

SUCURSALA REGIONALA CF GALATI  
DIVIZIA INVESTITII  
Nr 724/RK/115/2024

AVIZAT  
CTE-SRCF nr. 169/22.04.2024

DIRECTOR  
Gabriel Oprea



## CAIET DE SARCINI

*« Electrificare linie de cale ferată Doaga-Tecuci-Barboși, inclusiv  
Dispecer feroviar Galați » - finalizare lucrări în substația de tracțiune  
electrică 110/25 kV Hanu Conachi*

DE ACORD  
DIVIZIA INSTALAȚII  
SEF DIVIZIE  
CIOBOTARU MARIAN

VERIFICAT  
DIVIZIA INVESTITII  
SEF DIVIZIE  
IORDACHE FLORIN

ELABORATOR  
SERVICIUL RK INVESTITII  
SEF SERVICIU  
CORNEA CATALIN DANIEL

Aprilie 2024

## CUPRINS:

1. GENERALITATI
  - 1.1 OBIECTUL
  - 1.2 PRINCIPALELE BENEFICII
  - 1.3 DURATA LUCRARI DE EXECUTIE
2. LUCRARI
  - 2.1 SITUATIA ACTUALA
    - 2.1.1 Lucrari constructii civile
    - 2.1.2 Lucrari de energoalimentare
  - 2.2 LUCRARI DE EXECUTAT
    - 2.2.1 Lucrari constructii civile
    - 2.2.2 Lucrari de energoalimentare
3. CONDITII TEHNICE
  - 3.1 INSTALATIILE DE ENERGOALIMENTARE
    - 3.1.1 Conditii tehnice pentru materiale si subsansambluri
    - 3.1.2 Condiții pentru sisteme si echipamente
4. TEHNOLOGIE DE LUCRU
  - 4.1 Generalitati
  - 4.2 Predarea amplasamentului
  - 4.3 Probe tehnologice si teste
5. PROGRAM DE EXECUTIE
6. CERINTE SPECIFICE DE MANAGEMENTUL CONTRACTULUI
  - 6.1 Responsabilitati asociate lucrarilor pregatitoare
  - 6.2 Responsabilitati legate de obtinerea permiselor de lucru si a permiselor de acces
  - 6.3 Responsabilitati asociate organizarii de santier
  - 6.4 Responsabilitati legate de punerea in opera a documentatiei tehnice
  - 6.5 Inspecție, probe tehnologice si testare
  - 6.6 Receptia lucrarilor
    - 6.6.1 Receptia la terminarea lucrarilor
    - 6.6.2 Receptia finala
    - 6.6.3 Conditii de acceptare
    - 6.6.4 Receptia finala, la expirarea perioadei de garantie
    - 6.6.5 Anexa 1
7. MANAGEMENTUL CALITATII SI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR
  - 7.1 Responsabilitati legate de controlul calitatii lucrarilor executate
  - 7.2 Responsabilitati legate de securitatea si sanatatea in munca
  - 7.3 Managementul documentelor
  - 7.4 Gestionarea relatiei dintre Executant si Beneficiar
  - 7.5 Masuri de protectia mediului
8. IPOTEZE SI RISCURI
9. SUBCONTRACTAREA
10. DOCUMENTE DE REFERINTA
  - 10.1 Documente de referinta privind materiale, echipamente, instalatii si lucrari
  - 10.2 Documente de referinta privind calificarea personalului
  - 10.3 Documente de referinta privind apararea impotriva incendiilor
  - 10.4 Documente de referinta privind protectia Mediului
  - 10.5 Documente de referinta privind receptie si calitate in constructii
  - 10.6 Legislatia europeana aplicabila proiectului

## 1. GENERALITATI

### 1.1 OBIECTUL

Obiectivul principal al lucrarilor este de a continua lucrarile asupra substatiei de tractiune electrica Hanu Conachi, in vederea punerii in functie.

### 1.2 PRINCIPALELE BENEFICII

Substatia de tractiune (STE) Hanu Conachi este necesara pentru electrificarea liniei C.F. Doaga – Tecuci – Barboși si este amplasata in statia CF Hanu Conachi, km 268+558 – linia c.f. Mărășești – Tecuci.

### 1.3 DURATĂ LUCRĂRI DE EXECUȚIE

8 luni calendaristice.

## 2. LUCRARI

### 2.1 SITUATIA ACTUALA

#### 2.1.1 Lucrari constructii civile

➤ Fundatii de beton armat pentru stalpi, cadre si tablouri electrice

Fundatiile de beton armat aferente echipamentelor electrice de exterior cat si a stalpilor de sustinere conductoare electrice aeriene sunt finalizate.

Nu exista fundatia aferenta panoului fiderilor de intoarcere, in vederea montajului (foto 1)

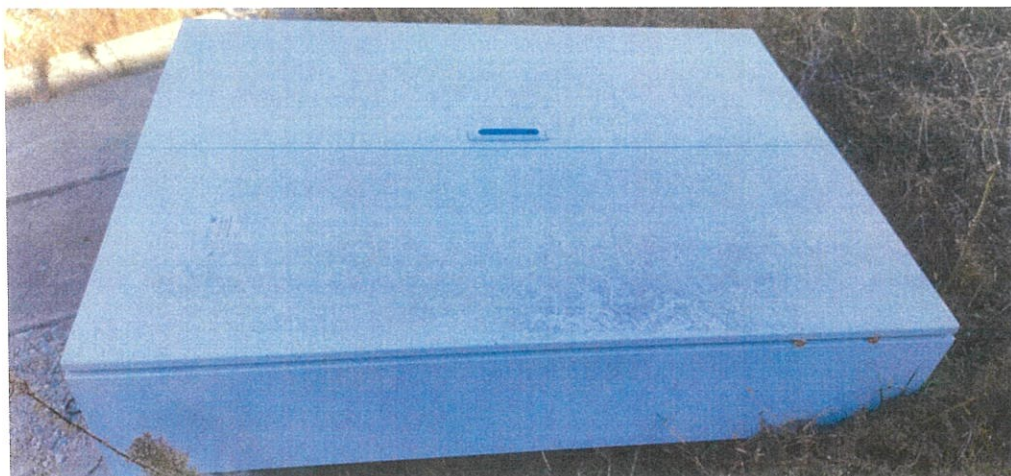


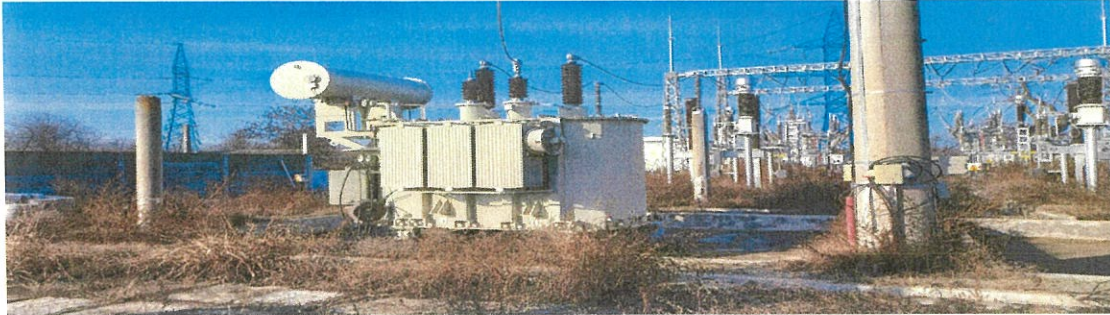
Foto 1 : Panou fideri de intoarcere din ST existent

➤ Stalpi sustinere echipamente primare si conductoare electrice aeriene

Stalpii pentru echipamentele primare de exterior sunt instalati complet pe fundatiile de beton armat iar placile de baza sunt fixate pe buloanele acestora. In cazul stalpilor din beton armat centrifugat, acestia sunt instalati complet in incinta substatiei cat si in exterior, in vederea sustinerii fiderilor de alimentare.







➤ Canale de cablu

Canalele de cabluri sunt realizate in totalitate din beton armat, cu sectiuni diferite, in functie de numarul si tipurile cablurilor utilizate.

Placile prefabricate din beton armat, cu dimensiuni diferite, in functie de sectiunea canalelor, sunt instalate partial.







Având în vedere că există deja cabluri instalate în canalele existente, se presupune că pantele de scurgere și evacuare a apelor din infiltrații și meteorice sunt realizate complet, cu dirijarea acestora spre căminele de colectare.

Suportii metalici, de tip pat cabluri sunt fixați în totalitate de pereții canalelor de cabluri și au dimensiuni diferite, în funcție de numărul și tipul cablurilor pe care le parcurg.

În unele locuri, există vegetație crescută în interiorul canalelor, printre cablurile deja instalate.

#### ➤ Cuve transformator

Fundațiile transformatoarelor de putere 16 MVA, compuse dintr-o cuva centrală din beton armat, cu pereți longitudinali de care sunt fixate caile (sinele) de rulare sunt realizate complet. De asemenea, platformele din lateralele cuvelor transformatoarelor sunt realizate complet. Acestea sunt prevăzute cu pante de scurgere spre cuvele transformatoarelor. Cuvele transformatoarelor sunt racordate în partea inferioară la separatorul de ulei. În partea superioară a cuvelor lipsesc grătarele metalice. Iar partea spartă nu este așezată peste acestea.

#### ➤ Evacuarea apelor

Apele meteorice de pe platformele cuvei transformatoarelor se deversează în cuva transformatoarelor prin intermediul unor tevi. Din cuva transformatoarelor, apa meteorică se deversează prin tevi într-un separator de hidrocarburi.

Apele meteorice din incinta substației se deversează în canalele de cabluri și din acestea prin intermediul tevilor, în cămine de vizitare.

Din căminele de vizitare apele meteorice sunt deversate într-un camin de pompare și din acesta, apa este pompată în emisarul din apropiere. Pupitrul de comandă local este instalat lângă caminul de pompare. Cablul de alimentare este pozat, lipsesc legăturile electrice atât în tabloul de distribuție cât și în pupitrul local de comandă.



#### ➤ Împrejmuire

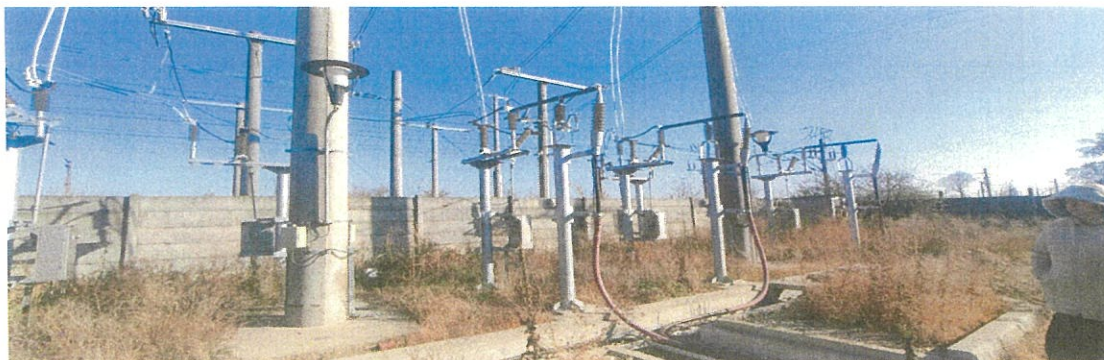
Substația de tracțiune este împrejmuită la exterior cu gard din panouri de beton prefabricat, cu stalpi și fundații din beton și cu porți metalice pentru acces persoane și acces auto.

Gardul dintre substația de tracțiune și stația de transformare a furnizorului de energie este realizat din plasa oțelită, cu stalpi metalici în fundații de beton.

#### ➤ Construcții pentru iluminat exterior

Amplasarea corpurilor de iluminat exterior este realizată pe stalpii aferenți susținerii conductoarelor electrice aeriene astfel încât să se asigure nivelele de iluminat specificate în normative.





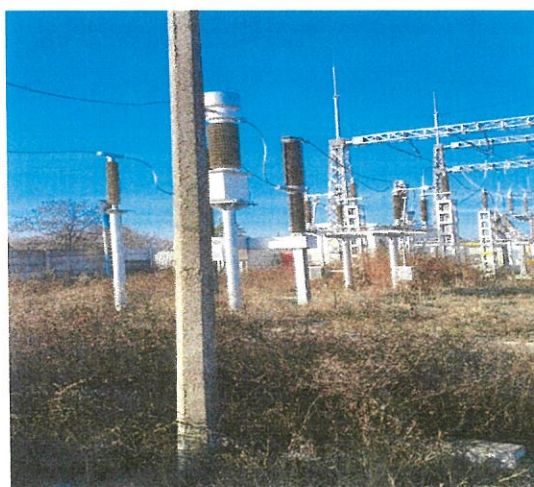
➤ Drumuri de acces

Pentru facilitarea accesului pietonal și auto în incinta substației de tracțiune sunt prevăzute alei de circulație din beton rutier, executate după sistemul drumuri în incintă. Sunt realizate delimitările drumurilor de acces, prin intermediul bordurilor însă betonul rutier nu este turnat iar vegetația este prezentă pe întreaga suprafață a aleilor prevăzute în proiect. Porțile de acces necesită unele reparații și vopsire.



➤ Amenajari teren incinta ST

Întreaga suprafață nebetonată a substației de tracțiune este nefinalizată iar vegetația este prezentă pe arii considerabile a acesteia.



➤ Cladire comanda

Cladirea este compartimentată astfel:

- Camera celule medii tensiune
- Camera comandă control
- Camera generator
- Camera baterii și redresor
- Alte camere auxiliare

Toate camerele sunt deja amenajate iar echipamentele de interior montate în poziție definitivă. Camerele de medii tensiune și comandă-control sunt prevăzute cu sisteme de climatizare.



### 2.1.2 Lucrari energoalimentare

Substatia de tractiune electrica feroviara se racordeaza la reseaua electrica de distributie, prin intermediul a doua celule de linii 110 kV echipate complet, fiecare cu cate un intreruptor cu comanda tripolara, cate doua separatoare 110 kV, CLP-uri, transformatoare de tensiune, transformatoare de curent si descaratoare precum si doua celule de delimitare echipate cu separator de bara, CLP, transformator de curent, separator de racord echipat cu doua CLP-uri, o bara colectoare 110 kV simpla sectionata cu doua separatoare echipate cu cate doua CLP-uri.

Substatia de tractiune este prevazuta cu doua celule trafo 110 kV echipate complet, fiecare cu cate un separator de sectionare bipolar, CLP, intreruptor cu comanda bipolara, transformator de curent, descaratoare, transformator de putere 110/25 kV.

Principalele tipuri de lucrari prevazute in substatia de tractiune:

➤ Instalatia de legare la pamant a substatiei de tractiune

La instalatia de legare la pamant sunt racordate dublu toate echipamentele si elementele constructive metalice ale substatiei, care accidental ar putea fi puse sub tensiune.

Echipamentele si constructiile metalice din incinta substatiei sunt legate individual la benzi de egalizare diferite ale instalatiei de legare la pamant, prin legaturi duble realizate cu banda lata galvanizata.

Echipamentele situate la inaltime pe suportii de metal noi sunt racordate la instalatia de legare la pamant, la talpa inferioara, prin doua benzi de otel diferite. Imbinarile sunt realizate cu cate doua suruburi, asigurate cu contrapiulite si saibe de siguranta.

➤ Realizarea instalatiei de protectie impotriva supratensiunilor asigurarea continuitatii cu priza de pamant

Tijele de paratrasnet existente sunt uzate fizic si moral si vor fi inlocuite si legate la prizele individuale existente.



➤ Montarea echipamentelor aferente circuitelor primare si transformatoare de putere de tip exterior

Liniile electrice aeriene cu tensiunea de 110 kV, respectiv 25 kV sunt alcatuite din: conductoare, izolatoare, cleme, armaturi.

Legaturile electrice aeriene din substatia de tractiune si intre aparate sunt realizate cu conductor funie pentru legaturi flexibile din OIAI cu sectiunea de 1x300/50 mm<sup>2</sup> pentru partea de 110 kV si cu sectiunea de 1x450/75 mm<sup>2</sup> pentru partea de 25 kV.

Legaturile la celule de interior se realizeaza in cablu cu conductor de cupru cu sectiune de 300 mm<sup>2</sup>, izolat cu polietilena reticulata pentru 52 kV. Pentru sustinerea si intinderea conductoarelor electrice aeriene s-au utilizat lanturi simple sau duble cu izolatoare compozite.

Fiderele de alimentare aeriene sunt realizate din cate doua conductoare electrice tip funie din OIAI cu sectiunea 1x185/32 mm<sup>2</sup> fiecare legate in paralel, sustinute cu izolatoare compozite, montate pe stalpii liniei de contact.

Lanturile de izolatoare si izolatoarele suport utilizate asigura nivelul de izolatie corespunzator nivelului de tensiune proiectat. La supratraversari s-au utilizat lanturi duble de izolatoare.

Lanturi de izolatoare de intindere sunt formate din:

- brida pentru fixare,
- izolator din material compozit,



- ochi de suspensie dublu, drept sau rasucit, dupa caz
- armatura de protectie inferioara,
- armatura de suspensie superioara.

Legarea la linia de contact a fiderului de alimentare s-a realizat printr-un ansamblu format din:

- clema de conexiune la firul de contact,
- clema de conexiune la cablul purtator,
- conductor electric de legatura tip funie de cupru,
- izolator baston, dupa caz.

Montarea conductoarelor pe stalpi s-a realizat astfel incat sa se respecte distantele minime admisibile intre partile aflate sub tensiune, intre acestea si partile legate la pamant conform tabelului 14 din normativul NTE 003/04/00.

Clemele pentru conectarea conductoarelor sunt de tipuri adecvate pentru a permite interconectarea aparatelor, derivatii intre conductoare, precum si intinderea acestora. Fixarea pe conductoarele electrice s-a realizat prin cleme cu strangere cu suruburi si piulite sau prin sertizare.

Conectarea fiderelor la linia de contact este asigurata prin separatoare monopolare actionate electric, montate in imediata vecinatate a liniei de contact.

Pentru aparatul primar cu borne rotunde s-au utilizat cleme de legatura la borne rotunde si conductoare din OIAI, iar pentru aparatul primar borne plate, cu placa de contact.

In cazul derivatiilor la bornele aparatului primar s-au utilizat cleme de derivatie in „T” pentru borne rotunde si conductoare din OIAI, iar pentru cele pe conductorul electric, cleme de derivatie aeriana pentru conductoare de OIAI.

Supratraversarile conductoarelor flexibile de cupru peste linia de contact sunt suspendate de cabluri de otel zincat sau cablu purtator din bronz, fixate pe izolatoare compozit de intindere.

Tot aparatul primar a fost achizitionat conform caracteristicilor nominale comune prezentate in proiectul de detalii aprobat si in conformitate cu cele precizate de normele tehnice in vigoare.

Aparatul primar a fost montat pe console si armaturi din otel dimensionate in functie de echipamentul achizitionat.

Echipamentele 110 kV - separatoare bipolare, intreruptoarele bipolare, transformatoare de curent precum si izolatorii suport, s-au instalat pe suporti de metal, pe fundatii de beton, cu placi de baza. Nu sunt finalizate toate conexiunile aeriene cu conductor OIAI între echipamente si nu sunt realizate conexiunile de racord pe partea de 110kV la aparatul din stația distribuitorului. Descarcatoarele 110 kV au fost instalate pe stalpi de beton armat.

Echipamentele sunt dotate cu toate accesoriile necesare pentru a permite o manevrare cu usurinta in exploatare si la lucrarile de intretinere.

Separatoarele sunt racordate prin conductor de legatura flexibil si cleme de legatura la borne rotunde iar intreruptoarele sunt conectate prin conductor de legatura flexibil si cleme de legatura la borne plate.

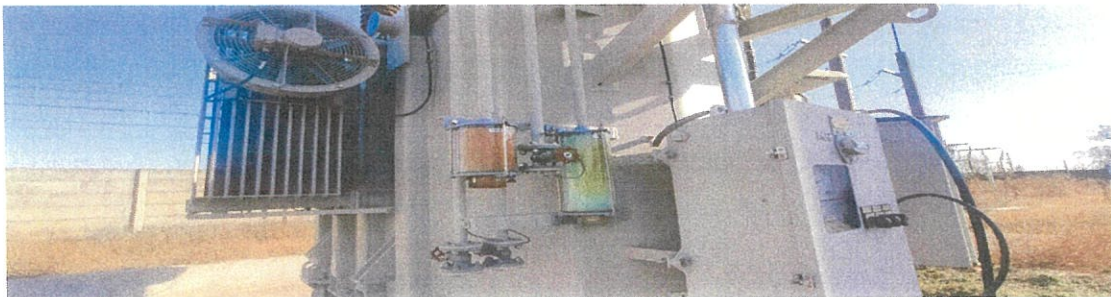


Transformatoarele de putere sunt montate pe pozitia de exploatare si fixate pe calea de rulare, conform proiectului de executie. Legaturile la bornele primare sunt realizate cu cleme la borne rotunde, atat pe partea de inalta tensiune cat si la o borna aferenta infasurarii secundare





Silicagelul existent aferent cuvei transformatorului prezinta umiditate si va trebui readus in parametri corecti de functionare.



Descarcatoarele 96 kV sunt instalate si conectate la priza de pamant si nu sunt prevazute cu contoare de inregistrare a descarcarilor.

Echipamentele primare 25 kV sunt instalate in totalitate pe stalpii metalici. Conexiunile primare sunt realizate prin intermediul conductoarelor aerine. Sustinerea acestora este realizata prin intermediul unor console, pe stalpi din beton armat centrifugati.

Conexiunile intre echipamentele aferente fiecarei celule trafo sau de fider sunt realizate prin intermediul clemelor pe bare de cupru dreptunghiulare cu sectiune de 800 mm<sup>2</sup>. Nu toate barele de cupru au dimensiuni corespunzatoare in ceea ce priveste prinderea in aliniament perfect al capetelor de cabluri de medie tensiune, cu celelalte echipamente (borna separator medie tensiune – descarcator 36 kV).

Capetele terminale de exterior ale cablurilor de medie tensiune sunt partial deteriorate datorita fixarii neliniare a acestora, existand posibilitatea ca nivelul de izolatie sa nu mai corespunda din punct de vedere tehnic.

➤ Montarea aparatajului primar de interior

Celulele monofazate de tip interior, sunt instalate in incaperea de MT a cladirii, pe pozitia stabilita in proiectul de detaliu.

Celulele sunt separate fizic pe functiuni: celulele trafo 25 kV, celulele fider 25 kV si celulele de cupla. Tot aparatajul primar, aferent celulelor de medie tensiune de interior, sunt procurate in conformitate cu caracteristicile nominale prezentate in proiectul de executie aprobat.

Conectarea celulelor la separatoarele exterioare de 25 kV sunt realizate prin cabluri de medie tensiune, astfel incat sa se elimine riscul atingerii elementelor sub tensiune.





Capetele terminale de interior ale cablurilor de medie tensiune sunt realizate insa nu sunt conectate in celulele de medie tensiune.



➤ Montarea panourilor de comanda-control, protectie, masura, semnalizare si automatizare

Comanda si controlul procesului din incaperea de comanda a substatiei de tractiune este de tip distribuit, pe unitati functionale, dispuse in urmatoarele tipuri de dulapuri:

- Transformator 1, incluzand elementele corespunzatoare celulelor trafo 110 kV si 25 kV;
- Transformator 2, incluzand elementele corespunzatoare celulelor trafo 110 kV si 25 kV;
- Separatoare LC, ZN, TSI
- SPCA – panou distributie de servicii auxiliare de curent alternativ
- SPCC – panoul de servicii auxiliare de curent continuu
- PST, centrala de supraveghere video a ST, detectare inceput de incendii si efracție.

Accesul la partile laterale si frontale ale panourile de comanda-control aferente celulelor trafo 110 kV si 25 kV se realizeaza cu dificultate datorita accesului limitat.





➤ Lucrari de montare cabluri de energie, comanda si semnalizare.

Cablurile sunt pozate intre echipamentele / tablourile exterioare din incinta ST si panourile de comanda-control din camera de comanda a substatiei de tractiune.

Cablurile de alimentare, comanda-control si semnalizare sunt instalate, fara capete terminale si conectare a conductoarelor, conform schemelor electrice desfasurate.

Cablurile de energie, pentru alimentarea dispozitivelor de actionare, ale tablourilor de distributie exterioare precum si a panourilor de comanda control din interiorul cladirii sunt instalate, fara capete terminale si conectare a conductoarelor, conform schemelor electrice de distributie.

Cablurile de medie tensiune sunt instalate intre celulele de medie tensiune si echipamentele primare 25 kV. Capetele terminale sunt realizate, atat cele de tip exterior cat si cele de tip interior. Cablurile sunt conectate la barele colectoare din exterior insa unele capete terminale nu au fost instalate in aliniament cu capetele cablurilor, o parte din acestea deteriorandu-se.

Toate cablurile din exteriorul ST Hanu Conachi sunt pozate in pamant, dupa cum urmeaza:

- cablurile de alimentare si comanda-control intre panoul ZN si separatorii de sectionare din ZN, separatorii de fideri 25 kV SF3-SF4 si de semnalizare zona neutra;
- cablul de alimentare al panoului ZN din tabloul SPCA al ST Hanu Conachi;
- cablurile de alimentare si comanda-control intre separatorii de alimentare SF1 si SF2, prin intermediul cutei de distributie -K1.

Pe anumite sectoare ale canalelor, cablurile pozate in incinta ST sunt realizate pe jgheaburi, asezate pe doua randuri. Datorita fluxului mare de cabluri, executantul a utilizat jgheaburi cu latimi mari in partea superioara a canalelor, limitand astfel accesul la randul de jos, in cazul in care vor fi necesare interventii.

➤ Servicii auxiliare ale substatiei de tractiune

Serviciile auxiliare de alimentare in curent alternativ includ:

- O sursa de baza – post de transformare trifazat de tip exterior, 20/0,4 kV – 63 kVA, alimentat din retea de medie tensiune prin cablu. Postul de transformare existent apartine furnizorului de energie si este conectat in retea.
- O sursa de rezerva – post de transformare monofazat de tip exterior, 25/0,23 kV – 50 kVA, alimentat din bara de 25 kV. Echipamentele primare ale postului de transformare sunt montate pe suporti metalici, conexiunile de medie tensiune sunt realizate din bara de 25 kV, acestea situandu-se in incinta ST.
- O sursa de siguranta – grup electrogen 38 kVA, conectat prin intermediul unui AAR cu cele doua surse de alimentare (primara si secundara). Grupul electrogen si panoul de comanda/automatizare se regasesc instalate in interiorul cladirii.

