



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

ANEXA 20

Sisteme de siguranță pentru tuneluri: Balota, Poarta I, Poarta II



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



CUPRINS

1.	GENERAL	5
2.	LEGAREA LA PĂMÂNT ȘI SECȚIONAREA LINIEI de CONTACT (OCL).....	13
2.1.	General.....	13
2.2.	Soluției proiectate	13
2.2.1.	Procedura de deconectare si legare la pământ a OCL	13
2.2.2.	Secționarea OCL	13
2.2.3.	Legarea la pământ a OCL.....	14
2.2.4.	Dispozitivul de legare la pământ	15
2.2.5.	Dulap de operare	16
2.2.6.	Dulap pentru dispozitivul de legare la pământ (EDC)	16
2.2.7.	Sistem de control de la distanță ED.....	17
3.	ALIMENTAREA SISTEMELOR DE SIGURANȚĂ A TUNELULUI	18
3.1.	General.....	18
3.1.1.	Tunel BALOTA, tunel POARTA I	18
3.	Supravegherea alimentării cu energie a sistemelor din tunel.....	18
3.1.1.	Tunel POARTA II	18
3.2.	Soluție proiectată	19
3.2.1.	General	19
3.2.1.1.	Tunel BALOTA	19
3.2.1.2.	Tunel POARTA I	20
3.2.1.3.	Tunel POARTA II	22
3.2.2.	Substații (tunel BALOTA și POARTA I)	22
3.2.2.1.	Panou MV (Q_MV).....	23
3.2.2.2.	Transformatoare MV/LV.....	23
3.2.2.3.	Cabluri MV.....	23
3.2.2.4.	Selectivitatea protecției	24
3.2.3.	Distribuția LV (tunel BALOTA și POARTA I).....	25



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

3.2.4.	Funcția de protecție și selectivitatea.....	27
3.2.5.	Sistem de legare la pământ.....	27
3.2.6.	Sistemul de iluminare.....	28
3.2.6.1.	Sistemul de iluminare al tunelului.....	28
3.2.6.2.	Instalații de iluminare pentru zonele sigure.....	28
3.2.6.3.	Iluminare de urgență pentru punctul de aterizare al elicopterului, pentru tunelul POARTA I.....	29
3.2.7.	Sursa de alimentare pentru serviciile de răspuns la situațiile de urgență.....	29
3.2.8.	Ventilație și climatizare.....	29
3.2.9.	Alimentarea sistemului de supraveghere a sistemelor de siguranță în tunel.....	29
3.2.10.	Tunel POARTA II.....	30
4.	PRESURIZARE.....	32
4.1.	General.....	32
4.2.	Soluție proiectată.....	32
5.	STINGEREA INCENDIILOR.....	33
5.1.	General.....	33
5.2.	Soluție proiectată.....	33
6.	SECURITATE.....	36
6.1.	General.....	36
6.2.	Soluție proiectată.....	36
6.2.1.	Detectarea incendiilor.....	36
6.2.1.1.	Detectarea incendiilor în interiorul tunelului.....	37
6.2.1.2.	Detectarea incendiilor în camerele tehnice (CPs/CG).....	37
6.2.1.3.	Detectarea incendiilor în clădirile tehnologice.....	37
6.2.2.	Sisteme de control al accesului și detectare a intruziunilor.....	38
6.2.3.	Supraveghere video.....	39
6.2.4.	Supravegherea sistemului de securitate.....	39
7.	TELECOMUNICAȚII.....	40
7.1.	General.....	40
7.2.	Soluție proiectată.....	40



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

7.2.1.	Rețeaua locală de date de urgență	40
7.2.2.	Telefon de urgență si difuzarea sunetului.....	41
7.2.3.	Sistem de comunicații radio pentru servicii de răspuns la situații de urgență	42
7.2.4.	Sistem GSM-R	42
7.2.5.	Sincronizarea ceasuri	42
7.2.6.	Sistemul de supraveghere a tunelului	43
8.	DETECTAREA CUTILOR DE OSII SUPRAÎNCĂLZITE	44
8.1.	General.....	44
8.2.	Soluție proiectată	44



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



1. GENERAL

În cadrul legislației comunitare, *REGULAMENTUL (UE) NR. 1303/2014 AL COMISIEI din 18 noiembrie 2014 privind specificația tehnică pentru interoperabilitate referitoare la „siguranța în tunelurile feroviare” a sistemului feroviar al Uniunii Europene (STI)* definește un set coerent de măsuri specifice pentru tunel, cu privire la infrastructură, energie, material rulant, control-comandă și semnalizare și exploatarea și gestionarea traficului, oferind ,astfel, un nivel optim de siguranță în tuneluri, în modul cel mai eficient din punct de vedere al costurilor, permițând libera circulație a vehiculelor care respectă STI să ruleze, în condiții de siguranță armonizate, în tunelurile feroviare.

Prezentele abrevieri și acronime sunt utilizate în raportul:

BTS	Baza Emisie-Receptie
CCTV	Supraveghere video (televiziune cu circuit închis)
CG	Galerie de conexiuni
CFR	Compania Națională de Căi Ferate „CFR” SA
CP	Cross-pasaj (pasaj de trecere)
ED	Dispozitiv împământare a OCL
EDC	Dulap pentru dispozitiv de legare la pământ
EP	Plan de urgență
FFFS	Sisteme fixe de stingere a incendiilor
FPC	Centrul de protecție împotriva incendiilor
IM	Manager de Infrastructură
INCP	Protecția și controlul releului indirect
INCP-A	Protecția și controlul releului indirect (A-metru)
ISU	Inspectoratul pentru Situații de Urgență
LV	Voltaj scazut
MV	Voltaj mediu
OC	Dulap de operare
OCC	Centrul de Control operațional
OCL	Linia de contact
PLC	Controler logic programabil
PTZ	Cameră panoramică - zoom
PSTG	Protecție împotriva erorilor bazată pe selecție
RC	O persoană responsabilă pentru deciziile privind circulația traficului pe o zonă stabilită, în conformitate cu cerințele traficului feroviar și cu prevederile instrucțiunilor serviciului CFR
ROS	Șeful serviciilor de răspuns la situații de urgență - membru ISU
SD	Dispozitiv de secționare a OCL
SRT TSI	REGULAMENTUL (UE) NR. 1303/2014 AL COMISIEI Specificațiile tehnice pentru interoperabilitate referitoare la subsistemul „energie” al sistemului feroviar din Uniune
TLC	Telecomunicație



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

TR Transformator
UPS Sursă de alimentare neîntreruptibilă

Tabell1.1. Lista normelor si standardelor aplicabile.

Număr	Titlu
DIRECTIVA (EU) 2016/797	Interoperabilitatea sistemului feroviar în cadrul Uniunii Europene
REGULAMENTUL COMISIEI (EU) NR. 1303/2014	Specificația tehnică pentru interoperabilitate referitoare la „siguranța în tunelurile feroviare” a sistemului feroviar al Uniunii Europene
REGULAMENTUL COMISIEI (EU) NR. 1301/2014	Specificațiile tehnice pentru interoperabilitate referitoare la subsistemul „energie” al sistemului feroviar din Uniune
UIC 791-5	Ghiduri privind sistemele de împământare OCL pentru siguranța în tuneluri
EN 62271-102	Comutator și comandă de înaltă tensiune - Partea 102: Deconectoare de curent alternativ și comutatoare de legare la pământ
EN 50122-1	Aplicații feroviare - Instalații de reparații Partea 1: prevederi de protecție referitoare la siguranța electrică și legare la pământ
EN 50124-1	Aplicații feroviare - Coordonarea izolației Partea 1: Cerințe de bază - Distanțe și distanțe de fluaj pentru toate echipamentele electrice și electronice
EN 50124-2	Aplicații feroviare - Coordonarea izolației Partea 2: Supratensiuni și protecție aferentă
EN 50125-2	Aplicații feroviare - Condiții de mediu pentru echipamente. Instalații electrice fixe
EN 60947-2	Angrenaj de comutare și schimbător de joasă tensiune. Partea 2: Întrerupător automat
EN 60439-3	Cerințe particulare pentru angrenajele de schimbare de joasă tensiune și ansamblurile de angrenaje de control destinate a fi instalate în locuri în care persoanele necalificate au acces pentru utilizarea lor. Plăci de distribuție
EN 60439-1	Ansambluri ale comutatorului de comandă și a comenzilor de joasă tensiune Partea 1: Ansambluri testate tip și parțial testate
EN 60439-3	Ansambluri de schimb de viteze și de schimb de joasă tensiune Partea 3: Cerințe particulare pentru angrenajele de schimbare de joasă tensiune și ansamblurile de angrenaje de control Sunt destinate a fi instalate în locurile în care o persoană calificată are acces pentru utilizarea lor Plăci de distribuție
EN 60332-1-1	Teste pe cabluri electrice în condiții de incendiu Partea 1: Test pe un



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediterranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

	singur fir sau cablu izolat vertical
EN 50267-2-1	Metode de testare obișnuite pentru cabluri în condiții de incendiu. Încercări pe gaze evaluate în timpul arderii materialelor din cabluri. Partea 2-1: Proceduri - Determinarea cantității de gaz acid halogen
EN 50267-2-2	Metode de testare obișnuite pentru cabluri în condiții de incendiu. Încercări pe gaze au evoluat în timpul arderii materialelor din cabluri. Partea 2-2: Proceduri - Determinarea gradului de aciditate a gazelor pentru materiale prin măsurarea pH-ului și conductivității.
EN 60898-1/A12	Întrerupătoare pentru protecția la supracurent pentru instalații casnice și similare
CEI EN 61386-21	Sistem de conduită pentru gestionarea cablurilor
EN 60309-1	Mufe, prize și prize pentru uz industrial. Partea 1: Cerințe generale
CEI EN 60598-1	Corpuri de iluminat Partea 1: Cerințe generale și încercări
EN 60598-2-22/A2	Corpuri de iluminat Partea 2: Cerințe particulare. Corpuri de iluminat de urgență.
EN 60598-2-1	Corpuri de iluminat Partea 2: Cerințe particulare Corpuri de iluminat fixe de uz general
EN 60529/A1	Gradele de protecție oferite de carcase (Cod IP)
IEC 60364-1 ed 5.0 (2005-11)	Instalații electrice de joasă tensiune - Partea 1: principii fundamentale, evaluarea caracteristicilor generale, definiții
IEC 60364	Instalații electrice de joasă tensiune
EN 1363-1	Teste de rezistență la foc, partea 1: Cerințe generale
CEN/TS 54-14:2008	Sisteme de detectare și alarmare la incendiu - Partea 14: Orientări pentru planificarea, proiectarea, instalarea, punerea în funcțiune, utilizarea și întreținerea
EN 54-2:1998	Sisteme de detectare și alarmare la incendiu - Partea 2: Echipamente de control și indicare
EN 54-11:2004	Sisteme de detectare și alarmare la incendiu - Partea 11: Puncte de apel manuale
EN 54-20:2006	Sisteme de detectare și alarmare la incendiu - Partea 20: Detectoare de fum aspiratoare
EN 54-23:2010	Sisteme de detectare și alarmare la incendiu - Partea 23: Dispozitive de alarmă de incendiu - Dispozitive de alarmă vizuală
EN 12094-1:2005	Sisteme fixe de stingere a incendiilor - Componente pentru sisteme de stingere a gazelor. Partea 1: Cerințe și metode de încercare pentru dispozitive electrice de control și întârziere automate
EN 12845+A2:2012	Sisteme fixe de stingere a incendiilor - Sisteme automate de aspersoare - Proiectare, instalare și întreținere
EN 15004-1:2009	Sisteme fixe de stingere a incendiilor. Sisteme de stingere a gazelor. Partea 1: Proiectare, instalare și întreținere



