	531	528	1059	903	903	1806	372	375	747	70.2%	70.9%	70.5%
Fetesti	550	521	1071	511	511	1022	-39	-10	-49	-7.0%	-2.0%	-4.5%
Medgidia	336	330	666	402	398	800	66	68	134	19.6%	20.7%	20.1%
Constanta	2857	2875	5732	2535	2530	5065	-322	-345	-667	-11.3%	-12.0%	-11.6%
Total fara Bucuresti Nord, Basarab	8627	8639	17266	8749	8726	17475	122	87	209	1.4%	1.0%	1.2%
Total cu Bucuresti Nord, Basarab	26143	25490	51633	25426	25382	50808	-717	-108	-825	-2.7%	-0.4%	-1.6%

) pentru Bucuresti Nord si Bucuresti Basarab se considera totalul pentru comparatie

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

B. Conformitatea MNT 2020 ajustat pentru transportul feroviar de marfuri

În continuare se prezintă conformitatea rezultatelor pentru transportul feroviar de marfuri pentru MNT 2020.

Ajustarea MNT 2020 constă în luarea în considerare a vitezei comerciale VCom pentru trenurile de transport de marfuri conform datelor primite de la CNCF CFR S.A. pentru coridoarele principale de transport feroviar de marfuri din România. Pe sectoarele unde datele nu au fost disponibile s-a considerat o VCom medie de 20 km/h.

Se observă că diferența între MNT2020 și datele furnizate de către CNCF CFR S.A. este de sub 3% pentru traficul total pentru sectoarele considerate.

Distanța de circulație	Distanța (km)	Date Beneficiar 2020			MNT 2020	Diferența MNT- Beneficiar	
		Tn km	Tnete	Tnete/zi		Tnete/zi	%
Predeal - Brazi	88.60	297,667,630	3,359,680	9,205	16665	7,460	81.05%
Brazi - Chitila	42.00	237,141,159	5,646,218	15,469	20929	5460	35.30%
Bucuresti Baneasa - Ciulnita	100.70	937,644,648	9,311,268	25,510	26383	873	3.42%
Ciulnita - Fetesti	37.50	359,879,779	9,596,794	26,293	27303	1010	3.84%
Fetesti – Medgidia	44.00	667,372,248	15,167,551	41,555	34342	-7213	-17.36%
Medgidia - Constanta	34.60	369,193,126	10,670,322	29,234	25759	-3475	-11.89%
Total				147,265	151,381	4116	2.79%

3.4.6 Raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică;

Nu este cazul.

3.4.7 Studiu peisagistic

Nu este cazul.

3.4.8 Studiu privind valoarea resursei culturale

Nu este cazul.

3.4.9 Studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției

Nu este cazul.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

4 ANALIZA FIECĂRUI/FIECĂREI SCENARIU/OPTIUNI TEHNICO- ECONOMIC(E) PROPUȘ(E)

4.1 Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Analiza cost-beneficiu este principalul instrument de estimare și evaluare financiară și economică a proiectelor.

Această analiză are drept scop să stabilească:

- măsura în care proiectul contribuie la politica de dezvoltare a sectorului de transporturi în România;
- fundamentarea calculului necesarului de finanțare din fonduri publice;
- măsura în care proiectul contribuie la bunăstarea economică a regiunii, evaluată prin calculul indicatorilor de rentabilitate socio-economică ai proiectului.

Principiile și metodologiile care au stat la baza prezentei analize cost-beneficiu sunt în conformitate cu:

- Hotărârea nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- „Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”, decembrie 2014 – Comisia Europeană;
- Economic Appraisal Vademecum 2021-2027;
- EIB Project Carbon Footprint Methodologies;
- JASPERS Appraisal Guidance (Transport) - Guidance on Appraising the Economic Impacts of Rail Freight Measures;
- Master Plan General de Transport pentru România, Ghidul Național de Evaluare a Proiectelor în Sectorul de Transport și Metodologia de Priorizare a Proiectelor din cadrul Master Planului, „Volumul 2, Partea C: Ghid privind Elaborarea Analizei Cost-Beneficiu Economice și Financiare și a Analizei de Risc”, elaborat de AECOM pentru Ministerul Transporturilor în anul 2014.

Analizele cost-beneficiu, financiare și economice, vor avea ca date de intrare rezultatele studiului de trafic și ale evaluărilor tehnice privind costurile de investiții ale proiectului și se vor fundamenta pe baza reglementărilor tehnice în vigoare în România.

Analiza cost-beneficiu se va baza pe principiul comparației costurilor alternativelor propuse în situația actuală. Modelul teoretic aplicat este **Modelul DCF – Discounted Cash Flow** (Cash Flow Actualizat) – care cuantifică diferența dintre beneficiile și costurile generate de proiect pe durata sa de funcționare, ajustând aceasta diferență cu un factor de actualizare, operațiune necesară pentru a „aduce” o valoare viitoare la anul de baza al evaluării costurilor.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Analiza cost-beneficiu va fi realizată în prețuri constante, pentru anul de baza al analizei 2022, echivalent cu anul de baza al actualizării costurilor. Prin urmare, toate costurile vor fi exprimate în prețuri constante 2022.

Orizontul de previziune a costurilor și veniturilor generate de implementarea Proiectului, prezumat la evaluarea rentabilității financiare și economice, este de 30 ani, din care anii de analiza 1-5 (notați convențional cu anii 0-4) reprezintă perioada de implementare a investiției.

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat varianta folosirii prețurilor constante, fără a se aplica un scenariu de evoluție pentru rata inflației la moneda de referință, și anume Euro. Ratele de actualizare folosite în estimarea rentabilității Proiectului au fost de 4% pentru analiza financiară, respectiv 3% pentru analiza socio-economică.

În vederea actualizării la zi a fluxurilor nete viitoare necesare calculării indicatorilor specifici (VPN, RIR, etc) se estimează această rată la nivelul costului de oportunitate a capitalului investiție pe termen lung. Având în vedere că acest capital este direcționat către un proiect de investiție cu impact major asupra comunității locale și adresează un serviciu de utilitate publică nivelul de referință este recomandat la nivelul de 4%. Acest procent a fost identificat ca fiind încadrat într-un interval rezonabil la nivelul unor eșantioane reprezentative de proiecte similare în spațiul european și implementate cu succes din surse publice.

Pentru aprecierea ratei economice de rentabilitate când se consideră implicațiile, impactul proiectului din punct de vedere socio-economic, se va utiliza rata de 3% în vederea calculării indicatorilor de performanță, valoare corespondentă. O investiție este rentabilă, din punct de vedere financiar, respectiv economic, dacă prezintă o rată internă de rentabilitate superioară ratei de actualizare adoptate; echivalent, dacă valoarea netă prezentă este pozitivă.

Pentru actualizarea prețurilor la momentul anului de bază 2022 s-au utilizat datele furnizate de Eurostat privind evoluția ratei inflației pentru moneda de referință (euro).

Perioada de referință

Prin perioada de referință se înțelege numărul maxim de ani pentru care se fac prognoze în cadrul analizei economico-financiare. Prognozele privind evoluțiile viitoare ale proiectului trebuie să fie formulate pentru o perioadă corespunzătoare în raport cu durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Alegerea perioadei de referință poate avea un efect extrem de important asupra indicatorilor financiari și economici ai proiectului.

Concret, alegerea perioadei de referință afectează calcularea indicatorilor principali ai analizei cost-beneficiu și poate afecta, de asemenea, determinarea ratei de cofinanțare. Pentru majoritatea proiectelor de infrastructură, perioada de referință este de cel puțin 20 de ani, iar pentru investițiile productive este de aproximativ 10 ani.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Conform Ghidului DG Regio privind metodologia de lucru pentru Analiza cost-beneficiu, pentru perioada de programare 2014 – 2020, orizonturile de timp de referință, formulate în conformitate cu profilul fiecărui sector în parte, sunt următoarele:

Calendarul de analiză a proiectelor de infrastructura:

Sector	Orizont de timp (ani)
Căi ferate	30
Drumuri	25-30
Porturi și aeroporturi	25
Transport urban	25-30
Alimentare cu apă	30
Managementul deșeurilor	25-30
Energie	15-25
Broadband	15-20
Cercetare și inovare	15-25
Infrastructura de afaceri	10-15
Alte sectoare	10-15

Sursa: Anexa I la Regulamentul (EU) Nr. 480/2014

Așa cum se poate observa din tabel, perioada de referință luată în considerare pentru proiectele de infrastructura feroviară este 30 de ani. Având în vedere specificul investiției, analiza cost-beneficiu va fi realizată pe o perioadă de 30 de ani.

4.2 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali

Nu este cazul. Amplasamentul investiției nu este afectat de fenomene de tipul alunecărilor de terenuri și nici de inundații.

4.3 Situația utilităților și analiza de consum

Nu este cazul.

4.4 Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții

Linia de cale ferată Predeal - București - Constanța este o linie importantă a rețelei de cale ferată din România, deoarece preia traficul internațional european de pe cele 2 coridoare centrale aflate pe teritoriul României și face legătura între Coridorul Rin - Dunăre (fostul Coridor IV) și țările din sud-estul Europei (Bulgaria, Grecia, Turcia).

Având o orientare generală de la vest la est, face legătura între vestul țării și București, capitala României și cu cel mai important nod feroviar al țării, cu Constanța, principalul port al Marii Negre și litoralul românesc, asigurând prin complexul București legătura feroviară a tuturor zonelor țării și litoralul românesc.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Pornind de la condițiile tehnice actuale este necesară implementarea sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar luând în considerare și următoarele aspecte:

- asigurarea unui Coridor de marfă pe ruta București – Constanța, parte din Coridorul de marfă și călători Orient/Est-mediteraneean;
- dezvoltarea unui mod de transport nepoluant în vederea actualului context mondial, reducerea accidentelor rutiere, atragerea transportului de mărfuri dinspre sectorul rutier către cel feroviar.

Proiectul va satisface nevoile de mobilitate și de transport ale utilizatorilor săi, asigurând standarde sigure și de înaltă calitate. Prin urmare, va contribui la coeziunea socială prin îmbunătățirea accesibilității și a conectivității.

De asemenea investiția contribuie la creșterea gradului de confort, precum și la reducerea riscurilor de poluare sau de îmbolnăvire a populației.

Prin realizarea lucrărilor propuse, impactul estimat nu poate fi decât pozitiv, de lungă durată și de importanță deosebită asupra mediului și, în special, asupra comunității umane. Printre efectele pozitive ce pot apărea în zonă se pot regăsi următoarele:

- dezvoltarea unor noi activități economice rentabile și de lungă durată;
- locuri de muncă suplimentare;
- la nivelul Beneficiarului vor exista avantaje incontestabile în ceea ce privește reducerea costurilor de întreținere precum și de îmbunătățire a performanțelor liniei și a condițiilor de calitate și siguranță în circulația trenurilor.

4.5 Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Cu scopul estimării cererii de transport prezente și viitoare pentru coridorul feroviar analizat, au fost analizate rezultatele Modelului Național de Transport (MNT), dezvoltat ca și componentă majoră a Master Planului General de Transport al României.

Conform metodologiei descrisa mai sus, după analiza conformității MNT cu datele observate pentru transportul feroviar de calatori si marfuri, au fost determinate fluxurile de transport calatori si marfuri asa cum se prezinta mai jos.

Fluxuri de transport călători pe sectoare, în călători/zi: 2019, 2025 si 2055:

Sector de circulație	calatori/zi		
	2019	2025	2055
Predeal - Azuga	3151	3543	3765
Azuga - Predeal	3008	3422	3676

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Bușteni - Sinaia	3390	3960	4252
Sinaia - Busteni	3254	3844	4167
Sinaia - Comarnic	3385	4056	4407
Comarnic - Sinaia	3258	3949	4328
Comarnic - Campina	3309	3992	4391
Campina - Comarnic	3189	3892	4318
Campina - Ploiești	3378	4104	4611
Ploiesti - Campina	3272	4016	4545
Ploiești - Periș	7139	7186	7453
Peris - Ploiesti	7058	7166	7389
Periș - Ram. Buciumeni	8124	8030	8029
Ram. Buciumeni - Peris	8094	8065	7993
Ram. Pasarea - Pasarea	2226	2689	3665
Pasarea - Ram. Pasarea	2181	2704	3636
Preasna h - Lehliu	2038	2557	3539
Lehliu - Preasna h	2004	2551	3516
Lehliu - Ciulnița	1880	2468	3438
Ciulnita - Lehliu	1851	2442	3419
Stefan cel Mare h - Fetesti	1715	2356	3393
Fetesti - Stefan cel Mare h	1744	2378	3410
Fetesti - Cernavoda	2036	2936	3773
Cernavoda - Fetesti	2062	2950	3779
Cernavoda - Medgidia	2315	3218	4018
Medgidia - Cernavoda	2337	3229	4021
Medgidia - Palas	2343	3147	3965
Palas - Medgidia	2358	3160	3971
Palas - Constanta	2092	2792	3483
Constanta - Palas	2360	3160	3971

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Fluxuri de transport de marfuri, in tone/zi, pe sectoare: 2020, 2025 si 2055:

Sector de circulație	tone/zi		
	2020	2025	2055
Predeal - Azuga	8062	9810	12309
Azuga - Predeal	8603	11552	16322
Bușteni - Sinaia	8087	9818	12318
Sinaia - Busteni	8596	11550	16325
Sinaia - Comarnic	8060	9810	12358
Comarnic - Sinaia	8589	11574	16387
Comarnic - Campina	8048	9850	12344
Campina - Comarnic	8589	11649	16388
Campina - Ploiești	8032	9888	12461
Ploiesti - Campina	8596	11685	16553
Ploiești - Periș	14342	17645	22794
Peris - Ploiesti	6568	9210	13216
Periș - Ram. Buciumeni	14351	17684	22834
Ram. Buciumeni	6578	9256	13252
Ram. Pasarea - Pasarea	14090	16342	21389
Pasarea - Ram. Pasarea	12646	15902	20846
Preasna h - Lehliu	12718	16307	20760
Lehliu - Preasna h	14082	15966	21425
Lehliu - Ciulnița	13667	15900	20371
Ciulnita - Lehliu	12716	15952	21409
Stefan cel Mare h - Fetesti	14710	16486	21126
Fetesti - Stefan cel Mare h	12593	15862	21339
Fetesti - Cernavoda	19429	22561	28039
Cernavoda - Fetesti	14913	18646	24873

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Cernavoda - Medgidia	19428	19679	28023
Medgidia - Cernavoda	14896	18612	24838
Medgidia - Palas	17904	17564	25093
Palas - Medgidia	7855	9272	12359
Palas - Constanta	17082	16348	25087
Constanta - Palas	7855	7598	12359

4.6 Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară

Modelul de analiză financiară a proiectului a analizat cash-flow-ul financiar consolidat și incremental generat de proiect, pe baza estimărilor costurilor investiționale, a costurilor cu întreținerea, generate de implementarea proiectului, evaluate pe întreaga perioadă de analiză, precum și a veniturilor financiare generate.

Indicatorii utilizați pentru analiza financiară sunt:

- Valoarea Netă Actualizată Financiară a proiectului;
- Rata Internă de Rentabilitate Financiară a proiectului;
- Raportul Beneficiu - Cost; și
- Fluxul de Numerar Cumulat.

Valoarea Netă Actualizată Financiară (VNAF) reprezintă valoarea care rezultă deducând valoarea actualizată a costurilor previzionate ale unei investiții din valoarea actualizată a beneficiilor previzionate.

Rata Internă de Rentabilitate Financiară (RIRF) reprezintă rata de actualizare la care un flux de costuri și beneficii exprimate în unități monetare are valoarea actualizată zero. Rata internă de rentabilitate este comparată cu rate de referință pentru a evalua performanța proiectului propus.

Raportul Beneficiu-Cost (RB/C) evidențiază măsura în care beneficiile proiectului acoperă costurile acestuia. În cazul când acest raport are valori subunitare, proiectul nu generează suficiente beneficii și are nevoie de finanțare (suplimentară).