Fiecare post de transformare este prevazut pe partea de joasa tensiune cu un tablou electric de protectie si plecare in cablu catre tabloul electric de servicii auxiliare de curent alternativ.

In tabloul electric de joasa tensiune se regasesc doua sisteme de bare, una trifazata si una monofazata intre care exista o celula de cupla.

Intre cele doua sectii de bare si grupul electrogen este prevazuta o instalatie de automatizare tip AAR.

Postul de transformare trifazat este compus din Separator trifazat de medie tensiune, descarcatori cu ZnO, sigurante fuzibile si transformator de putere

Serviciile auxiliare de alimentare in curent continuu este format dintr-un sistem de alimentare in curent continuu realizat din doua redresoare monofazate, fiecare din ele alimentate din cate un sistem de bare de curent alternativ, o baterie de acumuloare cu capacitatea de 150 Ah.

Atat bateriile cu acumuloare cat si cele doua redresoare se regasesc in cladirea de comanda, in camera de baterii.

Sistemele de bare de 110 Vcc sunt legate intre ele printr-o celula de cupla cu automatizare.

➤ Fiderii de retur intre transformatoarele de putere si circuitul de retur, prin intermediul panoului de intoarcere

Cablurile de retur intre ST si cale ferata sunt pozate in pamant, pana la bobinele de joanta situate la km 268+440.

Pentru fiecare fir de circulatie sunt prevazute cate doua bobine de joanta, medienele acestora fiind conectate intre ele prin intermediul unei bare de cupru. Fiecare fider de retur este conectat pe cate o bara de cupru situata intre cele doua bobine de joanta, aferente fiecarui fir de circulatie.

Pentru instalarea cablurilor de retur dintre bornele de nul ale transformatoarelor de putere 110/25 kV si tabloul fiderilor de retur s-au prevazut suportii din beton precomprimat.

➤ Instalatia de iluminat si prize exterior si interior

Pentru instalatia de iluminat exterior s-au prevazut corpuri de iluminat instalate pe stalpii prevazuti in STE. Cablurile de alimentare dintre corpurile de iluminat si cutiile de distributie sunt instalate. Cablurile de alimentare dintre cutiile de distributie si de la acestea la tabloul SPCA sunt instalate.

Pentru instalatia de prize de exterior s-au prevazut cutii de distributie cu prize monofazate / trifazate, montate pe stalpii prevazuti in STE. Cablurile de alimentare dintre cutiile de distributie si tabloul SPCA sunt instalate.

Pentru instalatia de iluminat de interior s-au prevazut corpuri de iluminat montate aparent, alimentate din tabloul de distributie al cladirii

Instalatia de prize de interior este alimentata din tabloul de distributie al cladirii. Unele prize au ramas nemontate.

➤ Fideri de alimentare intre substatia de tractiune si linia de contact

Fiderii de alimentare sunt montati aerian, atat pe stalpii liniei de contact, prin intermediul suportilor de sustinere prevazuti cu lanturi de izolatoare de tractiune/sustinere, cat si pe stalpii de plecare din incinta substatiei de tractiune.

Separatorii de injectie fideri sunt montati complet pe stalpii liniei de contact, de o parte si de cealalta a zonei neutre.

Legaturile electrice intre fiderii de alimentare si bornele separatoarelor sunt realizate.

➤ Realizarea semnalizarii zonei neutre

Semnalele luminoase sunt instalate pe fundatii prefabricate tip, de o parte si cealalta a zonei neutre, pe ambele fire de circulatie. Semnalele luminoase sunt prevazute cu catarg si scara de acces la panoul luminos. Cablurile de alimentare si control ale semnalelor luminoase sunt instalate si introduse atat in cutiile de conexiuni aferente acestora cat si in panoul de comanda al ZN.

➤ Realizarea masuratorilor, testelor si verificarilor functionale ale echipamentelor

Intrucat lucrarile din STE Hanu Conachi au fost sistate, se vor relua toate probele functionale, masuratorile si testele executate pana la momentul de fata.

➤ Realizarea sistemului monitorizare, control si achizitii de date local, cu posibilitatea de integrare in sistemul miniSCADA.

Intregul sistem de monitorizare, control si achizitii de date local, cu posibilitatea de integrare in sistemul miniSCADA achizitionat este depasit fizic si moral si va necesita inlocuirea tuturor echipamentelor aferente. Licentele prevazute pentru aceste sisteme au expirat ori nu mai sunt de actualitate. Nu exista montat un cablu ce face schimbul de informatii intre substatia de tractiune cu statia electrica a distribuitorului (tensiune faze 110kV, semnale DRRI, etc.).

➤ Realizarea sistemului de monitorizare video, control acces, antiefracție, detectie incendiu, din incinta camerei de comanda si control, a substatiei de tractiune, cu posibilitatea transmiterii informatiilor la Dispeceratului Energetic Feroviar

Sistemele nu sunt disponibile in momentul de fata in incinta STE Hanu Conachi

## 2.2 LUCRARI DE EXECUTAT

### 2.2.1 Lucrari constructii civile

Lucrarile de terasamente vor consta in sapaturi si umpluturi. Lucrarile de constructii vor incepe numai dupa predarea-primirea amplasamentelor. Lucrarile de fundare se vor executa in regim continuu de executie sau cu intreruperi de scurta durata pentru a se evita variatiile importante de umiditate a pamantului. Sapaturile manuale se vor executa in spatiile in care utilajele de sapat nu au loc de manevra. Se vor lua masuri pentru mentinerea stabilitatii malurilor.

La montarea cofrajelor se va tine seama de prevederile standardelor si normativelor in vigoare: STAS 9867 - panouri de cofraj din placaj, normativul C11-74 cu privire la folosirea panourilor din placaj si normativul C56/85 pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii.

Compozitia betonului va fi supusa acceptarii de catre proiectant.

Betonul va fi pus in lucrare in cel mai scurt timp posibil de la aducerea lui la locul de turnare. Pentru betoane se respecta SR EN 12620+A1 ; STAS 4606; SR EN 196-1; SR EN 1008 ; SR EN 206-1 si SR 13510, standardul de aplicare in Romania al lui SR EN 206-1.

Decofrarea va fi supravegheata direct de catre conducatorul de lucrare.



Daca se vor constata defecte de turnare (goluri, segregare, etc.) se vor lua masuri de remediere numai cu aprobarea proiectantului. Decofrarea se va face astfel incat sa se evite ruperea muchiilor ori degradarea materialului de cofrare.

In maximum 24 ore dupa decofrare se va realiza o examinare amanuntita a elementelor betonate, incheindu-se un proces verbal care consemneaza calitatea lucrarilor. Se va tine seama de prevederile normativului NE 012-2007.

➤ Fundatii de beton armat pentru stalpi, cadre si tablouri electrice

Fundatia panoului fiderilor de intoarcere din ST va fi o constructie de tip cuva din beton armat monolit la care un perete ar trebui sa comunice cu canalul de cabluri si pe peretii careia se reazama dulapul.

➤ Stalpi sustinere echipamente primare si conductoare electrice aeriene

Nu exista lucrari noi de realizat.

➤ Canale de cablu

Canalele de cabluri existente si neacoperite vor trebui curatate pe anumite zone de vegetatia existenta si de alte materiale utilizate in timpul executiei lucrarilor.

Se vor finaliza lucrarile de montare ale placilor prefabricate din beton armat. O parte din acestea se regasesc in incinta ST. In cazul in care cantitatea existenta nu este suficienta pentru acoperirea canalelor de cabluri, se vor completa cu altele noi, realizate din beton armat clasa C20/25, cu dimensiuni potrivite.

La intersectia canalelor de cabluri cu aleile sau drumurile de acces din ST, se vor utiliza capace carosabile din beton armat, clasa C25/30.

➤ Cuve transformator

Cuvele transformatoarelor vor fi prevazute la partea superioara cu gratare metalice.

Deasupra gratarelor metalice cat si a platformelor laterale se va aseza piatra sparta cu granulatia intre 30 si 80 mm.

➤ Evacuarea apelor

Se va verifica functionarea grupului de pompare, atat prin comanda locala de la pupitru cat si in modul automat

➤ Imprejmuire

Pentru asigurarea conditiilor de siguranta in functionarea fara personal de exploatare gardul substatiei de tractiune va fi suprainaltat cu trei randuri de sarma ghimpata la partea superioara.

➤ Drumuri de acces

Sunt realizate delimitarile drumurilor de acces, prin intermediul bordurilor insa betonul rutier nu este turnat. Pentru a facilita acest lucru, vegetatia existenta va trebui indepartata iar suprafetele trebuiesc pregatite pentru turnare.

Datorita latimii mici a drumului, se vor prevedea rosturi transversale de contact, perpendiculare pe axul drumului, in linie continua pe toata latimea acestuia sau cu o inclinatie de 1/6 fata de axa acestuia. Rostul de contractie se executa la distante intre 4 si 6 m.

➤ Amenajari teren incinta ST

Intreaga suprafata nebetonata a substatiei de tractiune va fi acoperita cu un strat de piatra sparta de 200 mm grosime, cu granulatia 40-60 mm, cu rezistenta electrica mai mare de 2500  $\Omega$ m (exceptie zonele unde sunt executate fundatiile si platformele de sustinere ale utilajelor, aleile, drumurile si canalele de cabluri).

➤ Cladire comanda

Intrucat panourile de comanda control celule trafo 110 kV sunt prevazute cu acces atat prin partea frontala cat si prin partea laterala, amplasarea actuala a acestora limiteaza accesul la acestea.

Avand in vedere dimensiunile camerei de comanda, se propune ca panourile de comanda-control 110 kV si a panoului MAIN sa se reamplaseze intr-o noua camera.

Aceasta camera poate fi realizata prin impartirea camerei de medie tensiune, printr-un perete si usa de acces. Solutia de separare va fi propusa de Executant si verificata de catre Beneficiar.

## 2.2.2 Lucrari energoalimentare

Substatia de tractiune Hanu Conachi este realizata in schema simpla monofazata racordata la fazele S si R ale sistemului 110 kV cu celula trafo 1T si cu fazele T si R ale sistemului 110 kV cu celula trafo 2T. Schema monofilara a substatiei de tractiune cuprinde:

- doua celule 110 kV pentru transformatoarele de putere, fiecare echipata cu:

- 1 separator bifazat actionat electric, cu cutit de legare la pamant,
  - intreruptor bifazat cu ruperea arcului electric in gaz (SF6),
  - transformator de curent,
  - 2 descarcatoare cu rezistenta variabila,
  - transformator de putere monofazat 16 MVA - 110/25 kV cu reglaj in sarcina  $\pm 9 \times 1,78 \% U_n$ ,
  - transformatoare de masurare a curentului pe circuitul de intoarcere;
- Trebuie modificat traseul de succesiune al fazelor la unul din conductoarele dintre iesirea din statia distribuitorului si unul din transformatoarele de putere (inversarea fazelor).
- doua celule de exterior 25 kV pentru transformator de putere, echipate cu:
    - separator monofazat cu cutit de legare la pamant catre celulele GIS,
    - descarcator pe baza de ZnO;
    - fider de alimentare in cablu, pentru conectarea celulei GIS cu echipamentul de 25 kV de exterior
  - celule de interior tip GIS montate in blocul de comanda (cladire), camera de medie tensiune, formate din:
    - doua sectii de bare monofazate de interior, despartite prin 2 separatoare cu cutit de legare la pamant. Pe bara dintre cele 2 separatoare se va monta un cutit de legare la pamant, actionat manual
  - doua celule transformator 25 kV, compuse fiecare din:
    - o intreruptor cu camera de stingere a arcului electric in vid,
    - o transformator de masura de tensiune,
    - o transformator de masura de curent,
    - o separator monopolar cu cutit de legare la pamant,
    - o descarcator,
  - patru celule fider 25 kV, compuse fiecare din:
    - o intreruptor cu camera de stingere a arcului electric in vid,
    - o transformator de masura de curent,
    - o transformator de masura de tensiune,
    - o separator monopolar cu cutit de legare la pamant,
    - o descarcator,
  - patru fidere de alimentare in cablu, pentru conectarea celulelor GIS cu echipamentul de 25 kV de exterior;
    - patru celule fider 25 kV de exterior, compuse fiecare din:
      - separator monofazat fara cutit de legare la pamant,
      - descarcator pe baza de ZnO,
      - patru fidere de alimentare aeriene,
      - patru separatoare actionate electric pentru conectarea fiderelor la linia de contact,
        - doua separatoare transversale monofazate fara cutit de legare la pamant, montare intre celulele de fider de exterior;
        - un separator actionate electric si un separator de sarcina, pe fiecare fir de circulatie, pentru alimentarea sau suntarea zonei neutre;
          - un fider de intoarcere;
          - un post de transformare trifazat 20/0,4 kV format din:
            - un separator tripolare cu CLP, cu dispozitive de actionare manuala,
            - descarcator cu ZnO,
            - siguranta fuzibila,
            - transformator 20/0,40 kV - 63 kVA;
            - un post de transformare monofazat exterior pentru servicii proprii, alimentat din bara exterioara de 25 kV compus din:
              - doua separatoare monopolare interblocaute electric, pentru racordarea la celulele de transformator 1T sau 1T,
              - siguranta fuzibila,
              - transformator monofazat 25/0,23 kV – 50 kVA,
              - descarcator cu ZnO,

Din punct de vedere functional si constructiv, substatia de tractiune cuprinde urmatoarele parti principale: circuitele primare, circuitele secundare si instalatiile pentru serviciile auxiliare.

Circuitele primare sunt circuitele de inalta tensiune, care asigura circulatia puterii in substatie si debitarea ei in linia de contact. Acestea cuprind celulele trafo 110 kV, transformatoarele de putere 110/25 kV, barele, celulele si fiderii de 25 kV, inclusiv echipamentele de masura (ex.: transformatoare) si protectie a acestora (ex.: descarcatoare).

Circuitele secundare cuprind circuitele de comanda-control, de protectie, de masura, de semnalizare si automatizare.

Serviciile auxiliare sunt instalatiile care asigura alimentarea consumatorilor proprii ai substatii de tractiune.

Principalele tipuri de lucrari necesare realizarii substatiei de tractiune sunt:

- Instalatia de legare la pamant a substatiei de tractiune



Instalatia de legare la pamant se executa conform SR EN 50122-1, IEEE St 80 2000 si altor standarde relevante.

La instalatia de legare la pamant se racordeaza toate echipamentele si elementele constructive metalice ale substatiei, care accidental ar putea fi puse sub tensiune.

In cazul in care se constata ca lipsesc racorduri la instalatia de legare la pamant aferente echipamentelor si elementelor constructive metalice ale substatiei, care accidental ar putea fi puse sub tensiune, vor fi prevazute legaturi duble realizate cu banda lata galvanizata.

In cazul in care exista echipamentele, situate la inaltime pe suportii de metal noi, ce nu sunt racordate la instalatia de legare la pamant si la talpa inferioara, se vor realiza legaturi prin cate doua benzi de otel diferite. Imbinarile vor fi realizate cu cate doua suruburi, asigurate cu contrapiulite si saibe de siguranta.

➤ Realizarea instalatiei de protectie impotriva supratensiunilor asigurarea continuitatii cu priza de pamant

Fiecare stalp prevazut cu tija de paratrasnet, va avea inaltimea de 7 m, conectata direct la priza cu care este incadrat stalpul suport formata din cate 3 electrozi verticali, ingropati in pamant si legati la benzile de egalizare, prin intermediul unei piese de legatura.

➤ Montarea aparatajului primar si a transformatoarelor de putere de tip exterior

Se vor realiza verificari de montaj ale conductoarelor aeriene, strangerea la cuplul corespunzator ale clemelor de legatura electrica si a armaturilor aferente, inainte de punerea in functie a substatiei de tractiune electrica.

Linia de contact va fi alimentata de la substatia de tractiune prin fideri separati, asigurandu-se astfel o buna selectivitate in caz de incident, limitindu-se consecintele acestuia. Dupa finalizarea verificarilor functionale, se vor realiza legaturile electrice in linia de contact a separatorilor de fideri aeriene.

Se vor realiza verificari functionale mecanice si electromecanice ale echipamentelor electrice primare si ajustare, dupa caz, a elementelor de reglaj astfel incat manevrarea acestora in exploatare sa fie cat mai eficienta.

Pentru transformatoarele de putere 16 MVA se va prevedea cate o clema de legatura la borne rotunde, pentru asigurarea continuitatii infasurarii secundare la circuitul de retur. Se va inlocui silicagelul deteriorat. Se vor realiza verificari de montaj si reglaje ale echipamentelor / armaturilor auxiliare aferente transformatorului, inainte de punerea in functie.

Descarcatoarele 36 kV vor fi prevazute cu contoare de inregistrare a descincarilor (acolo unde nu sunt montate).

Se va realiza un montaj liniar al cablurilor de medie tensiune, la iesirea acestora din canalele de cabluri si pana la barele de racordare.

In cazul in care nu exista rezerva suficienta pentru refacerea capetelor terminale de exterior aferente cablurilor de medie tensiune, vor fi necesare inlocuirea acestora in intregime sau realizarea de mufe de jonctiune, cu acordul Beneficiarului.

➤ Montarea aparatajului primar de interior

Se va realiza continuitatea celulelor de medie tensiune la priza de pamant, in cel putin doua puncte. Se vor monta descarcatoarele si capetele terminale de interior in celulele de medie tensiune, conform schemei monofilare.

Se vor realiza masuratori si probe functionale asupra celulelor de medie tensiune, inainte de punerea sub tensiune a acestora.

➤ Lucrari de montare cabluri de energie, comanda si semnalizare.

Toate cablurile vor fi etichetate la ambele capete, la iesirea din cladiri si la intersectia mai multor cabluri. Se vor realiza capetele terminale, atat cele din exterior cat si cele din interiorul cladirii de comanda se vor conecta conform schemelor electrice desfasurate.

Cablurile de medie tensiune ale caror capete terminale sunt deteriorate se vor repositiona, in cazul in care rezervele sunt suficiente, astfel incat acestea sa fie realizate capete terminale noi.

In cazul in care Beneficiarul va solicita reorganizarea cablurilor pe anumite sectoare din canalele de cabluri, se vor alege jgheaburi mai inguste, cu capacitate mare de preluare a intregului volum de cabluri, astfel incat sa se poata realiza un acces facil la toate cablurile de pe sectorul respectiv.

➤ Servicii auxiliare ale substatiei de tractiune

In functionare normala, consumatorii monofazati alimentati din bara trifazata vor fi alimentati sub forma de bucla, iar in regim de avarie (lipsa sursa trifazata), vor fi alimentati individual din bara monofazata. Consumatorii monofazati conectati direct la bara trifazata se vor lega numai pe o singura faza care va permite conectarea acestuia prin inchiderea celulei de cupla.

Redresoarele vor permite regimuri de functionare de tip tampon, incarcare, descarcare controlata si sunt prevazute cu facilitatile necesare pentru comanda locala si de la distanta prin SCADA.

➤ Fiderii de retur între transformatoarele de putere și circuitul de retur, prin intermediul panoului de întoarcere

Pentru finalizarea lucrărilor de întregire a fiderilor de retur mai sunt necesare următoarele lucrări:

- montare tablou fider de întoarcere,
- legături între borna de nul a fiecărui transformator de putere 110/25 kV și a transformatorului de servicii proprii/interne de 50 kVA la placa de cupru, constând în câte 3 cabluri monofazate cu conductoare de cupru cu izolație din PVC de 120 mm<sup>2</sup> pentru transformatorul 110/25 kV, respectiv două conductoare de cupru de 35 mm<sup>2</sup> pentru transformatorul 25/0,23 kV,
- Montarea unor suporturi metalici pentru susținerea cablurilor, de la stalpii de beton până în apropierea bornelor de nul ale transformatoarelor de putere 110/25 kV,
- realizarea legăturilor între placa de cupru din tablou fiderului de întoarcere și fiecare linie de cale ferată, prin intermediul celor două cabluri de retur deja instalate.
- legătura între placa cupru din tabloul fiderului de întoarcere și priza de pământ în 3 puncte, realizată în fundația de beton a tabloului fiderilor de întoarcere,

Legăturile la bornele transformatorilor de putere 110/ 25 kV, la placa de cupru din tabloul fiderului de întoarcere și la sinele de cale ferată se realizează prin papuci.

➤ Instalația de iluminat și prize exterior și interior

Instalația de iluminat exterior se realizează conform SR 6646-2 și va permite comanda automată la lăsarea întinericului, asigurând iluminatul pe platforma stației, în zona transformatoarelor de putere, a intreruptoarelor și a cailor de acces. Încinta în care vor fi montate echipamentele va fi iluminată la un nivel corespunzător activităților de întreținere și reparații a acestora. Alimentarea instalației de iluminat exterior, interior și a prizelor va fi asigurată din panoul de servicii auxiliare.

Pentru instalațiile de iluminat și prize de exterior se vor finaliza lucrările realizate a capetelor terminale ale cablurilor de alimentare (acolo unde este cazul) și de conectare în clemele terminale prevăzute în cutiile de distribuție, corpuri de iluminat și tablou SPCA.

Pentru instalațiile de iluminat și prize, se vor finaliza lucrările de montaj ale corpurilor de iluminat (dacă este cazul) și a prizelor. Se vor realiza verificări ale conexiunilor între acestea și tabloul de distribuție, în vederea unei funcționări corespunzătoare.

➤ Fideri de alimentare între substația de tracțiune și linia de contact

Legăturile electrice între bornele separatoarelor și linia de contact vor fi realizate după finalizarea lucrărilor și verificările funcționale ale separatoarelor de fideri, atât local, prin comanda electrică cât și de la distanță prin intermediul sistemului miniSCADA.

Se vor efectua reglaje ale sistemelor de ghidare ale separatoarelor și probe funcționale, atât manual cât și electric, prin intermediul dispozitivelor de acționare.

➤ Realizarea semnalizării zonei neutre și a semnalizării aferente acesteia

Se vor realiza verificări de izolație ale cablurilor de alimentare și comanda aferentă semnalelor luminoase de ZN după care se vor realiza conexiunile.

Se vor monta balizele avertizoare de ZN pe stalpii LC, de o parte și de cealaltă a zonei neutre, prin intermediul bratarilor de prindere.

Tabloul de distribuție a zonei neutre va trebui reșezat în poziție verticală, întărită fundația acestuia pentru a evita pe viitor deplasarea acestuia din cauza scurgerilor de ape pluviale sau meteorice abundente.

➤ Realizarea măsurătorilor, testelor și verificărilor funcționale ale echipamentelor

După finalizarea lucrărilor de montaj și reglaje ale echipamentelor exterioare se vor realiza probe funcționale.

După realizarea conexiunilor între dispozitivele de acționare, cutii de conexiune locale și panourile de comandă, vor fi realizate teste și verificări funcționale ale acestora atât cu comanda locală cât și de la distanță.

Înainte de punerea sub tensiune ale instalațiilor electrice, se vor realiza verificări PRAM complete conform legislației în vigoare. Doar după emiterea buletinelor de măsurători valide, echipamentele electrice pot fi puse sub tensiune.

Se vor efectua probe de ansamblu atât pe partea de 110 kV cât și pe partea de 25 kV, înainte de punerea acestora sub tensiune.

Valorile de reglaj ale protecțiilor vor fi puse la dispoziție de către Beneficiar. Executantul va realiza studiu protecțiilor și îl va agreea împreună cu Beneficiarul.

După alimentarea cu tensiune a tuturor echipamentelor din incinta substației de tracțiune, se vor realiza probele de scurtcircuit pe partea de 25 kV.



Alimentarea linei de contact din ST Hanu Conachi se va realiza dupa efectuarea tuturor probelor functionale. Un program de teste va fi realizat si inaintat Beneficiarului, la momentul inceperii lucrarilor de executie.

➤ Realizarea sistemului monitorizare, control si achizitii de date local, cu posibilitatea de integrare in sistemul miniSCADA.

Executantul va prevedea un nou sistem miniSCADA, cu echipamente de ultima generatie si licente noi. Toate echipamentele auxiliare (routere, antena, UPS, server etc) vor fi procurate si configurate de Executant conform arhitecturii actuale. Se va monta o conexiune ce va face schimbul de informatii între substația de tracțiune cu stația electrică a distribuitorului (tensiune faze 110kV, semnale DRRI, etc.).

➤ Realizarea sistemului de monitorizare video, control acces, antiefracție, detectie incendiu, din incinta camerei de comanda si control, a substatiei de tractiune, cu posibilitatea transmiterii informatiilor la Dispeceratului Energetic Feroviar

#### **Elemente ale sistemului de detectie, semnalizare si alarma la incendiu**

Sistemul va include in principal centrala de monitorizare a sistemului inclusiv elementele auxiliare:

- detectoarele de semnalizare vor fi pentru fum/temperatura,
- sirena si sonerie,
- elemente de ecranare si izolare pentru protectia buclelor de detectie,
- dispozitive de control, supraveghere si semnalizare ale sistemului,
- alimentare tip "power over Ethernet",
- cabluri corespunzatoare pentru buclele de detectie,

Funcțiunile principale ce trebuie asigurate sunt:

- colectarea si procesarea datelor de la detectoarele de semnalizare localizate in spatiile tehnologice si de la butoanele de alarmare manuale situate in interiorul blocurilor de comanda,
- alarmarea optica si acustica la nivelul centralei si dispecer,

#### **Centrala de avertizare incendiu**

- dispozitive de monitorizare a buclelor de detectie aferente detectoarelor distribuite geografic in spatiile monitorizate,
- dispozitive de avertizare acustica si optica,
- dispozitive de autoevaluare a starii tehnice a centralei de avertizare si a dispozitivelor auxiliare si a alimentarii acestora cu energie electrica,
- contacte libere de potential pentru a transmite la distanta evenimentele produse si semnale de avarie generala,
- centrala de avertizare incendiu asigura:
  - o citirea la cerere a datelor memorate,
  - o memorarea datei si orei de producere a evenimentului,
- centrala de avertizare incendiu transmite la distanta automat sau la cererea nivelului ierarhic superior de control, datele din memorie,
- centrala de avertizare incendiu genereaza semnalele optice si acustice de alarmare a personalului de exploatare, in substatia de tractiune.