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

EN 50200:2007	Metoda de testare a rezistenței la foc a cablurilor mici neprotejate pentru utilizarea în circuitele de urgență
EN 50290-2-26/A1:2009	Cabluri de comunicație - Partea 2-26: Reguli de proiectare și construcție comune; Compuși de izolare termoplastică ignifugați fără halogeni
EN 60079-1:2008	Atmosfere explozive - Partea 1: Protecția echipamentelor prin carcasa ignifugă "d"
EN 60079-10-1:2009	Atmosfere explozive - Partea 10-1: Clasificarea zonelor - Atmosfere cu gaze explozive
EN 60529/A2: 2014	Gradele de protecție oferite de carcase (Cod IP)
EN 61386-1:2010	Sisteme de conducte pentru gestionarea cablurilor - Partea 1: Cerințe generale
EN 61386-21:2005	Sisteme de conducte pentru gestionarea cablurilor. Partea 21: Cerințe particulare - Sisteme de conducte rigide
EN 61537:2007	Gestionarea cablurilor - sisteme de tăvi de cablu și sisteme de scări de cablu
BS 5839-1:2013	Sisteme de detectare și alarmare a incendiilor pentru clădiri. Partea 1: Cod de practică pentru proiectarea, instalarea, punerea în funcțiune și întreținerea sistemelor în spații non-domestice
IEC 61034-2:2005	Măsurarea densității de fum a cablurilor care ard în condiții definite. Partea 2: Procedura și cerințele de testare
ISO/IEC 17020:2012	Evaluarea conformității - Cerințe pentru funcționarea diferitelor tipuri de organisme care efectuează inspecția
EN 10779	"Stingerea incendiilor - rețele de hidrant - Proiectare, instalare și funcționare"
EN 11292	Camere destinate să găzduiască agregate de pompare pentru stingerea incendiilor- Construcții și lucrări
EN 12845	Sisteme fixe de stingere a incendiilor - Sisteme automate de aspersoare - Proiectare, instalare și întreținere
EN 804	Echipamente de stingere a incendiilor - furtunuri și armături
EN 810	Echipamente pentru stingerea incendiilor - Racorduri cu șurub
EN 10224	Tuburi și fittinguri din oțel pentru transportul de apă nelegată și alte lichide apoase - Condiții tehnice de livrare
EN 10191	Produse tubulare din oțel utilizate pentru țevi îngropate sau scufundate. Acoperirea polietilenei utilizate pentru fuziune
EN 9099	Țevi de oțel utilizate pentru țevi îngropate sau scufundate. Acoperire aplicată a extrudării de polietilenă
EN 1074 -1	Valve pentru apă
EN 1074 - 2	Valve pentru apă
EN 671-2	Sisteme fixe de stingere a incendiilor



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

EN 14384:2005	Hidranți de incendiu pentru piloni
EN 14339:2005	Hidranți de incendiu subterani
EN 15437-1	Aplicații feroviare - Monitorizarea stării cutiei de axe - Cerințe de interfață și proiectare. Partea 1: Echipamente laterale de cale și cutie de osii pentru material rulant
Cerintele Beneficiarului DCOS, rev.11 Data: aprilie 2017	SISTEM DE DETECTARE A CUTIILOR DE OSII SUPRAÎNCĂLZITE ȘI A FRÂNELOR STRÂNSE
EN 1838	Aplicații de iluminat. Lumină de urgență
EN 40	Coloane de iluminare
EN 12464-1	Lumina și iluminare - Iluminarea locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare
EN 12464-2	Lumina și iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă exterioare
EN 13032-1	Lumină și instalații de iluminat: Măsurarea și prezentarea datelor fotometrice privind lămpile și corpurile de iluminat.

Linia de cale ferată Craiova - Caransebeș va include 14 tuneluri așa cum indicat în **Tabel 1** de mai jos.

Tabel 1. Lista cu tunelurile incluse în linia CF Craiova – Caransebeș

Nr. crt	Denumire tunel	Amplasament	Lungime [m]	Stare
1.	Tunel BALOTA	Km 345+900 – km 352+089	6189,00	nou
2.	Tunel MOSU	Km 375+201,10 – Km 375+356,90	155,80	existent
3.	Tunel BABA	Km 376+137,20 – Km 376+258,35	121,15	existent
4.	Tunel VIR	Km 377+334,00 – Km 377+427,00	93,00	existent
5.	Tunel VÎRCIOROVA	Km 379+513,85 – Km 379+606,20	92,35	existent
6.	Tunel BAHNA	Km 381+737,25 – Km 381+853,30	116,05	existent
7.	Tunel ALION	Km 385+666,10 – Km 385+865,95	199,85	existent
8.	Tunel TUFARI	Km 388+573,85 – Km 388+973,45	399,60	existent
9.	Tunel Nou IABLANITA	Km 413+344,20 – Km 413+840,17	495,97	existent
10.	Tunel POARTA I	Km 435+407 – Km 436+686	1 279,00	nou
11.	Tunel POARTA II	Km 437+450 – Km 437+992	542,00	nou
12.	Tunel TEREGOVA	Km 440+149 – Km 440+441	292,00	nou
13.	Tunel POARTA	Km 436+168,27 – Km 437+035,77	867,50	existent / nu va aparține



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



Nr. crt	Denumire tunel	Amplasament	Lungime [m]	Stare liniei
14.	Tunel FENES	Km 446+808,60 – Km 447+077,40	268,80	existent
15.	Tunel TAMPA	Km 450+895,90 – Km 451+161,60	265,70	existent

După cum se poate observa, în contextul STI, linia de cale ferată Craiova – Caransebeș include tuneluri cu lungimi de 0,1 km sau mai mari, astfel:

- 9 tunele $100\text{ m} < L < 500\text{ m}$,
- 1 tunel $500\text{ m} < L < 1\ 000\text{ m}$,
- 2 tunele $L > 1\ 000\text{ m}$.

Având în vedere cerințele esențiale, prevăzute și enumerate în Anexa III la Directiva (UE) 2016 / 797, aplicabilitate a specificațiilor tehnice și funcționale pentru aspecte specifice siguranței în tunel pentru fiecare tunel este prezentat în Tabel 2.

Pe baza de acesta analiza de aplicabilitate, au fost identificate Tunele pe care este necesar sa fie prevăzute anumite sisteme pentru siguranța Tunel care sunt descris in următoarele paragrafe:

- Tunel BALOTA
- Tunel POARTA I
- Tunel POARTA II

Pentru tunele de lungime mai mic de 500m nu sunt necesar sistem specifice.

De menționa ca pertu Tunel BALOTA si Tunel POARTA I care au o lungime ai mare de 1000 m, in conformitate cu TSI 1303/2014, a fost si dezvoltat Studiul de Siguranța si o propunere de Plan de Urgenta. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea Europei al Uniunii Europene



Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a Coridorului Orient/Est-Mediterranean

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

Tabel 2. Aplicarea specificațiilor funcționale și tehnice conform Anexa III la Directiva (UE) 2016 / 797

Denumire tunel		parte proiect	BALOTA	MOSU	BABA	BAHNA	UN LEU	TUFARI	NOU IABLANITA	POARTA I	POARTA II	TEREGOVA	FENES	TAMPA
Tunelul de lungime L, m			6 189,00	155,80	121,15	116,05	199,85	399,60	495,97	1 279,00	542,00	292,00	268,80	265,70
STI nr	Cerința STI													
4.2.1.1	Accesul neautorizat va fi evitat la ieșirile de urgență și tehnice	sistem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2.1.2	Rezistența la foc a structurilor tunelului	Struct. civile	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2.1.3	Reacția la foc a materialelor de construcție	Struct. civile sistem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2.1.4	Detectarea incendiilor în compartimentele tehnice	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.5.1	Zona sigura	sistem civil Struct. civile	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.5.2	Accesul la zona de siguranță	sistem Struct. civile	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.5.3	Mijloace de comunicare în zone sigure	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.5.4	Iluminat de urgență	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A	N/A
4.2.1.5.5	Semnalizare de evacuare	Struct. civile	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2.1.6	Pasarele de evacuare	Struct. civile	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	X	N/A	N/A	N/A
4.2.1.7	Punctele de evacuare și salvare	sistem Struct. civile	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.8	Comunicare de urgență	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.9	Alimentarea cu energie	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italrom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

Denumire tunel	parte proiect	BALOTA	MOSU	BABA	BAHNA	UN LEU	TUFARI	NOU IABLANITA	POARTA I	POARTA II	TEREGOVA	FENES	TAMPA
Tunelul de lungime L, m		6 189,00	155,80	121,15	116,05	199,85	399,60	495,97	1 279,00	542,00	292,00	268,80	265,70
electrică pentru serviciile de intervenție de urgență													
4.2.1.10. Fiabilitatea sistemelor electrice	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.1.11. Comunicarea și iluminatul la punctele de secționare	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.2.1. Secționarea liniei de contact	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.2.2. Impământarea liniei de contact	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A
4.2.3.1.3. Detectare a cutiilor de osii supraîncălzite	sistem	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	X	N/A	N/A	N/A	N/A



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italrom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



2. LEGAREA LA PĂMÂNT ȘI SECȚIONAREA LINIEI de CONTACT (OCL)

2.1. General

În caz de urgență, în conformitate cu **propunerea** Planului de urgență **propus**, deconectarea OCL și legarea la pământ, trebuie efectuate pentru tunelul BALOTA și POARTA I (a se vedea tabelul 2.1).

În acest capitol este descrisă o modalitate de a efectua deconectarea, asigurarea împotriva reconectării, verificarea stării și efectuarea secvenței de legare la pământ pentru a oferi serviciilor de răspuns la situații de urgență un acces în interiorul tunelului.

În acest scop, se iau în considerare următoarele:

- procedura deconectării și legării la pământ a OCL în conformitate cu propunerea EP;
- secționarea OCL, care este necesară pentru a oferi posibilitatea deplasării unui tren prezent în tunel și care nu este implicat în incident;
- dispozitive de legare la pământ pentru a asigura un acces sigur în interiorul tunelului;
- controlul local și de la distanță al dispozitivelor de comutare și de legare la pământ.

Tabel 2.1. Listă de documente de referință

Cod	Titlu
E218.0.SF.00.DC.TS.X.00.001.0	Secționarea și legarea la pământ a liniei de contact a tunelurilor - Dispozitiv tipic de legare la pământ
E218.0.SF.00.DX.TS.X.01.001.0	Secționarea și legarea la pământ a liniei de contact a tunelurilor. Configurație de legare la pământ de urgență - Tunnel BALOTA
E218.0.SF.00.DX.TS.X.02.001.0	Secționarea și legarea la pământ a liniei de contact a tunelurilor - Configurația de legare la pământ de urgență - Tunelul POARTA I

2.2. **Soluției** proiectate

2.2.1. Procedura de deconectare și legare la pământ a OCL

Procedura de legare la pământ a OCL este descrisă în propunerea de Planului de Urgență (EP).

2.2.2. Secționarea OCL

Secționarea OCL trebuie să ofere o capacitate de a separa zona OCL a unui tunel.