Fluxul de numerar cumulat reprezintă totalul monetar al rezultatelor de trezorerie anuale pe întreg orizontul de timp analizat.

Indicatorii de performanță mai sus prezentați se vor determina atât pentru investiția totală (C) cât și pentru contribuția națională de capital investit în proiect (K).

Pentru ca un proiect să necesite intervenție financiară din partea fondurilor structurale, VANF a investiției trebuie să fie negativă, iar RIRF a investiției mai mică decât rata de actualizare (4%). Valorile calculate pentru indicatorii financiari ai acestei investiții se

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

conformează acestor reguli, ceea ce înseamnă că proiectul are nevoie de finanțare comunitară nerambursabilă pentru a putea fi implementat, în oricare dintre variantele studiate

Evoluția mai puțin favorabilă din punct de vedere financiar este compensată de o evoluție favorabilă din punct de vedere socio-economic, impactul socio-economic fiind cel urmărit în special pentru astfel de proiecte ce au ca utilizator final publicul larg.

Principalele rezultate ale analizei financiare

		Fără contribuție comunitară (RRF/C) A		Cu contribuție comunitară (RRF/K) B	
Rată de rentabilitate financiară	(%)	-15,32%	RRF/C	-11,43%	RRF/K
Valoare actuală netă	(euro)	-380.327.995	VAN/C	-157.288.934	VAN/K

De altfel și obținerea unor indicatori ai performanței economice buni ($VANE > 0$; $RIRE > 3\%$) reprezintă o condiție obligatorie pentru ca proiectul să primească finanțare nerambursabilă din FC. Verificarea îndeplinirii acestei condiții face obiectul capitolului de analiză economică.

În ceea ce privește principiul „poluatorul plătește”, pe perioada de execuție, constructorul va fi responsabil cu suportarea daunelor, achitând costurile de refacere a mediului în cazul producerii poluării din vina acestuia. După recepția finală, pe perioada operării, responsabilitatea recuperării daunelor de la eventualii poluatori revine beneficiarului.

Pentru analize și rezultate detaliate, a se vedea **Analiza Cost-Beneficiu** prezentată în **Anexa 1**.

4.7 Analiza economică

În opțiunea studiată, efectele pozitive asupra utilizatorilor și asupra societății, în general, sunt evidente ceea ce conduce la concluzia că proiectul merită promovat.

Condițiile impuse celor trei indicatori economici pentru ca un proiect să fie viabil economic sunt:

- ENPV să fie pozitiv;
- EIRR să fie mai mare sau egală cu rata socială de actualizare (3%);
- BCR să fie mai mare decât 1.

Analizând valorile indicatorilor economici rezultă că proiectul este viabil, din punct de vedere economic. Indicatorii economici au valori bune datorită beneficiilor economice generate de implementarea proiectului.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Principalii indicatori ai analizei economice:

Principalii parametri și indicatori	Valori
Rata socială de actualizare (%)	3%
Rata internă de rentabilitate economică (EIRR)	5,65%
Valoare actualizată netă economică (ENPV) în euro	101.145.133
Raporturi beneficii-costuri (BCR)	1,36

Pentru analize și rezultate detaliate, a se vedea **Anexa 1 – Analiza Cost-Beneficiu.**

4.8 Analiza de senzitivitate

Conform acestor rezultate, costul VOC este variabila care influențează în cea mai mare măsură rentabilitatea economică a investiției. Dacă aceasta scade cu mai mult de 41,8%, rata internă de rentabilitate se va reduce sub rata de actualizare, iar valoarea netă prezentă va deveni negativă: cu alte cuvinte, investiția nu va mai fi rentabilă din perspectiva economică.

Pentru analize și rezultate detaliate, a se vedea **Anexa 1 – Analiza Cost-Beneficiu.**

4.9 Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Pentru EVNP valoarea medie așteptată este de 52,58 mil €, iar deviația standard este de 51,82 mil €. Probabilitatea ca valoarea netă prezentă economică să fie pozitivă este de 84,1%. Ținând seama de toate acestea, se poate afirma faptul că proiectul este fezabil din punct de vedere economic, iar fezabilitatea economică nu va fi afectată de influența factorilor externi.

Pentru analize și rezultate detaliate, a se vedea **Anexa 1 – Analiza Cost-Beneficiu.**

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

5 SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(Ă) OPTIM(Ă), RECOMANDAT(Ă)

5.1 Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Pentru atingerea obiectivului, de implementare a sistemului ETCS/ERTMS nivel 2, sunt avute în vedere trei scenarii, în fiecare dintre acestea fiind prevăzută centralizarea electronică a stațiilor.

O analiză comparativă a celor două soluții tehnice privind centralizarea stațiilor este prezentată în tabelul următor:

Sistem centralizare	Avantaje	Dezavantaje
CED în stații și BLA între stații (instalații cu releu)	Nu este cazul	Instalațiile cu releu nu pot furniza în timp real, toate informațiile solicitate de Radio Block Centre. Practic sunt instalații care nu îndeplinesc cerințele pentru integrare în ERTMS nivel 2.
CED cu pupitru de comanda electronic și BLA (ambele instalații se bazează pe releu; numai pupitrul de comandă este electronic)	Nu este cazul	Instalațiile cu releu nu pot furniza în timp real, toate informațiile solicitate de Radio Block Centre, chiar dacă pupitrul de comandă este electronic, cu monitoare. Practic sunt instalații care nu îndeplinesc cerințele pentru integrare în ERTMS nivel 2.
CE cu BLAI	Este compatibilă cu RBC, acesta reprezentând unul dintre elementele constitutive de interoperabilitate, aferente sistemului ERTMS nivel 2.	Nu este cazul

În ceea ce privește arhitectura centralizării electronice o analiză comparativă a celor două soluții tehnice - CE de stație, cu BLAI sau CE de Linie cu BLAI - este prezentată în tabelul de mai jos:

Element de comparație	CE de stație, cu BLAI	CE de Linie, cu BLAI
Interfața cu RBC	DA, este necesară	DA, este necesară
Interfața cu IMTF	DA, este necesară	DA, este necesară
Interfața cu ICCT	DA, este necesară	DA, este necesară
Echiptament în	- Instalație electroalimentare cu	- Instalație electroalimentare

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Element de comparație	CE de stație, cu BLAI	CE de Linie, cu BLAI
fiecare stație	UPS; - Interfețe cu elementele din teren (semnale, electromecanisme de macaz); - Post local de operare; - Calculator de proces în fiecare stație.	cu UPS; - Interfețe cu elementele din teren (semnale, electromecanisme de macaz); - Post local de operare.
Echipament central (în clădirea CCO)	- Post Central de Operare	- Post Central de Operare - Calculator de proces central
Avantaje	În cazul unui deranjament* la CE de stație, este afectată circulația numai în zona stației respective.	Prețul general este mai mic.
Dezavantaje	Prețul general este mai mare.	În cazul unui deranjament* la CE de Linie, este afectată circulația întregului tronson**, pe ambele fire de circulație.

*) Un deranjament “banal”, care poate bloca circulația feroviară pe zeci de kilometri, chiar dacă sistemul de operare rulează pe 3 calculatoare, îl constituie oprirea sursei de electroalimentare (au existat astfel de situații, în care circulația trenurilor a fost afectată mai multe ore).

***) Pentru evitarea blocării circulației pe tronsoane mari de linie, CE de Linie nu este recomandată pe magistrale feroviare. Acest tip de centralizare poate fi utilizat pe numai pe linii secundare, cu trafic redus.

În principiu, dacă este pusă în exploatare o instalație CE de Linie pe o magistrală feroviară (în mod deosebit pe un coridor european de transport feroviar) costurile unei singure blocări a circulației, din cauza unui deranjament major, pot depăși diferența de cost între CE de stație și CE de Linie.

Prin urmare se exclude implementarea centralizării electronice de linie. Acest tip de centralizare electronică, deși prezintă avantajul unui cost mai mic, pe liniile magistrale prezintă riscul blocării circulației feroviare pe un sector mare de linie, în cazul unui deranjament la calculatorul central.

Sistemele de detecție a trenurilor trebuie să îndeplinească cerințele din documentele STI CCS, documentul de referință ERA/ERTMS/033281, trebuie să fie certificat SIL4 și cu protecție la influența curentului de tracțiune.

O analiză comparativă a celor două soluții tehnice privind detecția materialului rulant – circuite de cale sau numărătoare de osii – este prezentată în tabelul următor (text BOLD pentru avantaje):

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Scopul funcțional, caracteristici, cerințe, întreținere etc.	Circuite de cale	Numărătoare de osii
Scop funcțional	- Detectarea prezenței materialului rulant/ semnalizarea stării de liber sau de ocupat a unei porțiuni de linie de cale ferată	-Detectarea prezenței materialului rulant/ semnalizarea stării de liber sau de ocupat a unei porțiuni de linie de cale ferată
Detectarea șinei rupte	-Detectează șina ruptă	-Nu detectează șina ruptă
Detectia vehiculelor ușoare	-Detectia vehiculelor ușoare nu este sigură	-Detectia vehiculelor nu este afectată de greutatea acestora
Viteza maximă a trenurilor pentru funcționare normală	-250 km/h	-450 km/h
Lungimea maximă a circuitelor de cale	-limitată la max. 3,5 km	-Teoretic nelimitată
Starea caili (rezistența de balast)	-Necesită reglaje periodice	-Nu sunt influențate
Starea caili (gradul de rugina al sinei)	-Funcționare defectuoasă în cazul șinelor ruginite	-Funcționarea nu este afectată de starea șinelor
Sensibilitate la condițiile de mediu (umiditate, temperatură)	-Necesită reglaje periodice	-Practic sunt imune la variații de umiditate și temperatură
Sensibilitate la câmpurile electrice/ electromagnetice externe	-Imunitate redusă, mai ales la perturbații produse de curentul de tracțiune al locomotivelor	-Funcționarea nu este afectată de curentul de tracțiune
Fragmentarea căii de rulare	-Este necesară pentru introducerea joantelor izolante care asigură separarea secțiunilor	-Nu este necesară fragmentarea căii de rulare
Asigurarea continuității returului curentului de tracțiune pe linii electrificate	-Este necesară, prin folosirea bobinelor de joantă sau alte soluții tehnice	-Nu sunt necesare lucrări suplimentare pentru asigurarea returului de tracțiune
Costuri de instalare	-Ridicate datorită faptului că este	-Scăzute datorită faptului că nu

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Scopul funcțional, caracteristici, cerințe, întreținere etc.	Circuite de cale	Numărătoare de osii
	necesară tăierea și găurirea șinei, încorporarea joantelor izolante în cale, instalarea echipamentelor exterioare și a conexiunilor; Reglarea valorilor electrice și probele de bună funcționare necesită timp și personal	sunt necesare lucrări de secționare a căii și asigurare a returului de tracțiune; Reglarea senzorilor este ușoară, la fel și probele de bună funcționare
Costuri de mentenanță	- Ridicate, datorită numărului mare de componente și al fiabilității reduse ale acestora; necesită un program de întreținere la intervale scurte de timp	-Scăzute, datorită numărului de componente mai mic și al fiabilității ridicate ale acestora; posibilitatea calibrării și diagnosticării de la distanță măresc intervalele de întreținere
Diagnosticarea deranjamentelor	-Necesită deplasarea pe teren a personalului de întreținere	-Se poate face de la distanță, cu economie de timp și resurse
Asigurarea pieselor de schimb pe durata de viață a sistemelor de detecție	-Circuitul de cale tip C4-64 se produce numai în România și există riscul de încetare a producției pieselor de schimb, o parte din acestea având furnizori unici, cu capacități reduse de producție	-Există pe piață mai mulți furnizori care asigură piese de schimb la nivel european
Conformitatea cu cerințele din STI CCS de cale	-Pentru circuitul de cale tip C4-64 nu au fost realizate verificări privind îndeplinirea cerințelor din documentele STI CCS, aferente sistemului de detecție a trenului	-NO îndeplinește cerințele STI CCS, aferente sistemului de detecție a trenului
Conformitatea cu cerințele de siguranță SIL4	-Pentru circuitul de cale tip C4-64 nu au fost realizate verificări privind îndeplinirea cerințelor specifice SIL4	-NO îndeplinește cerințele specifice SIL4

Trebuie menționat faptul că în scopul **prevenirii ruperilor de șină**, administrațiile de cale ferată din Europa execută **verificări periodice a șinelor, prin control ultrasonic**, pentru detectarea incipientă a fisurilor care pot conduce la ruperea șinelor. Pentru introducerea numărătoarelor de osie, pe lângă costurile de procurare, instalare, testare și punere în funcțiune, sunt costuri apreciabile, pentru scoaterea actualelor joante izolante din cale (atat din stații și de pe blocul de linie automat), înlocuirea acestora cu cupoane de șină, sudarea acestora și înglobarea lor în calea fără joante.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Alte aspecte care au condus la alegerea sistemului de detecție a trenului cu numărătoare de osii:

- timpul necesar pentru obținerea Autorizației de Punere în Funcțiune va fi mai scurt și fără riscuri în cazul implementării numărătoarelor de osii datorită faptului că acestea au deja certificat care atestă interoperabilitatea;
- acest sistem este prevăzut ca cerință în toate proiectele care urmează a fi implementate pentru modernizarea sistemelor de semnalizare feroviară;
- costuri de întreținere reduse, impact mai mic asupra bugetului de stat.

În acest sens, Scenariul 1 este favorabil ca soluție pentru asigurarea sistemului de detecție a trenurilor cu numărătoare de osii față de celelalte scenarii cu circuite de cale.

Se va avea în vedere faptul că pentru introducerea numărătoarelor de osie, pe lângă costurile de procurare, instalare, testare și punere în funcțiune, sunt necesare costuri pentru scoaterea actualelor joante izolante din cale din stații și de pe blocul de linie automat, înlocuirea acestora cu segmente de șină, sudarea acestora și înglobarea lor în calea fără joante.

I. În scenariul 1:

- toate stațiile trebuie să fie dotate cu instalație de centralizare electronică, inclusiv BLAI pe liniile curente;
- echiparea cu sistemul ERTMS nivel 2 a tuturor liniilor de primire expediere din stații și a liniilor curente, mai puțin linii de manevră; pentru instalațiile de centralizare electronică (CE) existente în stațiile Crivina, Periș, Buftea, Chitila, Pajura (Ram. Pajura), București Băneasa, Ciulnița, Fetești precum și din stațiile Valu lui Traian, Palas, Constanța se vor executa următoarele lucrări:
 - actualizare sistem software și parțial hardware conform cerințe Beneficiar pentru instalațiile de centralizare electronică, inclusiv pentru treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul;
 - înlocuire instalații BLA cu BLAI între stațiile Chitila-Pajura;
 - interfața BLA-BLAI.
- se instalează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe numărătoare de osii;
- scoaterea actualelor joante izolante din cale din stații și de pe blocul de linie automat;
- introducerea instalațiilor BAT care folosesc tehnologia bazată pe tehnica de calcul (BATC), la toate trecerile la nivel;
- se instalează un număr de RBC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson;
- se instalează în cale Eurobalise;
- se instalează un număr de BSC-uri, pentru conectarea BTS-urilor de pe întreg tronsonul c.f.;
- se instalează un număr de BTS-uri, astfel încât să acopere întregul tronson;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- se instalează cabluri (aerian - pe stâlpii LC și subteran) de fibră optică necesare funcționării atât a sistemului GSM-R, cât și a sistemului ERTMS, în ansamblu;
- se execută lucrări de integrare a instalațiilor de centralizare electronică menționate mai sus în RBC, IMTF, ICCT, după caz, conform scenariului recomandat.

