

	Elaborarea documentatiei tehnice în CONSTRUIRE CENTRALĂ ELECTRICĂ EOLIANĂ SĂCELE 49,8 MW, JUD. CONSTANȚA	Pag 2 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

CUPRINS

1. DATE GENERALE.....	6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții	6
1.3. Amplasamentul	6
1.3. Titularul investiției.....	6
1.4. Elaboratorul	6
1.5. Faza de proiectare	6
1.6. Elementele care stau la baza elaborării documentației tehnice.....	6
2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR.....	7
2.1. Amplasamentul obiectivului.....	7
2.2. Soluția de racordare a CEE Sacele la rețeaua electrică de distribuție a EDD.....	7
2.3. Definire schema monofilă	7
2.4. Clima și fenomenele naturale specifice zonei.....	8
2.5. Geologia, seismicitatea	8
2.6. Prezentarea conținutului proiectului	9
2.6. Organizarea de șantier- descriere sumară, demolări, devieri de rețele căile de acces provizorii,	12
2.6.1. Surse de apă, energie electrică, gaze, căi de telecomunicație.....	13
2.6.2. Cai de acces provizorii.....	13
2.6.3. Curățenia pe șantier	13
2.6.4. Servicii sanitare	13
2.7. Căile de acces	14
2.8. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor	14
2.9. Programul de execuție a lucrărilor, graficele de lucru, programul de recepție	14
2.10. Măsurarea lucrărilor	14
2.11. Laboratoarele Contractantului și testele ce îi cad în sarcină	15
2.12. Relațiile dintre Executant (ofertant), consultant și persoana juridică	15
achizitoare (beneficiar)	15
2.13 Trasarea lucrărilor.....	15
2.14 Antemăsurătoarea	15
2.15 Răspunderea Contractantului	15
2.16 Garanții	16
2.17 Teste și verificări	16
2.17.1. Teste de fabrică	16

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 3 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

2.17.2 Teste SAT	17
2.17.3. Teste de punere în funcțiune	17
2.18 Recepția lucrărilor	17
2.19 Școlarizarea	17
2.20 Transportul.....	17
2.21 Service.....	18
2.22 Documentație.....	18
2.23 Proiectarea	18
2.24 Derularea Contractului	18
3. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI.....	19
3.1. Soluția tehnica optimizata.....	19
3.2. Calculul curenților de scurtcircuit	20
3.3. Puterea reactiva generata de rețeaua de utilizator	21
3.4. Calculul pierderilor de putere si a caderilor de tensiune pe LES 33 kV.....	21
3.5. Echipamentele si lucrarile necesare din statia 110kV CEE Sacele	22
3.6.. Condiții tehnice impuse funcțiilor de protecție și automatizare aferente terminalelor numerice de protecție pentru celula 110 kV CEE SACELE	24
3.7 Descrierea lucrărilor in instalația primara 110 kV.....	25
3.7.1. Lucrări de montare și punere în funcțiune întreruptor 110 kV	25
3.7.2. Lucrări de montare si punere in funcțiune transformator de măsură de curent.....	26
3.7.3. Lucrări de montare si punere in funcțiune transformator de măsură de tensiune	26
3.7.4. Lucrări de montare si punere in funcțiune descărcătoare de supratensiune.....	26
3.7.5. Lucrări de montare si punere in funcțiune separatoare trifazate	27
3.7.6. Lucrări de racordare la sistem a noii celule 110kV – cleme, armături si cutii terminale.....	27
3.8. Descrierea lucrărilor in instalația secundara.....	28
3.8.1. Echipamente electrice comutatie secundara.....	28
3.8.2. Condiții generale impuse sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare	32
3.8.3. Condiții Tehnice.....	34
3.9. Dulapurile circuitelor secundare.....	37
3.9.1 Condiții tehnice și funcționale impuse dulapurilor pentru terminalele numerice.....	37
3.10. Alimentarea cu tensiune operativă în 220 V c.c. și 0,4 kV c.a.....	40
3.11. Trasee de cabluri circuite secundare	40
3.12. Sistemul de comandă-control al stației 110kV	42
3.13. Monitorizarea calității energiei electrice.....	43