#### **Detectoare**

Detectoarele se monteaza in blocul de comanda si vor permite detectia fumului si temperaturii pana la temperatura de +85°C. Aceasta va asigura:

- o detectia sigura a parametrului urmarit,
- o comunicatie pe retea de date,
- o cod de identificare in caz de eveniment sau defect de tip adresabil,

Reteaua de transmitere a datelor trebuie sa filtreze si sa elimine semnalele false si parazite.

Setarea domeniului de lucru se va face de la centrala de avertizare iar perioada minima de testare a starii fiecarui detector va fi de 4 secunde,

#### **Sirena/sonerie**

Pentru avertizarea locala, in blocul de comanda, se va monta o sonerie, iar in exterior o sirena. Functionarea acestora trebuie sa poata fi anulata din sistemul SCADA. Acestea vor fi electronice si programabile din punct de vedere al intensitatii acustice.

#### **Elemente constitutive ale sistemului de avertizare efracție**

Acest sistem cuprinde in principal urmatoarele:

- centrala de monitorizare a sistemului inclusiv elementele auxiliare. Funcțiunile principale ce trebuie asigurate sunt:

- o colectarea și procesarea datelor de la detectoarele de semnalizare localizate în spațiile de acces,
- o alarmarea optică și acustică la nivelul stației de tracțiune și la nivel dispecer, în caz de eveniment,
- bariere de detecție multifascicol cu unde infraroșii ce se vor monta pe perimetrul exterior al stației la cca. 1m de gard în interior,
- detectoarele de semnalizare efracție,
- sirena și / sau soneria.

#### Condiții tehnice:

- centrala de avertizare efracție include:
  - o dispozitivele de monitorizare a buclilor de detecție aferente detectoarelor distribuite geografic în spațiile monitorizate,
  - o dispozitivele de avertizare acustică și optică,
  - o dispozitive de autoevaluare a stării tehnice a centralei de avertizare și a dispozitivelor auxiliare și a alimentării acestora cu energie electrică,
  - o contacte libere de potențial pentru a transmite la distanță a evenimentelor produse și semnale de avarie generală,
- centrala de avertizare efracție va asigura citirea la cerere a datelor memorate și memorarea datei și orei de producere a evenimentului,
- centrala de avertizare efracție va transmite la distanță automat sau la cererea nivelului ierarhic superior de control datele din memorie,
- setarea domeniului de lucru se va face de la centrala de avertizare:
  - o pentru detectoarele de infraroșu multifascicol zona de lucru minimă va fi de 50 m;
  - o unghi de orientare de 180° pe orizontală și de 24° pe verticală.

#### Protejarea incintei exterioare a stației de tracțiune:

Protejarea se va face de la nivelul perimetrului gardului de împrejmuire și include coloane suport, generatoare de infraroșu multifascicol, dispozitive de conectare pe bus de date la centrala de avertizare efracție și dispozitive exterioare de alarmare optică și acustică,

#### Elemente constitutive ale sistemului de supraveghere video:

Sistemul de supraveghere video va fi realizat pentru a supraveghea perimetrul stației și caile de acces spre principalele obiective.

Acest sistem va conține:

- camere de luat vederi de exterior fixe/mobile (inclusiv suportii și dispozitivele de orientare pe două axe),
- camere de luat vederi de interior fixe (inclusiv suportii și dispozitivele de orientare pe două axe),
- elemente de ecranare și separare pentru protecția circuitelor,
- dispozitive de control, supraveghere și semnalizare ale sistemului,
- cabluri corespunzătoare pentru realizarea circuitelor.

Instalația va fi complet funcțională și va asigura monitorizarea video atât a perimetrului stației de tracțiune, cât și a incintei acesteia, inclusiv interiorul blocului de comandă.

Camerele video vor fi distribuite optim și vor permite:

- supraveghere zi/noapte (0 lux),
- înregistrarea continuă la un interval de 1 secundă pentru toate camerele video,
- înregistrarea în momentul în care se primește o alarmă de la sistemul de pază perimetrală,
- comanda camerelor mobile va fi cu două grade de libertate (urmand a se roti atât în plan orizontal cât și vertical) cu zoom inclus pentru apropierea cadrului,

#### Sistemul de control acces

Sistemul de control acces va limita și controla circulația persoanelor autorizate sau neautorizate în perimetrul stațiilor de tracțiune electrică.

Accesul pietonal va fi limitat de o pereche de fotocelule. Fiecare persoană autorizată să intre în perimetru va avea o cartela de proximitate personalizată, iar intrarea în perimetru se va face doar pe baza acestei cartele.

Accesul în blocul de comandă se va face prin intermediul cartelei de proximitate și în cazul în care este valabilă, va determina comanda de deschidere a ușii prin deblocarea zavorului electromagnetic, respectiv anularea funcțiilor detectoarelor locale antiefracție (detectorul pasiv de mișcare, detectorul cu microcontacte al ușii).

Sistemul de control acces va fi gestionat de aceeași unitate centrală (centrală de detecție și avertizare efracție). Aceasta va avea atât funcțiile unei centrale cu specificul menționat mai sus cât și funcțiile unui controller de acces. Se vor realiza legături de programare între centrală, cititoare de cartele, detectori și dispozitivele de execuție (unitățile de zavorare electromagnetică, bariere, etc.).



Centrala de detectie si avertizare si controllerul central aferent functiei de control acces se vor conecta in timp real cu RTU-ul Master din substatia de tractiune. Se va putea genera o baza de date, din care sa se extraga rapoartele specifice de activitate in mod periodic, sau in regim de avertizare la o penetrare neautorizată a sistemului sau în cazul unei avarii.

### **Proiectare energoalimentare**

Se vor realiza studiile de selectivitate protecții, interblocaje, detaliile de execuție pentru lucrările nefinalizate precum și realizarea proiectului AsBuilt.

### **Lucrari conexe**

Pentru execuția acestui tip de lucrări a fost prevăzută o sumă forfetară fixă, care va fi oferită valoric (lei), la nivelul/cuantumul estimat de Beneficiar, si anume pct. EA 006 din anexa 1.

Pentru lucrările conexe, prin prezentul caiet de sarcini nu au fost stabilite cantități întrucât, din motive tehnice, acestea nu au putut fi evidențiate și cuantificate cu acuratețe la momentul estimării cantitative a lucrărilor de bază. Cantitățile necesare a fi executate se vor stabili pe parcursul execuției lucrărilor de bază, în comisie comună, de către reprezentanții de specialitate ai Beneficiarului și Executantului, ocazie cu care se vor întocmi procese-verbale de constatare a cantităților de lucrări conexe necesare. Pe baza acestor procese-verbale, Executantul va elabora, devize estimative, pe care le va supune aprobării Beneficiarului.

Lucrările conexe reprezintă, pe lângă lucrările de bază, lucrări necesare a fi executate de către Executant în vederea atingerii scopului Contractului, respectiv punerea în funcție a STE Hanu Conachi, necesară pentru asigurarea alimentării cu energie electrică a liniei de contact pe distanța Tecuci-Barboși.

Neexecutarea lucrărilor conexe pot conduce la imposibilitatea executării lucrărilor de bază în condiții de siguranță a circulației feroviare și pot genera grave perturbări ale traficului feroviar, precum și accidente.

Lucrările conexe identificate de către Beneficiar, pentru care necesitatea execuției ce pot apărea pe parcursul implementării Contractului sunt:

- lucrari de protejare a instalatiilor LC,PICV,etc conform reglementarilor tehnice specifice si instructiilor CFR, dupa caz;

- necesitatea limitarii unor zone pe care se pot manifesta defecte prin intermediul unor posturi de sectionare;

În funcție de necesitățile apărute pe durata execuției lucrărilor, în vederea atingerii scopului Contractului, respectiv punerea în funcție a STE Hanu Conachi, necesară pentru asigurarea alimentării cu energie electrică a liniei de contact pe distanța Tecuci-Barboși, Executantul, cu aprobarea Beneficiarului, va executa și alte lucrări conexe, conform metodologiei de constatare a necesității și de estimare prezentată anterior.

## **3. CONDITII TEHNICE**

### **3.1 INSTALATIILE DE ENERGOALIMENTARE**

#### **3.1.1 Conditii tehnice pentru materiale si subansambluri**

Toate materialele utilizate in cadrul lucrarilor de energoalimentare trebuie sa indeplineasca conditiile impuse de documentele de referinta prezentate mai jos.

Acestea vor fi testate si livrate impreuna cu certificatele de calitate si conformitate.

Furnizorii de materiale si semifabricate si executantii lucrarilor trebuie sa detina autorizatia de furnizor feroviar (eliberata de AFER).

#### **Conductoare electrice neizolate din otel, otel-aluminiului si cupru**

Pentru realizarea barelor si conexiunilor pentru 110 kV si 25 kV sunt prevazute cabluri electrice neizolate de otel-aluminiu cu sectiuni variind intre 95/15 mm<sup>2</sup> si 450/75 mm<sup>2</sup>.

Cabluri pentru legaturile electrice in/din linia de contact sunt din cupru multifilar flexibil cu sectiunea de 70 mm<sup>2</sup>.

Cablurile pentru suspensia legaturilor electrice transversale din otel zincat 70 mm<sup>2</sup>.

#### **Cleme**

Clemele vor fi selectate pe baza caracteristicilor echipamentelor aprovizionate si cablurilor utilizate si vor fi propuse, impreuna cu principalele caracteristici tehnice mecanice si/sau electrice, pentru aprobare.

Clemele utilizate în substația de tracțiune sunt:

- de legătură electrică destinate legării a două sau mai multe cabluri cu secțiuni egale, sau diferite, care sunt sau nu sunt supuse la eforturi mecanice.
- de susținere cu suport din oțel laminat pentru prinderea cablurilor din oțel aluminiu cu secțiunea de la 95 mm<sup>2</sup> la 450 mm<sup>2</sup> cu sarcină maximă de rupere:
  - o 1000 daN pentru secțiuni ale conductorului de la 95 mm<sup>2</sup> până la 185 mm<sup>2</sup>,
  - o 2000 daN pentru secțiuni ale conductorului de la 240 mm<sup>2</sup> până la 450 mm<sup>2</sup>.
- de tracțiune pentru armături de suspensie pentru legarea cablurilor din OIAI cu secțiunea de la 95 mm<sup>2</sup> la 300 mm<sup>2</sup> de lanturile de izolatoare,
- de tracțiune prin presare pentru întinderea cablurilor din oțel aluminiu cu secțiunea de 450 mm<sup>2</sup>.

Clemele pot fi executate din oțel, cupru, aliaj de cupru cu nichel și siliciu, aliaj de Al sau fonta maleabilă prin prin matritare sau turnare, funcție de materialul utilizat.

Pentru legăturile electrice pe firul de contact se utilizează cleme cu strângere prin sertizare sau suruburi, după caz. Conexiunile între bornele de cupru (nargintate) ale aparatului electric și cablurile din oțel-aluminiu se realizează prin intermediul unor elemente de adaptare.

### **Izolatoare**

Izolarea barelor și a legăturilor electrice se va asigura prin izolatoare compozite. Pentru lungimi mai mari de 8 m ale conexiunilor electrice între aparate, se utilizează izolatoare suport.

Rezistența mecanică a izolatoarelor trebuie să asigure, în cele mai defavorabile condiții de exploatare și condiții de scurtcircuit, coeficienții de siguranță, după cum urmează:

- la izolatoarele tensionate și la lanturile de izolatoare:
  - o min. 2 față de efortul de rupere în condiții de scurtcircuit + vant mediu + chiciura
- la izolatoarele-suport:
  - o min. 2,5 la vant maxim + chiciura;
  - o min. 1,25 la vant mediu + chiciura + scurtcircuit

Linia de fugă va fi mai mare de 1100 mm pentru tensiunea de 25 kV și mai mare sau egal 4428 mm pentru izolatoarele de 110 kV. Pentru partea de 25 kV izolatoarele vor avea clasa de izolație 52 kV. Elementele metalice ale izolatoarelor sunt protejate prin zincare termică sau sunt realizate din diverse aliaje ce nu necesită zincare.

### **Confecții metalice**

Pentru construcțiile metalice de susținere a aparatului (suport, grinzi, armături etc.) se utilizează profile laminate la cald confecționate din oțeluri de uz general pentru construcții sau tevi fabricate din oțeluri carbon.

Tevile utilizate pentru protecția cablurilor și pentru confecționarea tijelor de acționare, sunt fabricate din oțeluri carbon pentru tevi conform STAS 8183.

Toate confecțiile metalice sunt protejate prin zincare. Procesul de zincare și grosimea stratului de zinc va fi conform standardelor în vigoare (SR EN ISO 1461). Pentru stalpii și traversele metalice stratul de zinc va fi de minimum 120 μm.

### **Cabluri de energie de medie tensiune clasa 26/45 kV**

Cablurile utilizate pentru fiderii de 25 kV vor fi clasa 26/45 kV. Din punct de vedere constructiv acestea au în componența:

- conductor:
  - o cupru rotund multifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 2;
  - o secțiunea între 300 mm<sup>2</sup> și 500 mm<sup>2</sup> cupru, după caz;
  - o izolația din polietilena reticulată tip XLPE,
- număr de conductoare: 1;
- înveliș intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal cu suprapunere;
- armătura din benzi metalice din oțel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioară din PVC sau XLPE.

Din punct de vedere electric cablurile cu conductoare din cupru sunt caracterizate prin:

- tensiunea nominală 26/45 kV;
- rezistența electrică maximă a unui conductor la 20 °C max. 0,075 Ω/km;
- rezistența de izolație la 20 °C min. 50 MΩkm;

### **Cabluri de energie clasa 0,6/1 kV**

Cablurile utilizate în instalații vor fi conform SR CEI 60502-1 și au:

- conductorul:
  - o cupru rotund multifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 2 sau 5;
  - o secțiunea între 2,5 mm<sup>2</sup> și 240 mm<sup>2</sup>;

- o izolatia din polietilena reticulata tip XLPE.
- numar de conductoare: de la 2 la 4;
- invelis intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal;
- armatura din benzi metalice din otel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioara din PVC sau XLPE.

Din punct de vedere electric cablurile trebuie sa fie caracterizate prin:

- tensiunea nominala 0,6/1 kV;
- tensiunea de incercare a rigiditatii dielectrice 2,5 kV, 50 Hz timp de 5 min.;
- rezistenta de izolatia la 20 °C: min. 50 MΩkm;

Cablurile sunt prevazute a fi instalate in pamant, in tuburi si in canale.

#### **Cabluri de comanda si semnalizare armate**

Cablurile utilizate in instalatii vor fi conform SR CEI 60502-1.

Din punct de vedere constructiv cablurile au:

- conductorul in conformitate cu SR CEI 60228:
  - o cupru rotund unifilar neacoperit cu strat metalic, clasa 1;
  - o sectiunea 1,5 si 2,5 mm<sup>2</sup>;
  - o izolatia din XLPE;
  - o ecranate.
- numar de conductoare de la 2 la 33;
- invelis intern extrudat sau din benzi nemetalice aplicate elicoidal;
- armatura din benzi metalice din otel galvanizat la rece/cald aplicate elicoidal;
- manta exterioara din PVC.

Din punct de vedere electric cablurile trebuie sa fie caracterizate prin:

- tensiunea nominala: 0,6/1 kV;
- tensiunea de incercare a rigiditatii dielectrice: 4 kV, 50 Hz timp de 5 min.;
- rezistenta electrica maxima a unui conductor la 20°C:
  - o sectiunea de 1,5 mm<sup>2</sup> max. 12,1 Ω/km;
  - o sectiunea de 2,5 mm<sup>2</sup> max. 7,41 Ω/km;
- rezistenta de izolatia la 20°C: min. 100 M Ω km;
- coeficientul de ecranare la 200 mV/m: max. 0,7.

Cablurile sunt prevazute a fi instalate in pamant, in tub si in canale.

#### **Teava PVC tip greu**

Teava tip greu pentru solicitari mecanice medii forta compresiune maxima 1250N, se utilizeaza pentru subtraversarea liniilor CF si a drumurilor, cu caracteristicile:

- diametrul nominal 63 – 125 mm
- grosimea nominala a peretilor 4,7 – 9,3 mm

#### **Papuci**

Papucii utilizati sunt:

- pentru conductoare/cabluri de Cu sau Al cu sectiunea de la 1,5 pana la 450 mm<sup>2</sup>:
  - o corpul va fi din cupru electrolitic Cu 99,9 sau aluminiu, dupa caz;
  - o Categorie:
    - presati din teava de cupru sau aluminiu,
    - stantati cu manson izolant,
  - o forme si dimensiuni conform STAS 243,
  - o rezistenta la tractiune maxim 70% din rezistenta admisibila de rupere la tractiune a conductorului
  - o curentul nominal termic, conform SR EN 60947-1.

#### **Obturatoare**

Sunt utilizate pentru obturarea tevelor si adaptate la tuburile achizitionate. Ele sunt utilizate atat la tuburile cu cabluri instalate in ele cat si la tuburile goale

Obturatoarele se pot clasifica in general:

- pentru tuburi cu diametrul cuprins intre 32 si 40 mm
- pentru tevelor PVC cu diametrul cuprins intre 90 si 110 mm
- pentru tevelor metalice cu diametrul de 63,5 mm (2,5").

#### **Panouri, dulapuri si tablouri electrice**

Dulapurile amplasate in interiorul cladirii ST au un grad de protectie IP31.

Gradul de protectie al dulapurilor/tablorilor amplasate in exterior este IP54, asigurat prin carcasa metalica conform recomandarilor normei SR EN 60529.

Dulapurile si tablourile de exterior sunt prevazute cu sisteme metalice pentru inchiderea sigura.



Toate bornele de nul se vor conecta intre ele cu conductor cu sectiunea de 6 mm<sup>2</sup> si apoi la borna de impamantare generala a dulapului.

#### **Intreruptoare automate**

Toate intreruptoarele automate satisfac cerintele standardului SR CEI 60898.

- Curentul nominal	1 ... 63 A
- Tensiunea nominala	230 Vca
- Frecventa nominala	50 Hz
- Capacitatea de comutare nominala	4,5 kA
- Caracteristica de declansare	B, C
- Durata de viata	> 8.000 comutari
- Sectiunea conductorului de racordare	1 ... 25 mm <sup>2</sup>

#### **Baterii de acumuloare**

Se utilizeaza baterii de acumuloare capsulate fara degajare de gaze conform EN 60896-11/A2 pentru substatia de tractiune

- tensiunea nominala	110 V
- capacitatea nominala la +25 °C pentru ST (110 Vcc):	min. 150 Ah
- autodescargarea bateriei trebuie sa fie pana la 2 % din capacitatea nominala pe luna	
- durata de viata	min. 10 ani

#### **Elemente pentru instalatiile de legare la pamant si paratrasnet**

Materialele utilizate pentru prizele de pamant sunt protejate impotriva coroziunii prin galvanizare (zincare termica) conform STAS 10702/1.

Electrozii prizei de pamant (L= 2,00 - 3,00 m) sunt confectionati din teava din otel cu diametrul de 63 mm, cu grosimea peretelui de 3,5 mm, protejata impotriva coroziunii conform SR EN ISO 1461. In substatia de tractiune, platbanda utilizata pentru legarea la priza de pamant a paratrasnetelor este din OIZn, de aceeaasi dimensiune cu cea utilizata la priza de pamant, de uz general - OI 37-2n conform STAS 908.

Conductorul de legatura intre electrozii prizei de pamant este realizat din platbanda de OIZn conform STAS 908, protejata impotriva coroziunii conform SR EN ISO 1461.

In substatia de tractiune, fiecare paratrasnet este prevazut cu priza proprie, conectata cu priza generala. Legatura intre elementele prizei, specificate in planul prizei de pamant se vor face in camerete de beton. Priza existenta, care nu se va distruge, precum si priza de pamant aferenta instalatiei furnizorului vor fi conectate la priza noua, dupa efectuarea masuratorilor prizei in camerete de beton.

#### **Corpuri de iluminat echipate cu lampi**

S-au prevazut corpuri de iluminat cu urmatoarele caracteristici:

- Tensiunea nominala: 230 V
- Frecventa nominala: 50 Hz
- Clasa de izolatia electrica: I
- Gradul de protectie: IP 54
- Energie de soc: 6 Jouli (IK10)
- Factor de putere: 0,97
- Puterea electrica: intre 70 W si 125 W (in functie de calcul luminoscent emis)

### **3.1.2 Conditii tehnice pentru sisteme si echipamente**

Toate echipamentele utilizate in cadrul substatiei de tractiune indeplinesc conditiile impuse de documentele de referinta.

Conditii tehnice pentru echipamentele electrice primare sunt precizate prin specificatii tehnice prezentate in acest capitol. Se precizeaza ca dispozitivele de actionare cu motor ale separatoarelor si intreruptoarelor permite si actionarea manuala de la dispozitivul de actionare, interblocata cu actionarea electrica. Dispozitivele de actionare sunt montate la o astfel de inaltime incat sa permita manevrarea manuala de catre operator de la nivelul pozitiei de sedere pentru manevrare.

Aparatajul primar si cel secundar sunt amplasate in conformitate cu proiectul tehnic. Aparatajul primar de 110 kV si 25 kV, de tip exterior, este instalat pe suporti metalici si fundatii din beton armat. Intreruptoarele de 25 kV din substatie sunt incadrate in celule de tip interior (GIS). Separatoarele celulelor de 25 kV sunt amplasate atat in interior cat si in exterior.

Pentru protectia impotriva atingerii accidentale a elementelor aflate sub tensiune, de catre personalul de exploatare, se asigura in incintele substatiiilor:

- inaltimea minima de 3400 mm pentru conductoarele exterioare aflate sub tensiune ale instalatiilor de 110 kV,
- inaltimea minima de 2900 mm pentru conductoarele exterioare aflate sub tensiune ale instalatiilor de 25 kV,

- distanta minima de 2300 mm pentru marginea superioara a soclurilor legate la pamant ale izolatoarelor care sustin elemente sub tensiune si a capetelor de cablu de medie tensiune,

Cablurile de medie tensiune la intrarea si iesirea din celulele de interior izolate in SF6 (GIS) sunt prevazute cu descaratoare pe baza de ZnO.

Celulele de interior de 25 kV izolate in SF6 au fost prevazute in schema cu separatoare pentru aducerea in stare „separat si legat la pamant”.

Toate echipamentele sunt produse noi, de serie si au fost utilizate in lucrari similare.

In faza de proiectare si achizitie, pentru fiecare echipament, s-a asigurat setul de desene tehnice de ansamblu si datele de montaj, predate Beneficiarului.

Pe fiecare echipament este montata o placuta cu datele tehnice ale echipamentului, conform standardului de produs. Placuta este inscriptionata in limba romana.

#### **Intreruptor bipolar 123 kV - 1600 A - 31,5 kA**

Intreruptorul de exterior de 123 kV este utilizat in cadrul alimentarii cu energie a substatiei de tractiune monofazate 110/25 kV - 50 Hz si este de tip GL 311 F1/4031 P, producator General Electric Grid. Intreruptorul este prevazut cu suportul metalic, montat pe fundatie din beton. Intreruptorul este de tip bipolar. Stingerea arcului electric va fi realizata in gaz SF6. Intreruptorul este echipat cu presostat cu doua trepte:

- treapta I - semnalizare la scaderea presiunii
- treapta II - declansare si blocarea inchiderii la scaderea presiunii sub valoarea minima admisa.

Intreruptorul va fi actionat de un dispozitiv montat la sol, la o inaltime de circa 1,5 m, astfel incat sa permita manevrarea manuala si lucrarile de intretinere fara echipamente suplimentare. In situatia in care se constata ca dispozitivul se afla la inaltime mare, ca urmare a constructiei lui de producator, Executantul va asigura aceasta inaltime prin constructii auxiliare. Dispozitivul de actionare al intreruptorului este montat intr-un panou metalic inchis, cu grad de protectie IP54, prevazut cu presetupe pentru trecerea cablurilor.

Intreaga constructie metalica a dispozitivului este protejata anticorrosiv.

Caracteristicile intreruptorului bipolar sunt:

Tensiunea nominala:	110 kV
Tensiunea maxima pentru echipament:	123 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal intreruptor tri-/bipolar:	1600 A
Factorul primului pol	1,5
Tensiunea de tinere fata de pamant	
- la frecventa industriala timp de 1 minut:	$\geq 230$ kVmax
- la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 550$ kVmax
Tensiunea de tinere nominala intre contactele deschise ale intreruptorului	
- la frecventa industriala 50Hz timp de 1 minut:	$\geq 230$ kVmax
- la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 550$ kVmax
Capacitatea nominala de rupere a curentului de scurtcircuit (componenta periodica):	$\geq 31,5$ kArms
Curentul nominal de scurta durata:	$\geq 31,5$ kArms
Curentul nominal dinamic:	$\geq 80$ kAmax
Timpul maxim de inchidere a contactelor:	$\leq 100$ ms
Timpul maxim de deschidere a contactelor:	$\leq 50$ ms
Curentul nominal de inchidere pe scurtcircuit:	80 kAmax
Tensiune de incercare a contactelor auxiliare timp de 1 minut:	2 kVef
Stingerea arcului si mediul izolan:	SF6
Pierdere maxima de gaz:	<1% / an
Numarul de poli:	2
Eforturi statice minime pe borne	
efort static orizontal longitudinal:	1000 N
- efort static orizontal transversal:	750 N
- efort static vertical:	750 N
Cleme terminale adecvate conectarii echipamentului in circuit:	4 buc
Partile metalice sunt protejate prin:	zincare termica
Dispozitiv de actionare: mecanism unic pentru:	2 faze
Motorul dispozitivului	
- tipul motorului	Electric
- tensiunea de alimentare	110 Vcc

Tensiunea de alimentare a circuitelor de comanda si semnalizare si blocaj:	110 Vcc
Numarul circuitelor de deconectare independente:	2 buc
Bobina de tensiune minima:	1 buc
Puterea consumata de bobine: de inchidere: - de deschidere:	$\leq 600$ W $\leq 600$ W
Secventa de functionare nominala:	D - 0.3 - ID - 3min - ID
Secventa de functionare fara motor:	0 - ID
Contor pentru inregistrare actionari de inchidere:	da
Incalzire:	da
Anti-condens:	da
Anduranta mecanica (numar cicluri inchis – deschis fara a utiliza piese de schimb), pentru clasa M2:	$\geq 10.000$ secvente
Indicatori de anduranta electrica: - numar intreruperi la In fara a utiliza piese de schimb - numar intreruperi la Isc fara a utiliza piese de schimb	$\geq 2500$ $\geq 50$
Timpul operativ minim intre reparatii planificate	600 declansari sau 6 ani

### Separatorul de exterior bipolar 123 kV - 1600 A

Separatorul de exterior de 123 kV - 1600 A utilizat in substatia de tractiune monofazata, care alimenteaza tractiunea electrica 25kV - 50Hz, montat pe suporti metalici, este de tip Eximprod. Cutitele separatorului sunt manevrate astfel:

- cutitele principale manevrate in plan orizontal
  - cutitele de legare la pamant manevrate in plan vertical
- Cutitele principale vor fi interblocaute mecanic cu cutitele de legare la pamant

La separatorul cu dispozitiv de actionare electric numai cutitele principale pot fi manevrate electric, in timp ce cutitele de legare la pamant pot fi manevrate separat, manual. Izolatoarele separatorului sunt montate pe suport metalic, protejat impotriva coroziunii.