Lucrările de mai sus se vor executa pe întregul tronson Predeal – Chitila – Pajura – București Băneasa – Pasărea – Constanța, cu următoarele precizări:

a) Pe sectorul proiectului Pilot ETCS/ERTMS nivel 2, Buftea (semnal X/XF) - BLAI Crivina - Brazi fir I+2 (semnalele Pr.X/BL 18, Pr.XF/BL28) se vor executa lucrări de realizare a handover-ului cu RBC-urile adiacente, se vor integra instalațiile existente, de centralizare electronică, în IMTF și ICCT și se vor interfața cu noile instalații de centralizare electronică adiacente;

b) Se vor realiza racorduri din cablurile de fibră optică existente între București Basarab (locație CE Gara de Nord) și Ploiești Vest, către Halta Pajura, Chitila, Ram. Ploiești Triaj. De asemenea, se va avea în vedere întregirea inelului de fibră optică, existent în Complexul București Nord, atunci când stațiile Pajura și București Băneasa se vor scoate din Complexul București și se vor integra în tronsonul Predeal - Constanța.

c) Se va asigura interfațarea instalațiilor din stațiile Ciulnița, Fetești, Valu lui Traian, Palas și Constanța cu cele din stațiile adiacente fiecăreia dintre acestea;

d) Echipamentele BSC nou instalate se vor conecta la Centralele GSM-R (MSC) existente în stațiile București Nord și Ploiești Vest;

e) La execuția lucrărilor se va avea în vedere re folosirea, pe cât este posibil, a unor materiale și componente aflate în exploatare, cu excepția electromecanismelor de barieră și a echipamentului de semnalizare optică și acustică. Pentru analiza selectării acestor materiale și componente se va avea în vedere:

- data punerii în operă;
- gradul de utilizare (ex: numărul de acționări a unui electromecanism de macaz, raportat la numărul de acționări garantate în perioada viață);
- gradul de degradare datorită condițiilor meteo (ex: catarge de semnal, dulapuri de echipamente);
- gradul de degradare al clădirilor container, care în prezent adăpostesc instalații de centralizare.

II. În scenariul 2:

- se centralizează electronic toate stațiile și se implementează BLAI pe liniile curente;
- se păstrează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe circuite de cale;
- se instalează un număr de RBC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează în cale Eurobalise;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- se instalează un număr de BSC-uri, pentru conectarea BTS-urilor de pe întreg tronsonul cf;
- se instalează un număr de BTS-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează cabluri (aerian - pe stâlpii LC și subteran) de fibră optică necesare funcționării atât a sistemului GSM-R cât și a sistemului ERTMS, în ansamblu;
- se execută lucrări de integrare în CCO a instalațiilor realizate.

Lucrările de mai sus se vor executa pe întregul tronson Predeal - București - Constanta, mai puțin sectorul proiectului pilot ETCS/ERTMS nivel 2, Buftea (semnal X/XF) - BLAI Crivina - Brazi fir I+2 (semnalele Pr.X/BL 18, Pr.XF/BL28). Pe sectorul proiectului Pilot se vor executa lucrări de realizare a handover-ului cu RBC-urile adiacente, integrarea instalațiilor existente, de centralizare electronică, în CCO și interfațarea instalațiilor de centralizare existente cu noile instalații de centralizare electronică adiacente.

Se vor realiza racorduri din cablurile de fibră optică existente între București Basarab (locație CE Gara de Nord) și Ploiești Vest, către Halta Pajura, Chitila, Ram. Ploiești Triaj. De asemenea, se va avea în vedere întregirea inelului de fibră optică, existent în Complexul București Nord, atunci când stațiile Pajura și București Băneasa se vor scoate din Complexul București și se vor integra în tronsonul Predeal - Constanta.

Echipamentele BSC nou instalate se vor conecta la Centralele GSM-R (MSC) existente în stațiile București Nord și Ploiești Vest.

Se exclude implementarea centralizării electronice de linie. Acest tip de centralizare electronică deși prezintă avantajul unui cost mai mic, pe liniile magistrale prezintă riscul blocării circulației feroviare pe un sector mare de linie, în cazul unui deranjament la calculatorul central.

La execuția lucrărilor se va avea în vedere re folosirea, pe cât este posibil, a unor materiale, componente și subansamble, aflate în exploatare. Pentru analiza selectării acestor materiale, componente și subansamble se va avea în vedere:

- data punerii în operă;
- gradul de utilizare (ex: numărul de acționări a unui electromecanism de macaz, a unui releu etc., raportat la numărul de acționări garantate în perioada de viață);
- gradul de degradare datorită condițiilor meteo (ex: catarge de semnal, dulapuri de echipamente, echipamente BAT/SAT, cabluri etc.);
- gradul de degradare al clădirilor container, care în prezent adăpostesc instalații de centralizare.

III. În scenariul 3:

- se centralizează electronic stațiile ce nu sunt dotate în prezent cu Instalații de Centralizare Electronica (CE) și se implementează BLAI pe liniile curente;
- se păstrează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe circuite de cale;
- se instalează un număr de RBC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează în cale Eurobalise;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- se instalează un număr de BSC-uri, pentru conectarea BTS-urilor de pe întreg tronsonul cf;
- se instalează un număr de BTS-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează cabluri (aerian - pe stâlpii LC și subteran) de fibră optică necesare funcționării atât a sistemului GSM-R cât și a sistemului ERTMS, în ansamblu.
- se executa lucrări de integrare în CCO a instalațiilor realizate.

Lucrările de mai sus se vor executa pe întregul tronson Predeal - București - Constanta, mai puțin sectorul proiectului pilot ETCS/ERTMS nivel 2, Buftea (semnal X/XF) - BLAI Crivina - Brazi fir I+2 (semnalele Pr.X/BL 18, Pr.XF/BL28). Pe sectorul proiectului Pilot se vor executa lucrări de realizare a handover-ului cu RBC-urile adiacente, integrarea instalațiilor existente, de centralizare electronică, în CCO și interfațarea instalațiilor de centralizare existente cu noile instalații de centralizare electronică adiacente.

Se vor realiza racorduri din cablurile de fibră optică existente între București Basarab (locație CE Gara de Nord) și Ploiești Vest, către Halta Pajura, Chitila, Ram. Ploiești Triaj. De asemenea, se va avea în vedere întregirea inelului de fibră optică, existent în Complexul București Nord, atunci când stațiile Pajura și București Băneasa se vor scoate din Complexul București și se vor integra în tronsonul Predeal - Constanța.

De asemenea, echipamentele de centralizare electronică (CE), aflate deja în exploatare, vor avea un upgrade astfel încât să poată fi integrate în ETCS/ERTMS L2.

Echipamentele BSC nou instalate se vor conecta la Centralele GSM-R (MSC) existente în stațiile București Nord și Ploiești Vest.

Se exclude implementarea centralizării electronice de linie. Acest tip de centralizare electronică deși prezintă avantajul unui cost mai mic, pe liniile magistrale prezintă riscul blocării circulației feroviare pe un sector mare de linie, în cazul unui deranjament la calculatorul central.

La execuția lucrărilor se va avea în vedere re folosirea, pe cât este posibil, a unor materiale, componente și subansamble, aflate în exploatare. Pentru analiza selectării acestor materiale, componente și subansamble se va avea în vedere:

- data punerii în operă;
- gradul de utilizare (ex.: numărul de acționări a unui electromecanism de macaz, a unui releu etc., raportat la numărul de acționări garantate în perioada de viață);
- gradul de degradare datorită condițiilor meteo (ex.: catarge de semnal, dulapuri de echipamente, echipamente BAT/SAT, cabluri etc.);
- gradul de degradare al clădirilor container, care în prezent adăpostesc instalații de centralizare.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

5.2 Selectarea și justificarea scenariului recomandat

Având în vedere cerințele din documentele STI CCS - documentul de referință ERA/ERTMS/033281, argumentele de natură economică și experiența de aproape 20 de ani, acumulată de CFR în exploatarea și întreținerea instalațiilor de centralizare electronică, se recomandă scenariul 1 pentru implementarea ETCS/ERTMS nivel 2, pe tronsonul Predeal – București – Constanța.

Justificarea recomandării se bazează pe următoarele elemente:

- soluția tehnică agreată cu Beneficiarul, precum și solicitările Direcțiilor de specialitate ale CNCF „CFR” S.A. implicate prezentate în cadrul ședințelor care au avut loc pe parcursul desfășurării contractului;
- alinierea la cerințele din documentele STI CCS - documentul de referință ERA/ERTMS/033281 în aceleași condiții de aplicare a directivelor de interoperabilitate;
- implementarea numărătoarelor de osii ca sistem de detecție al trenului de ultima generație și care îndeplinește condițiile impuse de specificațiile tehnice de interoperabilitate;
- reducerea costurilor de întreținere a numărătoarelor de osii comparativ cu circuitele de cale datorită fiabilității superioare a acestora;
- argumentele de natură economică reducerea costului investiției prin utilizarea unor materiale, componente, părți din instalațiile actuale de centralizare, care pot fi recondiționate astfel încât să poată funcționa pe perioada de viață a noii instalații. Acest fapt poate avea un impact direct asupra perioadei de execuție, prin reducerea acesteia, în care va fi obținută finanțarea lucrărilor și implicit asupra termenului la care CFR va putea să pună la dispoziția operatorilor feroviari, un tronson al Coridorului IV compatibil cu Specificațiile Tehnice de Interoperabilitate;
- experiența de aproape 20 de ani, acumulată de CFR în exploatarea și întreținerea instalațiilor de centralizare electronică.

5.3 Descrierea scenariului recomandat

Soluția tehnică agreată cu Beneficiarul, prevede implementarea ERTMS cu ETCS nivel 2 pentru întreaga distanță care va fi prevăzută cu instalații de centralizare electronică (CE), bloc de linie automat integrat (BLAI) și instalații automate de la trecerile la nivel computerizate bazate pe tehnică de calcul.

Descrierea anumitor aspecte ale soluției tehnice agreată care trebuie integrate în evaluarea scenariilor propuse din studiul de fezabilitate sunt prezentate în continuare, astfel:

1. Instalațiile de centralizare electronică (CE) existente în stațiile Crivina, Periș, Buftea, Chitila, Pajura, București Băneasa, Ciulnița, Fetești, precum și din stațiile Valu lui Traian, Palas, Constanța:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- actualizare sistem software și parțial hardware conform cerințe Beneficiar pentru instalațiile de centralizare electronică, inclusiv pentru treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul.;
 - introducerea instalațiilor BAT care folosesc tehnologia bazată pe tehnica de calcul (BATC), la toate trecerile la nivel conform cerințe Beneficiar;
 - introducere sistem de detecție a trenului cu numărătoare de osii;
 - înlocuire instalații BLA cu BLAI între stațiile Chitila-Pajura;
 - interfața BLA-BLAI.
2. Se va introduce sistem de detecție a trenului cu numărătoare de osii, și în toate stațiile tronsonului Predeal – Constanta, inclusiv pe sectorul proiectului pilot;
 3. Toate stațiile din tronsonul Predeal – Constanța trebuie să fie dotate cu instalații de centralizare electronică, inclusiv BLAI pe liniile curente;
 4. Echiparea cu sistemul ERTMS nivel 2 a tuturor liniilor de primire expediere din stații și a liniilor curente, mai puțin liniile de manevră;
 5. Instalațiile CE existente în stațiile Crivina, Periș, Buftea, Chitila, Pajura (Ram. Pajura), București Băneasa, Ciulnița, Fetești, precum și din stațiile Valu lui Traian, Palas, Constanța, prin soluția tehnică de actualizare software și parțial hardware, trebuie să îndeplinească cerințe tehnice care să asigure interfațare și integrarea în sistemul ETCS nivel 2, în aceleași condiții de aplicare a directivelor de interoperabilitate;
 6. Pe distanța Chitila - Pajura (Ram. Pajura) - București Băneasa - Pantelimon - Pasărea instalațiile vor fi gestionate de un RBC;
 7. Instalațiile CE existente cât și instalația IMTF (locală și centrală) aferente stațiilor Buftea, Periș, Crivina și separat pentru stațiile Ciulnița și Fetești, respectiv stațiile Valu lui Traian, Palas, Constanța trebuie să se interfațeze și integreze în CMT București;
 8. Pentru RBC existent din Proiect Pilot:
 - Actualizare versiune RBC conform cerințe Beneficiar;
 - Realizare funcția de hand-over cu RBC-uri învecinate: RBC spre direcția Brazi, RBC spre direcția Chitila.

Scenariul recomandat implică execuția următoarelor lucrări:

➤ centralizarea electronică a fiecărei stații c.f., cu BLAI pe liniile curente. Instalația de centralizare electronică va avea pentru controlul stării de liber/ocupat al liniilor CF, sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe numărătoare de osii. Pentru garantarea funcționării elementelor instalațiilor de centralizare existente cu noua instalație de centralizare, Antreprenorul va executa lucrări de recondiționare/înlocuire componente, după caz. În paralel, Antreprenorul va construi o clădire tip container ce va adăposti noua instalație sau va reamenaja spațiile din clădirea existentă, acolo unde este posibil, pentru a monta noua instalație de centralizare. În cazul în care, pe timpul lucrărilor, este absolut necesară întreruperea funcționării instalației de centralizare existentă, Antreprenorul va

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

asigura o instalație de centralizare provizorie (într-un container separat), astfel încât să nu fie afectată circulația trenurilor.

➤ Instalațiile CE trebuie să îndeplinească cerințe tehnice care să asigure interfațare și cu celelalte instalații care pot face obiectul integrării prin:

- Interfață între instalațiile CE existente și instalațiile CE adiacente furnizate de alți producători între stațiile: Brazi - Crivina, București Băneasa - Pantelimon, Basarabi - Valu lui Traian, Dragoș Vodă - Ciulnița, Ciulnița - Perișoru, Bărăganu - Fetești, Fetești - Borcea;
- Interfață între instalațiile CE existente prevăzute anterior la pct.1 și echipamente RBC furnizate de alți producători;
- Interfață între instalațiile CE existente prevăzute anterior la pct.1 și instalații IMTF furnizate de alți producători.

➤ Demontare și transport până la locul de depozitare a echipamentelor existente pe teren ale sistemului ETCS nivel 1- eurobalize, cabluri, encodere, cutii, etc.;

➤ instalarea unui număr de RBC-uri, determinat de numărul de elemente din cale, pe care un RBC le poate gestiona, astfel încât să fie acoperit întregul tronson c.f. În prezent, pentru sectorul Buftea – Brazi, este în funcțiune un RBC, instalat în stația Buftea;

➤ instalarea în cale, de Eurobalise specifice ETCS nivel 2;

➤ instalarea unui număr de BSC-uri, astfel încât GSM-R să acopere întregul tronson c.f. La stabilirea numărului de echipamente BSC, se va avea în vedere, pe lângă capacitatea fiecărui BSC de a gestiona un număr de BTS-uri și limitarea impactului produs de avaria unui BSC care controlează un sector de magistrală feroviară, atunci când acesta foarte lung;

➤ instalarea unui număr de BTS-uri, astfel încât să fie asigurată acoperirea radio a întregul tronson c.f.;

➤ instalarea unui cablu aerian de 24 de fibre și două cabluri subterane de 12 fibre în același duct. Unul din cablurile subterane va fi folosit pentru rețeaua GSM-R și va fi secționat doar în aceste locații. Al doilea cablu subteran va fi folosit pentru CCTV la trecerile la nivel și în capetele de stație pentru controloarele de echipamente exterioare și camerele video de supraveghere, precum și pentru transmiterea informațiilor aferente SCADA;

➤ integrarea instalațiilor BLAI și a instalațiilor automate cu semibariere de la trecerile la nivel cu calea ferată în Instalația CE de care aparțin funcțional se va realiza prin cablu cu fibră optică de semnalizare, doar alimentarea acestora se face prin cablu de cupru.

➤ instalarea echipamentelor de electroalimentare specifice pentru centralizarea electronică (CE), pentru RBC, BSC și BTS;

➤ racordarea echipamentelor din fiecare stație, la rețeaua de energie electrică, atât racord de baza 3x400V/50 Hz, din rețeaua națională, cât și racord de rezervă din rețeaua LC (25KV/50Hz);

➤ instalarea de grupuri electrogene (3x400V/50Hz) în fiecare stație.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Lucrările prezentate anterior se vor executa pe întregul tronson Predeal – București – Constanța, în condițiile prezentate în cadrul pct.1÷6 (parțial stațiile Chitila, Ram. Pajura, București Băneasa, Valu lui Traian, Palas, Constanța precum și proiectul pilot ETCS/ERTMS nivel 2, Buftea (semnal X) – Brazi (semnal X).