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 4 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.13.1. Cerințe generale privind ansamblul	43
3.13.2. Exportul datelor si evenimentelor de calitate a energiei electrice	44
3.13.3. Cerințe privind testarea.....	44
3.13.4. Cerințe privind documentația tehnică	45
3.13.5 Ambalarea și transportul.....	46
3.14. Lucrari de telecomunicatii	46
3.15. Instalația de legare la pământ.....	46
3.16. Măsuri de protecție	47
3.16.1. Măsuri de protecție pentru instalații până la 1000 V. Izolația de protecție	47
3.16.2. Protecția împotriva contactului direct.....	47
3.16.3. Protecția împotriva tensiunii de contact	47
3.17. Lucrări de construcții.....	48
3.18. Lucrări de construcții si instalatii civile	49
4. MANAGEMENTUL CALITATII	52
4.1 Standarde, normative, fise tehnologice si alte prescripții care trebuie respectate	52
4.2. Programul de management al calității.....	53
4.3 Măsuri de securitatea și sănătatea muncii	59
4.3.1 Prevederi conform legislației românești.....	59
4.3.2 Tipuri de măsuri de protecția muncii	60
4.4 Protecția mediului.....	63
4.4.1 Măsuri de protecție a mediului	63
4.4.2 Plan de management de mediu	65
5. MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ (APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA CIVILĂ).....	68
5.1 Pericole de incendiu avute în vedere:	68
5.2 Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor prevăzute în proiect.....	68
5.3 Lista principalelor acte normative.....	68
6. RISCURI INDUSTRIALE	70
6.1. Lista actelor normative care reglementează problemele legate de riscul industrial	70
6.1.1. Normative	70
6.1.2. Lucrări de specialitate	71
6.2. .Riscuri tehnice și operaționale	71
6.2.1. Riscuri la asigurarea garantiei.....	71
6.2.2. Riscuri legate de executia lucrarii si masuri de prevenire/diminuare:	72
6.3. Analiza de riscuri generale, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor	72

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 5 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

6.4. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția.....	73
6.5. Situația utilităților și analiza de consum	73
6.6 Măsurile de prevenire și reducere a riscurilor tehnologice.....	74
ANEXA 1 GRAFIC de execuție, probe și recepție a lucrărilor (propunere)	75
ANEXA 2 PROGRAM DE LUCRARI (propunere).....	76
ANEXA 3 DEVIZ GENERAL	77
ANEXA 4 BREVIARE DE CALCUL.....	81

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 6 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

1.DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului de investiții: Definirea solutiilor de evacuare a puterii.

Realizare Proiect tehnic si Detalii de executie CEE Sacele”

1.2. Denumire faza: “Proiect Tehnic - Caiete de sarcini – Statia 110kV/MT de evacuare a puterii”.

Documentația prezintă lucrările ce se vor finanța prin tariful utilizator, se vor desfășura și vor rămâne în gestiunea Utilizatorului EOENERG PROJECT SRL

1.3. Amplasamentul: Lucrările se vor desfășura exclusiv în incinta stației electrice de transformare 110/33 kV SACELE, nefiind necesare lucrări în afara perimetrului stației de transformare, neafectând terenul adiacent stației de transformare.