Contactele principale ale separatorului vor permite montarea unor cleme pentru conectarea unui cablu cu sectiunea de 300 mm<sup>2</sup>.

Manevrarea contactelor principale ale separatorului bipolar va fi comandata de un singur dispozitiv de actionare. Dispozitivul de actionare a contactelor principale va fi prevazut cu mecanism electric cu motor de 110 Vc.c., pentru comanda de la distanta. In lipsa tensiunii de comanda, dispozitivul va permite si manevrarea manuala.

Intre actionarea electrica si cea manuala se va asigura o interblocare. Dispozitivele, atat cele actionate electric cit si manual, sunt prevazute cu contacte de semnalizare (minimum 6 NI si 6 ND) pentru a asigura comanda, semnalizarea si interblocarea circuitelor. Dispozitivele de actionare ale separatorului sunt prevazute cu gradul de protectie IP54.

Caracteristicile separatorului bipolar sunt:

Tensiunea nominala:	110 kV
Tensiunea maxima pentru echipament:	123 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal separator bipolar:	1600 A
Tensiunea de tinere fata de pamant	
- la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 230$ kVmax $\geq 550$ kVmax
Tensiunea nominala de tinere intre bornele separatorului deschis:	
- la frecventa industriala 50Hz timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 230$ kVmax $\geq 550$ kVmax
Intensitatea curentului termic:	$\geq 31,5$ kArms
Curentul nominal dinamic:	$\geq 80$ kAmax
Numarul de poli (distanța minima între poli va fi de 2000 mm):	2
Eforturi statice minime pe borne - efort static orizontal longitudinal: - efort static orizontal transversal: - efort static vertical:	500 N 170 N 1000 N
Cleme terminale pentru conectarea in circuitul primar:	4 buc



Izolatoarele sunt montate pe constructie metalica:	da
Partile metalice protejate anticoroziv prin:	zincare termica
Dispozitiv de actionare manuala:	unic pentru 2 faze
Motorul de actionare si circuit de comanda:	Electric 110 Vcc
- tipul motorului	
- tensiunea de alimentare	
Tensiunea de alimentare a circuitelor de semnalizare si blocaj:	110 Vcc
Contacte auxiliare,	
- normal-inchise:	min 6 buc
- normal-deschise:	min 6 buc
Tensiune de incercare a contactelor auxiliare timp de 1 minut:	2 kVef
Durata cursei complete de deschidere:	≤ 16 s
Durata cursei complete de inchidere:	≤ 16 s
Grad de protectie:	IP54
Rezistenta anticondens:	230 Vca
Anduranta mecanica (numar cicluri inchis – deschis fara a utiliza piese de schimb):	≥ 2.000

### Transformator de curent de exterior 123 kV

Transformatorul de curent montat in substatia de tractiune monofazata este de tip Eximprod. Transformatorul este izolat in ulei si montat in exterior, pe un suport din metal fixat cu placa de baza pe fundatie de beton.

Cuva transformatorului, confectionata din tabla de otel galvanizat, este prevazuta cu gauri de prindere pentru montare pe suport metalic, surub pentru legarea la priza de pamant si protejata anticoroziv prin vopsire.

Bornele infasurarii secundare, sunt scoase in afara cuvei la o cutie terminala, cu grad de protectie IP54, prevazuta cu presetupe pentru trecerea cablurilor. Cutia este prevazuta cu posibilitatea de sigilare.

Cuva transformatorului este prevazuta cu orificii pentru prelevarea probelor si pentru completare a uleiului. Transformatorul este prevazut cu indicator pentru vizualizarea nivelului uleiului.

Caracteristicile transformatorului de curent 2x100/5/5/5 A sunt:

Tensiunea nominala:	110 kV
Tensiunea maxima pentru echipament:	123 kV
Frecventa:	50 Hz
Tensiunea de tinere fata de pamant	
- la frecventa industriala timp de 1 minut:	≥ 230 kVmax
- la unda de impuls 1,2/50 μs:	≥ 550 kVmax
Intensitatea curentului termic:	≥ 31,5 kArms
Curentul nominal dinamic:	≥ 80 kAmax
Curenti nominali	
- primar:	2x100 A
- secundari:	5/5/5 A
Clasa de precizie	
- infasurarea de masura:	0,2/0,2
- infasurari de protectie:	5P10
Sarcina nominala a infasurarilor secundare:	30/30/30 VA
Limite la supra-incalzire ale infasurarilor:	65 K (pt infasurari imersate in ulei)
Sarcini statice de incercare de tinere, pentru eforturi de clasa II, conf. IEC 60044-1:	
- orizontal la fiecare borna:	3.000 N
- vertical la fiecare borna:	3.000 N

### Transformator de tensiune de exterior 123 kV - 110/√3 / 0,1/√3 / 0,1/√3 / 0,1 kV

Pentru realizarea masurii de energie electrica, furnizorul a prevazut transformatoare de tensiune, de tip exterior montate pe suport din metal.

Transformatorul de tensiune este de tip capacitiv (divizor capacitiv de tensiune).

Caracteristicile transformatorului de tensiune sunt:

Tensiunea nominala:	$110/\sqrt{3}$ kV
Tensiunea maxima permanenta:	$123/\sqrt{3}$ kV
Frecventa:	50 Hz
Tensiunea de tinere fata de pamant	
- la frecventa industriala timp de 1 minut:	$\geq 230$ kVmax
- la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 550$ kVmax
Tensiuni nominale in secundar	
- infasurarea de protectie:	100 V
- infasurarea de masura:	$100/\sqrt{3}$ V
Sarcina nominala a infasurarilor secundare:	100/100 VA
Clasa de exactitate	
- infasurarea de protectie:	3P
- infasurarea de masura:	0,2/0,2
Factorul de tensiune nominal	
- permanent:	1,2
- timp de 30 sec:	1,5
Nivel de poluare:	III, puternic
Raportul de transformare nominal:	$110/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3} / 0,1$ kV / 0,1
Tensiune de tinere pentru izolatiile infasurarilor secundare:	$\geq 3$ kVef
Gama temperaturilor de functionare:	-33°C ... +40°C
Sarcini statice de incercare de tinere, pentru eforturi aplicate timp de 60 secunde:	
- orizontal la fiecare borna:	1.000 N
- vertical la fiecare borna:	1.000 N

#### Descarcator cu rezistenta variabila cu ZnO 96 kV

Descarcatorul cu ZnO este utilizat pentru protectia echipamentului de inalta tensiune impotriva supratensiunilor si se monteaza asa cum este aratat in schema monofilara a ST.

Descarcatorul este montat pe suporti din beton armat si este conectat cu ajutorul unor cleme pentru borne rotunde pe bare, la bornele transformatorului. Descarcatorul este cu rezistoare metal-oxid conectate in serie. Descarcatorul este livrat complet asamblat, incluzand suportul izolant pentru montare,

Caracteristicile descarcatorului sunt:

Tensiunea minim permanenta:	72 kV
Tensiunea nominala:	96 kV
Tensiunea maxima permanenta:	123 kV
Frecventa:	50 Hz
Stabilitate la incalzire	
- la 1 secunda	min. 111 kV
- la 10 secunde	min. 106 kV
Curentul nominal de descarcare (unda 8/20 $\mu$ s)	10 kAmax
Clasa de descarcare a liniei	2
Clasa limitatorului de presiune	min. 31,5 kA
Tensiune reziduala la 10 kAmax, unda 8/20 $\mu$ s	max. 280 kVmax
Tensiunea reziduala la impuls de comutatie de 500 Amax	max. 220 kVmax

#### Celule de tip interior 27,5 kV cu izolatie in SF6 in curent alternativ monofazat

Celulele de interior cu izolatie SF6 utilizate in ST pentru partea de 25 kV, sunt de tip WI, producator Schneider Electric. Acestea sunt dispuse in interiorul cladirea de comanda si control, avand echiparea conform schemei monofilare.

Toate elementele de comanda si supraveghere din compartimentul de joasa tensiune sunt amplasate pe fata celulelor si vor fi alimentate cu tensiunea de 110 V c.c.. Gradul de protectie a tuturor partilor mecanice este IP31 conform SR EN 60529.

Elementele aflate sub tensiunea de lucru de joasa si medie tensiune sunt montate in asa fel incat sa asigure siguranta impotriva atingerilor accidentale.

Fiecare celula este prevazuta cu etichete privind destinatia si caracteristicile aparatelor, conform IEC 62271-201.

Compartimentele cu gaz vor fi izolate intre ele si in raport cu mediul inconjurator. Pierderea de gaz nu va depasi 1%/an pentru nici unul dintre compartimente.

Functionarea sigura a celulelor este asigurata chiar si in cazul scaderii presiunii pana la nivelul minim admis. Celulele asigura izolarea intre partile fixe si in cazul pierderii gazului.

Fiecare compartiment etans dispune de propriul sistem de evacuare a suprapresiunii, care, in cazul unui incident, sa previna deteriorarea compartimentului.

Dispozitivul de evacuare a gazului va limita efectele unui incident la o singura celula. Controlul presiunii este asigurat prin sonde manometrice prevazute cu contact normal-deschis, functionand independent pe fiecare celula.

Cablajul, cu sectiunea de 1,5 mm<sup>2</sup> pentru circuitele de comanda si minim 2,5 mm<sup>2</sup> pentru secundarele transformatoarelor de curent, sunt realizate cu conductoare prevazute la capete cu papuci si inscriptionate. Celulele sunt prevazute cu terminale pentru conectarea la priza de pamant a substatiei de tractiune.

**Celulele de fider** au aceeasi schema electrica si contin separator de bara cu trei pozitii, intreruptor cu rupere in vid, transformator de curent, transformator de tensiune, capete terminale, descarcator.

**Celulele de transformator** au aceeasi schema si contin separator de bara cu trei pozitii, intreruptor cu rupere in vid, transformator de tensiune, transformator de curent, capete terminale, descarcator.

**Celulele de sectionare** contin separator de cupla transversala cu CLP.

Fiecare celula are prevazuta circuite secundare aferente in conformitate cu functia celulei.

Bara de 25 kV dintre cele doua celule de transformator este prevazuta cu un cutit de legare la pamant actionat manual.

Treckerile pentru cabluri sunt prevazute in zona inferioara a celulelor, pe aceeasi parte la toate variantele.

Caracteristicile celulelor de interior sunt:

Tensiunea maxima pentru echipament:	27,5 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal:	2000 A
Capacitatea nominala de rupere a curentului de scurtcircuit	≥ 20 kA
Curentul nominal termic de scurta durata	≥ 12,5 kA
Curentul nominal dinamic	≥ 31,5 kA
Tensiunea de tinere fata de masa	
- la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 μs:	≥ 95 kVmax ≥ 250 kVmax
Tensiunea de tinere nominala intre contactele deschise	
- la frecventa industriala 50Hz timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 μs:	≥ 95 kVmax ≥ 250 kVmax
Raportul de transformare nominal pentru transformatorul de tensiune	25/0,1/0,1 kV
Tensiunea de tinere pentru izolatia infasurarilor secundare	≥ 3 kVef
Tensiunile nominale in secundarele transformatorului de tensiune	Masura – 100 Vef Protectie – 100 Vef
Clasa de exactitate pentru transformatorul de tensiune	0,2/3P
Factorul de tensiune nominal pentru transformatorul de tensiune, timp de 8 ore	1,9
Curentii nominali pentru transformatorul de curent - primar - secundari	800 A 5/5 A
Raport nominal de transformare pentru transformatorul de curent	800/5/5 A
Sarcina nominala a infasurarilor secundare pentru transformatorul de curent	30/30 VA
Clasa de exactitate pentru transformatorul de curent - pentru infasurarea de masura - pentru infasurarea de protectie	0,2 5PR
Raport nominal al numarului de spire pentru transformatorul de curent	1/160
Curentul nominal termic de scurta durata (1 s) pentru primarul transformatorului de curent	≥ 12,5 kA
Incercari de tinere a izolatiei pentru infasurarile secundare ale transformatoarelor de curent si tensiune timp de 1 minut	≥ 3 kVef
Stingerea arcului	in vid
Secventa de functionare nominala	D-0,3s-ID-3min-ID
Timpul maxim de inchidere al contactelor	100 ms



Timpul maxim de deschidere al contactelor	50 ms
---	-------

Intreruptorul este prevazut cu camera de stingere cu vid pentru 2000 A si este echipat cu:

- mecanism de actionare cu resort acumulator de energie, sau actuator magnetic,
- butoane inchidere/deschidere,
- bobina de anclansare/declansare,
- contacte auxiliare (minim 4 normal-deschise + 4 normal-inchise),
- contact de semnalizare a starii "resort armat",
- indicatoare de pozitie inchis/deschis.

Intreruptorul va avea o anduranta mecanica clasa M2 (10.000 de cicluri) si anduranta electrica clasa E2 (10.000 cicluri). Camera de stingere permite minimum 250 de ruperi la curentul maxim de scurtcircuit.

Separatoarele de medie tensiune sunt montate in celulele de medie tensiune si, impreuna cu intreruptoarele pe care le deservesc, vor asigura trei stari („inchis”, „deschis” si respectiv „legat la pamant”)

Mecanismul de actionare al separatorului cu trei pozitii este prevazut cu motor dar, in cazul unei defectiuni, va permite si actionarea manuala. Separatorul inseriat cu intreruptorul va avea anduranta mecanica clasa M2 - 10.000 de cicluri, iar celalalte separatoare clasa M1 conform SR EN 62271-102. Cutitele de legare la pamant vor avea anduranta electrica E2.

Transformatorul de curent este construit pe miez toroidal si va avea caracteristici conform IEC 60044-1. Factorul de suprasarcina este de 1,5. Numarul infasurarilor secundare: 2 (1 masura + 1 protectie).

In interiorul celulelor sunt prevazute interblocari intre intreruptor si separator astfel:

- pentru a împiedica manevrarea sub sarcina a separatorului, acesta va putea fi actionată numai în cazul in care intreruptorul aferent va fi deconectat.
- Conectarea intreruptorului va fi blocată dacă separatorul nu se află în poziție închis.
- Pozitia „legat la pamant” a unei celule de fider va putea fi blocată în mod absolut sigur.

Interblocările aparatelor de comutație din interiorul celulelor vor fi corelate și cu echipamentul celulelor din exterior, în functie de cerintele generale de interblocare ale ST.

Barele sunt confectionate din cupru, si permit dilatarea/contractia sub efectul incalzirii/racirii. Fixarea barelor asigura rezistenta necesara la eforturile electrodinamice produse de curentii de scurtcircuit.

Bara de 25 kV este sectionata prin doua separatoare monopolare, fara cutit de legare la pamant. Sectiunea dintre separatoarele de bara va fi prevazuta cu separator de legare la pamant 27,5 kV cu dispozitiv de actionare manuala cu clasa de anduranta electrica E2.

#### **Transformator putere monofazat 110/25 kV - 16MVA**

Transformatorul de putere 110/25 kV - 16 MVA montat in ST, in exterior, este de tip ONAF, producator: Koncar, fiind utilizat pentru alimentarea liniei de contact. Pentru reglarea tensiunii este echipat, pe infasurarea de 110 kV, cu un dispozitiv de reglare sub sarcina cu  $\pm 9$  trepte a 1,78%, cu anduranta mecanica de minim 100.000 manevre/comutari.

Izolatia transformatorului pe partea de 110 kV si 25 kV corespunde valorilor izolatoarelor, specificate la capitolul anterior.

Schema electrica a dispozitivului de actionare permite manevrarea locala de la tabloul electric montat pe transformator (grad de protectie IP54), din camera de comanda a substatiei si prin telecomanda de la DEF. In cazul lipsei curentului operativ va fi posibila comanda de reglare a tensiunii manual.

Semnalizarea pozitiei regulatorului sub sarcina este realizata pe tabloul electric montat in exterior cu ajutorul unui numarator mecanic, pozitia semnalizata fiind transmisa in camera de comanda a substatiei prin intermediul numaratorului electronic, precum si la DEF. Conductorul infasurarilor este din cupru. Izolatia dintre infasurari este constituita din hartie electrotehnica, carton electrotehnic si ulei de transformator. Rigiditatea dielectrica a uleiului de transformator utilizat va fi de minimum 220 kV/cm.

Dimensiunile transformatoarelor, asezarea izolatoarelor si accesoriilor sunt realizate astfel incat a asigurat instalarea lor conform planului de dispozitie generala a substatiei de tractiune. Greutatea totala, inclusiv uleiul nu depaseste 50 tone, greutate pentru care s-a dimensionat fundatia aferenta. Transformatorul este montat izolat pe calea de rulare.

Pentru protectia de cuva s-a montat un transformator de curent monofazat cu saturatie rapida de 100/5 A.

Transformatorul este prevazut cu roti rabatabile pentru a se putea monta izolat pe cale de rulare cu ecartamentul de 1435 mm si pe cale de rulare cu diametrul de 2000 mm (pozitia de lucru).

Caracteristicile transformatorului de putere sunt:

Tensiunea primara nominala:	110 kV
Tensiunea maxima permanenta in primar:	123 kV
Tensiunea secundara nominala:	25 kV
Tensiunea maxima permanenta in secundar:	27,5 kV
Reglajul de tensiune, in sarcina la tensiunea nominala	(110 $\pm$ 9x1,78%)/25

Frecventa nominala:	50 Hz
Puterea nominala:	16 MVA
Curentul nominal pentru infasurarea primara:	145,45 A
Curentul nominal pentru infasurarea secundara:	640 Aef
Capacitatea de suprasarcina, conform SR EN 50329	IXB
Tensiunea de tinere pentru infasurarea primara - 110 kV: - la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 230$ kVmax $\geq 550$ kVmax
Tensiunea de tinere pentru infasurarea secundara - 25 kV: - la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 95$ kVmax $\geq 250$ kVmax
Tipul racirii:	ONAF
Conservarea uleiului conform SR EN 60076-1:	sistem cu aerisire libera si filtru pentru deshidratare
Loc de amplasare:	in exterior, pe cale de rulare
Pierderi in gol cu toleranta +15% :	$\leq 16$ kW
Pierderi totale la tens.nominala, crt. nominal, frecventa nom.si temp de 75°C, toleranta +10%:	$\leq 106$ kW
Curentul de mers in gol cf. IEC 60076-1, cu toleranta de maxim +30%:	max. (0,7% xIn) A
Pierderi in sarcina cu toleranta +15%, pentru priza de curent maxim:	$\leq 90$ kW
Tipul uleiului:	electrotehnic, mineral
Raportul de transformare la mers in gol pentru priza principala:	110/25KV
Tensiunea si impedanta de scurtcircuit la 75°C cu tolerante - uk:	9,2%
Puterea nominala pe toate prizele de reglaj:	16 MVA
Supratemperaturi admisibile, la puterea nominala, in regim permanent	Ulei: 60K, Infasurari (val. medie): 65K
Conexiunea infasurarilor cf. IEC 60076-1:	li-0
Infasurari separate	2 buc (primara cu prize)
Izolatoare pentru bornele de 110 kV:	2 bucati
Izolatoare pentru bornele de 25 kV:	2 bucati
Conservator de ulei:	da
Releu Bucholtz cu plutitor dublu pentru transformator:	da
Releu Bucholtz cu plutitor pentru regulatorul su sarcina:	da
Termomentru cu contact:	da
Indicator magnetic al nivelului uleiului:	da
Tablou electric de exterior pentru regulatorul sub sarcina:	230 Vca

#### Descarcator de exterior cu ZnO 36kV

Descarcatorul cu ZnO este utilizat pentru protectia echipamentului de medie tensiune impotriva supratensiunilor si este cu rezistoare metal-oxid conectate in serie.

Descarcatorul este montat pe suporturi de metal si este conectat cu ajutorul unor bare de cupru.

Descarcatorul este livrat complet asamblat, incluzand suportul izolant pentru montare si contorul pentru inregistrarea numarului de amorsari.

Caracteristicile descarcatorului vor fi:

Tensiunea cea mai ridicata a retelei:	27,5 kV
Tensiunea de regim permanent:	29 kV
Tensiunea nominala:	36 kV
Frecventa:	50 Hz
Stabilitate la incalzire - la 1 secunda - la 10 secunde	min. 40 kV min. 38 kV
Curentul nominal de descarcare (unda 8/20 $\mu$ s)	min. 10 kAmax
Curentul de mare amplitudine (unda 4/10 $\mu$ s)	min. 63 kAmax
Tensiune reziduala la 10 kAmax, unda 8/20 $\mu$ s	max. 120 kVmax
Tensiunea reziduala la curent cu front rapid	max. 93 kVmax
Momentul minim de rupere al carcasei izolante	min.2 kNm
Mod montare	pe suport cu baza izolanta

### Separator monopolar de sarcina de exterior 27,5 kV

Separatorul de sarcina este utilizat pentru alimentarea zonei neutre (conform schemelor monofilare), corespunde prevederilor SR EN 62271-100 si SR EN 50152-1 si este de tip Driescher.

Separatorul va fi actionat cu ajutorul unui dispozitiv electric. Separatorul este prevazut cu o camera de stingere in vid. Separatorul este montat pe stalpii de sustinere a liniei de contact.

Pentru separatoarele de sarcina montate in ZN a ST, motorul si circuitele de comanda si semnalizare sunt alimentate la 230 Vc.a.,

Dispozitivele de actionare a separatoarelor sunt prevazute cu element de cuplare a motorului electric, astfel incat sa se reduca curentul de pornire.

Izolatoarele separatorului sunt confectionate din cauciuc siliconic si sunt montate pe un sasiu metalic, protejat anticorrosiv.

Dispozitivul de actionare cu motor al separatorului sub sarcina este prevazut si cu posibilitatea de actionare manuala. Cele doua posibilitati de actionare vor fi interblocaute.

Dispozitivul de actionare al separatorului are minimum 6 contacte NI si 6 contacte ND.

Caracteristicile separatorului de sarcina sunt:

Tensiunea nominala:	25 kV
Tensiunea maxima pentru echipament:	27,5 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal separator bipolar:	2000 A
Tensiunea de tinere fata de pamant si intre bornele separatorului deschis - la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 95$ kVmax $\geq 250$ kVmax
Curentul nominal de scurta durata:	$\geq 12,5$ kArms
Curentul nominal de inchidere pe scurtcircuit:	40 kArms
Stingerea arcului	in vid
Pierderi maxime de gaz	$\leq 0,5\%$ /an
Eforturi statice minime pe borne - efort static orizontal longitudinal: - efort static orizontal transversal: - efort static vertical:	200 N 100 N 1000 N
Cleme terminale pentru conectarea in circuitul primar:	2 buc
Partile metalice protejate anticoroziv:	da
Dispozitiv de actionare:	electric
Tensiunea de alimentare a motorului de actionare:	48 Vcc 230 Vac
Tensiunea de alimentare a circuitelor de comanda:	48 Vcc 230 Vac
Contor pentru inregistrare actionari de inchidere	da
Rezistenta anticondens termostata	da
Anduranta mecanica (numar cicluri inchis – deschis fara a utiliza piese de schimb):	$\geq 10.000$

### Separator monopolar de exterior 27,5 kV - 2000 A, cu/fara cutit de legare la pamant

Separatorul este montat in substatia de tractiune si pe ZN, pe stalpi/suporti metalici sau din beton armat precomprimat si este prevazut cu dispozitiv de actionare electrica, conform schemei electrice monofilare a ST si este de tip Driescher.

In cazul in care separatoarele sunt prevazute cu cutit de legare la pamant, punerea la pamant se realizeaza la sfarsitul cursei de deschidere a cutitului principal, catre transformator.

Pentru separatoarele montate in incinta substatiei de tractiune, motorul si circuitele de comanda vor fi alimentate la 110 Vc.c.

Pentru separatoarele din ZN motorul si circuitele de comanda vor fi alimentate monofazat la 230 V - 50 Hz.

Separatorul va fi montat in substatia de tractiune pe suport din metal, iar in linie curenta, pe stalpii liniei de contact sau suplimentari.

Motoarele dispozitivelor de actionare sunt prevazute cu protectie la suprasarcina si scurtcircuit. Circuitele secundare vor semnaliza depasirea timpului normal de manevra.

Dispozitivele de actionare a separatoarelor sunt prevazute cu element de cuplare a motorului electric/reductor astfel incat sa se reduca curentul de pornire.



Dispozitivul de actionare cu motor al separatorului este prevazut si cu posibilitatea de actionare manuala. Cele doua posibilitati de actionare vor fi interblocate. Dispozitivul de actionare manuala al separatorului va fi prevazut si cu posibilitatea de deblocare electrica si mecanica, in ambele pozitii.

Caracteristicile separatorului vor fi:

Tensiunea nominala:	25 kV
Tensiunea maxima pentru echipament:	27,5 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal separator bipolar:	2000 A
Tensiunea de tinere fata de pamant sau intre bornele separatorului deschis: - la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 95$ kV <sub>max</sub> $\geq 250$ kV <sub>max</sub>
Intensitatea curentului termic:	$\geq 12,5$ kArms
Intensitatea curentului dinamic:	31,5 kArms
Numarul de poli:	1
Eforturi statice minime pe borne - efort static orizontal longitudinal: - efort static orizontal transversal: - efort static vertical:	500 N 170 N 1000 N
Cleme terminale pentru conectarea in circuitul primar:	2 buc
Izolatoarele montate pe constructie metalica	da
Partile metalice protejate anticoroziv:	zincare termica
Motorul de actionare si circuite de comanda: - tip - tensiune de alimentare	Electric 110 V <sub>cc</sub> 230 V <sub>ac</sub>
Contacte auxiliare: - normal-inchise : - normal-deschise	min. 6 min. 6
Tensiune de incercare a contactelor auxiliare – 1 min.	2,5 kV <sub>ef</sub>
Durata cursei complete de deschidere	$\leq 16$ s
Durata cursei complete de inchidere	$\leq 16$ s
Rezistenta anti-condens	da
Anduranta mecanica (numar cicluri inchis – deschis fara a utiliza piese de schimb):	$\geq 5.000$

#### Siguranta fuzibila de exterior 27,5 kV

Siguranta fuzibila monopolara este utilizata pentru protectia transformatorului de putere monofazat 25/0,23 kV. Siguranta fuzibila este fabricata conform standardelor specificate, in special standardele SR EN 60282-1, SR EN 62271-100, SR EN 60071 si SR EN 60060 si este de tip Driescher.