Echipamentele BSC nou instalate se vor conecta la Centralele GSM-R (MSC) existente în București Nord și Ploiești Vest.

La execuția lucrărilor se va avea în vedere re folosirea, pe cât este posibil, a unor materiale, componente și subansamble, aflate în exploatare. La analiza selectării acestor materiale, componente și subansamble se va avea în vedere:

- data punerii în operă;
- gradul de utilizare (ex: numărul de acționări a unui electromecanism de macaz, raportat la numărul de acționări garantate în perioada de viață);
- gradul de degradare datorită condițiilor meteo (ex: catarge de semnal, dulapuri de echipamente cabluri, etc.).

5.3.1 Obținerea și amenajarea terenului

Pentru atingerea obiectivului este necesar teren atât pentru construirea clădirilor care vor adăposti echipamentele de centralizare electronică, RBC, BSC cât și pentru construirea turnurilor cu antene, aferente BTS. Amplasarea clădirilor (tip container) și a turnurilor cu antene se va face în incinta stațiilor, pe terenul deținut de CFR. Pentru instalarea turnurilor cu antene în linie curentă, acolo unde planul de acoperire radio îl impune, se vor identifica terenuri în zona de siguranță a caii ferate, astfel încât să nu fie necesara achiziția de terenuri suplimentare. De asemenea, lucrările de pozare cabluri se vor executa în zona de siguranță a caii ferate.

5.3.2 Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului

Punerea în funcțiune, testarea și exploatarea sistemului ETCS/ERTMS nivel 2, necesită racord la rețeaua națională de energie electrică (3x400V, 50Hz). Puterea necesară, în punctele de racord la rețeaua de energie electrică, variază de la 5KVA (pentru echipamentele BTS amplasate în linie curentă), până la 60KVA (pentru echipamentele de centralizare electronică, RBC și GSM-R amplasate în stație). De asemenea, este necesar pentru fiecare stație, câte un racord electric la Linia de Contact de 25KV/50Hz. Racordul la LC este utilizat, ca rezervă, numai în cazul unei avarii la rețeaua de 3x400V/50Hz.

Pentru echipamentele BTS, instalate în linie curentă, trebuie evitată alimentarea cu energie electrică, exclusiv din Linia de Contact, datorită faptului că în condiții meteo deosebite (ex: viscol puternic) există riscul scoaterii de sub tensiune a LC și implicit a întreruperii funcționării BTS (chiar atunci când funcționarea BTS este vitală). Alimentarea BTS-urilor amplasate în linie curentă se va realiza prin intermediul unui UPS dedicat cu 48 Vcc, fiind necesar un transformator coborâtor 1000 Vca/230 Vca pentru alimentarea acestui UPS.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

5.3.3 Construcții pentru instalațiile de semnalizări și telecomunicații

I. Container CE

Clădirea container CE are fundații din beton armat, iar suprastructura este metalică. Structura metalică a containerului se va fixa de piese metalice înglobate în beton. Pereții exteriori ai clădirii sunt alcătuiți din panouri sandwich cu îmbinare ascunsă. Pereții interiori de compartimentare sunt alcătuiți din plăci de gips-carton care se așază pe profile din aluminiu. Pentru camera grupului electrogen se vor folosi plăci de gips-carton rezistent la foc 120 min. Plăcile de gips-carton se așază pe profile metalice. Plafonul este, de asemenea, realizat din placare cu gips-carton. Profilele metalice ce susțin plăcile de gips-carton sunt suspendate de structura metalică a clădirii. Acoperișul are două ape și o pantă de 35%. Structura acoperișului este tot metalică. Clădirea este prevăzută cu canale pentru cabluri și camere de tragere la intrarea cablurilor în container.

Dotările clădirilor container CE se vor face în conformitate cu cerințele Beneficiarului.

II. Container GSM-R

Containerul GSM-R se amplasează lângă stâlpul GSM-R pentru preluarea și retransmiterea datelor specifice pentru coordonarea traficului feroviar. Clădirea container va fi dotată de la producător cu instalații electrice, instalații de aer condiționat precum și de încălzire tip convector. Fundația containerului este din beton armat C25/30, directă, continuă sub ziduri. Sub aceasta se va turna un beton de egalizare clasa C8/10 de 10cm grosime. Fundația este prevăzută cu camere de tragere și goluri din tuburi PVC ce permit trecerea cablurilor din exterior în container. Structura containerului este metalică, cu închideri din panouri tip sandwich, având acoperiș cu două ape și o pantă de 35%. Apele pluviale sunt captate și dirijate prin jgheaburi și burlane. Singurul element de tâmplărie este ușa metalică de acces, ce va fi antivandalism.

Dotările clădirilor container GSM-R se vor face în conformitate cu cerințele Beneficiarului.

În clădirea container CE se vor folosi corpuri de iluminat echipate cu leduri, care să asigure un iluminat corespunzător fiecărei încăperi. Iluminatul de siguranță pentru evacuare este realizat cu corpuri de iluminat tip luminobloc, cu redresor și acumulator încorporat, ce asigură o autonomie de funcționare de 180 min. În clădirea container au fost prevăzute alimentările unităților de aer condiționat. Se va realiza o instalație de protecție împotriva trăsnetului cu dispozitiv cu amorsare electronică de tip PDA montat pe o tijă metalică. Priza de pământ se va realiza cu o centură în exteriorul containerului CE.

Vor fi prevăzute instalații de aer condiționat tip MONOSPLIT (9000 - 18000 BTU) cu inverter, funcționare în regim de încălzire/răcire și dezghețare automată.

III. Fundații pentru stâlpi GSM-R

În prezent, cerințele în ceea ce privește asigurarea unui transport pe calea ferată modern și fiabil au crescut considerabil, făcând necesară implementarea sistemelor GSM-R și, implicit, a sistemelor de telecomunicații pe calea ferată română. Antenele GSM-R au

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

scopul de a prelua și transmite date specifice pentru coordonarea traficului feroviar. Amplasarea stâlpilor antenelor GSM-R se va face lângă calea ferată cu respectarea normelor privind siguranța circulației. Antenele GSM-R ce au o înălțime de 30m, au o structura metalică compusă, din stâlpi reticulari. Fundarea antenei va fi indirectă.

Site-ul GSM-R va fi împrejmuit de gard metalic

IV. Centrul Național de Management al Traficului

Centrul Național de Management al Traficului va fi o construcție cu formă rectangulară în plan, încadrându-se într-un dreptunghi cu dimensiunile de 64.40x19.35m, având o suprafață desfășurată de 2806,44mp, din care 2439.56mp suprafață utilă. Aceasta va avea 3 nivele – parter + 2 etaje, având înălțimea de 16,75m, respectiv o înălțime liberă minimă a spațiilor de 3.60m.

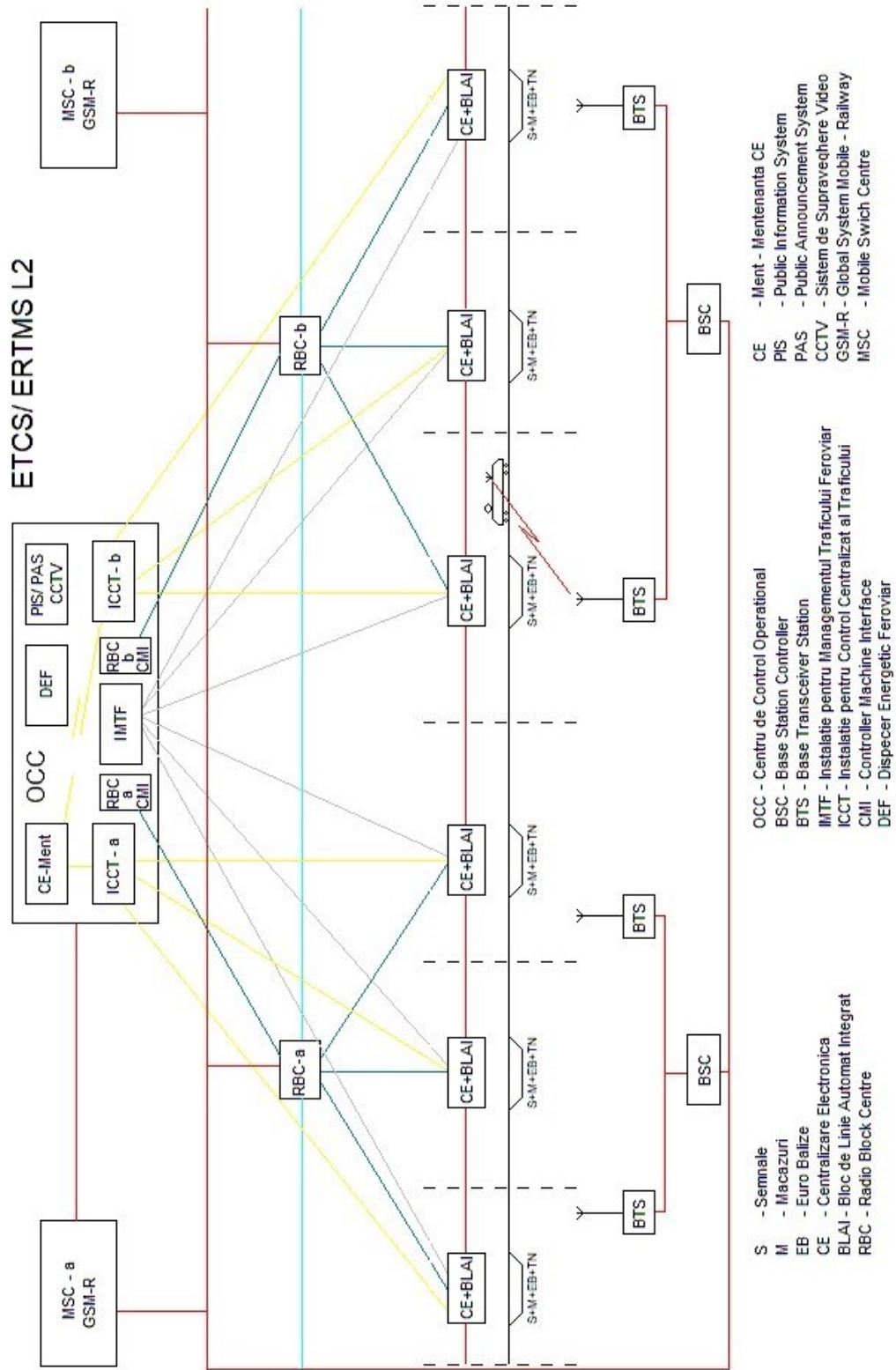
- V. Amplasamentul propus
- VI. Caracteristici ale construcției:
- VII. Regim de înălțime: P+2
- VIII. H Max: +20.00m (CTA)
- IX. Suprafață construită $Sc = 1235,86 \text{ m}^2$
- X. Suprafață desfășurată $Sd = 2806,44 \text{ m}^2$
- XI. Suprafață utilă $Su = 2439,56 \text{ m}^2$
- XII. Construcția se încadrează în categoria "B" de importanță "DEOSEBITĂ" (conform HG nr. 766/1997), clasa "II" de importanță (conform Normativului P100-1/2013) și gradul II de rezistență la foc (conform Normativului P118 – 99).

5.3.4 Soluția tehnică

Soluția tehnică, considerată optimă, pentru implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS nivel 2, pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța, se va realiza conform arhitecturii prezentate în figura următoare:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE



Prezentarea componentelor aferente unui sistem functional, tip ETCS/ERTMS nivel 2

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE "CFR" SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr.pg.66 / 94

Cod: SF-93-02

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

5.3.4.1 Centralizarea Electronică, inclusiv BLAI

Centralizarea electronică proprie fiecărei stații din tronsonul Predeal – București – Constanța, integrează pe lângă elementele de semnalizare din stație și elementele de semnalizare situate pe linia curentă, în acest caz, CE+BLAI va gestiona și următoarele elemente:

- sectoare (secțiuni) de bloc de linie;
- semnale de bloc de linie (cu trei sau patru indicații);
- semnale repetitoare ale semnalelor de bloc de linie;
- semnale prevestitoare (semnalul de bloc de linie care acoperă sectorul din fața semnalului de intrare);
- instalații de semnalizare la trecerile la nivel cu calea ferată (BAT sau SAT).

Astfel, elementele componente ale Blocului de Linie Automat Integrat sunt monitorizate, comandate și controlate prin centralizarea electronică. Dependentele dintre stație și blocul de linie, condițiile de siguranță impuse, vor fi gestionate de centralizarea electronică (CE). Trecerile la nivel din blocul de linie integrat pot să funcționeze independent sau pot fi acționate prin CE. Trecerea la nivel pe BLAI va funcționa independent (prin propria sa logică) sau va fi comandată de CE în situația în care secțiunea de anunțare se află în stație (cazul parcursului de ieșire). IDM poate închide sau deschide trecerea la nivel, utilizând comenzile aferente. Toate elementele BLAI controlate de o instalație de centralizare electronică trebuie afișate pe monitorul instalației de centralizare respective. În plus, pe monitorul instalației de centralizare electronică trebuie afișat cel puțin starea liber/ocupat al primei secțiuni de bloc de după granița dintre cele două CE și starea semnalului următor de după granița dintre zonele celor două CE pe direcția către stația adiacentă. În situații speciale (informații de anunțare pentru închiderea trecerii la nivel) toate elementele necesare (de ex. secțiunile de anunțare) vor fi afișate pe monitor la IDM.

Pentru posturile de operare locale se vor utiliza unul sau mai multe monitoare, proiectate astfel încât sensul de la București să fie în stânga operatorului, când acesta privește imaginile.

Camerele alocate birourilor IDM, unde se vor amplasa posturile de operare, pot fi identificate în clădirile existente din stații, dacă există posibilități, sau în incinta noilor clădiri tip container.

5.3.4.2 Radio Bloc Centre

Radio Bloc Centre reprezintă echipamentul de baza al ETCS nivel 2. Acesta trebuie să îndeplinească nivelul de siguranță SIL 4. Nivelul de siguranță SIL 4 trebuie îndeplinit atât de partea software, hardware cât și de interfețele între RBC cu instalațiile de centralizare electronică și RBC cu GSM-R.

Rolul RBC este de a analiza toate informațiile primite de la instalațiile de centralizare electronică și de la OBU, la care se adaugă datele referitoare la caracteristicile liniei, și a

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

furniza către OBU informațiile necesare conducerii trenului în condiții depline de siguranță (Autorizația de Mișcare).

Un RBC, în funcție de numărul de elemente pe care îl poate gestiona, va acoperi un sector de linie cu mai multe stații centralizate electronic (CE inclusiv BLAI).

RBC dispune de o interfață om-mașină (CMI) amplasată în spațiul destinat CMT.

Operatorul RBC va avea permanent informații, pe monitoarele CMI, privind numărul de tren, poziția și viteza acestuia, iar în caz de urgență, poate transmite ordin de oprire tuturor trenurilor simultan sau individual pe fiecare tren.

Amplasarea echipamentelor RBC se poate realiza în oricare dintre stații, inclusiv în clădirea CCO. Locul efectiv de amplasare se stabilește având în vedere:

- existența unei surse de electroalimentare sigure în privința parametrilor și a continuității;
- posibilitățile de conectare facilă a rețelei de fibră optică la amplasamentul echipamentelor RBC;
- posibilitățile de intervenție rapidă a personalului de întreținere în cazul unui deranjament.

Pentru estimarea numărului de RBC-uri necesare gestionării întregii distanțe Predeal - Constanța, trebuie avute în vedere următoarele:

- RBC are o capacitate limitată privind numărul de elemente din cale pe care le poate gestiona;
- RBC are o capacitate limitată privind numărul de trenuri echipate cu OBU, pe care le poate controla simultan;
- Limitarea distanței acoperite astfel încât, în cazul unui deranjament, să fie limitate efectele scoaterii din funcțiune a unui RBC.