Conform propunerii EP, ar putea fi solicitată stămutarea unui tren (trenuri), care nu este implicat (nu sunt implicate) în incident, în afara tunelului:



- pentru tunelul BALOTA, acest lucru se realizează prin secționarea OCL în interiorul tunelului;
- pentru tunelul POARTA I, secționarea OCL în interiorul tunelului nu este prevăzută. Cu toate acestea, tunelul POARTA I este un tunel cu un tip monotub cu linie dublă, prin urmare, un alt tren, neimplicat în incident, ar putea fi pe linia CF adiacentă. Din acest motiv, ar putea fi necesară deconectarea OCL a uneia dintre cele două linii CF, care se va efectua prin secționarea în afara tunelului.

Cerințe suplimentare nu sunt necesare pentru SD-urile instalate în tunel cu referire la dispozitivele de secționare instalate de obicei de-a lungul liniei feroviare. SD-urile din interiorul tunelului vor fi operate și monitorizate manual și de la distanță de la OCC.

SD-ul este un comutator / izolator de linie, capabil să întrerupă curentul sub tensiunea nominală a circuitului său de tracțiune electrică, asigurând izolarea electrică la sfârșitul operațiunii de deschidere. SD-ul trebuie să poată închide bucla maximă de curent unde s-a produs scurtcircuit de instalația de alimentare.

SD trebuie să îndeplinească următorii parametri de bază:

Tabel 2.2. Parametri de bază ai dispozitivului de secționare

Parametru	Valoare
Tensiune nominală, U_n	25 kV
Tensiune nominală (cea mai mare tensiune permanentă U_{max1}), U_{Ne}	27.5 kV
Cea mai mare tensiune neparmanentă voltage, U_{max2} (5 min)	29 kV
Frecvență nominală	50 Hz
Tip de instalație	Exterior
Nivel de izolare:	
<ul style="list-style-type: none"> tensiunea de rezistență la impulsuri nominale, U_{Ni} 	250 kV
<ul style="list-style-type: none"> tensiunea de rezistență la frecvență de putere, U_d 	95 kV

2.2.3. Legarea la pământ a OCL

Conform SRT TSI și propunerea EP, trebuie prevăzută în tuneluri legarea la pământ a OCL pentru a permite serviciilor de intervenție de urgență să ajungă la locul incidentului.

Amplasarea ED-urilor trebuie să îndeplinească cerința lipsei părților sub tensiune la treceri pentru un vehicul bimodal al brigăzilor de pompieri.



Legarea la pământ a liniei de contact se obține de către ED-ul de la intrarea în tunel. Legarea la pământ a OCL poate fi posibilă atunci când OCL este fie dezactivată, fie alimentată. Starea OCL trebuie verificată.

a) Tunel BALOTA

O conexiune a secțiunilor interne OCL a tunelului trebuie efectuată pentru a permite legarea la pământ a întregii linii de contact a tunelului (după ce nu sunt implicate în accident, trenurile sunt mutate din tunel și este verificată reconfigurația OCL pentru întreruperea alimentării cu energie electrică). Trebuie prevăzut un dispozitiv de control al continuității.

Procedura de legare la pământ este următoarea:

1. Față de o comandă de deconectare și legare la pământ, comanda de deschidere este trimisă la SD-uri (externe);
2. Se realizează o conexiune de secțiuni OCL (SD intern), se verifică continuitatea în tunel a OCL;
3. O comandă de legare la pământ este trimisă dispozitivului de legare la pământ și OCL este realizată legare la pământ;
4. Starea de legare la pământ este furnizată local și la OCC.

b) Tunel POARTA I

După punerea în aplicare a măsurilor de trafic (în cazul în care un tren care nu este implicat s-a aflat în tunel), procedura de legare la pământ este următoarea:

1. Față de o comandă de deconectare și legare la pământ, comanda de deschidere este trimisă la SD-uri (externe);
2. O comandă de legare la pământ este trimisă dispozitivului de legare la pământ și OCL este legată la pământ;
3. Starea de legare la pământ este furnizată local și la OCC.

Nu este necesară instalarea ED-urilor suplimentare la pasajele transversale și la ieșirea de urgență, deoarece intrarea serviciilor de răspuns la situații de urgență necesită deconectarea totală a OCL în tunel.

2.2.4. Dispozitivul de legare la pământ

ED trebuie să întrunească următorii parametri:

Tabel 2.3. Parametri ED

Parametru	Valoare
Standard aplicabil	EN 62271-102
Tensiune nominală, U_n	25 kV
Cea mai mare tensiune permanentă (U_{max1}), U_{Ne}	27.5 kV



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL



Cea mai mare tensiune nepermanentă, U_{max2} (5 min)	29 kV
Frecvență nominală	50 Hz
Tip de instalație	Exterior
Nivel de izolație:	
<ul style="list-style-type: none"> tensiunea nominală de rezistență la impuls U_{Ni} 	250 kV
<ul style="list-style-type: none"> tensiunea de rezistență la frecvență de putere U_d 	95 kV

ED trebuie să fie capabil de a închide curentul maxim în caz de scurtcircuit al instalației. ED trebuie să fie echipat cu un circuit de acționare a motorului, iar închiderea ED trebuie realizată într-un timp aproximativ de 250m/s.

Este necesară implementarea posibilității de operare manuală de urgență, în cazul unei defecțiuni de alimentare (deschidere și închidere).

ED trebuie să aibă un sistem dedicat care poate verifica eficiența conexiunii între ED, șină și linia de contact.

2.2.5. Dulap de operare

Fiecare ED trebuie să fie echipat cu un dulap de operare. OC trebuie să fie localizat la baza unui suport ED.

OC trebuie să conțină:

- cheie de securitate specială care, atunci când este extrasă, va împiedica redeschiderea neintenționată a ED;
- un mâner pentru funcționarea manuală;
- un buton pentru comutarea motorizată.

2.2.6. Dulap pentru dispozitivul de legare la pământ (EDC)

Interfața pentru serviciile de răspuns la situații de urgență este asigurată de EDC. EDC se implementează ca un singur panou electric pentru toate ED-urile de intrare în tunel. EDC trebuie instalat aproape de accesul din zona sigură, astfel încât legarea la pământ și o capacitate de verificare vizuală a stării de legare la pământ să fie posibile înainte de a ajunge la punctul de acces.

EDC trebuie să:

- indice starea ED;
- să aibă un buton de eliberare pentru funcționarea manuală a închiderii;
- să fie conectat cu terminalul OCC la distanță;



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

- să aibă un afișaj care indică starea operațională a sistemului PLC (diagnostic, conexiune la alte PLC-uri etc.).

2.2.7. Sistem de control de la distanță ED

RTU-urile sistemului de comandă de la distanță - dulapul de legare la pământ la distanță (REDC) trimite către OCC:

- orice alarmă;
- starea solicitărilor de acces (dacă există);
- starea ED;
- orice alarmă în CO;
- informații de diagnostic.

RTU-urile trebuie amplasate în clădiri tehnologice.

Sursa de alimentare este proiectată pentru a atinge nivelul necesar de securitate pentru funcțiile esențiale ale sistemului.



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



3. ALIMENTAREA SISTEMELOR DE SIGURANȚĂ A TUNELULUI

3.1. General

În conformitate cu cerințele SRT TSI, sunt necesare sisteme electrice de siguranță a tunelului pentru tunelul BALOTA, tunelul POARTA I și tunelul POARTA II.

Tabel 3.1 Listă de documente de referință

Cod	Titlu
E218.0.SF.00.DX.TS.1.01.001.0	Conceptul sursei de alimentare pentru sistemele de siguranță în tunel - tunelul BALOTA
E218.0.SF.00.DX.TS.1.02.001.0	Conceptul sursei de alimentare pentru sistemele de siguranță în tunel - tunelul POARTA I

Au fost făcute următoarele ipoteze:

- tunelurile BALOTA, POARTA I - sunt disponibile două puncte de conectare independente la un nivel de tensiune MV 20 kV;
- tunelul POARTA II - este disponibil un punct de conectare la un nivel de tensiune LV 400 V.

3.1.1. Tunel BALOTA, tunel POARTA I

Sistemele electrice de siguranță a tunelurilor pentru tunelurile BALOTA și POARTA I includ:

1. Alimentare și distribuție:
 - 1.1. Instalații MV ;
 - 1.2. Substații;
 - 1.3. Distribuție 1000 V LV;
 - 1.4. Distribuție 400/230 V LV;
 - 1.5. Instalații de legare la pământ;
2. Iluminare:
 - 2.1. Iluminare Normală;
 - 2.2. Iluminare de urgență;
 - 2.3. Iluminarea semnelor și a nișelor de urgență;
 - 2.4. Iluminarea pe zone sigure;
3. Supravegherea alimentării cu energie a sistemelor din tunel.

3.1.1. Tunel POARTA II

Sistemele electrice de siguranță, pentru tunelul POARTA II, includ:

1. Alimentare și distribuție:
 - 1.1. Distribuție LV;





- 1.2. Generator diesel;
2. Iluminat de urgență;
3. Supravegherea alimentării cu energie a sistemelor din tunel.

3.2. Soluție proiectată

3.2.1. General

3.2.1.1. Tunel BALOTA

Instalațiile de siguranță din tunelului sunt alimentate de tablouri (panouri) electrice dispuse în nișe și CP. Tablourile din interiorul tunelului sunt aprovizionate de stațiile electrice aflate în zonele sigure, de două caluri de 1000 V prevăzute în conducte subterane. Instalațiile de ventilație, comunicare radio, detecție de incendiu, intruziune CP și controlul accesului trebuie alimentate de tablouri electrice proprii instalate în CP. Zonele sigure vor fi alimentate și de tablouri proprii. În interiorul tunelului trebuie amplasat un cablu MV care interconectează substațiile. Transformatoarele trebuie instalate în interiorul stațiilor de siguranță.

Alimentarea cu energie a sistemelor de siguranță în tunel trebuie să fie garantată în condiții de urgență prin implementarea soluției următoare:

- Sursă redundantă de energie: un tunel este alimentat de două stații aflate în corespondență cu zonele sigure și alimentat direct sau printr-o rețea MV de diferite stații / stații primare:
 - substația Nr.1 – zona sigură spre HM PRUNISOR;
 - substația Nr.2 – zona sigură spre HM TURNU SEVERIN EST.
- Două puncte de alimentare ale tunelului sunt interconectate de o linie de cablu MV 20kV, amplasată într-o conductă, pentru a alimenta o stație unde a avut loc o întrerupere a alimentării, care formează un punct de conectare în partea cealaltă a tunelului. Această soluție permite furnizarea fiecărei stații de alimentare cu o sursă de rezervă .
- Posibilitatea de a aproviziona o zonă sigură în care s-a produs o pierdere de putere din stația de alimentare a altei zone sigure cu o linie de cablu de 1000 V, evită instalarea grupurilor de generatoare pentru a susține sarcina Q_LV (vezi Tabelul 3.2). Nu este permisă furnizarea paralelă din cele două zone sigure.
- Fiecare Q_BT (vezi Tabelul 3.3) trebuie să fie echipat cu UPS pentru a oferi o autonomie minimă de 90 de minute pentru stațiilor MV / LV, alimentare neîntreruptă a sistemelor de control, semnalizare și echipamente TLC.
- Fiecare QdT (vezi Tabel 3.3) trebuie să aibă un sistem de rezervă și stocare de energie pentru alimentare neîntreruptă a:
 - protecției;
 - rețelei de comutatoare de 1000 V;



- sistemelor auxiliare de 24 Vdc ale QdT;
- sistemului de supraveghere;
- camerelor de la intrarea în tunel;
- nodurilor de comutare a rețelei de date de urgență.