Siguranta este de tip exterior si este montata, prin intermediul unui suport, pe un stalp de metal. Soclul sigurantei este montat pe un cadru metalic protejat anticoroziv prin zincare termica si prevazut cu surub pentru legare la pamant. Elementul de inlocuire, fuzibilul, este realizat dintr-un izolator de cauciuc siliconic in interiorul caruia va fi dispus fuzibilul.

Caracteristicile sigurantei fuzibile sunt:

Tensiunea nominala:	25 kV
Frecventa:	50 Hz
Curentul nominal I <sub>n</sub>	2 A
Tensiunea de tinere fata de pamant sau intre suportii sigurantei: - la frecventa industriala timp de 1 minut: - la unda de impuls 1,2/50 $\mu$ s:	$\geq 95$ kV <sub>max</sub> $\geq 250$ kV <sub>max</sub>
Curentul de scurtcircuit limita-termic pt. 1 sec.:	12,5 kArms
Puterea disipata de siguranta (eroare admisa $\pm 10\%$ ):	max. 10 W
Capacitatea de rupere nominala	10 kA
Curentul estimat I <sub>p</sub> pentru 10 ms:	(0,6+0,7)x2I <sub>p</sub> (kA)
Curentul de rupere minim:	8xI <sub>n</sub> (A)

Tensiunea tranzitorie de restabilire:	
- valoarea de varf:	70 kV <sub>max</sub>
- timpul necesar cresterii la valoarea de varf:	345÷460 ms
- rata de crestere:	0.214÷0.160 kV/ms
Numarul de poli:	1
Forte minime la bornele principale:	
- efort static orizontal longitudinal	50 daN
- efort static orizontal transversal	40 daN
- efort static vertical	40 daN

### Transformator de putere monofazat 25/0,23 kV

Transformatorul de putere monofazat are puterea de 50 kVA, 25/0,23 kV, conform schemelor de alimentare, este de tip MACE si va alimenta circuitele auxiliare ale substatiei de tractiune,

Transformatorul are doua infasurari imersate in ulei si este prevazut cu racire naturala. Cuva transformatorului este realizata in constructie sudata, respectand conditiile constructive prevazute de SR EN 60076.

Toate partile metalice ale transformatorului si toate conexiunile sunt protejate anticorrosiv prin zincare termica / vopsire. Garniturile utilizate sunt prevazute sa reziste la actiunea uleiului, variatii ale temperaturii ambiante intre -35°C si +70°C si la actiunea apei (maximum 4% absorbtie).

Conductorul infasurarilor este din cupru. Izolatia dintre infasurari este constituita din hartie electrotehnica, carton electrotehnic si ulei de transformator. Rigiditatea dielectrica a uleiului de transformator utilizat va fi de minimum 220 kV/cm.

Trecerile izolate pot fi usor demontabile si inlocuibile fara demontarea capacului cuvei. Dispozitivul de actionare a comutatorului de ploturi (fara sarcina) este montat pe capacul cuvei transformatorului, in asa fel incat manevrarea lui sa fie posibila numai cu dispozitivul prevazut de furnizor.

Caracteristicile transformatorului de putere sunt:

Tensiunea nominala:	25 kV
Tensiunea maxima permanenta:	27,5 kV
Frecventa nominala:	50 Hz
Puterea nominala S <sub>N</sub> :	50kVA
Curentul nominal pentru infasurarea primara:	2 A <sub>ef</sub>
Curentul nominal pentru infasurarea secundara:	217 A <sub>ef</sub>
Curentul nominal termic pentru infasurarea secundara (2 s):	2 kA <sub>ef</sub>
Curentul nominal dinamic pentru infasurarea secundara:	5 kA <sub>max</sub>
Tensiunea de tinere pentru infasurarea primara de 25 kV si izolatoarele de 25 kV, fata de pamant:	
- la frecventa industriala timp de 1 minut:	≥ 95 kV <sub>max</sub>
- la unda de impuls 1,2/50 μs:	≥ 250 kV <sub>max</sub>
Puterea aparenta maxima la scurtcircuit al retelei	310 MVA
Pierderi in gol, cu toleranta +15%	≤4% W
Curentul de mers in gol, cu toleranta de maxim +30%	Max. 0,7% x I <sub>n</sub> [A]
Pierderi in sarcina cu toleranta +15%, pentru priza de curent maxim	Max. 6% x S <sub>n</sub> [kW]
Tensiunea secundara nominala	230 V
Reglajul de tensiune la tensiunea primara	±2x2,5%
Tip comutator de reglaj:	fara sarcina
Tipul uleiului:	electrotehnic, mineral
Raportul de transformare la mers in gol pentru priza principala, cu toleranta de ±0,5%:	25/0,23 kV
Tensiunea si impedanta de scurtcircuit la 75°C cu toleranta de ±7,5%, la puterea si frecventa nominala, pentru priza principala, respectiv ±10% pentru oricare alta priza a perechii:	U <sub>k</sub> (%)=(4-6)% x U <sub>n</sub>
Conexiunea infasurarilor:	ii-0
Tipul racirii:	ONAN
Izolatoare pentru bornele de 25 kV:	2 buc
Cutie cu borne pentru infasurare secundara:	nu
Conservator de ulei:	nu
Indicator al nivelului uleiului:	da

### **Instalatie supraveghere video, antiintruziune si detectare incendiu**

Vor fi prevazute doua centrale, una pentru supravegherea video si una pentru instalatia de antiintruziune si pentru detectarea inceputurilor de incendiu. Instalatiile antiintruziune si de detectare a incendiilor vor asigura detectarea patrunderilor prin efracție in perimetrul ST (incl. blocul de comanda) si inceputurilor de incendiu din blocul de comanda.

Instalatia de detectare a incendiilor si a patrunderilor prin efracție, impreuna cu instalatia video de monitorizare, vor fi alimentate prin cabluri de cupru cu izolatie de polietilena reticulata, direct din serviciile auxiliare ale substatiei de tractiune. Informatiile furnizate de instalatii vor fi procesate si transmise la DEF.

Accesul in substatie si in blocul de comanda se va face prin intermediul cartelei de proximitate individuala care va determina comanda de deschidere a usii prin deblocarea zavorului electromagnetic, respectiv anularea functiilor detectoarelor locale antifracție (detectorul pasiv de miscare, detectorul cu microcontacte al usii). Pentru avertizarea locala, in blocul de comanda, se va monta o sonerie, iar in exterior o sirena. Sirena va fi activata de accesul autorizat al personalului in container. Soneria se va activa la trecere ST pe comanda locala

Sistemul de control acces va fi gestionat de aceeasi unitate centrala (centrala de detectie si avertizare efracție). Instalatiile vor include:

- echipament central de detectie,
- sensori pentru foc si intruziune, considerati ca necesari pentru a asigura in totalitate blocul de comanda, exteriorul substatiei si toate caile de acces,
- sirena de alarma si toate butoanele de actionare necesare,
- incuietoare sigura pentru accesul la blocul de comanda.

Echipamentul central va fi montat pe perete, in interiorul cladirii, in aceeasi camera cu panourile de comanda. Sensorii trebuiesc montati astfel incat sa fie evitate daunele produse de starea vremii sau de acte de vandalism. Instalatia de monitorizare video, cu transmisie de imagini si inregistrare la DEF va monitoriza blocul de comanda si intreaga substatie prin intermediul a minim 6 (cinci) camere video, montate astfel incat raza lor de actiune sa acopere tot echipamentul, caile de acces spre blocul de comanda si intreaga suprafata a substatiei.

Montarea camerelor se va face astfel incat sa se evite daunele produse de starea vremii sau de acte de vandalism; sistemul de montare va fi articulata, cu scopul de a permite eventuale ajustari (reglari).

Instalatia de mai sus va fi capabila sa functioneze intr-un mediu cu perturbari electromagnetice generate de echipamentul primar al substatiei.

Camerele video vor asigura supraveghere pe intuneric total (0 lux), vor fi din material incasabil, se vor preta pentru montarea atat la exterior cat si la interior.

### **Panou circuite secundare din ST**

Panourile contin unitatile de transmisie receptie a informatiilor si comenzilor (RTU/Bay module), relele digitale de protectie, blocurile de masura, displayurile pentru vizualizarea schemelor monofilare ale elementelor supravegheate, interfete, cleme, lampi de semnalizare, chei de comanda etc., pentru indeplinirea tuturor functiilor specificate in caietul de sarcini.

Panourile corespund cate unei unitati de transformator (1T si 2T) si restului echipamentelor (ZN, TSI, separatoare injectie in LC), dimensionarea panourilor si aranjamentul echipamentelor in panouri este realizata in functie de tipul si numarul aparatelor electrice.

Separatoarele zonei neutre si separatoarele fiderelor exterioare ST fac parte din echipamentul ST si vor fi controlate (comanda-control) din camera de comanda a substatiei de tractiune si DEF. Comanda acestora si alimentarea semnalelor de ZN se va face la 230 Vc.a..

Echipamentele montate in panourile ST asigura toate functiile substatiei de tractiune, inclusiv comanda de deschidere automata a separatoarelor de sarcina ce alimenteaza zona neutra, in functie de starea normala de functionare, in cazul actionarii protectiei pe oricare din fiderete care alimenteaza linia de contact, de o parte sau alta a ZN respective.

### **Redresor monofazat/trifazat**

Redresoarele stabilizate monofazate, cu tensiunea de curent continuu 110 V  $\pm 1\%$  sunt utilizate in ST si sunt de tip E110V/40A Bwrug SBN, producator: Electrotehnica Redresoarele vor functiona in regim de tampon cu bateriile cu electrozi de plumb, fara degajare de gaze.

Redresorul cu tensiune stabilizata pentru incarcarea bateriilor de acumuloare, va asigura:

- regim tampon tip floating „inalt”, in conformitate cu indicatiile fabricantului, in mod permanent,
- formare, incarcare ocazionala sau de egalizare, descarcare de intretinere, in mod periodic,
- descarcare de avarie, in mod ocazional,
- functionare fara sarcina,
- curentul nominal pe partea de curent continuu, astfel incat sa permita incarcarea in floating, precum si alimentarea receptoarelor care functioneaza in perioadele respective,



- suportarea socurilor de curent produse de functionarea receptoarelor de scurta durata, fara a provoca deconectarea prin protectie, redresorul functionand in regim floating,

Redresorul este prevazut cu minim doua regulatoare electronice (pentru curent si respectiv pentru tensiune baterie), care sa permita functionarea conform cu caracteristicile de incarcare ale tipului de baterii utilizate.

Tensiunea sursei de incarcare va fi mentinuta constanta in mod automat, in limitele  $\pm 1\%$  pentru orice valoare a curentului solicitat de consumator, mai mica sau egala cu cea nominala, la orice variatie posibila de tensiune si de frecventa din retea de alimentare in curent alternativ.

Redresorul este prevazut cu circuite de filtrare a componentelor alternative reziduale si de netezire a curentului continuu debitat, in vederea protejarii bateriei, precum si a receptoarelor electronice sensibile.

Redresorul este echipat cu protectie pentru regimul de functionare in tampon.

Curentul nominal al redresorului va fi mai mare sau egal cu suma dintre curentul de incarcare de egalizare a bateriei si consumul de lunga durata al receptoarelor.

Pornirea si oprirea incarcarii ocazionale se va realiza in mod automat.

Redresorul va semnaliza conectarea inversa a bateriilor, intrerupand-si functionarea.

Redresorul este prevazut cu:

- instalatie de supraveghere a izolatiei,
- aparate indicatoare de panou pentru tensiune si curent c.c. si c.a.
- interfata RS232 sau RS485 pentru telecomanda – telesemnalizare prin automat programabil sau SCADA, apta sa preia volumul de informatii stabilit.
- protectie si semnalizare pentru,  $U > U_{max\ prag}$ ,  $I > I_{max\ prag}$ ,  $U < U_{min\ prag}$ , atingerea temperaturii de  $60^{\circ}C$ , ardere sigurante, posibilitatea de reglaj manual al tensiunii in limitele  $1,8 \div 2,75$  V/el., posibilitatea de reglaj manual al curentului in limitele  $(0,05 \div 1) I_{dN}$ .

Sistemul de protectii si reglaje al redresorului va permite functionarea acestuia in incinte fara personal de exploatare, cu automatizarea functionarii prin microprocesor sau microcontroler, asigurand regimul optim de functionare pentru baterii, cu respectarea ciclurilor. Functiile de protectie asociate redresorului vor garanta buna functionare si eliminarea operativa, pe cat posibil in regim automat, a situatiilor de avarie. Informatiile asupra regimului de functionare si evenimentele aparute vor putea fi transmise si la distanta.

Carcasa redresorului este prevazuta cu usi cu incuietoare si este instalata direct pe planseu. Racirea este asigurata numai prin convecție naturala.

Caracteristicile redresorului vor fi:

Tensiunea nominala de alimentare $U_{LN}$ :	230/400 Vca
Variatia admisibila a tensiunii de alimentare	$(0,85 \div 1,1) \times U_{LN}$
Frecventa nominala :	50 Hz $\pm 2\%$
Tensiune nominala de iesire $U_{dN}$ :	110 Vcc
Curent nominal continuu $I_{dN}$ :	40A
Variatia admisa pentru tensiunea stabilizata, pentru situatia cea mai defavorabila, curentul continuu de sarcina $(0,1 \div 1) \times I_{dN}$	$\pm 1\% \times U_{dN}$
Rezistenta de izolatie la temp mediului ambiant si umiditate relativa de min 65%	$\geq 15 M\Omega$
Grad de ondulare a tensiunii continue	$\leq 1\%$ din $U_n$
Oscilatiile maxime ale tensiunii in gol	$< 4\%$
Curentul de limitare	Limitat automat la $I_{dN}$ $(\pm 2\%) \times I_{dN}$
Tip constructie	in dulap inchis montat pe podea
Accesibilitate	total fata
Gradul de protectie	IP31
Rigiditate dielectrica	2.5 kVef
Regimul nominal de lucru	permanent
Reintrare automata in functie la revenirea tensiunii de retea	da
Limitarea curentului absorbit la pornire, pe partea de curent alternativ	da
Regim de operare	automat, comutabil la manual
Echipare cu aparate de panou analogice/digitale	ampermetru, voltmetru, clasa precizie 1.5
Randament la $U_{dN}$ , $I_{dN}$	$> 0.8$
Locul de reglare	pe partea de curent continuu

### **Indicatoare luminoase pentru zona neutra**

Indicatorul luminos este destinat pentru semnalizarea starii zonei neutre, cu indicatiile "deconecteaza" sau „nu deconecta disjunctorul”. Comanda semnalizarii este asigurata de starea zonei neutre data de pozitia separatoarelor si este integrata in panoul de ZN a substatiei de tractiune.

Indicatorul luminos pentru zona neutra are o forma patrata cu dimensiunile 630x630x250 mm, cu grafica precizata in regulamentul de semnalizare CFR. Partea frontala a panoului de semnalizare este vopsita in albastru. Semnalizarea optica este asigurata cu lampi de semnalizare, alimentate la tensiunea monofazata 230 V - 50 Hz printr-un transformator de separare 230/230 V, montate intr-o carcasa metalica la baza semnalului, dimensionat corespunzator puterii consumate.

Lampile de semnalizare sunt amplasate in interiorul panoului de semnalizare, cu gradul de protectie IP54. Partea metalica a panoului este protejata contra coroziunii prin galvanizare si vopsire. Pentru trecerea cablurilor electrice sunt prevazute presetupe.

Indicatorul este prevazut cu un sistem care sa asigure o buna vizualizare a indicatiilor pe timp de zi, indiferent de iluminarea solara.

Panoul luminos este montat pe un catarg metalic fixat in fundatie tip. Panoul este realizat astfel incat sa permita inlocuirea usoara a lampilor si executarea facila a eventualelor lucrari de intretinere si reparatie.

### **Balize avertizare pentru zona neutra**

Balizele de avertizare pentru zona neutra vor respecta regulamentul de semnalizare CFR si vor fi realizate din panouri din tabla, cu dimensiunile de 250 x 1000 mm vopsite albastru, pe care sunt desenate cu vopsea alba reflectorizanta simbolurile din regulamentul de semnalizare. Panourile metalice vor fi prevazute cu bride metalice pentru fixare pe stalpi LC.

### **Sistem supraveghere si control pentru substatia de tractiune (local SCADA)**

Sistemul de supraveghere si control pentru ST este destinat a asigura conditiile pentru conducerea locala si prin DEF. Sistemul de supraveghere si control consta din echipament (hardware cu grad de protectie IP31) si pachete de programe (software) care asigura indeplinirea functiunilor de control ale echipamentelor din substatie si de legatura cu DEF. Sistemul de conducere vor avea o structura de tip descentralizat.

Interblocajele la nivel de celule vor fi asigurate local prin cablare sau software prin automatele programabile respective, iar cele intre celule prin software in unitatea centrala de calcul. Pentru asigurarea automatizarilor si a interblocajelor s-a prevazut cate un automat programabil pentru fiecare celula din substatie.

Interfata seriala si protocoalele de date pentru comunicatia cu sistemul de conducere si fisele pentru conectarea cablurilor cu fibra optica vor fi standardizate (IEC 60870-5).

Funcția de protectie in cadrul ST se va asigura de relele de protectie digitale, care vor transmite direct comenzile catre intreruptoare si in paralel catre sistemul miniSCADA. Se va intocmi un studiu de selectivitate realizat dupa aprobarea tipului de rele de protectie ce vor urma sa fie aprovizionate. Studiul va analiza atat functionarea instalatiilor in regimul normal cat si in regim de avarie.

Sistemul informatic de tip miniSCADA va asigura:

- functii de teleconducere,
- sistem de gestiune a bazelor de date,
- facilitati de import — export date, cu alti utilizatori si sisteme informatice.
- arhitectura sistem deschis (posibilitati de a adauga, inlocui, redistribui echipamente si functii de sistem utilizand interfete standardizate)

Se precizeaza ca toate marimile vor fi interogate automat, atat la intervale de timp fixate prin analiza de sistem, cat si la cererea operatorului. Pe monitor vor fi afisat, la cerere:

- schemele monofilare ale instalatiilor din subordinea operativa cu precizari de detaliu;
- valori masurate: tensiuni pe liniile de 110 kV, pe celulele fider si fiderile de 25 kV, curentul pe transformatoarele de putere (110 si 25 kV), curentul prin fiderile de alimentare, circuitele de retur trafo si retur sine c.f, precum puteri absorbite pe transformatoare si fidere;
- jurnalul de evenimente, telefoane utile;

La aparitia unei avarii de importanta redusa in sistem, calculatorul de proces va emite o avertizare sonora pentru attentionare. In cazul in care avaria aparuta face parte din cele considerate de importanta majora, calculatorul de proces va emite un semnal sonor diferit. Utilizatorul va putea renunta la avertizarea sonora apasand butonul "Avertizare sonora". Renuntarea va trebui sa fie consemnata automat in consolog. Definirea importantei alarmelor se va realiza ulterior de catre Executant, impreuna cu Beneficiarul.

Protectia celulelor de 110 kV si a transformatoarelor de 16 MVA se va realiza cel putin prin:

- protectie maximala de curent cu blocaj de minima tensiune, temporizata; protectia va comanda declansarea intreruptoarelor de 110 kV si 25 kV ale celulelor trafo,

- protectie de cuva, actionand la defecte interne in transformatorul de putere,
- protectie de gaze a transformatorului cu functionare in doua trepte: semnalizare, respectiv declansare si protectia de gaze a comutatorului de ploturi,
- protectie diferentiala
- protectie de minima tensiune pe partea de 110 kV
- protectie de maxima tensiune pe barele de 110 kV
- protectie la supratemperatura in transformator.

Protectia va include si functiile:

- sesizare defect izolatia circuit de comanda intreruptor
- sesizare refuz declansare intreruptor,
- inregistrare evenimente,
- masurare a parametrilor electrici la scurtcircuit (curent, tensiune).

Protectia celulelor de 25 kV va fi asigurata prin:

- protectia maximala de curent temporizata,
- protectia la cuplarea in paralel gresita
- protectie de rezerva in cazul nedeclansarii intreruptorului de fider
- protectie de minima si maxima tensiune pe bara de 25 kV,

Protectia fiderelor de 25 kV va fi asigurata prin:

- protectia de minima impedanta, in trei trepte
- protectia maximala de curent, netemporizata,
- protectia maximala de curent directionala, dependenta de timp
- back-up pentru protectia maximala de curent,

Se vor asigura urmatoarele functii de automatizare in ST:

“Reanclansare automata rapida” a intreruptoarelor de fider, cu un singur ciclu si cu pauza de RAR reglabila in timp,

“Declansarea automata a intreruptoarelor de 110 kV la nesimultaneitatea inchiderii polilor, “Refuz declansare intreruptor”,

“Deschiderea separatorului de sarcina de la zona neutra a ST”, dupa declansarea intreruptorului ce alimenteaza linia de contact (intreruptor fider sau trafo 25 kV) a oricarei sectiuni adiacente a ZN respective. Deschiderea trebuie sa se realizeze in pauza RAR,

“Reglajul automat al tensiunii pe bara de 25 kV atat la functionarea fiecarui transformator in parte, cat si la functionarea in paralel a transformatoarelor”,

“Locator defecte”, “Inregistrare evenimente”, “Masurare parametri electrici”, “Autotestare”,

“Anclansarea automata a rezervei”, pentru serviciile proprii de c.c. si c.a., “Conectarea/Deconectare automata a instalatiilor de asigurare a microclimatului”, - doar in cazul in care echiparea actuala a panourilor permite implementarea acestor functii

“Asigurarea regimului optim de functionare a bateriei stationare”,

“Declansarea de rezerva la refuz intreruptor (DRRI)”,

“Comanda iluminatului exterior in functie de evolutia iluminarii naturale”,

Releele de protectie vor asigura acoperirea corespunzatoare a rezistentei de arc, chiar si in conditiile unei alimentari minime dinspre sistem si se va asigura functionarea corespunzatoare a acestora si in cazul utilizarii in trafic a locomotivelor electrice cu franare recuperativa.

Sensibilitatea protectiei va corespunde unei actionari ferme in conditii de alimentare minima din sistem si pragul minim nu trebuie sa depaseasca 20% din curentul nominal.

Sistemul de blocaje va asigura:

- blocarea manevrarii separatoarelor atunci cand circuitele sunt, sau ar putea fi parcurse de curentul de sarcina,
- blocarea inchiderii aparatelor de comutatie (separatoare, intreruptoare) atunci cand cutitul de punere la pamant al separatorului este inchis si prin aparatul de comutatie se poate alimenta pe scurtcircuit.

La separatoarele cu cutit de legare la pamant, vor fi realizate constructiv urmatoarele blocaje:

- blocarea inchiderii cutitelor de legare la pamant daca separatorul este inchis
- blocarea inchiderii separatorului daca cutitul de legare la pamant este inchis

Blocajele cablate, hardware, se vor realiza numai in cazul in care manevra respectiva nu este permisa indiferent de schema de functionare a sistemului.

Pentru ratiuni de intretinere, sistemul va permite anulari temporare autorizate ale blocajelor realizate software.

Semnalizarile locale in substatia de tractiune vor avea, in principal, rolul de a supraveghea starea si pozitia aparatajului de comutatie, functionarea circuitelor primare si a celor secundare (circuite de comanda, protectie, masura, blocaje), detectand aparitia unor conditii critice de functionare si evidentind declansarile, cu



informarea corectă și completă a personalului operativ asupra elementului care a lucrat, sistemul de acces la conducerea locală, precum și sistemele de depistare a efracțiilor și incendiilor.

În cazul în care personalul autorizat va fi în incinta ST, se va activa o sonerie exterioară în ST în cazul alarmelor de gradul I (importante - protecții, lipsa sursei de CC etc.). Lista alarmelor de gradul I și II se va întocmi împreună cu unitatea de exploatare.

#### **Sursa alimentare continuă UPS**

Sursa de alimentare continuă în curent alternativ monofazat este realizată de câte o unitate UPS, cu puterea cerută de consumatorii alimentați în STE, cu independență în alimentare de minim 2 ore, Unitatea UPS trebuie montată într-un panou cu grad de protecție IP31.

Principalele caracteristici ale sursei sunt:

- Tensiune nominală: 230 V
- Tensiune de intrare: 184+264 V pentru încărcări nominale complete
- Frecvența de intrare: 50 ± 0,5 Hz
- Tensiune de ieșire: 230 V ± 1%

Sursa de alimentare continuă va fi prevăzută cu software de diagnoză

- Tensiunea și curentul de intrare,
- Tensiunea și curentul de ieșire,
- Date despre funcționarea bateriei, inclusiv starea de încărcare
- Timpul de funcționare.

#### **Panou electric interior pentru servicii auxiliare de curent alternativ**

Serviciile auxiliare de curent alternativ vor fi alimentate de la tensiunea 400 V, obținută de la postul de transformare trifazat și de la tensiunea de 230 V, obținută de la postul de transformare monofazat, alimentat din bara de 25 kV a stației de tracțiune.

În cadrul stației de tracțiune, serviciile auxiliare de curent alternativ vor fi asigurate prin intermediul unui panou electric de joasă tensiune în cadrul căruia se găsesc 2 sisteme de bare:

- una trifazată, alimentată de la postul de transformare trifazat 20/0,4 kV 63 kVA, din care se vor alimenta toți consumatorii trifazați cât și cei monofazați distribuiți astfel încât să se asigure echilibrarea consumurilor pe fiecare fază.

- una monofazată alimentată din postul de transformare monofazat 25/0,23 kV - 50 kVA din care se vor alimenta toți consumatorii monofazați individuali

Tabloul de joasă tensiune este structurat în două subtablouri funcționale. Fiecare subtablou este prevăzut cu o celulă de intrare echipată cu separator de sarcină și contactor dimensionate în funcție de consumatori. Plecarile către consumatori sunt protejate cu siguranțe automate dimensionate în funcție de puterea consumatorilor.