5.3.4.3 GSM-R

Tehnologia GSM-R (Sistem Global pentru Comunicații Mobile – Feroviare sau GSM-R) este o comunicație internațională standard fără fir folosită la comunicațiile feroviare prin voce și la aplicațiile de date. Derivă din GSM public și folosește toate caracteristicile principale ale GSM, în cadrul proiectului folosindu-se pentru comunicațiile operaționale.

Pentru alternativa ERTMS/ETCS nivelul 2, sistemul GSM-R se va folosi atât pentru transmiterea de date (comunicații RBC-OBU), cât și pentru comunicații operaționale.

Arhitectura GSM-R propusă se poate vedea în planul cu același nume, plan ce face parte din documentația prezentă. Aceasta detaliază punctele unde se găsesc amplasate echipamentele, subsistemele și rețeaua de transmisie.

Arhitectura rețelei GSM-R este formată din următoarele niveluri principale:

➤ NSS (Network Sub System - part of the GSM-R core node) cuprinde: MSC (Mobile Services Switching Centre), HLR (Home Location Register), VLR (Visitor Location Register), ACK (Acknowledgement Centre) și IN (Intelligent Network). NSS inițiază apelurile către și de la terminalele mobile, inițiază serviciile EIRENE (dedicate

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

mediilor feroviare) către terminalele mobile, punând la dispoziție canale aferente de trafic în rețeaua centrală pentru aceste apeluri și servicii, administrând mobilitatea și autentificarea abonaților.

➤ BSS (Base Station sub-System): este formată din BTS (Base Transceiver Station), BSC (Base Station Controller) și TRAU (Transcoder Rate Adaptor Unit). BSS se ocupă cu alocarea și administrarea resurselor radio ale terminalelor GSM-R, asigurând transmiterile continue între apeluri.

➤ Centru de Operare și Întreținere (OMC): permite managementul de configurare, managementul defecțiunilor și cel al execuției și administrarea subsistemelor NSS și BSS;

➤ Stații mobile: terminale radio manuale și în cabine prevăzute cu card SIM.

Subsistemul Stație de bază (BSS): Arhitectură

Subsistemul BSS face parte din GSM-R responsabil cu acoperirea radio pe o zonă geografică dată cât și cu capacitatea aferentă de trafic. Scopul principal este de a oferi o legătură radio de calitate la utilizatorii fără fir, indiferent că aceștia sunt implicați într-un apel aflat în mod inactiv și pentru a trimite/primi datele de trafic de la utilizator și pentru semnalizarea către/de la NSS.

Sistemul BSS este format din următoarele componente funcționale:

➤ Un număr de Stații de Bază Transceiver (BTS), responsabile cu informațiile de sistem transmise periodic către utilizatorii de mobil inactivi (inclusiv informații despre apelurile de grup în derulare care au loc în celulele administrate), oferind acces permanent la rețea utilizatorilor de mobil și menținând o legătură radio de încredere cu abonații mobili angajați în apeluri cu voce și sesiuni de apelare date prin comutare de circuite;

➤ Controlul al Stației de Bază (BSC). BSC se ocupă de administrarea alocării optime a resurselor radio pentru toate BTS-urile aflate în raza sa de administrare, conform cererilor de alocare a resurselor radio provenite de la NSS;

➤ Unitate de Transcodificare (TCU). Această unitate este responsabilă cu transformarea diagramelor de codificare GSM în diagrama de codificare 64kb/s G.711 folosită la rețelele fixe.

Următoarele sisteme vor interacționa cu BSS pentru a oferi servicii utilizatorilor:

- NSS, prin MSC. Interfața între BSS și NSS este numită interfața A și este o interfață deschisă (fără proprietar);
- Subsistemul OMC-R (Centru Radio de Operare și Întreținere).

Proiectul de acoperire radio

Sistemul radio va acoperi următoarele zone:

- de-a lungul liniilor;
- în stații.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Având în vedere existența celor două MSC-uri și faptul că distanța Buftea – Brazi este deja complet echipată și funcțională, pentru a realiza o acoperire radio pe întreaga distanță Predeal – Constanța, sistemul trebuie completat cu un număr de unități BSC și un număr de unități BTS care va rezulta din studiul radio. În situația unei scoateri din funcție accidentale a unui singur BSC sistemul trebuie să rămână funcțional.

Arhitectura BSS monitorizează zonele GSM-R din stațiile principale și de-a lungul liniilor. Fiecare zonă va fi acoperită cu BTS-uri montate într-o arhitectură single-layer prin intermediul unei rețele de transport de tip inel, racordate la BSC (Interfață Abis) – conform Cerințelor Beneficiarului.

Rețeaua principală de transport va fi proiectată să transporte întreg traficul de comunicații feroviare: GSM-R, sistem de semnalizare, sistem de supervizare, sisteme de telefonie feroviară, sistem video de control etc.

Conform Cerințelor Beneficiarului, se va instala un cablu de fibră optică cu 24 de fibre, montat aerian pe stâlpii LC și două cabluri subterane de 12 fibre optice – unul folosit pentru rețeaua GSM-R și SCADA iar al doilea cablu va fi folosit pentru realizarea BLAI, pentru comanda și controlul instalațiilor BATC și pentru camerele video de supraveghere din stații și la trecerile la nivel.

Cablurile de fibră optică vor realiza inele optice de-a lungul întregii linii de cale ferată. Pentru fiecare inel optic, în fiecare zonă se va prevedea echipament de transport, care are la bază tehnologia Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z), concluzia fiind că un LAN Gigabit Ethernet va fi în fiecare inel optic.

Rețeaua principală de transport a inelului optic va interacționa cu alte rețele IP prin echipamentele de transport, care au la bază tehnologia IP/MPLS pentru a asigura transportul traficului care vine de la diferite zone cu GSM-R, ERTMS amplasate de-a lungul liniei. Rezultatul este o rețea unică IP/MPLS care poate transporta atât GSM-R cât și ERTMS de semnalizare și alte aplicații. Rețeaua principală de transport va fi dimensionată pentru a acomoda întreg traficul care provine de la subsisteme diferite.

5.3.4.4 Centru Național de Management al Traficului (CNMT)

Conducerea circulației se va realiza prin intermediul Instalațiilor de Management al Traficului (IMTF) și comunicarea operativă prin intermediul GSM-R dintre dispecerii de la CNMT (pe de o parte) și IDM și mecanicii de locomotivă (pe de altă parte). Coordonarea se va realiza pe secțiunile unde conducerea circulației se efectuează de la CMT zonale, și se bazează pe monitorizarea în timp real a traficului și interogarea aplicației specifice, prin intermediul rolului de observator din IMTF și comunicarea operativă prin intermediul GSM-R dintre dispecerii de la CNMT și operatorii RC de la CMT zonale.

Strategia CNCF „CFR” SA se bazează pe conceptul realizării unui Centru Național de Management al Traficului (CNMT) și a mai multor Centre zonale de Management al Traficului (CMT).

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Anterior realizării Centrului National de Management al Traficului, la nivelul rețelei feroviare naționale sunt în desfășurare/pregătire lucrări de implementare a instalațiilor de management al traficului, pentru rețeaua TEN-T core.

În prezentul studiu de fezabilitate a fost analizată construirea unei cladiri CCO în București, care va integra și asigura exploatarea instalațiilor aferente implementării ERTMS nivel 2, pe distanța Predeal – București – Constanța.

În conformitate cu Programul National de Actiune, din 18 mai 2022, privind implementarea Sistemului European de Management al Traficului Feroviar (ERTMS), Centrul de Management al Traficului București va constitui nucleul viitorului Centru National de Management al Traficului, cu scopul de a optimiza gestionarea traficului pe toate tronsoanele feroviare ce vor fi echipate cu ERTMS nivel 2.

În clădirea CCO București s-a alocat spațiu necesar pentru Centrul National de Management al Traficului (CNMT), care urmează să fie dotat cu posturile de operare ale instalațiilor de management al traficului feroviar (IMTF), cu rol de supervizare, aferente CMT-urilor realizate sau în curs de implementare, aflate în locațiile Arad, Simeria, Brașov, Constanța, Craiova, Timișoara, etc.

La nivelul Coridorului Pan-European Rin - Dunăre centrele de comandă și control au fost prevăzute în Arad, Simeria, Brașov, București, Constanța, Timișoara, Craiova. Astfel, cel de la Arad și cel de la Simeria sunt executate și sunt în curs de operaționalizare (cu termen de punere în funcțiune până la finalul anului 2023 și 2024), urmând ca la finalul anului 2025 să fie operațional și cel de la Brașov.

În baza stadiului actual al implementării ERTMS în România prezentat mai sus, dar și a estimărilor care privesc dezvoltarea infrastructurii feroviare se consideră oportun integrarea posturilor centrale de operare, cu rol de observator, ale instalației de management al traficului din CCO Arad, Simeria și Brașov în cadrul CNMT București până în anul 2026. Pentru conectarea CCO regionale se va monta 1 cablu de fibră optică instalat aerian aferent rețea GSM-R pe distanța Brașov – Predeal.

În clădirea CCO București s-a prevăzut spațiu necesar aferent CMT București, atât pentru instalarea echipamentelor care să integreze toate instalațiile necesare gestionării activității de exploatare.

Activitatea de conducerea directă a circulației trenurilor este parte organizatorică din CMT București, prin intermediul instalațiilor de management al traficului IMTF, al instalațiilor de centralizare electronică ICCT și monitorizarea trenurilor echipate cu ETCS prin CMI RBC. CMT București este subordonat ca structură centrului național CNMT, și va gestiona activitatea pe următoarele secții de circulație:

- București Nord - Brazi - Ploiești Vest - Predeal (exclusiv) – punere în funcțiune, estimat anul 2026;
- București Nord (exclusiv) – Constanța - punere în funcțiune, estimat anul 2026;
- București Nord (exclusiv) - Craiova (exclusiv) - punere în funcțiune, estimat anul 2030;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- București Nord (exclusiv) - Giurgiu Nord - Frontieră RO/BG – punere în funcțiune, perioada estimată 2027-2028;

- Complex Feroviar București și Inel Feroviar (inclusiv Aeroport H Coandă) – punere în funcțiune, perioada estimată 2028-2030;

- București - Chitila - Pitești - Slatina - Craiova (exclusiv) - extindere în viitor, cât și pentru instalarea posturilor de operare ale instalațiilor IMTF, cu rol de supervisor, din cadrul CCO Arad și Simeria, în prima etapă, iar ulterior vor fi montate și celelalte posturi IMTF în concordanță cu implementarea din CCO regional. CCO Regionale vor fi conectate la CNMT prin intermediul rețelei de fibră optică a sistemului GSM-R.

Astfel a fost luată în calcul construirea unei singure clădiri, cu varianta locației de construire lângă stația C.F.R. București Basarab, în vecinătate imediată cu stația c.f. București Nord, stația de metrou Basarab, liniile de transport urban și interurban. Locația asigură atât accesul facil al personalului care își va desfășura activitatea în clădire, cât și intervenția rapidă a personalului de întreținere în cazul unor eventuale deranjamente.

Realizarea Centrului Național de Management al Traficului - CNMT este posibilă prin integrarea tehnică și operațională cu Centrul de Control Operațional - CCO ce urmează a fi implementat în cadrul prezentului Studiu de fezabilitate pentru: „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal - București - Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar”, iar dezvoltarea completă se va face prin integrarea de cerințe în proiectele ulterioare.

5.3.4.4.1 Centru de Management al Traficului

Implementarea sistemului CMT trebuie să conducă la obținerea următoarelor avantaje:

- îmbunătățirea flexibilității și a managementului traficului feroviar;
 - reducerea întârzierilor de trenuri în cazul redresării circulației în interiorul zonei conduse prin sistemul CMT și la granițele acesteia;
 - asigurarea suportului tehnic pentru dezvoltarea managementului traficului feroviar, prin introducerea unor noi facilități și includerea unor funcții auxiliare dedicate;
 - reducerea personalului operațional;
 - creșterea fiabilității sistemului;
 - eficientizarea activităților de mentenanță preventivă și corectivă prin asistarea computerizată a acestora, inclusiv prin funcții de diagnoză și localizare a defectelor.
- Sistemul CMT trebuie să asigure, în principal, realizarea următoarelor obiective funcționale:
- comanda și controlul centralizate ale activităților de circulație și manevră din zona de acoperire a sistemului;
 - asistarea inteligentă a activității de management al traficului feroviar în zona de acoperire a sistemului;
 - asistarea computerizată a activităților de mentenanță preventivă și corectivă aferente exploatării sistemului CMT.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

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

- comanda la distanță (telecomanda) a parcursurilor de circulație și manevră, precum și a echipamentelor din stații (macazuri, saboți etc.);
- controlul la distanță (telecontrolul) stării obiectelor din stații (secțiuni de cale semnale, macazuri, treceri la nivel cu calea ferată etc.);
- urmărirea mișcării trenurilor și convoaielor de manevră;
- asigurarea logicii parcursurilor și a condițiilor de siguranță;
- identificarea perturbațiilor procesului de circulație și identificarea situațiilor conflictuale viitoare;
- elaborarea deciziilor de redresare a traficului pe baza unor proceduri de rezolvare a situațiilor conflictuale;
- interfața cu personalul operativ și de mentenanță asigurată de posturile centrale de operare și mentenanță/diagnoză
- diagnoza și localizarea defectelor sistemului.

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

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

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

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

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

Din punct de vedere al interacțiunii cu CNMT, CMT București se va afla în subordonare ierarhică, avantajul amplasării celor două structuri în același spațiu fiind acela scurtare a timpului privind accesul la informație, în situațiile în care dispecerii de la CNMT trebuie să fie informați despre situațiile de perturbări ale traficului feroviar și să dispună soluții de redresare a circulației trenurilor, conform procedurilor existente.

În tabelul care urmează este prezentată Organizarea CMT București așa cum a fost transmisă de Beneficiar, ca cerință specială în cadrul prezentului studiu de fezabilitate:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Instalație	Posturi	Zonă de acoperire	Consolă GSM-R	Observații
CMI - RBC	1 + R	Predeal – Buftea		
	1 + R	Chitila – Constanța		
	1 + R	Centura București – Giurgiu		
	1 + R	Chiajna – Craiova		
IMTF	1 + R	Predeal – Buda (Florești Prahova)	Da	
	1 + R	Buda – Buftea	Da	
	1 + R	Brănești – Dragoș Vodă (Dor Mărunt)	Da	
	1 + R	Dragoș Vodă – Cernavodă Pod (Dunărea)	Da	
	1 + R	Cernavodă Pod - Constanța	Da	
	1 + R	Chiajna – Roșiori Nord	Da	
	1 + R	Roșiori Nord – Craiova	Da	
	1 + R	Centură București – Giurgiu Nord	Da	
	1 + R	Post rezervă – șef tură Predeal – București Nord	Da	
	1 + R	Post rezervă – șef tură Ram. Pajura – Constanța	Da	
	1 + R	Post rezervă – șef tură Chiajna – Craiova	Da	
	1 + R	Post rezervă – șef tură Centura București – Giurgiu	Da	
ICCT	1 + R	Predeal – Florești Prahova	Da	
	1 + R	Buda – Buftea	Da	
	1 + R	Complex București	Da	
	1 + R	București Nord	Da	
	1 + R	Brănești – Dor Mărunt	Da	
	1 + R	Dragoș Vodă – Dunărea	Da	
	1 + R	Cernavodă Pod – Constanța	Da	
	1 + R	Chiajna – Videle	Da	
	1 + R	Videle – Roșiori Nord	Da	
	1 + R	Roșiori Nord – Caracal	Da	
	1 + R	Caracal – Craiova	Da	
	1 + R	Centură București	Da	
	1 + R	Progresu – Giurgiu Nord	Da	
DCOS	1 + R	Predeal – Constanța, Chiajna – Craiova		Reloc. Post. ex.
CCTV	1	Predeal – Constanța, Chiajna – Craiova		
SIP-SAP	1+R	Predeal – Constanța, Chiajna – Craiova		
IMTF	1	Predeal – Buftea		Sala instr.
IMTF	1	Brănești – Constanța		Sala instr.
IMTF	1	Chiajna – Roșiori Nord		Sala instr.
IMTF	1	Roșiori Nord – Craiova		Sala instr.
IMTF	1	Centură București – Giurgiu Nord		Sala instr.
ICCT	1	Predeal - Constanța		Sala instr.