Sistemul de stocare a energiei garantează o alimentare stabilă ≥ 10 sec pentru a acoperi operațiunile de comutare în timpul reconfigurării rețelei.

➤ Fiecare QdC (vezi Tabel 3.3) trebuie să aibă un sistem de rezervă și stocare de energie pentru alimentare neîntreruptă a:

- comutatoarelor de rețea de 400 V;
- comutatorului de transfer automat;
- sistemelor auxiliare de 24 Vdc ale QdC;
- sistemului de supraveghere,
- nodurilor de comutare a rețelei de date de urgență;
- camerelor CP;
- BTS dacă este necesar;
- controlului accesului CP și ventilație.

Pentru fiecare CP, vor fi disponibile două surse de alimentare la 400 V - căile 1 și 2. QdT. Conexiunea se va realiza prin comutatorul de transfer automat interblocat. Sistemul de stocare a energiei garantează o alimentare stabilă pentru ≥ 10 secunde pentru a acoperi operațiunile de comutare.

3.2.1.2. Tunel POARTA I

Instalațiile de siguranță a tunelului sunt furnizate de tablouri electrice dispuse în nișe, în CG și în ieșire de urgență. Tablourile din interiorul tunelului sunt aprovizionate de către stațiile electrice situate în zonele sigure de două linii de cablu de 1000 V montate în conducte subterane, tablourile situate în CG și ieșire de urgență sunt aprovizionate de o linie separată de cablu de 1000 V, montată în conducta subterană. Instalațiile de ventilație, comunicare radio, detecție de incendiu, intruziune CG și control de acces trebuie alimentate de tablouri electrice proprii instalate în CG. Zonele sigure vor fi alimentate și de tablouri electrice proprii. Se va instala un cablu MV în interiorul tunelului. Transformatoarele trebuie instalate în interiorul stațiilor de siguranță.

Alimentarea cu energie a instalațiilor de siguranță a tunelului este garantată în condiții de urgență prin adoptarea următoarei soluții:

- Sursa de energie redundantă: un tunel este alimentat de două sub-stații situate în corespondență cu zone sigure și alimentat direct sau printr-o rețea MV de diferite sub-stații / stații primare:
 - substația Nr.1 – zona sigură a spre HM DOMASNEA CORNEA;
 - substația Nr.2 – zona sigură a spre HM POARTA.



- Două puncte de alimentare a tunelului sunt interconectate de o linie de cablu MV 20kV, montată într-o conductă, pentru a alimenta o stație unde a avut loc o întrerupere a alimentării, care formează un punct de conectare în partea cealaltă a tunelului. Această soluție permite aprovizionarea fiecărei stații de alimentare cu o sursă de alimentare de rezervă.
- Abilitatea de a alimenta o zonă sigură în care s-a produs o întrerupere de putere din stația de alimentare din cealaltă zonă de siguranță cu o linie de cablu de 1000 V, evită instalarea grupurilor generatoare pentru a susține sarcina Q_LV (vezi Tabelul 3.2). Nu este permisă furnizarea paralelă din cele două zone sigure.
- Fiecare Q_BT (vezi Tabelul 3.3) trebuie să fie echipat cu UPS pentru a oferi o autonomie minimă de 60 de minute pentru stațiilor MV / LV și alimentare neîntreruptă a sistemelor de control, semnalizare și echipamente TLC.
- Fiecare QdT (vezi Tabelul 3.3) are un sistem de rezervă și stocare de energie pentru alimentare neîntreruptă a:
 - protecției;
 - comutatoarelor rețelei de 1000 V;
 - sistemelor auxiliare 24 Vdc ale QdT;
 - sistemului de supraveghere;
 - camerelor de la intrarea în tunel;
 - nodurilor de comutare a rețelei de date de urgență.

Sistemul de stocare a energiei garantează o alimentare stabilă ≥ 10 sec pentru a acoperi operațiunile de comutare în timpul reconfigurării rețelei.

- Fiecare QdC (vezi Tabelul 3.3) trebuie să aibă un sistem de rezervă și stocare de energie pentru furnizarea neîntreruptă a:
 - comutatoarelor de rețea 400V;
 - comutatorului de transfer automat;
 - sistemelor auxiliare de 24 Vdc de QdC;
 - sistemului de supraveghere;
 - nodurilor de comutare a rețelei de date de urgență;
 - camerelor CG;
 - BTS;
 - controlului accesului CG și ventilației.

Două surse de alimentare vor fi disponibile pentru CG la 400 V - pista 1 QdT și ieșire de urgență QdT. Conexiunea se efectuează prin întrerupătorul de transfer automat interblocaț. Sistemul de stocare a energiei garantează o alimentare stabilă pentru ≥ 10 secunde pentru a acoperi operațiunile de comutare.



3.2.1.3. Tunel POARTA II

Sistemul de iluminare de urgență este furnizat de două surse diferite. Sursa principală de alimentare este preluată din rețeaua publică și a doua de la un generator diesel. În cazul unei defecțiuni a rețelei publice de joasă tensiune, generatorul va porni automat prin comutatorul de transfer automat interblocat. Acesta furnizează alimentarea până când sursa rețelei publice este disponibilă.

3.2.2. Substații (tunel BALOTA și POARTA I)

Așa cum este menționat mai sus, alimentarea cu energie electrică de siguranță pentru tunelurile BALOTA și POARTA I se efectuează din 2 puncte de conectare pentru fiecare tunel, prin urmare, fiecare tunel trebuie să fie echipat cu 2 stații în zonele sale sigure.

O clădire de sub-stație include următoarea listă de camere:

- o cameră pentru măsurarea furnizorului de energie;
- o cameră MV;
- o cameră pentru transformatoare;
- o cameră LV;
- o camera TLC;
- o cameră de combatere a incendiilor (cu un rezervor dedesubt);
- o cameră pentru echipamente de semnalizare, dacă este necesar.

În fiecare stație se instalează următoarele echipamente:

- 2 seturi de transformatoare de tip uscat cu rație de tensiune de 20000/1000 V;
- 2 seturi de transformatoare de tip uscat cu rație de tensiune de 20000/400 V;
- tablou MV;
- panourile LV.

Tabel 3.2. În fiecare stație se vor instala următoarele panouri:

Acronim	Locație	Aplicare
Q_MV	Camera MV	Înterupător de comutație MV
Q_LV	Camera LV	Panoul principal de distribuție LV
QdP	Camera LV	Panou zonă sigură
Q_RI	Camera LV	Corecția factorului de putere
Q_AI	Camera de stingere a incendiilor	Protecție incendiu

O jumătate de bară de măsurare a tensiunii este asigurată de TV (măsurare și protecție) Toate întrerupătoarele sunt motorizate și trebuie să aibă interfețe pentru o telecomandă.



Trebuie prevăzut un spațiu necesar pentru parcare auto și descărcarea echipamentelor.

O clădire tehnologică a fiecărei stații trebuie să fie prevăzută cu sistem de ventilație, sisteme de iluminare obișnuite și de urgență, sisteme de alimentare regulată și sistem de securitate.

Pentru fiecare stație trebuie să fie prevăzut un sistem de legare la pământ pentru a asigura siguranța instalațiilor în caz de avarie.

3.2.2.1. Panou MV (Q_MV)

Panoul de comandă MV trebuie să aibă un compartiment de bară izolat în aer și dispozitive de comutare izolate cu gaz SF6.

Comutatorul MV trebuie să îndeplinească următorii parametri de bază:

Tensiune nominală	24 kV
Frecvență	50 Hz
Frecvența de putere rezistă la tensiune 50Hz 1min,	50 kV rms
Tensiunea de rezistență la impuls 1.2 / 50μs	vârf 125kV

3.2.2.2. Transformatoare MV/LV

Transformatoarele de 20 000/400 V trebuie să îndeplinească următorii parametri de bază:

Putere nominală	100 până la 2 500 kVA
Izolatie	tip rășină epoxidică (tip uscat)
Metoda de răcire	N / A
Grup de conexiuni și index	Dyn 11

Transformatoarele de 20 000/1000 V trebuie să îndeplinească următorii parametri de bază:

Putere nominală	63 până la 400 kVA
Izolatie	tip rășină epoxidică (tip uscat)
Metoda de răcire	N / A
Grup de conexiuni și index	Dyn 11

3.2.2.3. Cabluri MV

Interconectarea dintre substațiile fiecărui tunel și conexiunile dintre tabloul de comandă MV și transformatoare se face prin cablul RG7H1M1X (LSZH) 12/20 kV.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SF.XX.X.00.001.B

3.2.2.4. Selectivitatea protecției

O rețea de medie tensiune cu mai multe sub-stații conectate în cascadă între ele, furnizată de mai multe puncte de alimentare, implică necesitatea unei metode de selectivitate între protecțiile de medie tensiune ale cablului pilot.

Prin urmare, protecțiile trebuie interconectate, astfel încât o defecțiune în rețea să provoace o acțiune a unei protecții mai apropiate, iar cea din amonte să poată fi blocată de ea (fiecare subsistem care împarte rețeaua va fi întotdeauna furnizată dintr-un singur punct și au dezvoltare radială, deci contribuția este că curentul de defect vine doar dintr-o parte). Semnalul de blocare trebuie furnizat în ambele direcții, trebuind să facă față cazurilor de furnizare a stației în cauză din amonte sau din aval.

Sincronizarea protecției MV va fi pusă în aplicare.



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebes, parte a Coridorului Orient/Est-Mediterranean

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.A

3.2.3. Distribuția LV (tunel BALOTA și POARTA I)

Sistemul de distribuție a LV se bazează pe următorul tabel:

Tabel 3.3

Acronim	Locație	Sursă	Nivel tensiune, V	Consumatori
QdP	Zona sigura	20/1kV TR	1000	<ul style="list-style-type: none"> QdT - distribuția puterii pentru un tunel (și ieșirea de urgență *) Fiecare tunel va fi aprovizionat în mod normal de QdP dintr-o parte, în timp ce partea opusă QdP va rămâne disponibilă.
QdT	Ieșire de urgență tunelului *	QdP	1000	<ul style="list-style-type: none"> Alimentarea cu nișe (prin transformator 1000 / 0,23): <ul style="list-style-type: none"> Iluminat de urgență; Iluminarea de nișe; Iluminarea semnelor; Iluminarea referințelor; Faruri portabile; Camere video la portalurile de tunel; Alimentarea cu energie pentru serviciile de intervenție de urgență; Iluminarea locațiilor de secționare și legare la pământ; Alimentarea QdC (prin 1000 / 0,4 transformator); Alimentarea cu OCL ED / SD.
QdC	CP CG*	QdT via 1000/0,4 TR	400	<ul style="list-style-type: none"> Consumatorii pasaj între tub (CP) / galeriei de conexiuni (CG): <ul style="list-style-type: none"> Iluminat de urgență; Iluminat regulat; Sistem de presurizare; Echipament TLC (inclusiv BTS dacă este necesar, boxe, camere etc.);



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebes, parte a Coridorului Orient/Est-Mediterranean

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.A

				○ Echipamente de securitate.
Q_BT	Zona sigură	20/0,4 kV TR	400	<ul style="list-style-type: none"> • Panou electric de protecție împotriva incendiilor; • Iluminarea zonei sigure; • Sisteme de ventilație; • Sisteme de semnalizare și TLC (inclusiv BTS); • Sisteme de supraveghere; • Alte utilități care pot fi necesare; • O parte a unei secțiuni de tunel a treptei (250 m) pentru a limita funcționarea în caz de avarie.