1.3. Titularul investiției: EOENERG PROJECT SRL.

1.4. Elaboratorul: RODELTA POWER INTERNATIONAL SRL

1.5. Faza de proiectare: Proiect tehnic și caiete de sarcini

1.6. Elementele care stau la baza elaborării documentației tehnice:

- E-DISTRIBUTIE DOBROGEA – Aviz tehnic de racordare nr. 06103501/ 09/07/2021
- Normative tehnice de specialitate în vigoare,
- Standarde, normative, prescripții și ghiduri de proiectare, precum și Legi și Hotărâri ale Guvernului, care privesc proiectarea și execuția lucrărilor de construcții și instalații, în vigoare la data întocmirii prezentului proiect
- Documente de referință privind concepția modernă a stațiilor de transformare. Oferte de prețuri și indicatori economici sintetici din proiecte similare.
- Hotărârea nr. 907 din 01 februarie 2017 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- Legea nr.10/1995, completată cu Legea 587/2002 privind calitatea în construcții.
- Legea nr.50/1991, republicată în MO 933/13 oct.2004 și completările ulterioare (OUG122/2004, L119/2005, L52/2006, L376/2006).
- Ordinul 839/2009 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- Ordonanța de urgență nr.195/2005, privind protecția mediului.
- Hotărârea de Guvern 766/97 privind calitatea în construcții. Relevarea situației din amplasament.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 7 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

2.1. Amplasamentul obiectivului

Obiectivul va fi amplasat pe terenul investitorului, pe care se va realiza o statie proprie 110/33 kV prin celula 110 kV noua, container de mt si unitate de transformare de 63 MVA 110/33 kV, conectată prin 4 LES 33 kV. Energia produsa va fi evacuta prin LEA 110 kV intre Statia CEE Sacele – Statia 110/20 kV Sitorman, pe o lungime de cca. 12 km.

2.2. Solutia de racordare a CEE Sacele la reseaua electrica de distributie a EDD

Conform ATR nr. 06103501/9.07.2021, CEE Sacele va fi racordata la nivelul de tensiune de 110 kV in statia Sitorman, situata la aproximativ 12 km de centrala.

Statia 110/20 kV Sitorman este cu bara simpla sectionata, avand 6 plecari de LEA 110 kV (Sacele, Mihai Viteazu, CET Midia 1, CET Midia 2, Navodari si Lumina) si doua plecari de transformator. Toate celulele sunt complet echipate cu echipamente clasice. Statia nu este retehnologizata pe partea de circuite primare si circuite secundare, dar este integrata in sistemul de telecontrol ENEL.

Pentru racordarea CEE Sacele in statia 110/20 kV Sitorman sunt necesare urmatoarele lucrari:

- Extinderea statiei in partea de nord cu un pas de celula de linie 110 kV si prelungirea barei B1 110 kV;
- Montare celula de linie noua 110 kV echipata complet;
- Realizare linie electrica de racord de cca. 12 km. Traseul liniei porneste din partea de sud a parcului eolian, de la statia de transformare a parcului, apoi merge pe directia sud-vest pana la traseul LEA 110 kV Sitorman-Sacele, pe care il va urma pana la intrarea in statia Sitorman.
- Realizarea unei statii de conexiuni de utilizator 110/33 kV, echipata cu o celula de 110 kV, un transformator de 63 MVA, bloc cu racordul spre statia Sitorman si o statie de 33 kV care va colecta puterea produsa de cele 12 turbine eoliene.

2.3. Definire schema monofilara

In conformitate cu specificitatea aplicatiei, schema monofilara este definita pe trei sectiuni functionale :

- Sectiunea de inalta tensiune, care este formata din :
 - Celula de 110 kV de evacuare a puterii, in echiparea:
 - 1 separatoare tripolar de bara/linie cu doua CLP, 123 kV. 1600 A, 40 kA;
 - 1 intreruptor trifazat (cu actionare mono si tripolara), cu mediul de stingere in SF6, 123 kV; 1600 (2000) A, 40 kA;
 - 3 TC 123 kV, 200-400 /5/1/1/1/1 A, cl 0.2 s/ 5P30/530/5P30/5P30;
 - Transformator de putere trifazat, in ulei, 63 MVA; 110/33 kVA; uk=11 – 13%, echipat cu grup de legare la pamant a neutrului pe partea de 110 kV, format din separator monopolar cu CLP 123kV; 1600A si descarcator cu ZnO, 72,5 kV/10kA.
- Sectiunea de medie tensiune (33 kV), formata din:

- Celula transformator,
 - Celula masura 33 kV;
 - 3 sau 4 celule sosiri din CEE, in functie de schema de racordare optima;
 - Celula bobina de compensare;
 - Celula TFN/SA cu RTN.
 - Elemente aditionale:
 - TFN SA 160 – 250 kVA 33/0,4 kV cu RTN 300 A;
 - Bobina de compensare (sau grup de bobine de compensare) 33 kV, cca. 10 MVar.
- c) Sectiunea unitatea de generare, compusa din:
- Generatoare eoliene (12 unitati);
 - Cabluri de racord si evacuare 33 kV.

2.4. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Stația de transformare este situată, în conformitate cu „Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor” Indicativ NTE 001/03/00 aprobat cu Ordinul ANRE nr. 2 din 2003, în zona cu gradul III de poluare si zona industrială B III.

○ Altitudinea peste nivelul mării	<1000 m.
○ Temperatura ambiantă în aer, la exterior:	• maximă +35 (40)°C, •
	• minimă -25°C,
	• medie +15°C.
○ Temperatura ambiantă în interior:	• maximă +40°C,
	• minimă în cabinetele de comandă și de măsură +10°C
	• în restul încăperilor +5°C.
○ Umiditatea maximă relativă	70% în interior și 100 % în exterior (la +40°C):

2.5. Geologia, seismicitatea

Terenul de fundare prezintă indici calitativ geotehnici și caracteristici fizico-mecanice, având valori normale pentru tipurile de roci componente reprezentative.

Construcțiile sunt amplasate în zona cu presiune de referință a vântului $q_b = 0,5$ kPa pentru IMR = 50 ani, conform CR 1-1-4/2012 și SR EN 1991-1-4:2006 respectiv în zona cu încărcare a zăpezii pe sol 1,5 kN/mp, conform CR 1-1-3/2012 și SR EN 1991-13:2005/NA:2006.

Conform normativului P100-1/2013 amplasamentul corespunde perioadei de colt $T_c = 0,7s$ și accelerația terenului $a_g = 0,20g$ (IMR = 225). Conform SR 11100/93 – Zona Seismică a teritoriului României, lucrările se încadrează în perimetrul inclus în macro-zona cu gradul 71 grade MSK de intensitate seismică cu o perioadă de revenire 50 ani. Amplasamentul se încadrează în clasa de risc geotehnic moderat și categoria geotehnică Terenul prezintă următoarele straturi litologice:

- 0,00 – 0,30m umplutura din material argilos-prăfos gălbui cu resturi vegetale;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 9 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- 0,30 – 2,60m o alternanta de straturi din mal negricios cu intercalații decimetrice si fragmente de cochilii;
- 2,60 – 3,50m nisip argilos cenușiu cu intercalații gălbui si diseminații calcaroase, plastic moale, argila prăfoasa cenușie;
- 3,50 – 5,00m argila prăfoasă cenușie, plastic moale cu diseminații calcaroase. Construcția se încadrează la:
 - Clasa de importanta 2 – construcții de importanta normal, conform P100/2013
 - Clasa de importanta C – construcții de importanta deosebita conform H.G.R 766/1997

2.6. Prezentarea conținutului proiectului

Conform ATR nr. 06103501/9.07.2021, CEE Sacele va fi racordata la nivelul de tensiune de 110 kV in statia Sitorman, situata la aproximativ 12 km de centrala.