Observație:

- ✓ Prin 1 + R se înțelege că postului de operare i se asigură o rezervă caldă, amplasată pe aceeași masă de lucru cu postul de operare.

Concluzii:

- ✓ Sunt necesare 4 posturi de operare CMI, 8 posturi de operare IMTF, 13 posturi de operare ICCT și câte un post de operare pentru DCOS, CCTV și SIP-SAP, total **28 posturi de operare**;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- ✓ Sunt necesare **4 posturi de operare IMTF de rezervă**, unde se vor poziționa 4 supraveghetori (șefi de tura);
- ✓ **Total posturi de operare 32 posturi**;
- ✓ Sunt necesare 5 posturi de operare IMTF și 1 post de operare ICCT, în total **6 posturi de instruire**, pentru **sala de instruire**, care va fi separată de sala de operare.

5.3.4.4.2 Centrul de Control Operațional (CCO)

Centrul de Control Operațional al traficului feroviar (CCO) reprezintă punctul central de unde va fi coordonată activitatea pe un tronson feroviar. Acesta cumulează comanda și controlul centralizat al tuturor sistemelor ce concurează la exploatarea în bune condiții a sistemului ERTMS nivel 2.

Centrul de Control Operațional al traficului feroviar va fi localizat într-un spațiu cu o structură multifuncțională, adaptat nevoilor funcționale specifice pentru administrarea traficului precum și serviciilor auxiliare și administrative.

Urmare a analizării cerințelor specifice pentru astfel de spații au fost propuse două amplasamente pentru clădirea în care va fi localizat Centrul de Control Operațional (CCO):

- în zona stației CF București Obor, într-un spațiu existent ce urmează a fi reabilitat;
- în zona stației CF București Basarab, în vecinătatea clădirii MSC, într-un spațiu nou construit, cu o structură multifuncțională.

Descrierea și evaluarea lucrărilor necesare pentru Centrul de Control Operațional precum și demararea procedurilor pentru obținerea certificatelor, avizelor și autorizațiilor, s-a realizat în cadrul studiului de fezabilitate, pentru amplasamentul final al CCO în zona stației CF București Basarab, stabilită de către Beneficiar.

În Centrul de Control Operațional se amplasează următoarele posturi de lucru:

a) Instalația de Management al Traficului Feroviar (IMTF) este bazată pe suportul tehnologiei IT și este orientat către susținerea tehnică eficientă a proceselor decizionale în toate etapele conducerii traficului. Principiul de bază îl constituie asistarea computerizată a deciziei, ce presupune elaborarea automată de către sistemul IT a variantei optime de decizie, factorul uman având rolul de validare a deciziei propuse de computer sau de îmbunătățire a acesteia prin formularea unor noi criterii de rezolvare a problemelor apărute în trafic.

Funcționarea IMTF se bazează pe utilizarea graficelor de circulație. Având în vedere intensitatea ridicată a traficului pe tronsonul Predeal - Constanța, Instalația de Management al Traficului Feroviar asigură elaborarea automată a deciziilor de redresare a circulației, fapt ce conduce la creșterea vitezei de decizie și reducerea timpilor de așteptare;

b) Instalația pentru Conducerea Centralizată al Traficului (ICCT). Aceasta permite operatorului, prin intermediul unei interfețe om-mașină, să monitorizeze traficul, cu posibilitate de control și comandă, similar cu IDM din stație, fapt pentru care ICCT trebuie să îndeplinească criteriile SIL4. Trebuie precizat faptul că operatorul ICCT poate interveni în operarea unei stații numai dacă IDM din stație are blocat accesul la comenzi. Altfel

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

spus, la un moment dat o stație poate fi operată ori de la postul IDM din stație, ori de la postul ICCT aflat în CCO;

c) CMI-RBC reprezintă interfața om-mașină, proprie fiecărui RBC, prin intermediul căreia operatorul RBC monitorizează traficul trenurilor ce rulează în sistem ETCS nivel 2. Operatorul are posibilitatea să introducă și să scoată restricții temporare de viteză, să transmită, în caz de pericol, comenzi de oprire a unui tren sau a tuturor trenurilor aflate în mișcare pe liniile acoperite de RBC-ul respectiv;

d) Centru de Diagnoză și Mentenanță, unde operatorul trebuie să supravegheze bună funcționare a instalațiilor din teren. Acestea includ echipamentele de centralizare electronică, echipamentele de electroalimentare, inclusiv grupurile electrogene. De asemenea sunt avute în vedere sistemele de control acces în clădirile container și sistemele de detecție și stingere automată a incendiilor;

e) Post Operare DCOS, pentru Sistemul de Detecție a Cutiilor de Osii Supraîncălzite și a frânelor strânse (HMI – HBD). O interfață grafică pe care este reprezentată harta punctelor, în care sunt instalate Sistemele de Detecție a Cutiilor de Osii Supraîncălzite și a frânelor strânse, informează operatorul în timp real, asupra cazurilor de depășire a temperaturii osiilor unui tren, oferind date exacte asupra numărului de tren, a temperaturii, a firului de circulație și a sensului de deplasare a trenului. În aceasta situație operatorul DCOS poate lua o decizie privind necesitatea de a transmite un ordin de oprire către tren;

f) Post Operare SIP/SAP. Operatorul SIP/SAP (centrul de informare și anunțare a publicului călător) gestionează și intervine în adaptarea informațiilor referitoare la circulația trenurilor (întârzieri, schimbarea liniei de garare, schimbarea firului de circulație) în stațiile din aria de responsabilitate;

g) Posturi de operare pentru aplicațiile sistemului IRIS, la care operatorii actualizează graficele de circulație;

h) Post Operare CCTV, al cărui operator monitorizează imaginile furnizate de camerele video amplasate atât în stații cât și în linie curentă, pentru supravegherea clădirilor care adăpostesc echipamentele CE, RBC, GSM-R, trecerile la nivel cu calea ferată, linii de garare;

i) Dispecer Energetic Feroviar. Operatorul DEF supraveghează, prin sistemul SCADA, alimentarea catenarei cu energie electrică, având posibilitatea să intervină în situații impuse, prin deconectarea sau reconectarea la tensiune a unui tronson de catenară.

Amplasarea posturilor de operare la nivel central în cadrul CCO, cât și a posturilor de operare locale din stațiile de cale ferată pentru instalația de centralizare electronică și instalația de management a traficului feroviar care utilizează schițele de semnalizare, ca reprezentare pe monitoare pe care se execută comanda, controlul, urmărirea și monitorizarea circulației trenurilor, trebuie proiectată și executată, astfel:

i. Secție de circulație (tronson)

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Pentru posturile de operare centrale și pentru monitoarele tip mimic-panel, care utilizează unul sau mai multe monitoare, direcția cu sensul de la București trebuie să fie în stânga utilizatorului, când acesta privește imaginile.

În cazul în care reprezentarea mai multor stații de cale ferată ale secției de circulație necesită alinierea pe două rânduri, pe unul sau mai multe monitoare, - pe primul rând, în stânga sus al primului monitor va fi direcția cu sensul de la București pe primul rând și reprezentarea va continua pe celelalte monitoare conform disponibilității de afișare; - pe rândul al doilea, începând cu primul monitor, va continua reprezentarea stațiilor tot cu sensul de la București în stânga;

ii. Stație de cale ferată

Pentru posturile de operare locale care utilizează unul sau mai multe monitoare proiectarea va fi realizată astfel încât direcția cu sensul de la București să fie în stânga utilizatorului, când acesta privește imaginile.

Oricare ar fi poziția de amplasare a monitoarelor posturilor de operare de la IDM, în partea stângă a monitorului operatorul trebuie să vizualizeze capătul X (sensul de la București), iar în partea dreaptă capătul Y (sensul opus față de București). Reprezentarea și numerotarea dispozitivului de linii din stație și linie curentă, se va face respectând configurația din schița cu semnalizarea aprobată și ținând cont de poziția clădirii de călători (pe partea stângă sau dreaptă) raportată la sensul dinspre București.

Amplasarea posturilor de operare în încăperile de serviciu se va face cu respectarea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare, prevăzute în reglementările specifice (HG 1028/2006).

În aceste condiții, în cadrul opțiunii de implementare a ERTMS/ETCS nivel 2, sunt necesare următoarele acțiuni legate de sistemele ERTMS/ETCS:

I. Predeal-Brazi

Pe această distanță a fost instalat un sistem ETCS nivel 1, numai pe liniile directe din stații, versiunea 2.2.2, versiune ce nu asigură interoperabilitatea secțiunii de cale și fără a avea comunicații feroviare prin sistemul GSM-R. În stațiile Câmpina, Comarnic, Valea Largă, Sinaia, Bușteni și Azuga sunt montate instalații de centralizare electrodinamică tip "informatizare a postului de comanda". În stațiile Florești Prahova, Buda și Brazi sunt montate instalații de centralizare electrodinamică, iar în Ploiești Vest și Ram. Ploiești Triaj sunt instalații de centralizare electronică. Pe liniile curente sunt instalații BLA cu releu, iar sistemul ATP, pe toată distanța, este realizat cu sistemul INDUSI.

În aceste condiții se vor executa următoarele lucrări:

➤ Înlocuire a instalațiilor de centralizare existente cu instalații de centralizare electronică noi cu BLAI, inclusiv treceri la nivel electronic dotate cu tehnică de calcul, pentru stațiile Brazi, Ploiești Vest, Buda, Florești Prahova, Câmpina, Comarnic, Valea Largă, Sinaia, Bușteni și Azuga;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

➤ Se va avea în vedere re folosirea a cât mai multe materiale, componente și subansamble, dacă este posibil. Această instalație de centralizare trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile similare din stațiile vecine, să conțină interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care sunt arondate conform Cerințelor Beneficiarului;

➤ instalarea sistemului de detecție a trenului cu numărătoare de osii;

➤ realizarea funcției de hand-over a fiecărui RBC cu RBC-urile adiacente;

➤ conectarea BSC existente și instalarea BTS-uri, aferente sistemului GSM-R, astfel încât să fie realizată acoperirea radio a întregii distanțe;

➤ instalare Eurobalize aferente ETCS nivel 2, conform proiectului tehnic;

➤ instalare rețea de FO, astfel încât aceasta să permită toate conexiunile impuse de funcționarea GSM-R și a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2, în ansamblu;

Stația Brazi este echipată cu centralizare electrodinamică.

- În aceste condiții se vor executa următoarele lucrări:
- în stația Brazi se înlocuiește instalația de centralizare existentă, cu instalație de centralizare electronică cu BLAI. Se va avea în vedere re folosirea a cât mai multe materiale, componente și subansamble, dacă este posibil.
- instalația de centralizare electronică din stația Brazi, trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile similare din stațiile vecine, să conțină interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care este arondata conform Cerințelor Beneficiarului.

II. Brazi – Buftea

Pe distanța Brazi – Buftea există tronsonul Pr X / Pr XF Brazi – Pr X/ Pr XF Buftea, echipat cu sistemul ETCS nivel 2, versiunea 2.3.0d, pe toate liniile din stații. Pe acest tronson sistemul a fost testat și autorizat de punere în funcțiune. Stațiile Buftea, Peris și Crivina, cuprinse în acest tronson, sunt echipate cu instalații de centralizare electronică, inclusiv BLAI.

- în prezent există un RBC care acoperă stațiile Crivina, Peris și Buftea. Acest RBC trebuie să realizeze funcția hand-over cu RBC-urile care vor fi instalate pentru acoperirea stațiilor adiacente celor trei stații.
- toate instalațiile de centralizare electronică trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile CE din stațiile vecine, precum și interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care sunt arondate;
- IMTF trebuie să asigure interfațarea și integrarea instalațiilor CE existente din stațiile Buftea, Peris și Crivina;
- pentru stațiile Buftea, Peris și Crivina se va introduce sistem de detecție a trenului cu numărătoare de osii;
- instalare treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul;
- pentru stația Crivina se va prevedea o interfață între instalația CE existentă și noua instalație CE din stația Brazi;
- instalare de Eurobalize, aferente ETCS nivel 2, conform proiectului tehnic;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- pentru RBC din Proiect Pilot, pe distanța existentă, se va realiza o actualizare a versiunii RBC conform Cerințelor Beneficiarului, precum și realizarea funcției de hand-over cu RBC-uri învecinate: RBC spre direcția Brazi, RBC spre direcția Chitila;
- instalare rețea de FO, astfel încât aceasta să permită toate conexiunile impuse de funcționarea GSM-R și a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2, în ansamblu.

III. Chitila - Pajura - București Băneasa - Pantelimon - Pasărea

Pe această distanță a fost instalat, fără a fi pus în funcțiune, sistemul ETCS nivel 1, fără a avea comunicații feroviare prin sistemul GSM-R. În stațiile Pajura (Ram. Pajura), București Băneasa sunt montate instalații de centralizare electronică (CE) cu echipamente conectate în cadrul Complexului București Nord, stația Chitila este dotată cu instalație de centralizare electronică, iar în stațiile Pantelimon și Pasărea sunt montate instalații de centralizare electrodinamică. Pe această distanță, instalațiile de bloc de linie automat sunt cu relee, iar sistemul ATP este realizat de sistemul INDUSI.

În aceste condiții se vor executa următoarele lucrări:

- înlocuire a instalațiilor de centralizare electrodinamică existente în stațiile Pantelimon și Pasărea, cu instalații noi de centralizare electronică și BLAI, inclusiv treceri la nivel electronic dotate cu tehnică de calcul;
- se va avea în vedere re folosirea a cât mai multe materiale, componente și subansamble, dacă este posibil.
- toate instalațiile de centralizare electronică trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile similare din stațiile vecine, să conțină interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care sunt arondate conform Cerințelor Beneficiarului;
- instalațiile RBC și IMTF trebuie să asigure interfațarea și integrarea instalațiilor CE existente din stațiile Chitila, Pajura și București Băneasa;
- instalarea sistemului de detecție a trenului cu numărătoare de osii;
- realizarea funcției de hand-over a RBC aferent tronsonului Chitila - Pasărea cu RBC-ul realizat în proiectul Pilot;
- instalare echipamente BTS, astfel încât să fie acoperire radio pe întreaga distanță;
- pentru stațiile Chitila, Pajura (Ram. Pajura), București Băneasa:
 - actualizare sistem software și hardware pentru instalațiile de centralizare electronică, inclusiv pentru treceri la nivel electronic dotate cu tehnică de calcul, conform cerințe Beneficiar;
 - introducerea sistemului de detecție a trenului cu numărătoare de osii;
 - înlocuire instalații BLA cu BLAI între stațiile Chitila-Pajura și Pajura-Băneasa;
- instalare interfață între instalațiile CE existente și instalațiile CE adiacente furnizate de alți producători între stațiile București Băneasa – Pantelimon.
- instalare RBC în CCO București aferent distanței Chitila - Pajura (Ram. Pajura) - București Băneasa - Pantelimon – Pasărea;
- instalare Eurobalize, aferente ETCS nivel 2, conform proiectului tehnic;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

➤ instalare rețea de FO, astfel încât aceasta să permită toate conexiunile impuse de funcționarea GSM-R și a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2, în ansamblu.

IV. Brănești-Fetești

Pe această distanță a fost instalat, fără a fi pus în funcțiune, sistemul ETCS nivel 1, fără a avea comunicații feroviare prin sistemul GSM-R. În stațiile Brănești, Fundulea, Sărulești, Lehliu, Dor Mărunt, Dragoș Vodă, Perișoru, Jegălia și Bărăganu, sunt în exploatare instalații CED dotate cu posturi de comandă informatizate. Pe liniile curente sunt în exploatare instalații BLA cu relee, iar sistemul ATP pentru întreaga distanță este INDUSI.