Dimensionarea elementelor de protecție sunt realizate în funcție de soluțiile tehnice aplicate. Sistemul de bare trifazat va fi sistemul principal iar cel monofazat va fi sistemul de rezervă. Între cele două sisteme de bare este prevăzută automatizarea la lipsa tensiunii.

Din tablou vor fi prevăzute contacte de:

- comanda a echipamentului de comutație principal
- semnalizare a stării echipamentului de comutație principal, a lipsei tensiunii, de defect intern (siguranța arsa), valoarea curentului și nivelul de tensiunii pe sistemele de bare către aplicația Local SCADA.

Interfața de comunicare între panou și sistemul SCADA se va realiza prin intermediul unui automat programabil.

Panoul cu gradul de protecție IP31, este echipat cu două sisteme de bare colectoare din cupru.

În interiorul panoului electric, echipamentul este fixat pe stelaje metalice.

Afisorul digital multifuncțional, butonul de acțiune, comutatorul pentru regimul de funcționare, aparatele sau displayurile de măsurare și lampile de semnalizare sunt montate pe ușile panoului.

Protecția împotriva coroziunii este asigurată prin vopsire în două straturi.

#### **Panou electric interior pentru servicii auxiliare de curent continuu**

În cadrul ST serviciile auxiliare de curent continuu sunt asigurate prin intermediul unui panou electric de joasă tensiune în cadrul căruia se găsesc 2 sisteme de bare:

- Una pentru alimentare motoarelor dispozitivelor de acțiune a aparatului primar
- Una pentru alimentarea circuitelor de comandă și semnalizare a aparatului primar și sistemele de protecție, comandă, semnalizare și interblocaj.

Sistemele de bare sunt alimentate din tabloul de servicii auxiliare de curent alternativ, având în componență:

- doua redresoare monofazate alimentate din sectiunile de bare a tabloului electric servicii auxiliare de curent alternativ

- baterie de acumuloare

Un sistem UPS va asigura alimentarea calculatorului si a altor consumatori vitali alimentati in curent alternativ in cazul in care va lipsi sursa de curent alternativ.

Intrarile de alimentare de la redresoare sunt protejate prin intreruptoare automate. Intre cele doua intrari este prevazut un sistem AAR realizat cu contactoare controlate.

Fiecare sistem de bare este prevazut cu un dispozitiv de verificare a izolatiei.

Plecarile catre consumatori sunt protejate cu sigurante automate dimensionate in functie de puterea consumatorilor.

In functionare normala ambele redresoare va alimenta fiecare sistemul de bare aferent, iar contactorul de cupla va fi normal deschis. In regim de defect (lipsa tensiune la unul din redresoare sau la ambele) cand va functiona bateria, contactorul de cupla va fi inchis si toti consumatorii vor fi alimentati din aceeași sursa sau din baterie.

In tablou vor fi prevazute contacte de semnalizare a starii echipamentului de comutatie principal, lipsei tensiunii, de defect intern (siguranta arsa), valoarea curentului, nivelul tensiunii, etc. pe sistemele de bare catre aplicatia miniSCADA.

Afisorul digital multifunctional este montat pe una din usile panoului.

Panoul este prevazut cu grad de protectie IP31 conform SR EN 60529, echipat cu doua sisteme de bare colectoare din cupru. Legaturile electrice interioare sunt realizate din conductoare de cupru izolate cu PVC de culoare albastra, marcate distinct. Legaturile exterioare ale panoului sunt trecute prin cleme de conexiune.

In interiorul panoului, echipamentul este fixat prin suruburi pe stelaje metalice. Protectia impotriva coroziunii este asigurata prin vopsire in doua straturi

#### **Automate programabile**

Automatul programabil este utilizat in cadrul circuitelor secundare din ST. Functiile specifice ale automatului programabil vor fi asigurate prin programul implementat.

Modelele propuse pentru automatele programabile corespund SR EN 61131-1 si -2. Pentru obtinerea configuratiei necesare, ele sunt prevazute cu module-sursa, module pentru intrari-iesiri numerice si analogice, precum si cu module de comunicatii.

Automatele sunt prevazute cu sisteme de montare-demontare rapida, sisteme de conectare- deconectare la circuitele de intrare/iesire, la sursele de alimentare si la canalele de transmisiuni de date; modelele alese nu necesita ventilatie fortata.

Automatul va putea accepta intrari numerice:

- complementare - definite de perechi de biti ("01" respectiv "10") pentru starile "deschis" si respectiv "inchis" ale aparatelor de comutatie (sistemul va pune la dispozitie doua contacte libere de potential - („normal-inchis” si „normal-deschis”);

- simple - definite pe un singur bit ("0" respectiv "1") pentru starile "absent" si respectiv "prezent" ale unor situatii din proces (sistemul va pune la dispozitie un singur contact liber de potential, care, in functie de starea elementului, va fi inchis sau deschis).

Pentru efectuarea comenzilor de inchidere/deschidere a aparatajului de comutatie, sistemul asigura iesiri digitale (complementare) de comanda prin impuls, izolate galvanic, cu durata programabila a impulsului.

Pentru comanda unor instalatii de automatizare, sistemul asigura si iesiri automentinite permanente.

Pentru comunicatie, automatul programabil dispune de porturi de comunicatie si unde este cazul, de bucla de curent de 20 mA.

## **4. TEHNOLOGIE DE LUCRU**

### **4.1 Generalitati**

Executantul va intrebuinta scule si utilaje adecvate obtinerii unor lucrari de calitate, respectand pentru executarea lucrarilor urmatoarele conditii:

- neafectarea circulatiei cu tractiune electrica, cu exceptia cazurilor justificate,
- respectarea timpului alocat pentru inchiderile de linie si a scoaterii de sub tensiune aprobate, acolo unde este cazul
- incadrarea in graficul de activitate aprobat,
- asigurarea calitatii materialelor folosite,
- la terminarea programului, utilajele si personalul muncitor se vor retrage din zona de lucru asigurandu-se gabaritul de libera trecere a trenurilor, acolo unde este cazul

Înainte de începerea lucrărilor se vor întreprinde următoarele: proiectul verificat și aprobat conform reglementărilor în vigoare, este difuzat la punctul de lucru și sefului de lucrare împreună cu avizele, acordurile și autorizațiile aferente lucrărilor de executat.

#### **4.2 Predarea amplasamentului**

Este operațiunea prin care Beneficiarul predă Executantului, enunțând pentru fiecare situație eventualele indicații, observații sau opțiuni cu privire la amplasament, cote sau mod de execuție. Beneficiarul va informa Executantul asupra eventualelor instalații subterane (cabluri, conducte), instalații aeriene de alimentare cu energie electrică, care se regăsesc în zona de amplasare a stației de tracțiune.

#### **4.3 Probe tehnologice și teste**

În perioada de execuție a lucrărilor proiectate și înainte de recepția finală a lucrărilor executate se vor face teste, verificarea lucrărilor și recepționarea lor având la bază specificațiile tehnice europene și legislația românească în vigoare.

Fiecare sistem/subsistem din stația de tracțiune vor fi verificate de către reprezentanții Beneficiarului. În urma verificărilor, acesta va lua decizia punerii în funcție a stației de tracțiune. În timpul verificărilor Beneficiarul poate participa prin intermediul dirigintelui de șantier sau direct.

Testele și verificările ce cad în sarcina Executantului vor fi detaliate în faza de execuție sub forma de program pentru controlul calității lucrărilor, în conformitate cu Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare și normativelor tehnice în vigoare.

În perioada de execuție se vor face teste și verificări a calității lucrărilor, materializate cu înregistrări și procese verbale conform cu planul asigurării calității, pe specialități, cum ar fi,

- Verificarea conformității materialelor aprovizionate (dacă este cazul) cu cele indicate în proiectul de execuție se materializează prin PV recepție / PV teste / Declarații de conformitate
- Verificarea calității betonului materializat prin PV lucrări ce devin ascunse / Condica betoane / Buletine de măsuratori probe betoane
- Montarea echipamentelor și se materializează prin Fise de măsuratori
- Tot aparatajul electric primar se verifică înainte de instalare și/sau al punerii în funcție. Valorile măsurate nu trebuie să depășească cu mai mult de 10% valorile din buletinele de teste de rutină ale producătorului. Măsurătorile se vor realiza de laboratoare specializate sau pe locul de montaj. Se vor întocmi buletine de măsurare.
- În cazul echipamentelor cu microprocesoare care au funcții de protecție și automatizări, verificările se realizează de personal cu calificare corespunzătoare
- Încercările și măsurătorile, condițiile de execuție și valorile de control ale acestora vor respecta valorile admise prin SR EN 60076, PE 116/94 precum și valorile din buletinele testelor de rutină.

### **5. PROGRAMUL DE EXECUȚIE**

Executantul va prezenta Beneficiarului un program de execuție al lucrărilor, în conformitate cu Condițiile Contractului, sub formă acceptată de către Beneficiar și care va fi aprobat de către acesta din urmă. Executantul va lua în considerare următoarele constrângeri în momentul în care își produce propriul sau program de proiectare, de aprovizionare și de execuție a lucrărilor:

- datele propuse pentru transmiterea către Beneficiar a informațiilor solicitate prin cerințele acestuia, luând în considerare răspunsul Beneficiarului la respectiva informație;
- timpul necesar pentru acordul și aprobarea modificărilor de la Beneficiar precum și toate autoritățile statutare și alte părți interesate;
- toate cerințele speciale ale companiilor furnizoare de utilități, precum și toate celelalte părți terte, precum și orice procese juridice și procedurale necesare pentru proiectarea sau execuția lucrărilor.

Programul va fi însoțit de:

- declarațiile de resurse din punctul de vedere al personalului și utilajelor Executantului pe care acesta propune să le folosească pentru fiecare din activitățile majore prezentate în program;
- perioade de timp care să evidențieze evoluția planificată a lucrărilor la sfârșitul fiecărei luni, până la finalizarea lucrărilor;
- procedura/tehnologia de lucru pe fiecare categorie de lucrări.

În cazul în care Executantul va trimite notificări, în conformitate cu posibilele evenimente sau circumstanțe, acestea vor fi însoțite de un program de revizuire pentru a demonstra efectele acestora.

## 6. CERINTE SPECIFICE DE MANAGEMENTUL CONTRACTULUI

### Executia Lucrarilor

Pentru a se incadra in termenul de executie stabilit, in functie de stadiul lucrarilor si de graficul de executie asumat, Executantul trebuie sa asigure permanenta executarii lucrarilor.

Executantul va dispune de mijloace tehnice corespunzatoare indeplinirii cerintelor din proiectul tehnic si va detine agrementarile tehnice feroviare eliberate de AFER corespunzatoare, certificate de atestare al sistemului calitatii, eliberate de organisme acreditate.

Lucrarile vor fi executate in conformitate cu documentatia tehnica aprobata in ordinea tehnologica de executie, cu respectarea stricta a programului pentru controlul calitatii lucrarilor si a fazelor determinante. La executie se va tine seama de standardele, normativele si prescriptiile in vigoare specifice executiei lucrarii.

Executantul este pe deplin responsabil pentru conformitate, stabilitate si siguranta tuturor operatiunilor executate pe santier, precum si pentru procedeele de executie utilizate, cu respectarea prevederilor si a reglementarilor legii privind calitatea in constructii, precum si cu instructiunile CFR-SA.

Executantul raspunde din punct de vedere a sigurantei circulatiei pe zona predate si pe care executa lucrarile, pana la predarea acesteia catre Beneficiar.

Conform Ordinului MT nr. 290/2000 privind admiterea tehnica a produselor si/sau serviciilor destinate utilizarii in activitatile de construire, modernizare, intretinere si de reparare a infrastructurii feroviare si a materialului rulant, pentru transportul feroviar si cu metroul, cu modificarile si completarile ulterioare, activitatile de construire, modernizare, intretinere si reparare a infrastructurii feroviare pot fi realizate numai de catre furnizorii de produse si servicii care sunt autorizati si supravegheti din punct de vedere tehnic de catre Autoritatea Feroviara Romana (AFER). Normele cuprinse in Anexa 1 a Ordinului MT nr. 290 din 13.04.2000 prevad la art. 7, punctul b, necesitatea ca acestia sa dispuna de "structuri organizatorice, de dotari tehnice, de documentatie tehnica si de personal instruit si atestat, care sa asigure desfasurarea proceselor de realizare a produselor si/sau prestarii serviciilor feroviare critice pentru care s-a solicitat autorizatia."

Pentru execuția lucrării Ofertantul trebuie să asigure următorul personal calificat:

#### 1. Managerul de proiect

Executantul va numi Managerul de Proiect, care are rolul de reprezentant și care va comunica direct cu persoana nominalizata de Beneficiar la nivel de contract ca si responsabil cu monitorizarea si implementarea contractului si identificata în contract. Managerul de Proiect organizează și supraveghează derularea efectivă a Contractului.

Principalele **responsabilități**, enunțate neexhaustiv:

- a) implementarea conforma a întregului contract;
- b) coordonarea întregului contract (atât a activităților de proiectare, cat si a activităților de execuție), implementarea contractului in toata perioada contractuala, pregătirea logisticii, coordonarea activității de raportare si monitorizare si de coordonarea/ supervizarea întregului personal implicat in realizarea contractului;
- c) buna comunicare cu Beneficiar, in toate circumstanțele legate de implementarea contractului;
- d) avizarea raportului de început, a rapoartelor de progres, a raportului la terminarea lucrărilor, a rapoartelor in perioada de garanție a lucrărilor, a raportului final, a situațiilor de lucrări si a oricăror alte rapoarte/documente solicitate , respectiv transmise de/către Beneficiar;
- e) realizarea oricăror alte sarcini necesare îndeplinirii obiectivului acestui contract așa cum sunt ele instructaje de Beneficiar /Supervizor in realizarea acestui proiect de investiție in conformitate cu prevederile legale in domeniul construcțiilor;
- f) dispunerea oricăror alte sarcini personalului de proiectare si execuție in vederea unei bune desfășurări a contractului
- g) furnizarea de asistenta tehnica si soluții tehnice in cazul apariției situațiilor neprevăzute.

#### Cerințele minime solicitate:

- a) Calificarea educațională:

Absolvent studii superioare

- b) Experiență generală:

minim 3 ani de experiență generală

- c) Experiență profesională specifică:

Experiența deținuta în poziția de Manager Proiect si/ sau Director Proiect si/ sau Coordonator Proiect si/ sau Adjunct Director Proiect si/ sau Adjunct Manager Proiect si/ sau Adjunct Coordonator Proiect in minim 3 contracte de supervizare execuție lucrări si/sau supervizare proiectare si execuție



lucrări si/ sau execuție lucrări si/sau proiectare si execuție lucrări de construcție noua si/ sau modernizare și/ sau reabilitare de infrastructura de transport feroviar.

## 2. Șef de șantier

Pentru activitățile ce se desfășoară pe șantier, Executantul va numi un **Șef de șantier** care va relaționa direct cu personalul Beneficiarului responsabil de executarea Contractului. Acesta este responsabil de organizarea și supravegherea tuturor activităților realizate de Executant pe șantier din partea Executantului. **Șeful de șantier** trebuie să fie permanent prezent pe șantier când se realizează activități și trebuie să poată informa reprezentantul Beneficiarului în orice moment despre situația de pe șantier. În cazul în care șeful de șantier nu poate fi prezent, acesta va fi înlocuit cu acceptul prealabil al Beneficiarului.

Principalele **responsabilități**, enunțate neexhaustiv:

- a) să fie singura interfață cu Beneficiarul în ceea ce privește activitățile de pe șantier;
- b) să fie responsabil de gestionarea tehnică și operațională a activităților de pe șantier, împreună cu aspectele organizaționale;
- c) să contribuie cu experiența sa tehnică prin prezentarea de propuneri potrivite ori de câte ori este necesar pentru execuția corespunzătoare a lucrărilor;
- d) să gestioneze și să supravegheze toate activitățile desfășurate pe șantier;
- e) să fie prezent în timpul tuturor activităților desfășurate pe șantier;
- f) să actualizeze toate documentațiile necesare execuției lucrărilor, inclusiv cartea tehnică a construcției;
- g) să actualizeze calendarul de desfășurare a activităților și jurnalul de șantier;
- h) să gestioneze implementarea planurilor de control al calității pentru toate lucrările din șantier;
- i) să fie responsabil de toate aspectele privind sănătatea și de siguranță ale personalului Executantului de pe șantier;
- j) să fie responsabil de aspectele de mediu ale lucrărilor în conformitate cu cerințele contractuale.

## 3. Responsabilul/ responsabilii tehnici cu execuția (RTE)

Autorizarea și exercitarea dreptului de practică: Persoana care va îndeplini rolul de responsabil tehnic cu execuția trebuie să dețină autorizație emisă de Inspectoratul de Stat în Construcții pentru domeniul construcțiilor, care să acopere individual sau cumulativ (1 sau 2) domeniile de construcții I, II și III (feroviar, civil), documentele privind autorizarea/atestarea RTE vor fi prezentate de Executant la momentul introducerii acestora în contract.

Pentru Operatorii economici străini, se acceptă autorizări echivalente emise de autorități din statele de rezidență, aceștia având obligația să își echivaleze respectivele atestate/ autorizări conform legislației naționale, până la semnarea contractului.

Descrierea momentului în care responsabilii tehnici cu execuția vor interveni în implementarea contractului, precum și modul în care este asigurat accesul la aceștia (fie prin resurse proprii, caz în care vor fi prezentate persoanele în cauză, fie prin externalizare, situație în care se vor descrie aranjamentele contractuale realizate în vederea obținerii serviciilor respective).

Principalele **responsabilități**, enunțate neexhaustiv:

- Responsabilii tehnici cu execuția autorizați răspund, conform atribuțiilor ce le revin, pentru:

1. realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor fundamentale aplicabile lucrărilor de construcții pentru care sunt angajați, precum și în cazul neasigurării din culpa lor a realizării nivelului calitativ al lucrărilor prevăzut în proiecte, caiete de sarcini și în reglementările tehnice în construcții în vigoare la momentul execuției lucrărilor;

2. viciile ascunse ale construcției, ivite într-un interval de 10 ani de la recepția lucrării, precum și după împlinirea acestui termen, pe toată durata de existență a construcției, pentru viciile structurii de rezistență rezultate din nerespectarea normelor de execuție în vigoare la data realizării ei.

- Responsabilii tehnici cu execuția lucrărilor de construcții, în exercitarea dreptului de practică, trebuie:

- a) să permită execuția lucrărilor de construcții numai pe baza proiectelor și detaliilor de execuție verificate de specialiști verficatori de proiecte atestați și experții tehnici;

- b) să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor, referitor la lucrările aferente exigențelor esențiale;
- c) să pună la dispoziția autorităților de reglementare și/sau de control în construcții, la solicitarea acestora, documentele întocmite în exercitarea obligațiilor ce le revin;
- d) să întocmească și să țină la zi registrul electronic de evidență a activității pentru lucrările de construcții pe care le coordonează tehnic și de care răspund, conform modelului din anexa nr. 6;
- e) să se supună procedurii de supraveghere a activității persoanelor autorizate.

Pe parcursul execuției lucrărilor de construcții:

1. permite execuția lucrărilor de construcții numai pe baza proiectelor și a detaliilor de execuție verificate de specialiști verficatori de proiecte atestați, sens în care:
  - a) verifică existența proiectului și a detaliilor de execuție, conform legii;
  - b) studiază și își însușește prevederile proiectului, caietele de sarcini, tehnologiile și procedurile prevăzute pentru realizarea construcțiilor;
  - c) verifică existența tuturor pieselor scrise și desenate din proiect, inclusiv existența studiilor solicitate prin certificatul de urbanism sau prin avize și concordanța dintre prevederile acestora și DTAC - documentația tehnică pentru obținerea autorizației de construire și PTE - proiect tehnic de execuție;
  - d) verifică existența expertizelor tehnice în cazul lucrărilor de intervenții asupra construcțiilor și, după caz, existența expertizelor tehnice a construcțiilor și utilităților aflate în zona de influență a excavațiilor adânci în zone urbane;
  - e) verifică existența expertizei tehnice în cazul lucrărilor de intervenții asupra construcțiilor;
  - f) verifică respectarea reglementărilor cu privire la verificarea proiectelor de către verficatori de proiecte atestați și însușirea acestora de către expertul tehnic atestat, acolo unde este cazul;
  - g) verifică dacă este precizată în proiect categoria de importanță a construcției;
  - h) verifică existența planului de control al calității, verificări și încercări;
  - i) verifică existența "Sistemului calității în construcții", ținând cont de categoria de importanță a construcției sau de complexitatea și importanța lucrărilor de construcții și a procedurilor/instrucțiunilor tehnice pentru lucrarea respectivă și corespondența acestora cu caietele de sarcini;
  - j) după caz, verifică existența expertizei tehnice și programul de monitorizare pentru toate construcțiile și utilitățile situate în zona de influență a excavației adânci, privind rezistența, stabilitatea și securitatea la exploatare;
2. urmărește realizarea construcției în conformitate cu prevederile autorizației de construire, ale proiectelor, caietelor de sarcini și, după caz, a altor reglementări tehnice în vigoare;
3. verifică existența documentelor de certificare a calității produselor pentru construcții, respectiv corespondența calității acestora cu prevederile cuprinse în proiecte;
4. interzice utilizarea produselor pentru construcții fără certificat de performanță/conformitate, declarație de performanță/conformitate sau acord tehnic în construcții, după caz, documente elaborate în condițiile legii;
5. verifică respectarea tehnologiilor de execuție, aplicarea corectă a acestora în vederea asigurării nivelului calitativ prevăzut în documentația tehnică și în reglementările tehnice;
6. verifică respectarea "sistemului calității în construcții", a procedurilor și instrucțiunilor tehnice pentru lucrarea respectivă;
7. verifică și avizează fișele și proiectele tehnologice de execuție, procedurile de realizare a lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;
8. participă la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante;
9. verifică, semnează și ștampilează documentele întocmite ca urmare a verificărilor, respectiv procese-verbale în faze determinante, procese-verbale de recepție calitativă a lucrărilor ce devin ascunse etc.;
10. asistă la prelevarea de probe de la locul de punere în operă și semnează procesul-verbal de prelevare;
11. transmite în scris proiectantului, prin intermediul dirigintelui de șantier, sesizările proprii sau ale participanților la realizarea construcției privind neconformitățile constatate pe parcursul execuției;

12. pune la dispoziția organelor de control toate documentele solicitate, necesare pentru verificarea activității specifice;

13. oprește execuția lucrărilor de construcții în cazul în care se produc accidente tehnice și/sau constată abateri de la prevederile proiectului tehnic de execuție, înștiințează Inspectoratul de Stat în Construcții - I.S.C. sau, după caz, structurile proprii de control din cadrul instituțiilor prevăzute la art. 34 din Legea nr. 10/1995, republicată, cu completările ulterioare, și permite reluarea lucrărilor numai după remedierea acestora; oprește execuția lucrărilor de construcții când constată neconformități care pot afecta calitatea acestora;

14. urmărește respectarea de către executant a dispozițiilor și/sau a măsurilor dispuse de proiectant/de organele abilitate;

15. după caz, urmărește realizarea programului de monitorizare pentru toate construcțiile și utilitățile situate în zona de influență a excavației adânci, privind rezistența, stabilitatea și securitatea la exploatare;

16. verifică, în calitate de reprezentant al Executantului, respectarea prevederilor legale în cazul schimbării soluțiilor tehnice pe parcursul execuției lucrărilor și se asigură că acestea se fac pe bază de dispoziție de șantier verificată de verficatori de proiecte și de experți atestați și sunt acceptate de investitor;

17. verifică punerea în siguranță a construcției la data opririi lucrărilor, conform proiectului;

18. întocmește și ține la zi un registru electronic de evidență a activității cu lucrările de construcții pe care le coordonează tehnic și de care răspunde;

19. înștiințează în scris I.S.C. în maximum 10 zile de la data încetării activității de responsabil tehnic cu execuția la o investiție ca angajat al Executantului, înainte de recepția la terminarea lucrărilor la o investiție, cu precizarea stadiului fizic al lucrării și data până la care a activat;

La recepția lucrărilor: - împreună cu dirigintele de șantier și proiectantul concură la întocmirea cărții tehnice la zi și predarea acesteia către Beneficiar.

#### **4. Responsabil SSM**

Coordonatorul SSM are misiunea de a armoniza desfășurarea simultană și succesivă a activităților din șantier, astfel încât suprapunerile de activitate, personal și traseu ale executanților Antreprenorului și subantreprenorilor să nu genereze riscuri suplimentare de accidentare și îmbolnăvire profesională.

În cadrul ședințelor de lucru săptămânale, coordonatorul SSM, împreună cu responsabilii SSM a contractorilor executanți, stabilesc măsurile de diminuare sau de eliminare a riscurilor în timpul execuției proiectului.

La debutul lucrărilor pe șantier, coordonatorul SSM este responsabil cu instruirea personalului de execuție ce aparține antreprenorului, în ceea ce privește cunoașterea Planului General de Securitate și Sănătate în Muncă, și a pachetului de reguli necesar a fi respectate în activitatea șantierului.

Pe durata realizării lucrărilor de construcții coordonatorul SSM, desfășoară o serie de activități:

- a) întocmește Registrul de coordonare și dosarul de intervenții ulterioare;
- b) realizează periodic inspecții pe șantier și informează managerul de proiect privind neconformitățile constatate și măsurile necesare;
- c) elaborează Planul General de Securitate și Sănătate conform HG. 300/2006 privind cerințele minime de SSM pentru șantierele temporare sau mobile, pentru faza de execuție, la începerea lucrărilor și îl actualizează permanent urmărind respectarea lui;
- d) verifică permanent documentele SSM pentru tot personalul lucrător din șantier;
- e) cu 30 de zile înainte de începerea activității șantierului întocmește și depune la ITM zonal declarația prealabilă.

Executantul poate solicita înlocuirea personalului pe perioada derulării contractului, pe baza unei cereri scrise motivate și justificate, dacă consideră că un membru este inefficient sau nu își îndeplinește sarcinile la nivelul cerințelor stabilite.

Personalul Executantului care desfășoară activități pe șantier trebuie să aplice toate regulamentele generale și specifice precum și orice alte reguli, regulamente, ghiduri și practici pertinente comunicate de Beneficiar.