Punctul comun de cuplare este stabilit la nivelul de tensiune 110 kV, la/in/pe bara IT, sectia B, a statiei el de transformare Sitorman, SITORMAN 110/20 KV

Punctul de delimitare a instalațiilor este stabilit la nivelul de tensiune 110 kV la terminal 110 kV LES CEE Sacele, in statia electrica de transformare Sitorman, la nivelul tensiunii 110 kV la capul terminal al cablului de racord 110 kV - LES CEE Sacele din st el de transformare SITORMAN

Punctul de măsurare este stabilit la nivelul de tensiune 110 kV, in celula LES/LEA 110 kV din statia de transformare a Operatorului de Distributie.

Putere instalata: 49,8 MW (12 turbine)

Puterea evacuata: 47,577MW

Lucrări pentru realizarea instalatiei de racordare, conform Studiului de solutie avizat:

Lucrarile pe Tarif de Racordare:

- extinderea statiei in partea de nord cu un pas de celula de linie 110 kV si prelungirea barei B 110 kV;
 - montare celula de linie noua 110kV echipata complet cu intreruptor si RAR monofazat pentru situatia racordului prin LEA in statia 110kV Sitorman;
- Pentru asigurarea functiilor de protectie, conducere si teleconducere aferente celulei 110 kV de racord in statia Sitorman, va fi necesar un dulap echipat conform normelor tehnice unificate Enel DQ 7010, cu doua grupe de protectie (baza si rezerva) si lucrari de amplificare (parametrizare) SCADA.

Funcțiile de protectie necesar a fi asigurate sunt cel putin urmatoarele:

- protectie diferentiala longitudinala si de distanta directionata;
- protectie maximala rapida si temporizata de curent;
- protectie maximala temporizata de curent homopolar directionata in doua trepte;
- RAR (pentru situatia racordului prin LEA);
- analizor de calitate a energiei electrice;
- oscilopertubograf.

Pentru noile echipamente se vor efectua probe, teste conform dispozitiilor DET – OTS.

Lucrari care se vor realiza prin grija utilizatorului:

- o realizare linie electrica de racord de cca 12 km;
- o realizarea unei conexiuni 110kV la CEE Sacele, echipata cu o celula 110kV, un transformator de 63MVA, bloc cu racordul spre statia Sitorman si o statie de 33kV care va colecta puterea produsa de cele 12 turbine eoliene ;
- o montare protectie diferentiala longitudinala si fibra optica pe noua legatura de la CEE Sacele la statia Sitorman si integrarea in SCADA a celulei de racord.
- o extinderea barei 2/B (verde) 110 kV

Conform ATR 06103501/09.07.2021, **masurarea energiei electrice** se realizeaza la nivelul tensiunii 110 kV, in celula LES/LEA 110 kV din statia de transformare a Operatorului de Distributie.

Grupul de masura de decontare pentru energia livrata in sistem activa si reactiva se va realize cu un grup de masurare cu urmatoarele caracteristici:

- o contor electronic cu 3 sisteme, 3x(57,7-200)(100-346) V, 3x(5-20)A, clasa 0,2S, montaj indirect, curba sarcina, interfata RS 232/485, alimentare auxiliara si alimentator extern;
- o 3 transformatoare de curent 300-600 / 5 / 5 A clasa 0,2s;
- o 3 transformatoare de tensiune 120 000/1,73 / 100/1,73 V, clasa 0,2;
- o modem GSM RS232/485 pentru integrarea in sistemul de telecitire implementat in ZONA MT-JT CONSTANTA prevazut cu antena cu castig.

Toate circuitele de masura vor fi dimensionate corespunzator lungimii pentru curentul nominal al contorului (5A), clasei de precizie 0,2s si codului de masurare.

Circuitele de masura vor fi destinate exclusiv grupului de masura, se vor racorda la infasurarea de precizie destinata exclusiv, a transformatoarelor de curent din celula 110 kV a utilizatorului, vor fi pozate aparent, vor fi protejate mecanic, iar sirurile de cleme si elementele de suntare sau comutatie vor fi sigilabile.