Pentru stațiile Ciulnița și Fetești, a fost semnat Contractul de servicii: nr. 55 din 24.05.2022, pentru Proiectare și Execuție lucrări aferente obiectivului de investiții „Lucrări în stațiile CF Fetești și Ciulnița, de pe linia de cale ferată București - Constanța”, prin care se montează instalații de centralizare electronică (CE) și sistem de detecție a trenului cu numărătoare de osii.

În aceste condiții se vor executa următoarele lucrări:

➤ înlocuire a instalațiilor de centralizare existente cu instalații de centralizare electronică noi și BLAI, inclusiv treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul, în stațiile Brănești, Fundulea, Sărulești, Lehliu, Dor Mărunt, Dragoș Vodă, Perișoru, Jegălia și Bărăganu.

➤ se va avea în vedere re folosirea a cât mai multe materiale, componente și subansamble, dacă este posibil. Toate instalațiile de centralizare electronică trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile similare din stațiile vecine, să conțină interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care sunt arondate conform Cerințelor Beneficiarului;

➤ implementarea, pe întreaga distanță, a sistemului de detecție a trenului cu numărătoare de osii;

➤ realizarea funcției de hand-over a fiecărui RBC cu RBC-urile adiacente;

➤ instalarea de BSC-uri și BTS-uri, aferente sistemului GSM-R, astfel încât să fie realizată acoperirea radio a întregii distanțe;

➤ instalațiile RBC, ICCT și IMTF trebuie să asigure interfațarea și integrarea instalațiilor CE existente din stațiile Ciulnița și Fetești;

➤ instalare RBC Lehliu aferent distanței Brănești – Dragoș Vodă;

➤ instalare RBC Fetești aferent distanței Ciulnița – Cernavodă;

➤ instalare interfețe cu instalațiile CE din stațiile Ciulnița, respectiv Fetești, furnizate de alți producători, astfel: între stațiile Dragoș Vodă – Ciulnița și Ciulnița - Perișoru, respectiv Bărăganu - Fetești și Fetești - Borcea.

➤ instalare Eurobalize, aferente ETCS nivel 2, conform proiectului tehnic;

➤ instalare rețea de FO, astfel încât aceasta să permită toate conexiunile impuse de funcționarea GSM-R și a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2, în ansamblu.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

V. Fetești-Constanța

Pe această distanță a fost instalat, fără a fi pus în funcțiune, sistemul ETCS nivel 1, fără a avea comunicații feroviare prin sistemul GSM-R.

În stațiile Borcea, Ovidiu, Dunarea, Cernavoda Pod, Saligny, Mircea Voda, Dorobantu, Basarabi, Valu lui Traian, Palas și Constanța sunt montate instalații de centralizare electronică.

În stația Medgidia este montată o instalație CED.

În aceste condiții se vor executa următoarele lucrări:

- înlocuirea instalațiilor de centralizare existente cu instalații de centralizare electronică noi, inclusiv BLAI, în stațiile Borcea, Ovidiu, Dunărea, Cernavodă Pod, Saligny, Mircea Vodă, Medgidia, Dorobanțu, Basarabi cu excepția instalațiilor de centralizare electronică (CE) din stațiile Valu lui Traian, Palas, Constanța.
- se va avea în vedere refolosirea a cât mai multe materiale, componente și subansamble, dacă este posibil;
- implementarea, pe întreaga distanță, a sistemului de detecție a trenului cu număratoare de osii;
- instalarea de treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul;
- toate instalațiile de centralizare electronică trebuie să conțină interfețe pentru conectarea cu instalațiile similare din stațiile vecine, să conțină interfețe cu RBC, ICCT și cu IMTF la care sunt arondate conform Cerințelor Beneficiarului;
- instalațiile RBC și IMTF trebuie să asigure interfațarea și integrarea instalațiilor CE existente din stațiile Valu lui Traian, Palas și Constanța;
- în stația Valu lui Traian se va monta sistemul ERTMS nivel 2 pe liniile de primire expediere 1-8 din Grupa Stație Valu lui Traian; realizarea funcției de hand-over a RBC cu fiecare din RBC-urile adiacente;
- instalarea de BSC-uri și BTS-uri, aferente sistemului GSM-R, astfel încât să fie realizată acoperirea radio a întregii distanțe;
- instalare interfețe cu instalațiile CE adiacente, furnizate de alți producători, astfel: între stațiile Basarabi - Valu lui Traian, respectiv Borcea – Fetești);
- instalare RBC Constanța aferent distanței Saligny - Constanța;
- instalare Eurobalise, aferente ETCS nivel 2, conform proiectului tehnic;
- instalare rețea de FO, astfel încât aceasta să permită toate conexiunile impuse de funcționarea GSM-R și a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2, în ansamblu.

5.3.4.5 Probe tehnologice și teste

Scopul investiției îl constituie realizarea unei rețele feroviare unitare în Uniunea Europeană. Acest lucru este posibil numai dacă fiecare stat membru modernizează propria rețea feroviara la nivelul de îndeplinire a Specificațiilor Tehnice de Interoperabilitate. În acest sens, punerea în exploatare (operare comercială) a sistemului ERTMS, bazat pe ETCS nivel 2, este posibilă după obținerea Autorizației de Punere în Funcțiune. Autorizația

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

reprezintă documentul care certifică îndeplinirea STI. Pentru a avea garanția realizării unui tronson c.f. conform STI, atât pe perioada de proiectare, cât și de execuție și testare trebuie avut în atenție respectarea specificațiilor de interoperabilitate. Tipul testelor, modul și condițiile de efectuare a testelor, precum și interpretarea rezultatelor trebuie să fie în acord cu STI în vigoare.

5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

5.4.1 Indicatori maximali

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții sunt prezentate mai jos:

5.4.1.1 Scenariul 1

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
 - 1.816.303.562,73 lei
- din care (C+M)
 - 777.489.762,66 lei (fără TVA)

5.4.1.2 Scenariul 2

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
 - 1.784.891.389 lei
- din care (C+M)
 - 464.501.924 lei (fără TVA)

5.4.1.3 Scenariul 3

- Valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, fără TVA
 - 1.709.210.230 lei
- din care (C+M)
 - 780.949.932 lei (fără TVA)

Estimarea costurilor de investiție, devizul pentru scenariul 1 este prezentat în Anexa 2.

5.4.2 Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare

În cazul de față, având în vedere tema studiului de fezabilitate „Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal-București-Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar” analiza cost-beneficiu trebuie să urmărească structura recomandată de Uniunea Europeană cu atât mai mult cu cât proiectele de implementare a sistemului ERTMS/ETCS nivel 2 sunt urmărite și avizate de Agenția Feroviară Europeană (ERA) și sunt finanțate în proporție foarte mare, până la 85% din valoare, de Uniunea Europeană.

Toate efectele vor trebui cuantificate pentru a se putea face comparații ale costurilor și beneficiilor din cadrul proiectului și a se putea determina astfel dacă proiectul poate fi implementat. Astfel, dacă parametrul VANE – Valoarea Actualizată Netă Economică este

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

mai mare decât de zero înseamnă că proiectul nu necesită finanțare din partea UE și este bancabil astfel că finanțarea acestuia se poate realiza prin împrumuturi bancare, care pot fi plătite apoi din rezultatele economice ale proiectului. În antiteză, o valoare a parametrului VANE mai mică de zero necesită o finanțare din partea Uniunii Europene pentru beneficiile sociale pe care proiectul le poate genera.

5.4.3 Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare

Determinarea costurilor de investiții, a costurilor de exploatare, a veniturilor și a surselor de finanțare permite evaluarea profitabilității proiectului, care se măsoară prin următorii indicatori cheie:

- Valoarea actuală financiară netă - FNPV (C) - și rata de rentabilitate financiară - FRR (C) - asupra investiției;
- Valoarea actuală financiară netă - FNPV (C după CEF) - și rata financiară de rentabilitate - FRR (C după CEF) - asupra capitalului național;
- Valoarea actuală financiară netă a investiției (FNPV (C)) și rata financiară de rentabilitate a investiției (FRR (C)) compară costurile investiției cu veniturile nete și arată măsura în care veniturile nete ale proiectului sunt capabile să ramburseze investiția, indiferent de sursele sau metodele de finanțare.

5.4.4 Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții este de 36 de luni pentru Loturile 2 și 3, respectiv 12 luni pentru Lotul 1.

5.5 Conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate

Prioritatea maximă pentru CFR o constituie asigurarea interoperabilității rețelei feroviare române cu rețelele europene aflate pe coridoarele europene din care face parte și România, cum ar fi Rin - Dunăre și Orient/Est Mediterană;

Implementarea sistemului ERTMS nivel 2 (ETCS nivel 2 + GSM-R) a fost decisă ca urmare a aderării României la UE în 2007, aceasta fiind o condiție negociată de România cu Comisia Europeană „pentru acele secțiuni ale infrastructurii feroviare ce vor primi ajutor de la Uniunea Europeană”, conform documentului MT nr.1313/BT/21.11.2007;

5.6 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

În cazul proiectelor cofinanțate de către Uniunea Europeana principalele surse de finanțare sunt:

- Asistență Comunitară (granturi UE);
- Contribuție publică națională;
- Capital privat național (capital privat din cadrul unui Parteneriat Public Privat);
- Alte resurse (împrumuturi BEI, BERD, BIRD etc.)



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Determinarea dimensiunii grantului UE

Metodologia de calcul și criteriile de acceptare a cofinanțării din partea Uniunii Europene sunt arătate și descrise în “Ghidul privind Analiza Cost-Beneficiu a Proiectelor de Investiții” al Comisiei Europene. Un proiect poate beneficia de sprijinul UE, numai dacă Valoarea Financiară Netă Actualizată (VANF) este negativă, iar RRF(K) Rata de Rentabilitate Financiară a investiției este mai mică decât rata de actualizare a întregului proiect.

Contribuția UE este determinată de înmulțirea valorii costurilor eligibile din cadrul proiectului cu rata de cofinanțare a axei prioritare în care se înscrie proiectul operațional relevant. Costurile eligibile reprezintă o parte a costurilor de investiții care pot fi considerate eligibile pentru cofinanțarea UE.

Pentru proiectele care generează venituri, metodologia utilizată în vederea determinării grantului UE constă în interpretarea diferențelor de finanțare.

Beneficiar:



COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE “CFR” SA

Prestator:



BAICONS Impex SRL

Nr.pg.84 / 94

Cod: SF-93-02

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

6 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

CertIFICATELE de urbanism, acordurile necesare și avizele conforme în vederea obținerii autorizației de construire au fost obținute în cadrul Studiului de fezabilitate pentru varianta aleasă care urmează a fi implementată.

În conformitate cu prevederile legale au fost obținute:

- Certificatul de urbanism;
- Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege;
- Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică;
- Avize conforme privind asigurarea utilităților;
- Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară;
- Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice.

CertIFICATELE de urbanism, acordurile necesare și avizele conforme în vederea obținerii autorizației de construire au fost obținute și sunt prezentate sintetic în tabelele din cadrul Anexei 4 la prezenta documentație.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

7 IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Compania Națională de Căi Ferate „CFR” S.A. este autoritatea responsabilă de implementarea proiectului, de organizarea procesului de achiziție publică și a celui de contractare și în același timp este Beneficiarul final al acestui proiect.

Compania Națională de Căi Ferate „CFR” S.A. are statut de societate comercială pe acțiuni, cu calitatea de administrator al infrastructurii feroviare din Romania, aflată sub coordonarea Ministerului Transporturilor.

Compania Națională de Căi Ferate „CFR” S.A. are următoarele date de identificare: Cod fiscal: RO 11054529, J/40/9774/1998, Adresa: B-dul Dinicu Golescu nr. 38, București, sector 1, cod poștal: 010873, nr. telefon: 004 - (021) 319.24.00, nr. fax: 004-(021) 319.24.01; telefon CFR 122.001, E-mail OfficeCFR@cfr.ro.

7.2 Strategia de implementare cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

7.2.1 Durata de implementare a obiectivului de investiții

Durata de implementare a obiectivului de investiții este de 48 de luni calendaristice pentru Loturile 2 și 3, respectiv 24 luni calendaristice pentru Lot 1.

7.2.2 Durata de execuție

Durata de execuție este de 36 de luni calendaristice pentru Loturile 2 și 3, respectiv 12 luni calendaristice pentru Lot 1.

7.2.3 Graficul de implementare a investiției

Etapetele principale din cadrul obiectivului de investiții sunt următoarele:

1. Achiziția serviciilor de elaborare a Studiului de Fezabilitate;
2. Elaborarea Studiului de Fezabilitate;
3. Verificarea și avizarea Studiului de Fezabilitate;
4. Aprobarea indicatorilor tehnico – economici;
5. Achiziția serviciilor de proiectare și execuție;
6. Elaborarea Proiectului Tehnic (PAC (POE) și PTE);;
7. Verificarea și avizarea Proiectului Tehnic;
8. Obținerea Autorizației de construire;
9. Execuția lucrărilor;
10. Recepția la terminarea lucrărilor;
11. Recepția punerii în funcțiune (PIF);
12. Emiterea Autorizației de punere în funcțiune a subsistemului CCS terestre (pentru Loturile 2 și 3);
13. Perioada de garanție;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

14. Perioada de Închidere.

Graficul de implementare al investiției este prezentat în Anexa 7.

Activitatea 1: Achiziția serviciilor de elaborare a Studiului de Fezabilitate

Serviciile de elaborare ale Studiului de fezabilitate au fost achiziționate prin procedura de achiziție directă inițiată din catalogul electronic.

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA.

Durata: 1 lună.

Activitatea 2: Elaborarea Studiului de Fezabilitate

Documentația a fost elaborată conform HG 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Responsabil: S.C. BAICONS Impex SRL.

Durata: 36 luni.

Activitatea 3: Verificarea și avizarea Studiului de Fezabilitate

Studiu de Fezabilitate va fi verificat pe baza aspectelor din Lista de Verificare care constituie Anexa 3 la Caietul de Sarcini de la licitație.

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA.

Durata: 1 lună.

Activitatea 4: Aprobarea indicatorilor tehnico - economici

Aprobarea indicatorilor tehnico-economici ai obiectivului de investiții prin Hotărâre a Guvernului României.

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA.

Durata: 3 luni.

Activitatea 5: Achiziția serviciilor de proiectare și execuție

Procedura de achiziție se va desfășura în conformitate cu prevederile din Legea nr. 98/2016 privind achizițiile publice, în forma consolidată realizată prin includerea modificărilor și completărilor aduse de Ordonanțele de urgență ulterioare. În cadrul documentației de atribuire vor fi menționate orice cerință, criteriu, regulă și alte informații necesare pentru a asigura ofertanților o informare completă, corectă și explicită cu privire la modul de aplicare a procedurii de atribuire. Pe parcursul întregului proces, la adoptarea oricărei decizii, se vor avea în vedere următoarele principii: nediscriminarea, tratamentul egal, recunoașterea reciprocă, transparența, proporționalitatea și asumarea răspunderii.

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA.

Durata: 6 luni.

Activitatea 6: Elaborarea Proiectului Tehnic

Elaborarea proiectelor PAC (POE) și PTE, ce constituie **Proiectul tehnic (PT)**.

Documentațiile tehnice vor fi realizate în conformitate cu legislația în vigoare. Proiectul Tehnic de Execuție va conține: părți scrise și părți desenate, memoriu general

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

care prezintă sintetic toate aspectele care caracterizează investiția, memorii tehnice pentru specialități, caiete de sarcini pentru fiecare specialitate, liste cu cantități de lucrări pentru fiecare specialitate, centralizator de costuri pe obiect de investiție, centralizator de costuri pentru întreaga lucrare, graficul general de realizare a lucrării. De asemenea, documentația respectă criteriile specifice privind aspectele calitative ale PT.

Pentru Loturile 2 și 3: Antreprenorul va face dovada respectării cerințelor de interoperabilitate ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la Subsistemul Control-Comandă și semnalizare terestre (STI-CCS) în vigoare, în faza de proiectare, printr-un document (Declarație Intermediară de Verificare) emis de un Organism Notificat. De asemenea, pentru deplină conformitate cu S.T.I. relevante și deplină interoperabilitate, Antreprenorul va obține avizul Agenției Feroviare Europene (ERA) pentru soluțiile tehnice avute în vedere în cadrul proiectului tehnic.