Executantul trebuie să se asigure și să demonstreze că personalul care desfășoară activități pe șantier:

- are toate abilitățile și competențele pentru execuția lucrărilor preconizate;
- este sănătos și în formă pentru execuția lucrărilor preconizate.

### 6.1 Responsabilitati asociate lucrarilor pregatitoare

In scopul realizarii activitatilor ce tin de etapa pregatitoare a executiei lucrarilor se va:

- asigura indeplinirea tuturor obligatiilor legate de realizarea lucrarilor pregatitoare, care ii revin din documentatia tehnica si din prevederile stabilite in Contract;
- asigura indeplinirea obligatiilor referitoare la intalniri inainte de demararea activitatii pe santier:
- coordona cu Dirigintele de Santier / Beneficiar, autoritati competente in vederea bunei desfasurari a activitatii, inclusiv in ce priveste vizitele, participarea sa la diferitele intalniri legate de executie, inspectii etc. legate de executia de lucrari in conformitate cu Contractul;
- intocmi si depune Planul Calitatii, planul detaliat de securitate si sanatate in munca si sa respecte obligatiile referitoare la implementarea acestuia;
- aduce la cunostinta intregului personal (inclusiv personalul subcontractorilor) planul detaliat de securitate si sanatate in munca si se va asigura instruirea acestuia in acest domeniu in conformitate cu prevederile legale;
- intocmi si depune Planul de management al deseurilor (inclusiv valorificare, reciclare, daca este cazul);
- intocmi in maxim o luna de la emiterea ordinului de incepere si va prezenta spre aprobare beneficiarului:
  - o detaliere a listelor de cantitati pentru lucrarile contractate ce vor fi prezentate pentru decontarea lucrarilor; Executantul va elabora devize estimative pentru lucrările aferente Contractului. Acestea vor respecta cantitățile de lucrări oferite, vor cuprinde toate operațiile necesare și se vor încadra în valorile oferite. La elaborarea devizelor estimative, Executantul va putea utiliza indicatoare de norme de deviz, norme de deviz asimilate sau norme proprii. Pentru normele de deviz asimilate sau normele proprii utilizate, articolele de deviz vor avea descrierea amănunțită a operațiilor cuprinse, cu referiri la resursele incluse (rețeta articolului). Devizele vor fi însoțite de extrasele de resurse.
    - graficul fizic de executie care sa cuprinda ordinea in care ofertantul intentioneaza sa execute lucrarile, termenele anticipate pentru realizarea fiecarei etape astfel incat sa se poata deduce logic perioada de executie din oferta si graficul valoric;

### 6.2 Responsabilitati legate de obtinerea permiselor de lucru si a permiselor de acces

Inainte de a incepe orice activitate de teren pentru realizarea lucrarilor respectiv indeplinirea obiectivelor Contractului comunicate prin intermediul documentatiei de atribuire, este necesar sa se obtina toate permisele de lucru in conformitate cu prevederile legale, "Proces Verbal de Predare a Amplasamentului" in vederea transferarii provizorii a santierului de la Beneficiar la Executant pe timpul realizarii activitatilor pe santierul respectiv.

### 6.3 Responsabilitati asociate organizarii de santier

In perioada executiei lucrarilor la obiectivul de investitie (faza de constructie), pentru organizarea si realizarea efectiva a lucrarilor, va fi necesara construirea unor organizari de santier.

La alegerea amplasamentelor organizarii de santier se vor avea in vedere, cel putin urmatoarele criterii:

- Sa fie accesibile din punct de vedere al cailor de comunicatie existente (infrastructura rutiera si/sau feroviara);
- Sa fie uniform distribuite de-a lungul tronsonului feroviar ce constituie obiectivul de investitie;
- Sa fie disponibil suficient spatiu pentru desfasurarea activitatilor specifice si depozitare;
- Sa nu se amplaseze in ariile naturale protejate, pentru a nu afecta speciile de fauna si flora existente in aceste zone;
- Sa nu se amplaseze in albiile cursurilor de apa, pentru a evita poluarea apelor, ori eventuale constructii de aparari de maluri, ori structuri peste ape;
- Sa nu se construiasca pe zone de teren din fondul forestier, pentru a nu afecta integritatea acestuia cu lucrari de provizorat ce nu sunt in legatura directa cu obiectivul de investitie;
- Sa existe posibilitatea de racordare la retelele de distributie a energiei electrice;
- Sa se utilizeze rational utilajele, instalatiile si resursele;

Accesul la organizariile de santier se va realiza din rețeaua de drumuri din zona, iar la unele organizari de santier se vor putea amenaja si una sau doua linii ferate, pentru accesul feroviar. In interiorul organizarii de santier se vor realiza rețele de drumuri de incinta cu legaturi la platformele de parcare, etc.

Pentru amenajarea organizarii de santier sunt prevazute urmatoarele lucrari:

- delimitarea si imprejmuirea incintei organizarii de santier;
- pregatirea suprafetei in vederea amplasarii dotarilor prin lucrari de destelenire, indepartarea deseurilor vegetale, decapare pamant vegetal, nivelare si compactare, sistematizare teren;
- trasarea pe teren a amplasamentului constructiilor, cai de acces, magazii, depozite, parcuri pentru vehicule si utilaje;
- organizarea de depozite de materii prime, materiale si deseuri;
- platforme betonate pentru depozitarea diverselor materiale
- spatii acoperite si imprejmuite prevazute cu platforme betonate pentru depozitare temporara a uleiurilor, vopselelor, diluantilor;
- amplasare containere cu destinatie birouri, magazii, laborator de material de constructii, vestiar;
- amplasare pichete PSI si semnalizarea conform prevederilor reglementarilor specifice.

În afara cazurilor neprevăzute (defectarea unui mijloc de transport sau utilaj de lucru, accident), nu se vor depozita bunuri și materiale necesare lucrărilor, în afara perimetrelor organizărilor de șantier sau în afara șantierului propriu-zis.

Pentru gestiunea deșeurilor, la nivelul fiecărei organizări de șantier, se va amenaja un punct de colectare ce va fi dotat cu puștele special conformate, pe destinații, astfel încât colectarea să se poată realiza selectiv. Deșeurile vor fi predate pe baza de contract către firme specializate, pe categorii. Pentru deșeurile de tip municipal se va încheia un contract cu prestatorul ce deservește cele mai apropiate localități ce dispun de astfel de servicii.

La finalizarea lucrărilor, amplasamentele organizărilor de șantier se vor demobiliza, echipamentele, utilajele și sistemele modulare (birouri, vestiare, grupuri sanitare, etc.) se vor evacua, iar eventualele construcții întâlnite în amplasamentele organizărilor de șantier să fie restituite proprietarului de drept, cu respectarea clauzelor stabilite înaintea executiei lucrărilor.

#### **6.4 Responsabilități legate de punerea în opera a documentației tehnice**

Executantul va avea următoarele responsabilități pe perioada transpunerii documentației tehnice pe șantier:

- sesizarea Entității Contractante asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiectul tehnic, în vederea soluționării,
- asigurarea nivelului de calitate stabilit prin documentația tehnică, realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu executia atestați;
- convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale executiei și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora;
- soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor aparute în fazele de executie, numai pe baza soluțiilor stabilite de Proiectant cu acordul Entității Contractante;
- utilizarea în executia lucrărilor numai a produselor și a procedurilor prevăzute în documentația tehnică, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerințelor, precum și gestionarea probelor-martor;
- înlocuirea produselor/echipamentelor și a procedurilor prevăzute în documentația tehnică doar cu altele care îndeplinesc condițiile precizate în documentație și numai pe baza soluțiilor stabilite de Proiectant cu acordul Entității Contractante;
- respectarea documentației tehnice (proiect tehnic și detalii de executie) pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor;
- propunerea spre recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care s-au completat documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrărilor de construcție;
- remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative aparute din vina sa, atât în perioada de executie, cât și în perioada de garanție stabilită prin Contract;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea executiei lucrărilor.

#### **6.5 Inspectie, probe tehnologice și testare**

În perioada de executie a lucrărilor proiectate și înainte de recepția finală a lucrărilor executate se vor face teste, verificarea lucrărilor și recepționarea lor având la bază specificațiile tehnice europene și legislația românească.

Pentru efectuarea testelor și inspecțiilor, Executantul:

- va asigura Beneficiarului (dacă este cazul), temporar și gratuit, asistența, mostre sau piese de testare, mașini, utilaje, instrumente, mână de lucru calificată, materiale, grafice și date de producție solicitate în mod obișnuit și/sau potrivit prevederilor Cerințelor Beneficiarului pentru inspecție și testare, inclusiv echipamente de protecție;

- va asigura accesul Beneficiarului (dacă este cazul) în toate locurile de efectuare a inspecțiilor și testelor.

Atunci când Beneficiar are motive rezonabile, poate solicita Executantului teste și încercări pe lucrările recepționate prin procese verbale de recepție calitativă (fie ele și lucrări ascunse) în vederea confirmării documentelor puse la dispoziție la momentul efectuării recepției.

De fiecare dată când o lucrare sau o parte din lucrare ajunge în faza determinantă, în conformitate cu programul de control stabilit de către proiectantul lucrării respective, Executantului va convoca, în conformitate cu prevederile Legii și în termenul prevăzut de Lege, factorii responsabili în vederea verificării lucrărilor ajunse în faza determinantă și aprobării continuării executiei Lucrărilor. În conformitate cu prevederile Legii, vor fi verificate lucrările ajunse în faze determinante, documentele de calitate aferente, precum și măsurile dispuse prin actele de control anterior încheiate. Pe baza constatărilor consemnate în procesul-verbal, Supervisorul va acționa, după cum este relevant.



## 6.6 Receptia lucrarilor

Verificarea si testarea lucrarilor de catre Beneficiar in pregatirea Receptiei la Terminarea Lucrarilor sau a Receptiei Finale se vor efectua in prezenta Executantului. Absenta Executantului nu constituie un impediment pentru verificare cu conditia ca Executantul sa fi fost notificat corespunzator cu cel putin 30 de zile inainte de data verificarii.

Responsabilitatea pentru calitatea probelor tehnologice si verificarea conditiilor de siguranta a circulatiei feroviare si rutiere in vederea receptiei revine Executantului prin compartimentele specializate si abilitate pentru controlul calitatii, precum si Beneficiarului prin comisiile de receptie, dupa executarea remedierilor, dupa caz.

Executantul, va intocmi si va prezenta, in fata comisiei de receptie punctul sau de vedere privind executia constructiei. Executantul va notifica finalizarea lucrarilor si va solicita Beneficiar efectuarea receptiei la terminarea lucrarilor, inclusiv stabilirea datei si locului de intrunire a comisiei de receptie.

Receptia liniei de contact se executa conform: Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin HGR 273/1994.

Receptia cuprinde urmatoarele faze principale:

- receptia la terminarea lucrarilor,
- receptia finala.

### 6.6.1 Receptia la terminarea lucrarilor

Pentru Receptia la Terminarea Lucrarilor se respecta legislatia romaneasca, cu modificarile si completarile ulterioare, respectiv HG nr. 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes national. Beneficiarul va organiza inceperea receptiei in maxim 15 zile calendaristice de la notificarea terminarii lucrarilor si va comunica data stabilita.

Comisia de receptie la terminarea lucrarilor va examina, printre altele, urmatoarele:

- respectarea prevederilor din autorizatia de construieste, precum si avizele/acordurile si conditiile de executie impuse de autoritatile competente;
- executarea lucrarilor in conformitate cu prevederile contractului, ale documentatiei de proiectare, ale documentatiei de executie si ale reglementarilor specifice, cu respectarea cerintelor fundamentale, conform legii;
- terminarea tuturor lucrarilor prevazute in contract incheiat si in documentatia anexa la contract, respectiv a lucrarilor aferente partilor/obiectelor/sectoarelor din/de constructie;
- documentele care intra in componenta cartii tehnice a constructiei, inclusiv proiectul tehnic de executie actualizat la data finalizarii lucrarilor - "as built";
- certificate de calitate pentru materiale, declaratii de conformitate, buletine de incercari, procese verbale de trasare, procese verbale de receptie calitativa a lucrarilor (ascunse sau nu), procese verbale de control in faze determinante, dispozitii de santier, proces verbal de predare privire amplasament, precum si orice alt document aferent proiectarii si executiei lucrarilor. Deci, toate documentele care constituie cap. A si cap. B a Cartii tehnice a constructiei, conform ghidului de intocmire a cartii tehnice;
- referatul proiectantului asupra modului in care a fost executata lucrarea.

Comisia de receptie la terminarea lucrarilor decide suspendarea procesului de receptie la terminarea lucrarilor daca constata urmatoarele:

- existenta unor neconformitati, neconcordante, defecte ori deficiente care sunt de natura sa afecteze utilizarea constructiei conform destinatiei sale;
- existenta unor lucrari realizate necorespunzator, nefinalizate sau neexecutate, care pot afecta cerintele fundamentale aplicabile;
- constructia prezinta vicii a caror remediere este de durata si strict necesara pentru asigurarea utilitatii constructiei conform destinatiei preconizate, potrivit Legii nr. 10/1995, republicata;
- existenta, in mod justificat, a unor suspiciuni rezonabile cu privire la calitatea lucrarilor realizate si necesitatea unor expertize tehnice, incercari si teste suplimentare pentru a le clarifica;
- beneficiarul nu pune la dispozitia comisiei de receptie la terminarea lucrarilor documentele solicitate de Comisie, conform legii.

### 6.6.2 Receptia finala

Atat la receptia la terminarea lucrarilor, cat si la receptia finala documentul de receptie este procesul verbal semnat de membrii comisiei de receptie.

Comisia de receptie finala examineaza urmatoarele:

- procesele verbale de receptie la terminarea lucrarilor,
- finalitatea lucrarilor cerute de receptia la terminarea lucrarilor,
- referatul beneficiarului privind comportarea instalatiei liniei de contact in exploatare in perioada de raspundere pentru defecte (perioada de garantie), inclusiv viciile aferente si remedierea lor.

- Executantul va prezenta, suplimentar, urmatoarele documentatii:
- instructiuni de montaj ale principalelor subansamble ale liniei de contact,
  - defectiuni posibile si remedieri,
  - manual de intretinere a instalatiilor nou construite.

La terminarea receptiei, comisia de receptie finala isi va consemna observatiile si concluziile in procesul-verbal de receptie finala, pe care il va inainta beneficiarului, in termen de 5 zile lucratoare, impreuna cu recomandarea de admitere, cu sau fara obiectii, a receptiei, de amanare sau de respingere a ei. Comisia de receptie finala recomanda respingerea receptiei finale in cazul in care nu se respecta una sau mai multe din exigentele esentiale.

Beneficiarul se va putea indrepta pentru recuperarea pagubelor impotriva factorilor implicati in executarea instalatiei, vinovati de viciile constatate cu ocazia receptiei si pentru nefunctionarea instalatiei.

Beneficiarul hotaraste admiterea receptiei pe baza recomandarii comisiei de receptie finala si notifica executantului hotararea sa in termen de trei zile de la primirea propunerilor comisiei din procesul verbal de receptie finala.

Incarcarile de receptie finala sunt cele de la receptia la terminarea lucrarilor. Aceste incercari se vor efectua dupa o perioada stabilita contractual, de la data efectuarii receptiilor pariale, care constituie perioada de garantie, care nu poate fi mai mica de cinci ani.

Incarcari de receptie finala executate pentru toate instalatiile inainte de sfarsitul perioadei de garantie, daca functionarea instalatiilor este satisfacatoare.

Daca la incercari se constata functionari necorespunzatoare, ruperi, deteriorari ale materialelor sau echipamentelor sau, daca din alte motive incercarile nu sunt considerate satisfacatoare de catre CNCF-"CFR"-S.A., Construcotrul este obligat sa elimine cauzele care au provocat esecul si apoi sa repete testul.

### **6.6.3 Conditii de acceptare**

Lucrarea poate fi acceptata cand toate verificarile si incercarile receptiei finale au fost efectuate, iar documentele necesare au fost intocmite si semnate.

### **6.6.4 Receptia finala, la expirarea perioadei de garantie**

Receptia finala va fi organizata de Beneficiar, acesta stabilind data de incepere a receptiei finale, in maximum 10 zile de la expirarea perioadei de garantie

Comisia de receptie finala decide admiterea receptiei finale in cazul in care nu se descopera existenta unor vicii, altele decat cele rezultate din exploatarea necorespunzatoare a constructiei, precum si in cazul in care acestea au fost inlaturate si se emite Procesul Verbal de Receptie Finala.

Procesul verbal de receptie finala a lucrarilor se difuzeaza de catre Beneficiar, Executantului. Data finalizarii receptiei finale este data semnarii de catre Beneficiar a procesului verbal de receptie finala.

### **6.6.5 Anexa 1**

Lista categorii si cantitati de lucrari

## **7. MANAGEMENTUL CALITATII SI MANAGEMENTUL DOCUMENTELOR**

### **7.1 Responsabilitati legate de controlul calitatii lucrarilor executate**

Executantul prezinta in cadrul sedintei de demarare a activitatilor in Contract, un Plan general de control al calitatii lucrarilor executate. Acest plan trebuie sa acopere toate activitatile/etapele subsecvente pentru care vor fi organizate lucrari pe santier si sa identifice Planurile de control a calitatii aferente diferitelor activitati/etape specifice ale lucrarilor.

In cadrul Contractului activitatea de control al calitatii trebuie abordata de Executant de o maniera care sa demonstreze in orice moment trasabilitatea executarii lucrarii de constructie in conformitate cu cerintele documentatiei tehnice pusa la dispozitia Executantului de catre Beneficiar.

Elaborarea Planului Calitatii specific pentru realizarea lucrarilor de constructie este obligatorie. Acesta va include de asemenea, Planul de Inspectie si Testari, pentru toate lucrarile ce urmeaza a fi executate.

Toate cerintele aplicabile Executantului se aplica obligatoriu subcontractorilor si furnizorilor de echipamente/servicii ai acestuia. Executantul trebuie sa se asigure ca toti subcontractorii si/sau furnizorii, inteleg, in totalitate, toate cerintele de control a calitatii inainte ca acestia sa inceapa lucrul.

Reglementarile de sistem/proces si cele operationale/tehnice ale Executantului vor fi armonizate si agreeate de catre expertii in calitate si autoritatea tehnica a Beneficiarului dupa caz, inainte de inceperea lucrarilor. Consultarea/armonizarea documentatiei de catre functiile abilitate ale Beneficiarului nu trebuie sa depaseasca 5 zile lucratoare.

Executantul trebuie sa ofere Beneficiarului posibilitatea de a participa la executia oricarei activitati/etape la fiecare etapa a Planului de control al calitatii aferent si sa verifice conformitatea executiei si a controalelor cu Planul de control al calitatii.

Conditiiile acceptarii Planului Calitatii specific pentru realizarea lucrarilor de constructie (completari ale acesteia, exceptari etc.) vor fi documentate intr-o „conventie” (minuta de intalnire) care va fi asumata de ambele parti inainte de inceperea executiei lucrarilor in Santier.

- Planul de control al calitatii va contine, acolo unde este aplicabil, cel putin urmatoarele:
- Descrierea sarcinilor planificate si lista etapelor de executie pentru realizarea activitatii;
- Responsabilitatile pentru executia, gestionarea si controlul activitatii;
- Trimitem la specificatiile tehnice, desenele, procedurile referitoare la executia, controlul si acceptarea activitatii;
- Integrarea documentatiei de certificare (procese verbale/minute, inspectii sau rapoarte de testare, certificate etc.) prevazuta pentru activitate;
- Documentatia finala a activitatii urmata de inchiderea Planului de control al calitatii.

In acest sens Beneficiarul va indica:

- activitatile la care intentioneaza sa participe in mod special;
- activitatile care nu trebuie sa fie incepute bara prezenta reprezentantului Beneficiarului. Executantul va comunica datele acestor activitati cu cel putin 30 zile lucratoare inainte de a realiza activitatea respectiva.

Planul calitatii elaborat de Executant va fi aprobat sau va fi returnat cu comentarii de catre Beneficiarul in termen de 30 zile de la emiterea de catre Executant.

Pe durata executarii Contractului, Planul calitatii se actualizeaza ori de cate ori se considera necesar si/sau la solicitarea Beneficiarului.

## **7.2 Responsabilitati legate de securitatea si sanatatea in munca**

Executantul va respecta cerintele minime privind securitatea si sanatatea in munca ale Beneficiarului specificate in Contract, cu luarea in considerare a prevederilor HG nr. 300/2006 cu modificarile si completarile ulterioare.

- personalul care participa la executarea lucrarilor de orice categorie, in zona cailor ferate electrificate, trebuie sa cunoasca si respecte normele si masurile de protectie a muncii specifice lucrarilor respective. In acest sens personalul va fi instruit, examinat si autorizat asupra masurilor specifice de protectie a muncii, fiind interzis accesul in zona cailor ferate electrificate a personalului neautorizat. Raspunderea asupra instruirii, examinarii si autorizarii revine unitatii/santierului din care face parte personalul respectiv,
- executantul va asigura instruirea personalului in privinta montajului, intretinerii si exploatarei liniei de contact,
- lucrarile de constructii-montaj a instalatiilor fixe pentru tractiune electrica se vor executa in conformitate cu prevederile documentatiei tehnice, a instructiunilor de intretinere si ale normelor de protectie a muncii specifice acestor lucrari,
- pentru asigurarea executarii lucrarilor de electrificare in conditii de securitate a muncii, acestea se vor executa cu linia de contact scoasa de sub tensiune, daca distantele minime de apropiere fata de elementele aflate sub tensiune nu pot fi respectate. Portiunea din linia de contact ce se scoate de sub tensiune, se leaga la sina cu ajutorul scurtcircuitoarelor mobile de legare la pamant. Distanța dintre doua scurtcircuitoare nu va fi mai mare de 200 m, conform articol 230 din NPM/P-1989. Numarul si locul de montare a scurtcircuitoarelor mobile se stabileste de responsabilul unitatii de electrificare, pentru fiecare lucrare in parte,
- in timpul executarii lucrarilor la liniile electrificate in exploatare, lucratorii vor purta echipament de protectie electroizolant (manusi, galosi sau cizme), in afara echipamentului de protectie specific lucrarii respective,
- la lucrarile cu utilaje grele, care efectueaza manevre in apropierea partilor sub tensiune ale unei instalatii de electrificare/linie de contact, aceasta/acestea se scot de sub tensiune si se leaga la sina, daca nu se pot asigura distantele minime de apropiere fata de elementele sub tensiune,
- linia de contact la care lucrarile au fost terminate, dar care nu se pune sub tensiune se va lega la sina, conform specificatiilor responsabilului unitatii de electrificare,
- este interzisa stationarea in apropierea locului de executare a lucrarilor de electrificare a persoanelor fara atributii de serviciu, inclusiv a persoanelor straine de unitatea de constructii, fara aprobarea acestora,
- la executarea lucrarilor la inaltime se va folosi echipamentul de protectie adecvat si se vor folosi numai scari in stare corespunzatoare din punct de vedere tehnic si ca lungime, sau utilaje a caror platforma nu prezinta defectiuni ce ar periclita integritatea muncitorilor sau siguranta circulatiei trenurilor.

### 7.3 Managementul documentelor

Fiecare document emis de către Executant trebuie să poarte un cod unic de referință sub formă de număr de identificare alocat de Beneficiar.

Toate documentele (scrise sau desenate) prezentate de Executant Beneficiarului trebuie să fie în limba română, cu excepția cazului în care Beneficiarul prevede altfel.

Toți parametrii din cadrul documentelor trebuie să fie exprimați în unități din Sistemul internațional de unități.

### 7.4 Gestionarea relației dintre Executant și Beneficiar

Beneficiarul va nominaliza o persoană ce va comunica cu Executantul pe perioada derulării Contractului, respectiv un responsabil cu derularea contractului din cadrul Diviziei Instalatii .....

Beneficiarul va desemna, pentru lucrările ce fac obiectul prezentului contract un responsabil cu urmărirea lucrărilor, respectiv o persoană din cadrul secției de electrificare de pe raza căreia se execută lucrarea.

### 7.5 Măsurile de protecția mediului

În perioada de execuție a lucrărilor, executantul este obligat să ia toate măsurile pentru:

- respectarea deciziei de încadrare emisă de autoritatea competentă pentru protecția mediului, respectiv Agenția Națională pentru Protecția Mediului;
- reducerea poluanților emiși la funcționarea mijloacelor de transport și a utilajelor ce urmează a fi folosite prin efectuarea, la începerea lucrărilor și periodic, a reviziei tehnice;
- menținerea calității aerului în zonele protejate, conform Ordinului nr. 592/2002 pentru aprobarea "Normativului privind stabilirea valorilor limită, a valorilor de prag și a criteriilor și metodelor de evaluare a dioxidului de sulf, dioxidului de azot și oxizilor de azot, pulberilor în suspensie (PM10 și PM2,5), plumbului, benzenului, monoxidului de carbon și ozonului în aerul înconjurător", completat cu Ordinul nr. 27/2007 pentru modificarea și completarea unor ordine care transpun acquisul comunitar de mediu și STAS 12574-87 – „Aer în zonele protejate. Condiții de calitate”;
- eliminarea pericolului contaminării cu produse petroliere a solului și implicit a apei subterane, prin efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații speciale;
- protecția apei de suprafață și subterane prin respectarea prevederilor Legii nr. 107/1996 - Legea apelor” cu modificările și completările ulterioare.
- eliminarea pierderilor de material (lapte de ciment) care pot duce la alcalinitatea apei prin efectuarea cu atenție a operațiilor de turnare a betoanelor pentru fundații;
- gestionarea corespunzătoare a deșeurilor rezultate conform H.G. nr. 856/2002 – “Hotărâre privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv periculoase” completată cu Hotărârea nr. 210/2007 pentru modificarea și completarea unor acte normative care transpun acquisul comunitar în domeniul protecției mediului și Legii 426/2001 pentru aprobarea “Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor”, prin selectarea și colectarea pe tipuri de deșuri în locuri amenajate, recuperarea deșeurilor reutilizabile și valorificarea acestora (prin integrarea, în măsura posibilităților la alte lucrări), respectiv eliminarea periodică a deșeurilor neutilizabile prin contract cu firme specializate;
- asigurarea unui sistem de gestionare a materialelor necesare execuției lucrărilor în condiții corespunzătoare (gospodărirea materialelor de construcție se va face numai în limitele terenului detinut de proprietar, fără a deranja vecinătățile);
- respectarea zonelor de protecție ale conductelor și rețelelor ce traversează amplasamentul lucrării, precum și condițiile impuse prin avizele obținute;
- evacuarea din vecinătatea amplasamentului lucrării a tuturor materialelor rămase în urma execuției;
- readucerea terenurilor afectate de lucrări la starea inițială.