Contoarele finantate pe tarif de racordare sunt puse la dispozitie de catre E-Distributie.

Tabelul 2.1. – Functiile de protectie aferente CEE Sacele

Celula	Nivel de tensiune	Tip protectie	Cod ANSI
Celula 110kV			
Celula 110kV CEE Sacele	110 kV	Protectie maximala de curent temporizata	51
		Protectie homopolara de curent nedirectionata	51 N
		Protectie diferentiala de trafo	87 T

Linie-trafo		Protectie homopolara de curent directionata	67N
		Protectie homopolara de curent directionata	67
		RAR	79
		Declanșare de rezervă la refuz întreruptor DRRI	50BF
		Controlul comutatorului de ploturi	
		Funcția de control automat al tensiunii pe bara de MT	90V
		Protectii tehnologice	97, 26, 99
Container 35 kV			
Celula Trafo	35 kV	Protecție maximală de curent pe fază direcționată	67
		Protecție maximală de curent homopolar direcționată	67N
		Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată	51
		Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată	51 N
		Protecție maximală de tensiune pe fază	59
		Protecție de minimă tensiune pe fază	27
		Protecție de maximă tensiune homopolară	59V0
		Declanșare de rezervă la refuz întreruptor DRRI	50BF
Celulele Sosire CEE 1, 2, 3	35 kV	Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată	51
		Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată	51N
		Protecție maximală de curent pe fază direcționată	67
		Protecție maximală de curent homopolar direcționată	67N
		Protecție maximală de current de secvență inversă	46
		Protecție direcțională de putere	32P
		Protecție maximală de tensiune	59
		Protecție minimală de tensiune	27
		Protecție maximală de frecvență	81O
		Protecție minimală de frecvență	81U
		Protecție derivată de frecvență	81R
		Declanșare de rezervă la refuz întreruptor DRRI	50BF
		Celula TFN-SA	35 kV
Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată	51 N		
Protecție maximală de curent homopolar direcționată	67 N		
Protecție diferențială homopolară	87N		
Protecții tehnologice conform variantei constructive;			
Declanșare de rezervă la refuz întreruptor DRRI	50BF		

Celula Bobina de compensare	35 kV	Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată	51
		Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată	51 N
		Protecție maximală de curent homopolar direcționată	67N
		Declanșare de rezervă la refuz întreruptor DRRI	50BF
		Protecții tehnologice în funcție de varianta constructivă	

2.6. Organizarea de șantier- descriere sumară, demolări, devieri de rețele căile de acces provizorii, etc.

Contractantul este responsabil și obligat să asigure realizarea construcțiilor necesare execuției lucrărilor, activității de supraveghere, precum și depozitarea echipamentelor și materialelor necesare realizării instalațiilor prevăzute în prezentul proiect. Pentru lucrările aferente realizării acestui proiect sunt necesare lucrări de construcții provizorii pentru:

- depozitare echipamente și materiale;
- atelier electro– mecanic;
- vestiare;
- birou șef de lucrare;
- depozitare scule și aparate necesare lucrărilor de montaj, precum și depozitare documentație tehnico-economice.

Contractorul va întocmi un proiect cu organizarea de șantier și un deviz cu costurile necesare organizării de șantier.

Organizarea de șantier va avea în vedere următoarele:

- amplasarea organizării de șantier în conformitate cu proiectul întocmit de Contractor și avizele autorităților;
- analiza solului înainte de începerea operațiunilor pentru a evita expunerea la substanțe periculoase (de ex. dacă, anterior, terenul a fost utilizat ca depozit de deșeuri periculoase);
- asigurarea căilor de acces;
- delimitarea fizică a organizării de șantier;
- realizarea racordurilor de alimentare cu energie electrică, comunicații de voce și date
- montarea panoului general de distribuție al organizării de șantier, pentru alimentarea consumatorilor de 0,4 kV;
- asigurarea evacuării controlate a deșeurilor: ape uzate, deșeuri menajere; - realizarea zonei de locuit: barăci, săli de duș, WC, dormitoare, infirmerie dotate cu apă curentă, electricitate, încălzire (componenta va fi în conformitate cu necesitățile șantierului și legislația aplicabilă);
- asigurarea unui iluminat general, în aer liber și în clădiri, cu un nivel de iluminare conform cu normele aplicabile;
- dotarea cu mijloace PSI;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 13 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