Se va pune în aplicare următorul sistem de distribuție a LV

Tabel 3.4

Nivel de tensiune	Sistem	Sursă	Execuție	Aplicare
1000 V	TN-S	20 / 1kV TR a unei sub-stații	FG10 (O) M1 Cablul de 0,6 / 1 kV al unei secțiuni adecvate așezate în conducte sub pasarelă	O conexiune între QdP și între QdT diferite
400 V	IT	1 / 0,4 kV TR în interiorul tunelului	FG10 (O) M1 Cablul 0,6 / 1 kV al unei secțiuni corespunzătoare aparținând QdB sau QdT prevăzută într-o conductă specifică	O sursă de alimentare CP / CG * - o conexiune între un TR de QdT și QdB
400 V	TN-S	20 / 0,4 kV TR a unei sub-stații	FG7 (O) R cablu 0,6 / 1 kV dintr-o secțiune corespunzătoare prevăzută într-o conductă specifică	O sursă de alimentare a unei zone sigure alimentată de Q_BT
230 V	IT	1 / 0,23 kV TR în interiorul tunelului	FG10 (O) M1 Cablul de 0,6 / 1 kV dintr-o secțiune corespunzătoare prevăzută într-o conductă specifică	O sursă de alimentare a iluminatului în tunelul condus de QdT. Fiecare QdT are un număr de ieșiri pentru a acoperi pentru fiecare circuit, la o distanță maximă de 125 m, în două versete ale tunelului.

* - pentru tunel POARTA I

Protecția împotriva contactului indirect se va implementa pentru sistemele menționate mai sus.



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



3.2.4. Funcția de protecție și selectivitatea

Pentru sistemele de distribuție a LV se pun în aplicare următoarele funcții:

- protecție împotriva defecțiunii bazată pe funcție și selecție (în continuare PSTG);
- supraveghere;

Alimentarea neîntreruptă a sistemelor de siguranță a tunelului împotriva unui eventual defect în rețeaua de 1000 V se realizează prin acțiunea comună de protecție și supraveghere a erorilor bazată pe selecție. Prin urmare, vor fi activate următoarele:

- protecție selectivă de intervenție;
- detectarea defectelor și izolarea tractului;
- reconfigurarea automată a rețelei.

Funcționarea se bazează pe următoarele ipoteze de protecție împotriva defecțiunii bazate pe selecție:

- cele două surse MV sunt independente și „nu sunt sincrone”, linia de 1 000 V nu poate fi niciodată furnizată simultan de la cele două intrări ale tunelului, ea va păstra întotdeauna o configurație radială din spate a rețelei;
- în caz de lipsă de furnizare în regim de funcționare normală, sau orice QdP aferent, sau o secțiune a liniei de 1 000 V sau un QdT, QdT care sunt scoase din funcțiune pot fi furnizate automat de la cealaltă alimentare (adică alte QdP) ;
- în interiorul tunelului, lipsa de alimentare este permisă numai pentru cel mult 250 m;
- protecțiile MV în amonte sunt coordonate în selectivitate cronometrică / amperometrică, cu protecțiile la serviciul rețelei de 1000 V, ele funcționând cu selectivitate logică accelerată.

Prin urmare, linia de 1000 V este secționată de întrerupătoare cu INCP încorporate (în amonte și în aval) cu o lungime maximă de 250 m.

Comutatoarele QdP și ale diferitelor QdT, sau INCP-A aferente, sunt coordonate între ele în logica de selectivitate (sau accelerate) pentru a limita o defecțiune a rețelei de 1000 V în secțiunea dintre două QdT adiacente sau parțial între QdP și primul QdT.

Sincronizarea protecțiilor împotriva LV va fi pusă în aplicare

3.2.5. Sistem de legare la pământ

Sistemul de legare la pământ constă, în esență, din:

- sistem de legare la pământ, care este necesar pentru a asigura siguranța persoanelor în caz de avarie în rețeaua MV;
- instalarea pentru împământarea maselor pentru sistemele instalate în tunel și în zonele sigure.



3.2.6. Sistemul de iluminare

3.2.6.1. Sistemul de iluminare al tunelului

Tabel 3.5

Iluminare de urgență	Instalație cu lămpi compacte 18W, cu distribuție bilaterală a luminii în jos, clasa II, grad de protecție IP 66. Corpurile de iluminat trebuie să fie poziționate astfel încât să garanteze 1 lux pe un plan orizontal la nivelul pasarelei. Iluminarea de urgență a tunelului POARTA I va fi prevăzută și în ieșirea de urgență. Comutarea acestui iluminat trebuie să fie posibilă local (un buton situat la nișele cu QdT) și de la distanță de la OCC. Butonul de urgență are două leduri albastre pentru indicarea poziției. Ledurile albastre trebuie să garanteze vederea butonului de urgență de la 30 de metri cu o etichetă: „ILUMINAT DE URGENȚĂ”
Iluminare de referință pentru nișe, CP, CG *	Corpuri de iluminat realizat din lămpi compacte 18W, cu distribuție bilaterală a luminii în jos, clasa II, grad de protecție IP 66. Iluminatul este aprins în mod regulat.
Iluminare generală a CP-urilor și CG * și nișe cu panouri QdT	Dispozitivele trebuie să fie fabricate din oțel inoxidabil AISI 304 cu protecție IP65, echipate cu lămpi fluorescente liniare și balast electronic 36W. Iluminatul se activează prin butoane locale.
Proiectoare portabile	Lampa cu halogen de 1000 W și iluminare difuză simetrică, echipată cu trepied reglabil cu înălțime până la 2 m care iluminează pe o distanță până la 200 m. Iluminatul trebuie alimentat prin prize.
Semne de urgență	Semnele de urgență din tunel trebuie să fie iluminate corespunzător pentru a oferi o vizibilitate conform DIN 67510

Dispozitivele de control și dispozitivul pentru detectarea stării (adică toate componentele PMAE și MAE) vor fi puse în aplicare pentru a monitoriza starea unui buton și a unei lumini, pentru a permite aprinderea luminilor de urgență de la OCC.

3.2.6.2. Instalații de iluminare pentru zonele sigure

Fiecare zonă sigură trebuie să fie echipată cu următoarele instalații de iluminat:

- corpuri de iluminat cu lampă HPS / halogenă metalică, montate pe stâlp din oțel zincat pentru iluminarea drumurilor de acces;
- dispozitive cu lampă de sodiu de înaltă presiune / halogenură de metal, montate pe un stâlp din fibră de sticlă pentru iluminarea amplasamentului traseului de evacuare din tunel;
- turnuri de iluminat specifice înălțime de peste 18 m și / sau 25 m, cu proiectoare asimetrice, lămpi cu sodiu de înaltă presiune de 400 W, dispuse pe coronament mobil;
- corpuri de iluminat lineare cu lampă fluorescentă, montate pe un perete, pentru iluminarea scârilor exterioare și a pasajelor pietonale, dacă este necesar.



Dispozitivele de control și dispozitivul pentru detectarea stării (adică toate componentele PMAE și MAE) vor fi puse în aplicare, pentru a monitoriza, prin apăsarea unui buton, pentru a activa aprinderea luminilor de urgență de la OCC.

3.2.6.3. Iluminare de urgență pentru punctul de aterizare al elicopterului, pentru tunelul POARTA I

Iluminatul locului de aterizare al heliportului trebuie să respecte legile, normele și standardele aplicabile. Un heliport trebuie să fie echipat cu un sistem capabil să gestioneze decolarea și aterizarea, în caz de ceață.

3.2.7. Sursa de alimentare pentru serviciile de răspuns la situațiile de urgență

Fiecare nișă are un tablou dedicat pentru echipamentele de servicii de intervenție de urgență. De asemenea, priza trebuie să fie prevăzută în zone sigure pentru echipamentele de servicii de intervenție în caz de urgență, adăpostite într-o cabină separat, pentru utilizarea exclusivă a echipelor de salvare și alimentate de Q_BT.

3.2.8. Ventilație și climatizare

Echipamentul electric în timpul funcționării dezvoltă căldură, astfel instalația din camera respectivă se va încălzi. Căldura trebuie eliminată prin sisteme de ventilație (naturale sau forțate) sau prin sisteme de climatizare. De asemenea, temperaturile de vară trebuie să fie considerate ca un factor de încălzire care nu trebuie neglijat, rezultat din condiții exterioare. În cazul în care este necesar să se instaleze baterii cu acid sigilate (UPS, stație radio etc.), acestea nu pot fi montate, în ceea ce privește mediul extern, în spații cu umiditate, deci trebuie să se asigure o ventilație corespunzătoare a fluxului de aer pentru a diminua cantitatea de hidrogen produs în timpul încărcării bateriilor. Sistemele de ventilație ale camerei de protecție împotriva incendiilor vor fi automatizate.

3.2.9. Alimentarea sistemului de supraveghere a sistemelor de siguranță în tunel

Sistemul de supraveghere constă, în principal, în:

- echipamente de comandă de control în interiorul tunelului;
- controlul echipamentelor de comandă a zonei sigure;
- echipamente de comandă de control - RTU;
- servere, stații de lucru;
- interfață la Comunicarea Radio.

Sistemul de supraveghere colectează și trimite prin echipamentul de achiziție menționat mai sus și afișează grafic informațiile (semnale, alarme etc.) într-un mod clar și inteligibil pentru operatori, oferind, așadar, o stare rapidă, clară și exactă a instalațiilor sau secțiunilor în cauză.

Sistemul de supraveghere asigură controlul și comanda instalațiilor de alimentare cu energie



electrică de siguranță în condiții normale / de întreținere / de urgență cu ajutorul stațiilor de lucru instalate camerele de control ale clădirilor tehnologice.

Pentru a îndeplini aceste funcții, se vor instala servere speciale în clădirile stațiilor pentru a colecta date din sistem, pentru a analiza și prelucra, pentru a trimite comenzile necesare instalațiilor controlate. Serverele furnizează, de asemenea, o interfață între operatori.

Sistemul trebuie să poată implementa informații despre sistemul de supraveghere a tunelului despre funcționarea sistemului, permițând activarea sistemului de supraveghere a tunelurilor în situații de alerte, alarme și controale necesare pentru funcționarea instalațiilor de siguranță în condiții normale / de întreținere / de urgență.

Funcția de supraveghere ar trebui să fie implementată în trei domenii diferite:

- 1) Linie de interconectare de 20 kV: prelucrează și gestionează datele care definesc condițiile de operare, primite de la diferitele protecții ale sistemului MV. Pe baza acestor date, aceasta va împiedica interconectarea dintre diferite puncte de alimentare până la procesul de reconfigurare automată a rețelei în caz de defecțiune sau retragere din serviciu a uneia dintre surse. Astfel, această reconfigurare permite, să se asigure într-un timp scurt o sursă de alimentare MV;
- 2) Linie de 1000 V: prelucrează și gestionează datele care definesc condițiile de funcționare și funcțiile PTSG și asigură procesul de reconfigurare automată a rețelei. Configurarea automată trebuie proiectată pentru a transfera sursa de alimentare de la un QdP dintr-o parte într-un QdP dintr-o altă parte (panourile de așteptare anterioare) în cazul în care QdP obișnuit este pus în funcțiune de către sistemul de protecție și selecția defectelor secțiunii;
- 3) Gestionează datele referitoare la alte subsisteme (sau entități), cum ar fi:
 - Electric (panouri MV și LV, UPS, transformatoare);
 - Sisteme de iluminat;
 - Protecție împotriva incendiilor și ventilație.