Responsabil: ofertantul declarat câștigător pentru proiectarea și execuția lucrărilor, în urma achiziției;

Durata: 8 luni.

Activitatea 7: Verificarea și avizarea Proiectului Tehnic

Verificarea și Avizarea în CTE a Proiectului tehnic (PT), cu PAC inclus;

Proiectul va fi verificat conform reglementărilor în vigoare.

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA.

Durata: 1 luna.

Activitatea 8: Obținerea Autorizației de construire

Emiterea Autorizației de construire (AC) și Emiterea Ordinului Administrativ de Începere a Execuției Lucrărilor.

Durata: 1 luna.

Activitatea 9: Execuția lucrărilor

Pentru Loturile 2 și 3: Execuția lucrărilor, inclusiv efectuarea Testelor și probelor tehnologice a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor tehnologice, inclusiv efectuarea Testelor funcționale și operaționale a sistemului ERTMS, precum și Obținerea Certificatului de verificare "CE" pentru subsistemul structural CCS terestre (conf. HG 108/2020);

Respectiv, pentru Lotul 1: Execuția lucrărilor, inclusiv efectuarea testelor și probelor tehnologice a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor tehnologice.

Responsabil: ofertantul desemnat câștigător pentru proiectarea și execuția lucrărilor în urma achiziției.

Durata: 36 luni pentru Loturile 2 și 3, respectiv 12 luni pentru Lot 1.

Activitatea 10: Recepția la terminarea lucrărilor

Pentru Loturile 2 și 3: Recepția la terminarea lucrărilor (conf. HG 845/2018), inclusiv Recepția lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice (conf. HG 51/1996), precum și Întocmirea Dosarului de Autorizare și Depunerea lui la ASFR;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

Respectiv, pentru Lotul 1: Recepția la terminarea lucrărilor (conf. HG 845/2018), inclusiv Recepția lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice (conf. HG 51/1996);

Responsabil: Compania Națională de Căi Ferate "CFR" - SA și ofertantul desemnat câștigător pentru proiectarea și execuția lucrărilor în urma achiziției.

Durata: 1 lună.

Activitatea 11: Recepția punerii în funcțiune (PIF)

Pentru Loturile 2 și 3: Recepția punerii în funcțiune (PIF) a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor tehnologice (conf. HG 51/1996), altele decât subsistemul de interoperabilitate CCS terestre.

Respectiv, pentru Lotul 1: Recepția punerii în funcțiune (PIF) a utilajelor, echipamentelor și instalațiilor tehnologice (conf. HG 51/1996).

Durata: 1 lună.

Activitatea 12: Emiterea Autorizației de punere în funcțiune a subsistemului CCS terestre

Pentru Loturile 2 și 3: Emiterea de către ASFR a Autorizației de punere în funcțiune a subsistemului de interoperabilitate CCS terestre

În conformitate cu Regulamentele de punere în aplicare (UE), privind planul de implementare la nivel european a Sistemului european de management al traficului feroviar, subsistemul CCS terestre implementat pe un tronson de linie poate fi pus în operare comercială numai după eliberarea de către Autoritatea de Siguranță Feroviară Română – ASFR, a unei autorizații de punere în funcțiune. Această autorizație atestă faptul că subsistemul CCS terestre este proiectat, executat, testat și pus în funcțiune, în conformitate cu Reglementările UE referitoare la interoperabilitate..

Compania Națională de Căi Ferate "CFR" – SA va împuternici Antreprenorul, în calitate de reprezentant autorizat al Beneficiarului, să obțină autorizația pentru punerea în funcțiune a subsistemului structural CCS terestre. Aceasta presupune parcurgerea următoarelor etape:

- va obține, de la Agenția Uniunii Europene pentru Căile Ferate (ERA), decizia favorabilă privind soluțiile tehnice avute în vedere la echipamentele ERTMS, în conformitate cu alin. 2 și alin. 7, art. 18, din HG nr. 108/2020.
- va obține Certificatul "CE" de verificare, de la NoBo selectat, în vederea evaluării conformității cu STI, în conformitate cu Anexa nr.4 din HG nr.108/2020 privind interoperabilitatea sistemului feroviar;
- va întocmi dosarul tehnic cu documentele prevăzute la Anexa nr.4 pct. 2.4 din HG nr.108/2020;
- va demonstra aplicarea metodei de siguranță comună în conformitate cu Regulamentul de punere în aplicare (UE) nr.402/2013 al Comisiei, în vederea obținerii raportului de evaluare a siguranței, pentru cazul în care schimbarea este semnificativă;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- va obține de la ASFR autorizația pentru punerea în funcțiune, în conformitate cu prevederile din HG nr.108/2020 privind interoperabilitatea sistemului feroviar.

Având în vedere, că lista documentelor necesare întocmirii Dosarului de Autorizare va fi cunoscută de Antreprenor, încă de la faza de proiectare, la Recepția la Terminarea Lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Dosarul de Autorizare de Punere în Funcțiune. Dosarul urmează să fie depus la ASFR, de către Antreprenor, după completarea acestuia cu rezultatele Testelor Operaționale ce vor fi derulate împreună cu Beneficiarul.

Durata: 4 luni.

Activitatea 13: Perioada de garanție

Perioada, care începe la data aprobării Recepției la Terminare a Lucrărilor (sau a Sectorului), în care Antreprenorul va fi responsabil de remedierea viciilor și deteriorărilor la Lucrări în conformitate cu prevederile clauzei 61 [Perioada de Garanție] din H.G. nr. 1/2018 și care poate fi prelungită în conformitate cu prevederile aceleiași clauze. Perioadă de Notificare a defecțiunilor.

Durata: 60 luni.

Activitatea 14: Perioada de Închidere

În care se realizează Recepția Finală de către Entitatea Contractantă și se predau Situațiile Finale de Lucrări de către Antreprenor în vederea emiterii Certificatului Final de Plată de către Supervisor.

Durata: 1 lună.

7.2.4 Eșalonarea investiției pe ani

Eșalonarea investiției pe ani este prezentată în tabelul de mai jos:

Anul	I	II	III	IV
Procent din investiție	20%	30%	30%	20%

7.3 Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Va fi elaborat un Plan de Întreținere și Operare care va expune principiile și metodele de întreținere, modele de lucrări mecanizate de mare randament și de calitate ridicată, propuneri de organizare a activității de organizare a liniilor, locațiile punctelor unde se pot pregăti cele necesare lucrărilor.

Planul de Întreținere și Operare are rolul de a stabili (referitor la limitele defectelor izolate):

- (a) un set de valori pentru limitele de intervenție imediată;
- (b) măsurile luate (de exemplu restricție de viteză, timpul necesar pentru reparație) atunci când nu se respectă valorile limită prescrise;

Planul de Întreținere și Operare cuprinde:

- (a) un set de valori pentru limitele de intervenție și de alertă;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

(b) o declarație privind metodele, competențele profesionale ale personalului și echipamentele de protecție personală care trebuie folosite;

(c) regulile care trebuie aplicate pentru protecția persoanelor ce lucrează la calea ferată sau în apropierea acesteia;

(d) mijloacele folosite pentru a verifica respectarea valorilor în exploatare.

Din punct de vedere al scopului final, caracterul lucrărilor este:

- preventiv;
- curativ.

Principiile și regulile de bază pentru exploatarea, întreținerea și reparația instalațiilor de semnalizare și centralizare, în scopul asigurării unei funcționări normale și neîntrerupte, în depline condiții de siguranță a circulației transporturilor feroviare, sunt cuprinse în următoarele documentații:

- Regulamentul de exploatare tehnică feroviară (RET) 002 - SECȚIUNEA a 4-a: „Instalații de Centralizare Electronică cu Tehnică de Calcul”;
- I nr.351/1988 modificată prin Dispoziția nr.32 din 22.08.1994 și cu modificările din Anexa la OMTCT 485/08.10.2003: „Instrucția 351 privind întreținerea tehnică și repararea instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B.)”;
- Instrucția instalației pentru controlul automat al vitezei trenurilor tip INDUSI; Echipamentul din cale - Ediția 1972 modificată prin OMTCT 484/2003;
- Manualele de mentenanță elaborate de producători pentru elementele componente ale sistemului ERTMS: Instalațiile de Centralizare Electronică, ETCS, GSM-R, CTS, CCTV.

În concordanță cu prevederile standardului European EN 13306, activitatea de mentenanță reprezintă o combinație a tuturor acțiunilor tehnice administrative și manageriale luate pe întreaga durată de viață a unui produs, instalație etc., astfel încât să asigure funcționarea normală a acestora sau să asigure repararea acestora, pentru a fi readuse într-o stare tehnică care să asigure funcționarea normală, conform funcționalităților cerute.

Principiile și regulile de bază pentru întreținerea și reparația instalațiilor de telecomunicații feroviare, în scopul asigurării unei funcționări normale și neîntrerupte, în depline condiții de siguranță a circulației transporturilor feroviare sunt cuprinse în:

- I nr. 002 – 2001 - Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară:
 - o Capitolul 4 – Instalații feroviare:
 - secțiunea 12 (instalații de telecomunicații);
 - secțiunea 13 (instalații de alimentare cu energie);
 - o Capitolul 6 – Sistem de procesare date, echipamente și produse.

Echipamentele vor fi exploatate și întreținute conform Instrucțiunilor din manualul de utilizare al furnizorului.

Instrucțiunile pentru întreținerea și reparația instalațiilor de feroviare cuprind:

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- dispoziții și obligații de serviciu;
- atribuții și obligații ale personalului în legătură cu întreținerea, controlul preventiv și reparația instalațiilor;
- organizarea executării lucrărilor de întreținere și reparații;
- condiții generale pe care trebuie să le îndeplinească instalațiile feroviare;
- condiții tehnice minime de funcționare pe care trebuie să le îndeplinească instalațiile feroviare;
- operațiile care se execută în cadrul lucrărilor de întreținere și reparații;
- măsuri de siguranță ce trebuie luate cu ocazia executării lucrărilor de întreținere și reparații;
- evidența instalațiilor feroviare.

7.4 Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Beneficiarul va acorda o importanță deosebită finalizării cu succes și la un nivel de calitate ridicat a proiectului și se va concentra în special pe:

- colectarea și transmiterea tuturor datelor și studiilor existente care au relevanță pentru Proiect;
- asigurarea accesului la alte date relevante care vor fi solicitate în mod rezonabil de către Prestator, în limita existenței lor;
- asigurarea unei legături cu alte agenții guvernamentale și ministere.
- supervizarea și monitorizarea serviciilor în vederea asigurării calității acestora și finalizării în termenul contractat.

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

8 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Prezentul Studiu de Fezabilitate a fost întocmit în conformitate cu cerințele Beneficiarului. Totodată, Prestatorul a avut în vedere o analiză din punct de vedere tehnic, economic și al durabilității proiectului, în condițiile creșterii continue a cerințelor de trafic pe tronsonul feroviar Predeal – București – Constanța, ca parte a Coridorul feroviar transeuropean și a nivelului actual de tehnicitate al echipamentelor necesare implementării sistemului ETCS/ERTMS nivel 2.

Pentru atingerea obiectivului „*Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar*” au fost analizate mai multe variante tehnice, cu scopul alegerii soluției optime. La stabilirea soluției tehnice de implementare a proiectului, Prestatorul a luat în considerare și opțiunile și recomandările Beneficiarului.

Modul de împărțire pe loturi a tronsonului de cale ferată Predeal – București – Constanța, în vederea licitației pentru proiectarea și execuția lucrărilor va fi stabilit de către Beneficiar. O propunere transmisă de Beneficiar în acest sens este:

- Lot 1 – Lucrări de construcții civile pentru clădire nouă CCO București;
- Lot 2 – Lucrări de semnalizări feroviare pentru implementarea ERTMS nivel 2 și gestionarea traficului feroviar pe tronsonul Predeal-Buftea;
- Lot 3 – Lucrări de semnalizări feroviare pentru implementarea ERTMS nivel 2 și gestionarea traficului feroviar pe tronson Chitila – Pajura – București Băneasa - Pantelimon – Lehliu – Fetești – Constanța.

Activitatea de proiectare și execuție va fi realizată de către un Antreprenor care dovedește competență și experiență în execuție și punere în funcțiune, pentru toate categoriile de lucrări impuse de implementarea sistemului ETCS/ERTMS nivel 2, în conformitate cu cerințele de interoperabilitate ale Specificației Tehnice de Interoperabilitate referitoare la Subsistemul Control-Comandă și semnalizare terestre (STI-CCS) în vigoare.

Se va respecta legislația în vigoare privind lucrările de construcții, serviciile sociale, și achizițiile.

Se vor respecta recomandările din studiile geotehnice și din celelalte studii speciale.

Realizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile documentației va asigura o calitate corespunzătoare a acestora și o bună fiabilitate.

La întocmirea proiectului, pentru asigurarea cerințelor privind protecția, siguranța și igiena muncii, se vor respecta prevederile următoarelor documente:

- Legea Nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă;
- HG 1425/2006 – Norme metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;

Implementarea măsurilor necesare funcționării sistemului ERTMS pe secțiunea de cale ferată Predeal – București – Constanța și Extinderea sistemului GSM-R pe rețeaua primară de transport feroviar

STUDIUL DE FEZABILITATE

- HG 300/2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare sau mobile.

Proiectul nu cuprinde lucrări speciale sau tehnologii care să necesite precizări suplimentare celor incluse în normativele în vigoare.

Se precizează că pe tot timpul execuției lucrărilor, Constructorul și Beneficiarul au obligația să respecte cu strictețe toate prevederile conținute în proiect cu privire la calitatea lucrărilor, cerințele, standardele și normativele tehnice în vigoare, precum și a legislației aplicabile aflate în vigoare.

Recomandarea Prestatorului este de aprobare a scenariului 1 care a prevăzut, în principal, următoarele lucrări:

- se centralizează electronic toate stațiile și se implementează BLAI pe liniile curente, inclusiv pentru treceri la nivel electronice dotate cu tehnică de calcul;
- se instalează sistemul de detecție al materialului rulant bazat pe numărătoare de osii;
- se instalează un număr de RBC-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează în cale Eurobalise;
- se instalează un număr de BTS-uri, astfel încât să acopere întregul tronson c.f.;
- se instalează cabluri (aerian - pe stâlpii LC și subteran) de fibră optică necesare funcționării atât a sistemului GSM-R cât și a sistemului ERTMS, în ansamblu;
- se execută lucrări de integrare în CCO București a instalațiilor realizate.

Recomandarea are în principal, următoarele argumente:

- implementarea unei soluții tehnice care să corespundă cerințelor de interoperabilitate cu celelalte administrații de cale ferată din Uniunea Europeană;
- posibilitatea de utilizare a unor echipamente și subansamble, deja aflate în exploatare, care să conducă la reducerea costurilor pentru proiectare și execuție, fără afectarea rezultatului final;
- evitarea utilizării unor echipamente care să ridice probleme sau chiar să împiedice procesul de Autorizare de Punere în Funcțiune a subsistemului Control – Comandă și Semnalizare terestre;
- opțiunile Beneficiarului referitoare la soluția tehnică;
- utilizarea experienței acumulate de Beneficiar în implementarea proiectelor anterioare, privind implementarea ETCS/ ERTMS nivel 2.

Sistemul ERTMS nivel 2 are ca scop garantarea unui standard comun care va facilita o creștere a competitivității pentru toți factorii implicați, prin adaptarea față de piața concurențială de transport, atât administratori de infrastructură, operatori de transport feroviar, cât și furnizori de echipamente și servicii cu specific feroviar.

În concluzie, în conformitate cu directivele și regulamentele europene, obiectivul principal al implementării sistemului ERTMS nivel 2 este de a asigura un sistem unic de semnalizare feroviară interoperabil care va asigura conectivitatea între rețeaua de transport feroviar națională și transfrontalieră cu coridoarele europene de transport.