În cadrul organizării de șantier, se vor prezenta informațiile legate de aceasta, astfel: - montarea panoului general de șantier (în conformitate cu cerințele legale) - montarea unui panou ce indică lucrările specifice din șantierul de construcții și EIP necesar

- afișarea de instrucțiuni generale cu privire la “Disciplina în șantierul de construcții” (Regulament de ordine interioară)
- afișarea unui Plan de circulație în șantier și în proximitatea șantierului cu indicarea acceselor
- afișarea unui Plan de acțiune în situații de urgență (incendiu, calamități naturale);
- afișarea Graficului de execuție a lucrărilor și actualizarea lor ori de câte ori este necesar.

Acestea se vor amplasa în exteriorul stației (zona de siguranță), zonă care prin grija contractantului se va împrejmuî provizoriu.

Contractantul este responsabil pentru păstrarea curățeniei în incinta stației atât la locul de desfășurare al activității cât și în vecinătatea zonei organizării de șantier, precum și pentru menținerea în cele mai bune condiții a drumurilor interioare.

Pe timpul lucrărilor din stație se vor lua măsuri organizatorice pentru prevenirea degajării prafului și pentru reducerea la minimum a zgomotelor.

Contractantul este responsabil și are obligația să asigure condiții decente de viață pentru personalul de execuție și supraveghere (apă curentă, electricitate, încălzire, grupuri sanitare) conform legislației în vigoare.

Se vor asigura toate măsurile necesare protejării solului și subsolului.

De asemenea paza și protecția zonei va fi asigurată de contractant.

2.6.1. Surse de apă, energie electrică, gaze, căi de telecomunicație

Sursele de apă, energie electrică și căile de comunicații pentru organizarea de șantier, vor fi asigurate de către Executant, prin racorduri la instalațiile existente în zonă, sau lucrări provizorii adecvate organizării de șantier conform legislației în vigoare.

Consumul de energie electrică necesar organizării de șantier, se va contoriza separat, în baza unui Contract de furnizare, încheiat de Executant, conform prevederilor legale, contravaloarea acestui consum din consumul serviciilor interne fiind achitata de executant.

2.6.2. Cai de acces provizorii

Nu sunt necesare cai de acces cu caracter provizoriu, se vor utiliza drumurile existente.

2.6.3. Curățenia pe șantier

Contractantul este responsabil pentru păstrarea curățeniei în incinta stației atât la locul de desfășurare al activității cât și în vecinătatea zonei organizării de șantier, precum și pentru menținerea în cele mai bune condiții a drumurilor interioare.

2.6.4. Servicii sanitare

Contractantul este responsabil și are obligația să asigure condiții decente de viață pentru personalul de execuție și supraveghere (apă curentă, electricitate, încălzire, grupuri sanitare) conform legislației în vigoare.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 14 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

2.7. Căile de acces

Executantul va întreține drumurile de acces în stare corespunzătoare pentru trecerea sigură și fără probleme a vehiculelor și instalațiilor până la terminarea lucrărilor.

Căile de acces pentru transportul molozului și a materialelor de construcție vor fi stabilite de comun acord cu Beneficiarul lucrării, cu respectarea avizelor obținute.

2.8. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor

Responsabilitatea protejării tuturor echipamentelor, materialelor și lucrărilor revine integral Contractantului. Acesta va asigura depozitarea și paza corespunzătoare pe toată perioada execuției, precum și supravegherea tuturor lucrărilor în derulare.