În ceea ce privește aceste subsisteme, sistemul de supraveghere monitorizează starea și buna funcționare a acestora prin schimbul de informații de diagnostic (defecțiuni și alarme).

PLC-urile dedicate controlului, comenzii și execuției secvenței logice a OCL ED și SD trebuie să fie în comunicații cu RTU-urile SCADA.

3.2.10. Tunel POARTA II

Așa cum s-a menționat în capitolul 2.2.1.3., Sistemul de iluminare de urgență al tunelului POARTA II va fi alimentat printr-un punct de conectare la nivelul LV și un generator diesel standby, deci de



doă surse diferite. În caz de avarie a rețelei publice de joasă tensiune, generatorul pornește automat și, prin comutatorul de transfer, va furniza alimentarea până când sursa rețelei publice este disponibilă.

Panoul principal al tabloului de comandă trebuie instalat în interiorul unui adăpost la unul dintre portalurile tunelului. În acest adăpost (încăpere) este obligatoriu să se mențină o temperatură internă constantă. Generatorul diesel și rezervorul trebuie să fie instalate în afara adăpostului. Panoul tabloului de bord va fi împărțit în două secțiuni: una pentru alimentarea electrică din interiorul adăpostului, cum ar fi luminile și sursele de alimentare, precum și una pentru alimentarea întregului sistem de iluminare și alimentare a tunelului.

Cablurile se montează într-o conductă de-a lungul șinei. Cablul de conectare de la circuitul principal la lămpi trebuie să fie protejat folosind o țevă din inox.

Iluminatul de urgență trebuie asigurat pe ambele părți ale secțiunii tunelului deasupra corpurilor de iluminat de 1x18 W, cu un grad de protecție IP65. Corpurile de iluminat pentru acest iluminat de urgență trebuie poziționate astfel încât să garanteze 1 lux pe un plan orizontal la nivelul pasarelei.

Cele două circuite principale (două pentru fiecare pistă) pentru alimentarea lămpilor trebuie realizate cu ajutorul cablurilor FTG100M1-0,6 / 1 kV, cu rezistență la foc și cu emisii foarte scăzute de fum și gaze toxice.

Lămpile vor fi alimentate alternativ de cele două circuite; această instalație este recomandată, deoarece în cazul unui defect pe o linie va fi întotdeauna o uniformitate de iluminare pe podeaua de mers.

Butoanele de urgență de-a lungul tunelului trebuie să fie prevăzute astfel ca la comanda locală să pornească toate lămpile de urgență simultan. Distanța dintre două butoane de urgență este de 100m. Butonul de urgență are două leduri albastre pentru indicarea poziției în care sunt instalate. Ledurile albastre trebuie să garanteze pentru a vedea butonul de urgență de la 30m. Pe partea din față a casei butoanelor de urgență trebuie să fie pusă următoarea etichetă: „ILUMINAT DE URGENȚĂ”.

De asemenea, este posibil să se aprindă iluminatul de urgență de la OCC.

O unitate de control / comandă trebuie instalată în tabloul de comandă principal pentru a controla eficiența lămpilor.

Eficiența lămpilor și a lămpilor indicatoare cu led albastru al butonului de urgență se face luând în considerare degradarea sistemului și îmbătrânirea lămpilor fără a fi nevoie de mai multe calibrări după instalare.



Unitatea de comandă / control va fi conectată la serverul de supraveghere dedicat.

4. PRESURIZARE

4.1. General

În conformitate cu TSI și propunerea Planului de Urgență, trebuie să existe suprapresiune CP / CG. Soluțiile adoptate pentru presurizare la trecerile încrucișate (tunelul BALOTA) și galeria de conexiuni (tunelul POARTA I) fac obiectul prezentului capitol.

Tabel 5.1. Lista de documente de referință

Cod	Titlu
E218.0.SF.00.DX.TS.2.01.001.0	Sistem de presurizare – Plan general de configurație – Tunel BALOTA
E218.0.SF.00.DX.TS.2.02.001.0	Sistem de presurizare – Plan general de configurație – Tunel POARTA I

4.2. Soluție proiectată

Ventilatoare speciale trebuie instalate pentru a preveni propagarea fumului și a focului la trecerile încrucișate și în galeria de conectare.

Pentru tunelul POARTA I, pe peretele de separare dintre CG și ieșire de urgență trebuie instalat un ventilator. Pentru tunelul BALOTA trebuie instalate două ventilatoare pentru fiecare CP - unul pe fiecare perete de separare dintre CP și un tub de tunel. Amortizoarele de porțiune și interceptare a incendiilor trebuie să fie instalate împreună cu aceste ventilatoare axiale pentru a asigura o diferență de presiune a aerului proiectată, astfel încât presiunea din interiorul unui CP / CG să fie mai mare decât în tubul tunelului.

Prin urmare, grupul instalat pe un singur perete dintr-o parte este:

- o grilă de protecție galvanizată din oțel a aerului de admisie din partea tunelului tunelului / părții rampei neafectate;
- un ventilator axial cu control invertor;
- un amortizor de incendiu (rezistent la foc timp de minim 120 de minute) pe partea tubului / rampei neafectate;
- un amortizor de reglare motorizat (rezistent la foc timp de minim 120 minute) din oțel zincat pentru expulzarea aerului din CP / CG.
- un grilaj de protecție galvanizat din oțel de aer de admisie din partea CP / CG.



Fiecare cuplu de ventilatoare și amortizoare motorizate este alimentat de panoul CP / CG (QdC) și este administrat de propria unitate PLC.

Suprapresiunea dintre CP / CG și tunel afectat de incendiu trebuie să fie de 50 Pa atunci când ușile sunt închise. Suprapresiunea va fi controlată de amortizorul motorizat (cu reglare) amplasat pe perete, pe care este instalat ventilatorul corespunzător.

În cazul în care ușile sunt deschise spre tunelul afectat, viteza aerului prin ușă va fi de până la 2,5 m / s. Prin utilizarea unui manometru adecvat, se poate măsura diferența de presiune dintre CP / CG și tunelul afectat. Valoarea măsurată este raportată panoul de control CP / CG.

Panoul de control CP / CG va comanda o pornire a ventilatorului și un amortizor motorizat (așezat pe partea nedeteriorată), menținând diferența de presiune. Valoarea măsurată a diferenței de presiune, a locației CP și a alarmei ventilatorului (dacă este cazul) se transferă la OC. Amortizoarele de incendiu trebuie să fie închise pe partea deteriorată a tubului.

Amortizoarele de incendiu trebuie controlate să fie OCC. Amortizoarele de incendiu trebuie să fie echipate cu o siguranță care activează închiderea la atingerea unei anumite temperaturi.

5. STINGEREA INCENDIILOR

5.1. General

Sistemele fixe de stingere a incendiilor (FFFS) pentru tunelurile BALOTA și POARTA I sunt descrise la acest capitol.

FFFS vor fi instalate în toate tunelurile pentru a oferi capacitatea serviciilor de intervenție de urgență de a stinge un incendiu.

Table 6.1. Lista de documente de referință

Cod	Titlu
E218.0.SF.00.DX.TS.3.01.001.0	Sistem fix de stingere a incendiilor - Tunel BALOTA
E218.0.SF.00.DX.TS.3.02.001.0	Sistem fix de stingere a incendiilor - Tunel POARTA I

S-a făcut următoarea ipoteză:

Tunelurile BALOTA, POARTA I - sunt disponibile două puncte de racordare (unul pentru fiecare zonă sigură) la o rețea publică de alimentare cu apă.

5.2. Soluție proiectată

Fiecare tunel va fi prevăzut cu FFFS format din două centre de protecție împotriva incendiilor (puncte de alimentare cu apă). Tunelul BALOTA trebuie să fie echipat cu două suporturi (unul în fiecare tunel). Tunelul POARTA I va fi echipat cu o singură bandă laterală în partea de ieșire de urgență.





Principiul esențial de stingere a incendiilor este furnizarea de sisteme manuale de stingere a incendiilor pe toată lungimea tunelului.

FFFS ale tunelurilor BALOTA și POARTA I includ:

- rezervoare de apă situate sub fiecare clădire tehnologică a zonelor sigure;
- camere de pompare situate în fiecare clădire tehnologică a zonelor sigure; un rezervor împreună cu camera respectivă a pompelor este un centru de protecție împotriva incendiilor (FPC)
- racordarea încăperilor cu pompe la rezervoarele de apă;
- rețeaua de alimentare cu apă (sistem de canalizare) în interiorul tunelurilor;
- instalarea hidrantului de incendiu cu tambur cu furtun de lungime adecvată;
- testarea sistemului.

O conexiune la rețeaua locală de alimentare cu apă trebuie furnizată pentru a avea două resurse independente de alimentare cu apă.

Rezervoarele de apă conțin întotdeauna cantitate suficientă de apă. Nivelul apei rezervorului este controlat de un panou de control. În caz de alarmă la nivel, supapa motorizată a conductei de alimentare cu apă trebuie să fie deschisă / închisă pentru reglarea cantității de apă, astfel încât să fie întotdeauna furnizată o cantitate suficientă de apă, gata de utilizare.

Fiecare conductă va asigura puncte de stingere a incendiilor. Punctele de stingere a incendiilor, care conțin un hidrant, trebuie să fie amplasate la fiecare 125 m până la 150 m sau mai puțin, în funcție de lungimea furtunului de pe tambur. Lungimea unui astfel de furtun nu trebuie să fie mai mică decât distanța de la un hidrant de incendiu la următorul, astfel încât să fie posibil să se facă față unui incendiu în toate punctele de-a lungul tunelului.

Fiecare cameră de pompare trebuie să conțină pompă principală și una în standby. Pompele, pentru a putea satisface cele mai exigente dintre cerințe, trebuie să aibă următoarele caracteristici :

- realizarea a jumătate din rețeaua de hidranți într-o perioadă de maximum 30 de minute. Viteza debitului de apă în interiorul conductei nu trebuie să depășească 2,5 m / s. Luând în considerare lungimea conductei, umplerea întregii secțiuni este obișnuită prin pompe electrice din ambele puncte de alimentare. În cazul lipsei capacității unui punct de aprovizionare, o secțiune considerată este completată de celălalt în perioada necesară;
- asigurarea unui debit de apă total de cel puțin 800 l / min în patru dintre cei mai defavorizați hidranți cu o presiune de cel puțin 2,5 bar la duza care este situată în poziția cea mai defavorabilă.

Fiecare pompă trebuie să fie echipată cu propriul panou de control.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.1

Sistemul începe să umple conducta numai după ce OCL este dezactivat și legat la pământ.

Pentru a proteja conductele de îngheț (dacă există conținut de apă), trebuie asigurată încălzirea conductelor în perioada de iarnă. Sursa de încălzire va fi pentru toate conductele și pentru canalizare până la portaluri și din portaluri prin tunel, în quantum de cca 600 m de conducte în interiorul tunelului. Pe această lungime, conducta și dispozitivul de încălzire sunt protejate de un strat de izolare.