În perioada de exploatare, impactul asupra factorilor de mediu se estimează a fi favorabil/pozitiv ca urmare a lucrărilor proiectate și realizate în conformitate cu legislația de protecție a mediului în vigoare.

Conform Ord. 135/2101 privind aprobarea „Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private”, la finalizarea proiectului, autoritatea competentă pentru protecția mediului efectuează un control de specialitate pentru verificarea respectării prevederilor deciziei etapei de încadrare și a acordului de mediu. Verificarea se finalizează cu întocmirea unui proces-verbal care se anexează și face parte integrantă din procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor.

## 8. IPOTEZE SI RISCURI

În pregătirea Ofertei, Executantul trebuie să aibă în vedere cel puțin ipotezele și riscurile descrise exemplificativ în continuare și să estimeze posibilele efecte ale acestora.

În acest sens, la întocmirea ofertei, Executantul trebuie să ia în considerare resursele necesare (de timp, financiare și de orice altă natură), pentru implementarea strategiilor de risc propuse.

**Ipotezele** considerate la momentul inițierii acestei proceduri de achiziție sunt:

- a. lucrările solicitate descrise explicit în Caietul de Sarcini reglementate, prin legislație specifică, accesibilă tuturor factorilor interesați;
- b. informațiile, datele și documentațiile relevante și disponibile pentru prestarea/ realizarea lucrărilor în legătură cu obiectivul de investiții
- c. toate documentațiile solicitate prin caietul de sarcini vor fi de calitate foarte bună, astfel încât să poată fi utilizate ca documente suport în procesele decizionale, de autorizare, avizare, etc, pentru susținerea aplicației/ aplicațiilor de finanțare și pentru pregătirea documentației de atribuire a contractului de execuție lucrări de proiectare și execuție, respectiv de consultanță și supervizare, aferente proiectului.

La pregătirea Ofertei, Executantul trebuie să aibă în vedere cel puțin riscurile descrise în continuare.

**Riscurile** cu cea mai mare probabilitate de apariție pe perioada derulării Contractului, identificate de Beneficiarul în etapa de pregătire a documentației de atribuire, pot consta în:

- a. întârzieri în emiterea autorizațiilor/ avizelor etc., ce urmează a fi puse la dispoziție de către Beneficiar sau Executant, după caz;
- b. apariția unor eventuale dificultăți de colaborare și comunicare între diferiți factori interesați și anume: Executant, autoritățile competente, Beneficiar, alți contractanți ai Beneficiarului.
- c. întârzieri în execuția lucrărilor cauzate de identificarea unor erori sau lipsuri în documentația pusă la dispoziție de către Beneficiar, care necesită remedierea / completarea de către Executant.
- d. neîncadrarea în termenul stabilit pentru finalizarea serviciilor prin Contractul ce rezultă din această procedură;
- e. apariția de solicitări specifice ale autorităților competente implicate în realizarea obiectivului de investiții referitoare la amplasamentul obiectivului/ proiectului de investiții, în situația în care parametrii pentru anumite caracteristici/ activități stabiliți de ele sunt mai stricți decât parametrii propuși de Executant;
- f. adăugarea de activități/ solicitări de informații noi, în funcție de progresul activităților;
- g. depășirea duratei de realizare a activităților asumată prin Propunerea Tehnică.
- h. întârzieri în derularea contractului datorita condițiilor meteo nefavorabile, a aparitei calamitatilor, forta majora, etc.
- i. constatarea la recepția produselor feroviare critice a unor neconformități cauzate de aprovizionarea de la furnizori a materialelor feroviare critice care prezintă neconformități.
- j. întârzieri în execuția lucrărilor cauzate de întârzieri în mobilizarea personalului executantului.
- k. întârzieri în execuția și finalizarea lucrărilor cauzate de nerespectarea Contractului de finanțare / pierderea finanțării.

Executantul își va asuma riscurile generale identificate de Beneficiar, prin participarea sa la procedura de atribuire și prin semnarea contractului, și nu va avea nici o pretenție în cazul apariției acestora.

Prețul ofertei include riscurile generale prezentate mai sus, iar Executantul nu va avea nici o pretenție de orice natură (materială, financiară, etc.) în cazul apariției acestora.

Executantul va lua toate măsurile necesare pentru evitarea / minimizarea / controlul efectelor riscurilor generale identificate și consecințele aferente.

În cadrul propunerii tehnice, executantantii vor prezenta un plan de evaluare și atenuare a riscurilor identificate de Beneficiar în caietul de sarcini, completat cu măsurile propuse sau întreprinse pentru diminuarea și eliminarea riscurilor.

Pentru riscurile incluse în acest capitol, Beneficiarul nu va accepta solicitări ulterioare de reevaluare a



condițiilor din Propunerea Financiară și/ sau Tehnică, respectiv de modificări la contract, dacă Oferta Executantului nu a inclus diligențele necesare, respectiv includerea de măsuri pentru eliminarea sursei de risc sau diminuarea impactului acestuia.

## 9. SUBCONTRACTAREA

### *Posibilitatea limitării subcontractării atunci când este în interesul Contractului*

Executantul nu poate subcontracta și nici nu poate permite prezența unui terț pe perioada executării lucrărilor fără acordul scris al Beneficiarului.

Solicitarea pentru aprobarea unui subcontractant trebuie să fie transmisă Beneficiarului cu cel puțin 15 de zile lucrătoare înainte de data programată pentru începerea lucrărilor de către aceasta.

Solicitarea trebuie transmisă Beneficiarului împreună cu:

- documentele care descriu activitățile subcontractate, calendarul de execuție și valoarea acestora;
- documentele care demonstrează capacitatea tehnică și profesională a subcontractantului de a executa lucrările subcontractate în conformitate cu cerințele Beneficiarului;
- documentele care atestă numărul personalului subcontractantului și calificările acestora;
- descrierea sistemului de management al calității pe care subcontractantul îl va aplica pe perioada executării lucrărilor subcontractate.

Beneficiarul poate refuza aprobarea subcontractantului dacă documentele și informațiile prezentate sunt incomplete sau necorespunzătoare cu activitățile ce urmează a fi subcontractate.

Subcontractantul va îndeplini aceleași condiții, privind autorizările și agrementele AFER ca și Executantul, precum și alte autorizări cerute expres de legislația în vigoare pentru segmentul profesional oferit.

În situația în care Subcontractantul nu aplică un sistem de management al calității corespunzător, atunci această situație poate fi acoperită de sistemul de management al calității implementat de Executant.

Chiar și atunci când Beneficiarul aprobă un subcontractant, Executantul este responsabil pentru toate obligațiile sale contractuale și este singurul responsabil de executarea corespunzătoare a Contractului, rămânând singurul răspunzător în fața Beneficiarului.

Este responsabilitatea Executantului să îi determine pe Subcontractanți să adere la toate prevederile contractuale și să respecte prevederile Planului de securitate și coordonare. Planul operațional de securitate emis de Subcontractat trebuie să fie transmis spre aprobarea Beneficiarului cu cel puțin 20 de zile lucrătoare înainte de data programată pentru începerea lucrărilor de către Subcontractant.

## 10. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

### 10.1 Documente de referință privind materiale, echipamente, instalații și lucrări

- OMT 290 / 2000 – Ordinul Ministrului Transporturilor privind admiterea tehnica a produselor și/sau serviciilor destinate utilizării în activitățile de construire, modernizare, întreținere și de reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant pentru transportul feroviar și cu metroul;
- OMT 410 / 1999 – Ordinul Ministrului Transporturilor privind autorizarea laboratoarelor de încercări și atestarea standurilor și dispozitivelor speciale, destinate verificării și încercării produselor feroviare utilizate în activitățile de construire, modernizare, exploatare, întreținere și reparare a infrastructurii feroviare și a materialului rulant, specifice transportului feroviar și cu metroul;
- OMT 490 / 2000 – Ordinul Ministrului Transporturilor pentru aprobarea Instrucțiunilor privind tratarea defectelor unor produse feroviare critice aflate în termen de garanție;
- HG 2139 / 2004 – Hotărârea Guvernului României pentru aprobarea catalogului privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe.
- HG 273 / 94 Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora;
- Instrucția nr. 002 / 2001 – Regulamentul de Exploatare Tehnica Feroviara;
- Instrucția nr. 354 / 2007 – Instrucțiuni pentru exploatarea, revizia tehnică și repararea instalațiilor de energoalimentare ale caii ferate electrificate;
- Instrucția nr. 357 / 2006 – Instrucțiuni pentru efectuarea încercărilor și măsurătorilor la echipamentele și instalațiile electroenergetice feroviare;
- Instrucția nr. 356 / 2006 – Instrucțiuni pentru comanda prin dispecer energetic feroviar a instalațiilor de electrificare;

- Instructia nr. 317 / 2004 – Instructiuni pentru restrictii de viteza, inchideri de linie si scoateri de sub tensiune;
- Instructia nr. 004 / 2006 – Regulament de semnalizare feroviara;
- Instructia nr. 005 / 2005 – Regulamentul pentru circulatia trenurilor si manevra vehiculelor feroviare;
- Instructiuni proprii de protectia muncii privind activitatea pe infrastructura feroviara – 2004;
- Norme specifice de protectia muncii pentru transportul si distributia energiei electrice nr. 65 / 1997;
- PE 107 - 95 – Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice;
- PE 009-93 – Norme de prevenire, stingere si dotare impotriva incendiilor pentru producerea, transportul si distributia energiei electrice;
- PE 116 – 94 – Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice;
- RE – IP 30 – 88 – Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant;
- ID33–77 Normativ pentru protectia impotriva influentelor caii ferate electrificate monofazat 25 kV–50 Hz;
- Normativ de protectie a retelei de 25 kV – 50 Hz impotriva supratensiunilor 1984;
- NTE 001/03/00 – Normativ pentru alegerea izolatiei si protectia instalatiilor electroenergetice impotriva supratensiunilor;
- SR EN 61869-2:2013-Transformatoare de masura. Partea 2: Cerinte suplimentare pentru transformatoare de curent.
- SR EN 61869-3:2012-Transformatoare de masura. Partea 3: Cerinte suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive
- SR CEI 60071-1 –Coordonarea izolatiei – Partea I;
- SR CEI 60071-2 – Coordonarea izolatiei – Partea II;
- C56 / 2002 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor;
- SR EN 60529 / 1995 – Grade de protectie asigurate prin carcase (Cod IP);
- STAS 1703 – Transformatoare de putere;
- IEC 60076-1 – Transformatoare de putere – Partea1: Generalitati;
- IEC 60076-2 – Transformatoare de putere – Prtea2: Incalzirea;
- IEC 60076-3 – Transformatoare de putere – Partea3: Nivele de izolare, teste dielectrice;
- IEC 60076-5 – Transformatoare de putere – Partea5: Stabilitatea la scurt-circuit;
- SR EN 50125 – Aplicatii feroviare – Instalatii fixe de tractiune electrica;
- SR EN 50124-1 – Aplicatii feroviare – Coordonarea izolatiei, Partea1: Prescriptii fundamentale – Distanțe de izolare prin aer si distante de izolare pentru echipamentele electrice si electronice;
- SR EN 50125-2 Aplicatii feroviare. Conditii de mediu ambiant pentru echipamente. Partea 2: Instalatii electrice fixe;
- SR EN 60529 :1995 Grade de protectie asigurate prin carcase (Cod IP);
- SR EN 60099-4 Descarcatoare Partea a 4-a : Descarcatoare cu oxid de metal fara eclator pentru retele de c.a.;
- SR EN62217/2013 - Izolatoare polimerice de inalta tensiune pentru utilizare in interior sau in exterior. Definitii generale, metode de incercare si criteriile de acceptare;
- SR EN 60721-2-1:2014- Clasificarea conditiilor de mediu. Partea 2-1: Conditii de mediu prezente in natura. Temperatura si umiditate

## 10.2 Documente de referinta privind calificarea personalului

- Ordin 1151/1752/2021 - pentru aprobarea cadrului general privind examinarea medicala si psihologica a personalului cu atributii in siguranta transporturilor
- Ordinul nr. 910/2019 pentru completarea Ordinului ministrului transporturilor, constructiilor si turismului nr. 2.261/2005 privind aprobarea metodologiilor de organizare si de derulare a programelor de formare-calificare, perfectionare si verificare profesionala periodica a personalului care efectueaza activitati specifice desfasurarii transportului feroviar
- OMTI nr. 815/12.10.2010 - privind aprobarea Normelor privind implementarea si dezvoltarea sistemului de mentinere a competentelor profesionale pentru personalul cu responsabilitati in siguranta circulatiei si alte categorii de personal;
- Ord. MT nr. 411/26.07.1999 – privind modificarea Ordinului ministrului transporturilor nr. 215/1999 pentru aprobarea Nomenclatorului de functii ale personalului din activitatea de transport feroviar si cu metroul, care lucreaza sau concura la siguranta circulatiei trenurilor.

### **10.3 Documente de referinta privind apararea impotriva incendiilor**

- Legea nr. 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor prin includerea tuturor modificarilor si completariilor aduse de catre: RECTIFICAREA nr. 307 din 12 iulie 2006;
- ORDONANTA DE URGENTA nr. 89 din 23 decembrie 2014 - pentru modificarea si completarea unor acte normative in domeniul managementului situatiilor de urgenta si al apararii impotriva incendiilor
- HGR 51/1992 reactualizata - privind masurile de imbunatatire a activitatii de prevenire si stingere a incendiilor, cu completarile si modificarile ulterioare;
- I 20/2000 - Normativ pentru protectia constructiilor impotriva trznetului;
- P 118-1999 - Normativ de siguranta la foc a constructiilor;
- Hotararea nr. 571/2016 pentru aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii si/sau autorizarii privind securitatea la incendiu
- OMAI 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de aparare impotriva incendiilor cu modificarile si completarile ulterioare.
- OMLPTL 1992/2002 pentru aprobarea reglementarii tehnice "Norme de prevenire si stingere a incendiilor specifice activitatilor din domeniul lucrarilor publice, transporturilor si locuintei. Prevederi generale", indicativ NP-073-02 cu modificarile ulterioare, avand in vedere Avizul Comitetului Tehnic de Coordonare Generală nr. 84 din 25 aprilie 2002.

### **10.4 Documente de referinta privind protectia Mediului**

- OUG 195/2005 privind protectia mediului aprobata prin Legea 265 / 2006, cu completarile si modificarile ulterioare;
- Legea nr. 107/1996 - Legea apelor, cu completarile si modificarile ulterioare;
- OUG 92/2021 privind regimul deseurilor

### **10.5 Documente de referinta privind receptie si calitate in constructii**

- Legea 453 / 2001 - Pentru modificarea si completarea Legii 50 / 1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii;
- HGR 492/2018 - pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii;
- HGR 273/1994 - privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora cu modificarile si completarile prin HG 940/2006;
- HGR 51/1996 - privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de montaj utilaje, echipamente, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie;
- HG 2139/2004 - pentru aprobarea catalogului privind clasificarea si duratele normale de functionare a mijloacelor fixe cu modificarile aduse de HG 1496/19.11.2008;
- OG 23 /2009 - cu modificarile ulterioare privind activitatea de acreditare a organismelor de evaluare a conformitatii, cu modificarile aduse de OG 22/2011 si L 256/2011
- C56-2002- Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, Caietul XXIV;
- Normativul I7 – 2011 este normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.
- NP 17/02 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500Vc.c.; Wacykiewicz
- HG nr.845/24.10.2018 privind receptia constructiilor din domeniul infrastructurii rutiere si feroviare de interes national

### **10.6 Legislatia europeana aplicabila proiectului**

- Regulamentele (UE) ale Parlamentului European si ale Consiliului European, din 11 decembrie 2013, nr. 1315/2013, privind orientarile Uniunii pentru dezvoltarea retelei transeuropene de transport si nr. 1316/2013, de instituire a Mecanismului pentru Interconectarea Europei;
- Directiva 2016/797 a Parlamentului European si a Consiliului privind interoperabilitatea sistemului feroviar in UE,
- Decizia Delegata (UE) 2017/1474 a Comisiei din 8 iunie 2017 de completare a Directivei (UE) 2016/797 a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste obiectivele specifice pentru elaborarea, adoptarea si revizuirea specificatiilor tehnice de interoperabilitate.
- Decizia Comisiei 2010/713/UE din 9 noiembrie 2010 privind modulele pentru procedurile de evaluare a conformitatii si a adecvării pentru utilizare, precum si de verificare CE care trebuie utilizate in specificatiile tehnice de interoperabilitate adoptate in temeiul Directivei 2008/57/CE a Parlamentului European si a Consiliului ;

- Recomandarea comisiei 2014/ 897/11E din 5 decembrie 2014 privind aspecte legate de punerea in functiune si utilizarea subsistemelor structurale si a vehiculelor in temeiul Directivelor 2008/57/CE si 2004/49/CE ale Parlamentului European si ale Consiliului;
- Regulamentul de Punere in Aplicare (UE) 2019/250 al Comisiei din 12 februarie 2019 privind modelele de certificare si de declaratii „CE” pentru subsistemele si pentru elementele constitutive de interoperabilitate feroviare, modelul de declaratie de conformitate cu un tip de vehicul feroviar autorizat si procedurile de verificare „CE” a subsistemelor in conformitate cu Directiva (UE) 2016/797 a Parlamentului European si a Consiliului si de abrogare a Regulamentului (UE) nr. 201/2011 al Comisiei.
- Regulamentul (UE) 2016/919 al Comisiei din 27 mai 2016 privind specificatia tehnica de interoperabilitate referitoare la subsistemele de control-comanda si semnalizare ale sistemului feroviar din Uniunea Europeana, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Regulamentul de Punere in Aplicare (UE) 2019/776 al Comisiei din 16 mai 2019 de modificare a Regulamentelor (UE) nr. 321/2013, (UE) nr. 1299/2014, (UE) nr. 1301/2014, (UE)nr. 1302/2014, (UE) nr. 1303/2014 si (UE) 2016/919 ale Comisiei si a Deciziei de punere in aplicare 2011/665/UE a Comisiei in ceea ce priveste alinierea 1a Directiva (UE) 2016/797 a Parlamentului European si a Consiliului si implementarea unor obiective specifice stabilite in Decizia delegata (UE) 2017/ 1474 a Comisiei
- Regulamentul de Punere in Aplicare (UE) 2019/777 privind specificatiile comune pentru registrul de infrastructura feroviara si de abrogare a Deciziei de punere in aplicare 2014/880/UE.
- TSI INF (Regulamentul UE nr.1299/2014 al Comisiei privind specificatia tehnica de interoperabilitate referitoare la subsistemul „infrastructura” al sistemului feroviar din Uniunea Europeana) cu modificarile si completarile ulterioare,
- TSI ENE (Regulamentul UE nr 1301/2014 al Comisiei privind specificatia tehnica de interoperabilitate referitoare la subsistemul „energie” al sistemului feroviar din Uniunea Europeana), cu modificarile si completarile ulterioare,
- TSI CCS (Regulamentul UE nr 919/2016 al Comisiei privind specificatia tehnica de interoperabilitate referitoare la subsistemele de control-comanda si semnalizare ale sistemului feroviar in Uniunea Europeana), cu modificarile si completarile ulterioare,
- TSI PRM (Regulamentul UE nr 1300/2014 al Comisiei privind specificatiile tehnice de interoperabilitate referitoare la accesibilitatea sistemului feroviar al Uniunii pentru persoanele cu handicap si persoanele cu mobilitate redusa), cu modificarile si completarile ulterioare.

## Anexa

## Evaluare aproximativă a lucrărilor necesare finalizării STE Hanu Conachi

Nr. crt.	Capitolul de lucrari	u.m.	Cantitate
J	2	3	4
<b>A</b>	<b>Finalizare Lucrari STE Hanu Conachi</b>		
<b>I</b>	<b>Constructii Civile</b>		
1	Beton armat C16/20, C20/25, C 25/30, in infrastructura, exclusiv armaturile	m3	19,50
2	Confectii metalice	t	3,10
3	Grup de pompe	buc	1,00
4	Sapatura cu taluz inclinat	m3	100,00
5	Pregatirea terenului	m2	2.430,00
6	Toaletare vegetatie incinta substatie	m2	2.430,00
7	Realizare strat de piatra sparta	m3	474,38
8	Dale prefabricate (capace canale cabluri)	buc	20,00
<b>II</b>	<b>STE. Proiectare EA</b>	<b>buc</b>	<b>1,00</b>
1	Realizare studiu selectivitate protectii	set	1,00
2	Emitere planuri detalii tehnologice de executie	set	1,00
3	Emitere planuri faza AsBuilt	set	1,00
<b>III</b>	<b>STE. Lucrari energoalimentare finalizare lucrari circuite primare STE + ZN</b>		
1	Procurare si montare semnale avertizare pentru zona neutra	buc	8,00
2	Procurare si montare balize avertizoare pentru zona neutra	set	2,00
3	Finalizare lucrari CELULA TRAFU 110 KV	buc	2,00
4	Finalizare lucrari CELULA TRAFU 25KV	buc	2,00
5	Finalizare lucrari CELULA FIDER 25 KV	buc	4,00
6	Finalizare lucrari CELULA TRANSFER 25 KV	buc	2,00
<b>IV</b>	<b>STE. Lucrari energoalimentare finalizare lucrari circuite secundare STE+ZN</b>		
1	Sistem control acces, monitorizare video, antifractie si detectie incendiu	buc	1,00
2	Teava PVC -G Ø 90x6,2 mm, montata subteran	m	35,00
3	Montare panou ZN existent pe terasament consolidat	buc	1,00
4	Cap terminal pentru cabluri de energie, 52 kV, S=300 mmp	buc	2,00
5	Cablu FO (conectare panou ZN la cablu cu FO existent)	m	50,00
6	Kit derivatie/jonctionare cablu cu fibre optice	buc	1,00
7	Tub HDPE	m	10,00
8	Cap terminal pentru cabluri de energie, comanda si semnalizare, pana la 10 conductoare	buc	360,00
9	Cap terminal pentru cabluri de energie, comanda si semnalizare, mai mari de 11 conductoare	buc	840,00
10	Legare conductoare la cleme, reparitoare sau la borne aparate prin fixare cu suruburi	buc	3.116,00
11	Etansarea trecerilor de cabluri prin ziduri sau in canale	buc	4,00
<b>V</b>	<b>STE. Lucrari energoalimentare finalizare lucrari fideri de alimentare si intoarcere</b>		
1	Subtraversare c.f. in tub 2xPVC 90 mm - forare orizontala	m	40,00
2	Procurare si montare bobine de joanta duble (realizarea joantei izolate a sinelor CF nu intra in scop)	buc	4,00
3	Procurare si montare racorduri bobina de joanta la sina	buc	32,00
4	Asezare tambur cablu Cu, greutate pana la 500 kg	buc	1,00
5	Săpătură manuală la adâncimea 0,0-1,5 m, teren tare (pozare cabluri retur)	mc	112,50
6	Împrăștierea pământului	mc	27,50
7	Nivelarea manuală a terenurilor și a platformelor	100mp	1,25
8	Finisarea manuală a taluzurilor în teren mijlociu	100mp	1,50
9	Compactarea cu mașina mecanizată	mc	1,00
10	Strat nisip așezat în sant pentru protejarea cablurilor	mc	23,00
11	Folie de avertizare cabluri de energie, comanda si semnalizare	m	250,00
12	Transportul materialelor pe distanța = 50 km	kg	2.000,00
13	Montare cabluri retur CYAbY 3,6/6kV 3x150 mm² în șanț sau în tub pe traseu cu obstacole cu tractiune manuala	m	520,00
14	Cap terminal pentru cabluri de energie, 150< S<240 mmp	buc	8,00
15	Legare conductoare la cleme, reparitoare sau la borne aparate prin fixare cu suruburi	buc	24,00
16	Teava PVC -G Ø 90x6,2 mm, montata subteran	m	50,00
17	Montare panou fideri retur	buc	1,00
18	Realizare legaturi electrice a separatorilor la linia de contact	buc	8,00
<b>VI</b>	<b>STE. Lucrari energoalimentare finalizare lucrari instalatie de legare la pamant si paratrasnet</b>		
1	Montare conductor de egalizare pentru legare la pamant, OlZn 60x5 mm	m	120,00
2	Montare conductor pentru racordarea aparatelor, OlZn 60x5 mm	m	240,00
3	Imbinarea prizei de legare la pamant in cofret beton	buc	7,00
4	Procurare si montare tija metalica pentru paratrasnet montata pe stalp beton	buc	4,00
<b>VII</b>	<b>STE. Verificari, teste si probe STE+ZN</b>		
1	Încercarea cablurilor de comandă și semnalizare	buc	300,00
2	Încercarea și verificarea electrică a releelor intermediare	buc	240,00
3	Încercarea cablurilor de energie electrică de maximum 1 kV	buc	220,00
4	Încercare panouri sau dulapuri metalice	buc	10,00
5	Încercare cutii de cleme	buc	1,00
6	Încercarea cablurilor aeriene	buc	8,00
7	Încercarea comutației secundare la celule cu întrerupător de 25 kV	buc	6,00
8	Încercarea comutației secundare la celule cu întrerupător de 110 kV	buc	4,00
9	Încercarea comutației secundare la celule de masura	buc	2,00
10	Încercari circuite protectii de bare	buc	2,00
11	Încercări instalații de semnalizări	buc	1,00
12	Probe de ansamblu pentru stații electrice de transformare	buc	2,00
13	Întreruperea și repunerea sub tensiune a LEA 110 kV	buc	2,00



14	Încercări instalație de legare la pământ în stația electrică	buc	1,00
15	Încercări pentru măsurarea tensiunii de atingere și de pas	buc	1,00
16	Procurare și configurare Local SCADA, a rețelelor de protecții, integrarea semnalelor și comenzilor în PLC-uri ale echipamentele primare	buc	1,00
VIII	STE. Lucrări conexe (lucrări ce pot apărea pe durata execuției și care se vor deconta în baza documentelor justificative) - protecții instalatii, crearea de posturi de secționare, lucrări suplimentare ce pot apărea după realizare măsuratori și verificări suplimentare	forfetar	588.961,37

Sef Divizia Investitii  
Florin IORDACHE



Intocmit  
Sef Serviciu RK Investitii  
Catalin Daniel CORNEA