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



6. SECURITATE

6.1. General

Conform TSI și propunerea Planului de Urgență, sistemul de securitate pentru tunelurile BALOTA și POARTA I include:

- detector incendiu;
- detectarea intruziunilor și controlul accesului;
- supraveghere video;
- sistem de supraveghere.

Tabel 4.1. Lista documentelor de referință

Cod	Titlu
E218.0.SF.00.DX.TS.3.01.001.0	Sisteme de securitate și siguranță a tunelului (tuneluri BALOTA și POARTA I)

6.2. Soluție proiectată

6.2.1. Detectarea incendiilor

Pentru a permite monitorizarea constantă a temperaturilor, în interiorul tunelurilor, pentru a detecta prezența creșterilor anormale de temperatură și a unei dezvoltări deschise a flăcării, trebuie prevăzute dispozitive de detectare de căldură, dispuse linear pe lungimea secțiunii de tunel.

Distribuția detectoarelor la fața locului este prevăzută în CP / CG (tuneluri BALOTA, POARTA I) și în clădiri tehnologice. Detectarea incendiilor este necesară pentru a activa suprapresiunea CP / CG. De asemenea, va permite identificarea exactă a locației evenimentului de incendiu, precum și valoarea temperaturii.

Sistemul de detectare și alarmare a incendiilor trebuie monitorizat central din OCC. Toate elementele sistemelor de detectare a incendiilor trebuie să fie gestionabile și configurabile local și din OCC. Sistemul trebuie să aibă un mecanism de rezervă la cald pentru a prelua funcționarea în mod automat, în cazul defecțiunii regulatorului principal.

Sistemul de detectare a incendiilor este alcătuit din următoarele elemente și va include următoarele funcții:

1. Activare manuală a semnalului de alarmă de incendiu:
 - buton manual de alarmă la incendiu.
2. Activare automata a semnalului de alarmă de incendiu:
 - panouri de control al alarmelor de incendiu;
 - detectoare de căldură liniare;



- unități de control liniare ale detectorului de căldură;
 - detectoare de fum;
 - detectoare de căldură;
 - detectoare de combinație căldură - fum;
 - module de intrare pentru comutatoarele de control al tuturor vanelor de închidere.
3. Monitorizarea condițiilor anormale în sistemele de protecție împotriva incendiilor:
- defecțiune a panoului de control al alarmelor de incendiu;
 - defecte ale panourilor de control liniare de detectare a căldurii;
 - module de intrare pentru defectele sistemului de urmărire termică.
4. Notificare operator:
- semnale către OCC.

6.2.1.1. Detectarea incendiilor în interiorul tunelului

Pentru a asigura monitorizarea constantă a temperaturilor în interiorul tunelului, pentru a identifica prezența creșterilor anormale de temperatură, răspândirea fumului și dezvoltarea flăcărilor, trebuie să fie prevăzute detectoare de căldură dispuse liniar pe întreaga lungime a fiecărei secțiuni de tunel.

6.2.1.2. Detectarea incendiilor în camerele tehnice (CPs/CG)

Detectarea incendiilor în încăperile tehnice (CP / CG) trebuie să fie asigurată pentru a fi activată o alarmă (și în OCC) în timp real, în caz de incendiu.

Sistemele de detectare trebuie să aibă următoarele elemente principale:

- detectoare spot de fum / foc, tip adresabil;
- butoane de urgență adresabile în camerele tehnice;
- alarme locale acustice și optice.

Fiecare CP / CG trebuie să fie echipat cu un panou de detectare a incendiilor. Toate detectoarele spot ale nișelor CP / CG și CP / CG trebuie conectate la un panou CP / CG respectiv printr-o buclă de cablu cu conductor de cupru. Cablul trebuie să îndeplinească cerințele STI 4.2.1.3 (3).

6.2.1.3. Detectarea incendiilor în clădirile tehnologice

Detectarea incendiilor trebuie asigurată în clădiri tehnologice.

Aceasta constă în principal din:

- detectoare spot de fum / foc, tip adresabil;
- buton de urgență adresabil;
- alarme locale acustice și optice.

În clădirile tehnologice se vor instala panouri de detectare a incendiilor.



Toate semnalele detectate vor fi transmise și la OCC.

6.2.2. Sisteme de control al accesului și detectare a intruziunilor

Clădirile tehnologice, pasajele (tunelul BALOTA) și ieșirea de urgență (tunelul POARTA I) trebuie să fie echipate cu un sistem de detectare a intruziunilor și control al accesului.

Conform propunerii EP pentru tunelul BALOTA:

- este întotdeauna posibil să se deschidă ușile CP dintr-un tunel către un CP, de aceea ușile în această direcție trebuie să fie echipate cu detecție de intruziune;
- ieșirea dintr-un CP către o secțiune de tunel va fi posibilă numai după primirea unei confirmări de anulare a traficului, prin urmare, ușile din această direcție vor fi echipate cu sistemul de control al accesului controlat de la OCC.
- clădirile tehnologice / zonele sigure trebuie să fie echipate cu sisteme de control acces / detectare a intruziunilor.

Conform propunerii EP pentru tunelul POARTA I:

- este întotdeauna posibil să se deschidă ușile CG / ieșire de urgență din tunel către zona sigură, de aceea ușile din această direcție trebuie să fie echipate cu detecție de intruziune;
- pentru a preveni accesul neautorizat din zona sigură la ieșire de urgență / CG, această direcție trebuie să fie echipată cu sistemul de control al accesului controlat de la OCC;
- clădirile tehnologice / zonele sigure trebuie să fie echipate cu sisteme de control acces / detectare a intruziunilor.

Sistemul de control al accesului permite accesul unui personal autorizat.

Sistemul de control al accesului și detectarea intruziunilor se bazează pe următoarele elemente:

- cititori de ecusoane fără contact cu clape pentru introducerea codului;
- senzori magnetici de stare a ușii;
- blocarea ușii magnetice;
- senzori volumetrici cu tehnologie dublă (infraroșu și cuptor cu microunde);
- interfață de supraveghere video;
- panourile de control ale sistemului de control și detectare a intruziunilor conectate la rețeaua de date de urgență. Panourile de comandă au următoarele funcții:
 - gestionarea alarmelor;
 - activarea / dezactivarea sistemului pentru orice zonă;
 - alarmă acustică și optică locală;
 - alertă la un local de control / OCC.



6.2.3. Supraveghere video

Portalurile tunelului, pasajele transversale, ieșirea de urgență, zonele sigure (acoperirea clădirilor tehnologice) și locațiile DCOS trebuie să fie echipate cu sistem CCTV.

CCTV se bazează atât pe camerele fixe cât și pe cele PTZ (PTZ și Dome). Camerele trebuie să fie:

- culoare;
- rezoluție înaltă;
- permiterea supravegherii zonei atât în timpul zilei, cât și al nopții;
- capabil să configureze zona de evaluare (pentru a permite excluderea orizontului sau a surselor de lumină artificială);

Camerele fixe instalate pentru supravegherea portalurilor de tunel trebuie să poată detecta o persoană care intră într-un tunel cu funcția de „detectare a mișcării”.

În plus, camera PTZ (PTZ și Dome) trebuie să poată face zoom printr-o funcție „tracking tracking”. Urmărirea unui subiect în mișcare se pornește după alarma activată de detectarea mișcării. În cazul unei intruziuni / alarmă de incendiu, camera care acoperă zona evenimentului va fi afișată automat în stația de lucru operată de OCC.

Analiza, gestionarea și stocarea informațiilor CCTV trebuie efectuate de serverele CCTV. Informațiile stocate sunt transmise OCC. Durata înregistrării este de cel puțin 15 zile.

Serverele CCTV sunt instalate în clădiri tehnologice și au o configurație redundantă.

6.2.4. Supravegherea sistemului de securitate

Panourile de control ale fiecărui sistem de securitate (detectarea incendiilor, controlul accesului, detectarea intruziunilor, serverul de supraveghere video) trebuie conectate la sistemul de supraveghere prin rețeaua de date de urgență. Serverele și stațiile de lucru ale sistemului de supraveghere sunt amplasate în clădiri tehnologice și au o configurație redundantă.

Sistemul de supraveghere a securității trebuie monitorizat și controlat de la OCC.



7. TELECOMUNICAȚII

7.1. General

Acest capitol se referă la sistemele de telecomunicații ale tunelurilor BALOTA și POARTA I.

Sistemul de telecomunicații al tunelurilor include:

- rețeaua locală de date de urgență;
- telefon de urgență și sistem de sunet de urgență;
- sistem GSM-R;
- sistem radio pentru serviciul de intervenție de urgență;
- conexiune la rețea de transport
- sistemul de supraveghere a tunelului;
- sincronizarea ceasuri;
- cablurile principale de rețea

Tabel 7.1. Lista documentelor de referință

Număr	Titlu
E218.0.SF.00.DX.TS.4.00.001.0	Rețea de date de urgență și sistem de comunicații pentru tuneluri BALOTA și POARTA I

7.2. Soluție proiectată

Rețea de transport (vezi ANEXA 24) liniei Craiova-Caransebeș va fi amplasată în conductele din interiorul tunelurilor. Rețeaua de tuneluri locale - rețeaua de date de urgență trebuie conectată la rețeaua principală de două "Gateway Site Cell (CSG)" situate în zone sigure. Pentru sistemul de siguranță al tunelurilor, CSG trebuie să aibă aceleași caracteristici cu cel puțin dublă capacitate.

Camerele de control locale care găzduiesc serverele de alimentare cu energie pentru siguranța tunelului, serverele CCTV, SCADA RTU, și stațiile lucru pentru alimentare cu energie a sistemul de siguranță a tunelului, de securitate și de SCADA, sunt amplasate în clădiri tehnologice (camere TLC).

7.2.1. Rețeaua locală de date de urgență

Rețeaua locală de date de urgență conectează sisteme interne de siguranță a tunelului:

- de-a lungul tuburilor de tunel (nișe);
- în CP / CG;
- în zone sigure;
- în camera de control locală.

Rețeaua se bazează pe următoarele elemente principale:



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL



Rețeaua locală de date de urgență se bazează pe următoarele elemente:

- Intrerupător principal;
- Comutarea nodului;
- Cutie cu nod optic;
- Suport fibră optică transmisivă;
- Supraveghere și sincronizare.

Rețeaua locală de date de urgență a tunelurilor trebuie să aibă o configurație cu dublu inel și să garanteze reconfigurarea pentru:

- depășirea oricărei secțiuni a cablurilor de avarie;
- depășirea oricărui element de defectare a rețelei.

Diferite noduri de comutare de-a lungul tunelurilor trebuie conectate alternativ la cele două inele ale rețelei.

Două comutatoare principale vor fi amplasate în fiecare clădire tehnologică. Oricare dintre comutatoarele principale trebuie să poată acționa ca o rezervă în caz de defecțiune sau defecțiune a celui alt comutator.

Rețeaua locală de date a fiecărei zone sigure trebuie să fie caracterizată printr-un inel de suport de cupru (cablu UTP).

Activarea stării de alarmă a fiecărui nod de comutare în tuneluri este asigurată de un sistem de gestionare a rețelei (NMS).

7.2.2. Telefon de urgență și difuzarea sunetului

Conform propunerii EP, se vor furniza telefoane de urgență:

- de-a lungul tunelurilor (în nișe);
- în CP / CG;
- la portalurile de tunel;
- în zone sigure;
- la locații de secționare și împământare OCL;
- la locațiile DCOS;

În plus, locațiile telefonice de urgență trebuie să fie echipate cu difuzoare. Difuzoarele vor fi utilizate pentru a oferi pasagerilor instrucțiuni de evacuare în caz de urgență.

Consolele telefonice de urgență trebuie să fie furnizate în camerele de control locale și în OCC.



Toate telefoanele și difuzoarele de urgență trebuie conectate la panouri dedicate pentru a putea fi monitorizate și controlate de la OCC.

În fiecare clădire tehnologică trebuie prevăzute terminale CTS în scopuri operaționale și de întreținere.

7.2.3. Sistem de comunicații radio pentru servicii de răspuns la situații de urgență

Pentru a furniza un mijloc de comunicare radio pentru serviciile de răspuns la situații de urgență, una dintre următoarele soluții trebuie adaptată:

- sistem GSM / UMTS de extindere în tunel;
- mobil GSM-R;
- TETRA

Soluția aleasă este convenită și aprobată de CFR.

7.2.4. Sistem GSM-R

GSM-R trebuie proiectat în conformitate cu cele mai recente cerințe ale UIC (proiectul Eirene) și ale consorțiului Morane.

Principalele componente ale sistemului GSM-R (adică BSC, BTS), inclusiv echipamentele asociate, sunt interconectate de rețeaua de transmisie a axei principale optice. În cazul unei defecțiuni într-o singură legătură de comunicare, trebuie să se efectueze trecerea automată la o legătură redundanță, prevenind astfel pierderea completă a comunicării (a se vedea ANEXA 24).

Pentru a îndeplini cerințele, locațiile BTS trebuie să fie:

1. Zonele sigure;
2. 2 CP-uri ale tunelului BALOTA (micro-BTS vor fi instalate în toate celelalte CP);
3. CG-ul tunelului POARTA I.

Pentru fiecare site BTS trebuie furnizate două noduri CSG pentru a conecta fiecare BTS la un CSG separat. Pentru sistemul de siguranță al tunelurilor, CSG trebuie să aibă aceleași caracteristici cu cel puțin dublă capacitate.

BTS situate în zone sigure trebuie furnizate de la Q_BT. BTS amplasate în tuneluri trebuie furnizate de la Q_dC.

7.2.5. Sincronizarea ceasuri

Sistemul de sincronizare a timpului trebuie să fie prevăzut în zonele sigure.

Sistemul de sincronizare a ceasuri va implementa o structură în care dispozitivele de sincronizare sunt conectate la sursa radio GPS. În cazul absenței temporare a semnalului GPS, receptoarele vor funcționa automat până la restabilirea semnalului.



Cofinanțat de Mecanismul pentru Interconectarea
Europei al Uniunii Europene



*Studiu de Fezabilitate pentru reabilitarea liniei feroviare Craiova-Drobeta Turnu Severin-Caransebeș, parte a
Coridorului Orient/Est-Mediteranean*

STUDIU DE FEZABILITATE FINAL

E218.0.SF.00.SFF.XX.X.00.001.1

7.2.6. Sistemul de supraveghere a tunelului

Sistemul de supraveghere a tunelului trebuie (prin intermediul sistemelor de supraveghere și de siguranță a tunelurilor conectate la rețeaua de date de urgență):

- să fie proiectat pentru a oferi o capacitate de gestionare a situațiilor de urgență de la OCC sau din camerele de control situate în clădirea tehnologică;
- să fie integrat cu o rețea de date de urgență în tunel;
- oferă capacitatea de a monitoriza și controla sistemele de siguranță a tunelului în funcționare normală.



Asocierea Italferr S.P.A. – S.C. ISPCF S.A. – S.C. Italom Inginerie International SRL

Responsabilitatea privind această publicație revine integral autorului.
Uniunea Europeană nu este responsabilă pentru modul în care sunt utilizate informațiile publicate.



8. DETECTAREA CUTIILOR DE OSII SUPRAÎNCĂLZITE

8.1. General

În conformitate cu TSI, Planul de Urgență și Studiul de Fezabilitate Preliminar, o creștere de temperatură a rulmenților trebuie monitorizată de detectoarele cu axă caldă pe partea de cale, astfel încât să existe o probabilitate ridicată de a detecta o cutie cu osie caldă înainte ca trenul să intre într-un tunel și ca trenul defect poate fi oprit înaintea tunelului.

Locațiile DCOS trebuie să fie echipate cu camere și telefoane în scop de întreținere. Fiecare locație DCOS trebuie să fie echipată cu 2 seturi de echipamente - unul pentru fiecare pistă. Echipamentele fiecărei locații DCOS sunt conectate la cea mai apropiată stație printr-un cablu optic local dedicat (pentru mai multe detalii a se vedea ANEXA 25).

Orice alarmă DCOS (conform Cerințele Beneficiarului DCOS, rev. 11 Data: aprilie 2017 SISTEM DE DETECTARE A CUTIILOR DE OSII SUPRAÎNCĂLZITE ȘI A FRÂNELOR STRÂNSE) va fi transferată către OCC.

8.2. Soluție proiectată

Pentru tunelul BALOTA, locațiile DCOS trebuie să fie următoarele:

- direcția Craiova-Caransebeș - DCOS trebuie instalată înainte de semnal de intrare în stația Prunișor, astfel încât, în caz de alarmă, un tren afectat să poată fi oprit în stația Prunișor pentru o verificare operațională înainte de a intra în tunel;
- direcția Caransebeș-Craiova - DCOS trebuie instalată înainte de semnal de intrare stația Drobeta Est, astfel încât, în caz de alarmă, un tren afectat să poată fi oprit în stația Drobeta Est pentru o verificare operațională înainte de a intra în tunel.

Ținând cont că lungimea tunelului BALOTA este de 6189 m, se recomandă oprirea trenului pentru o verificare în caz de alarmă de temperatură („periculoasă” sau „simplă”, sau „relativă”) fie la stația Prunișor, fie la Drobeta Est în funcție de direcția trenului.

Pentru tunelul POARTA I, locațiile DCOS trebuie să fie următoarele:

- direcția Craiova-Caransebeș – DCOS trebuie să fie instalat înainte de semnal de intrare în stația Domașnea Cornea, ca în caz de alarmă, un tren afectat să poată fi oprit în stația Domașnea Cornea, pentru o verificare operațională, înainte de a intra în tunel;
- direcția Caransebeș-Craiova - DCOS trebuie să fie instalat înainte de semnal de intrare stația Teregova, ca în caz de alarmă, un tren afectat să poată fi oprit în stația Teregova, pentru o verificare operațională, înainte de a intra în tunel.

Alarma primită de la DCOS trebuie să fie evaluată de către IM, iar un tren afectat ar putea fi oprit la stația Domașnea Cornea sau la stația Teregova, în funcție de direcția trenului.

Funcțiile și parametri ceruți, trebuie să fie în conformitate cu *Cerintele Beneficiarului DCOS, rev.11*



Data: aprilie 2017 SISTEM DE DETECTARE A CUTIILOR DE OSII SUPRAÎNCĂLZITE ȘI A FRÂNELOR STRÂNSE.

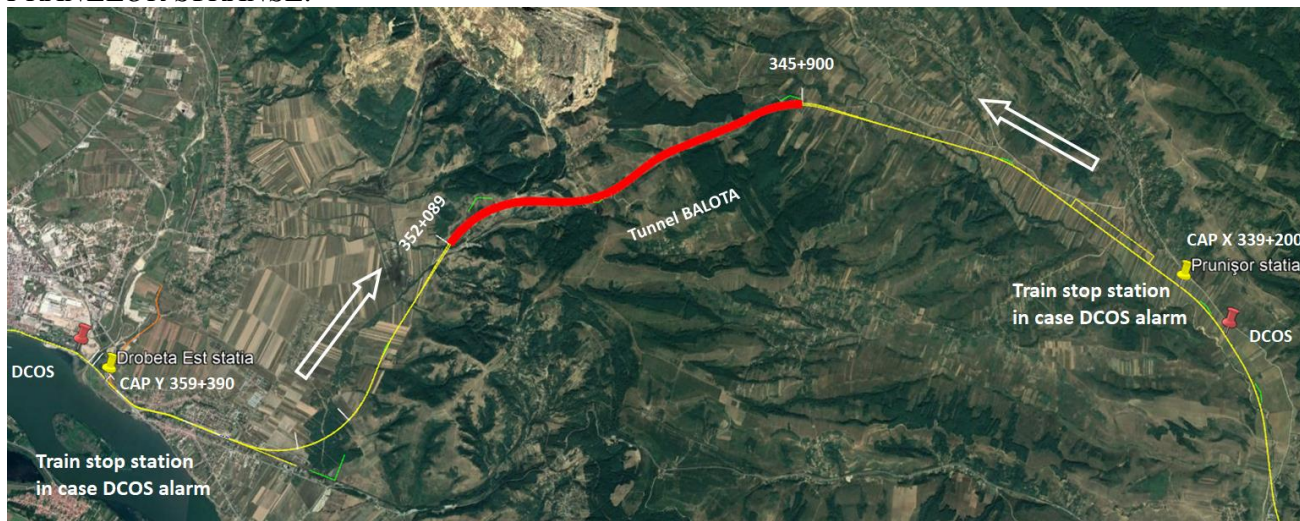


Figura 1. Locații DCOS pentru tunel BALOTA

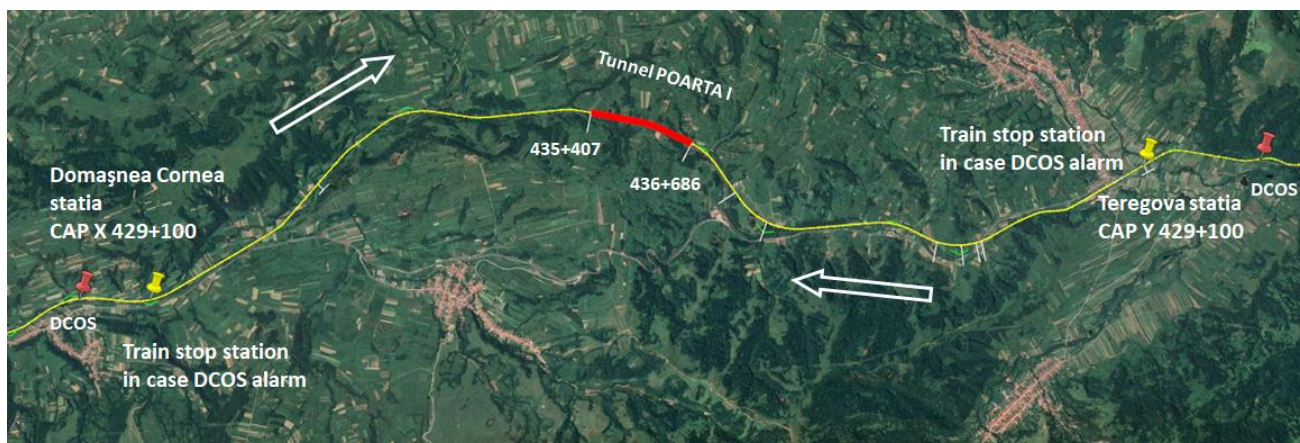


Figura 2. Locații DCOS pentru tunel POARTA I

Locațiile exacte DCOS ale tunelurilor trebuie identificate în faza de Pth.