Lucrările de construcție, în funcție de specificul lor, vor trebui să fie protejate având în vedere anotimpul în care se desfășoară acestea. Materialele utilizate la lucrările de construcții prevăzute în prezenta documentație vor fi astfel depozitate, încât să nu fie afectate calitățile fizico-chimice specificate în certificatele de calitate eliberate de producători.

2.9. Programul de execuție a lucrărilor, graficele de lucru, programul de recepție

Pentru realizarea lucrărilor în deplină siguranță, precum și pentru SEN reducerea la minim a întreruperii instalațiilor, este necesar să se respecte un program de lucru stabilit de comun acord de Proiectant, S.T. Constanta, E-Distributie Dobrogea, Contractant și Executant.

Execuția lucrării se va desfășura conform propunerii din graficul de derulare a execuției. Definitivarea acestui grafic se va face după stabilirea Executantului, în funcție de posibilitatea de întrerupere din funcțiune a instalațiilor supuse lucrărilor și de admitere în instalații de către E-Distributie Dobrogea.

Execuția lucrării se va desfășura conform propunerii privind graficul de derulare a execuției.

În acest grafic vor fi estimate:

- durata de execuție, în zile calendaristice, pentru o lucrare sau un grup de lucrări care se realizează într-o anumită perioadă.
- numărul de echipe de lucru simultane;
- numărul circuitelor scoase de sub tensiune și durata.

Contractantul va transmite programul de desfășurare a activității de procurare a echipamentelor, a materialelor necesare, de execuție a lucrărilor și de punere în funcțiune. Propunerea privind programul de eșalonare și execuție a lucrărilor din incintă este prezentat în **Anexa 2** Definitivarea acestui program se va face după stabilirea Contractantului. Respectarea duratelor de execuție este o condiție obligatorie a contractului.

2.10. Măsurarea lucrărilor

Contractantul în colaborare cu Beneficiarul, vor ține la zi evidența cu înregistrările tuturor cantităților de materiale folosite și a volumului de lucrări executate.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 15 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

2.11. Laboratoarele Contractantului și testele ce îi cad în sarcina

Executantul va fi dotat cu utilaje specifice pentru testele și verificările necesare, conform instrucțiunilor și prevederilor tehnice.

2.12. Relațiile dintre Executant (ofertant), consultant și persoana juridică achizitoare (beneficiar)

Vor fi stabilite prin contractul încheiat între Beneficiar (investitor) și Contractant (ofertant).

2.13 Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a lucrărilor se va face de personalul specializat, dotat cu aparatură corespunzătoare, pe baza proiectului, a indicatorilor furnizorului de echipamente și materiale (cablu și accesorii, descărcătoare) în prezența beneficiarului, antreprenorului general, executantului și proiectantului.

2.14 Antemăsurătoarea

Pentru măsurarea lucrărilor (în șantier) executantul împreună cu beneficiarul sau reprezentantul acestuia, vor consemna zilnic, într-un document convenit, cantităților de materiale folosite și volumul de lucrări executate.

2.15 Răspunderea Contractantului

Contractantul are obligația să execute lucrarea în termenii contractului, cu respectarea condițiilor generale, suplimentare și speciale de contractare și livrare. Pentru îndeplinirea acestui deziderat, Contractantul va trebui:

- Să aprovizioneze echipamentele și materialele în conformitate cu caietele de sarcini/fișele tehnice incluse în proiect. Înlocuirea oricărui echipament sau material prevăzut în proiect cu altul (chiar similar) se va face numai cu acordul scris al proiectantului și investitorului;
- Să obțină viza beneficiarului pe toată documentația tehnică de proiectare, înainte de lansarea în fabricație;
- Să respecte condițiile din CS, proiectului tehnic, precum și reglementările tehnice în vigoare privind executarea lucrărilor de construcții-montaj;
- Să examineze amplasamentul și împrejurimile acestuia, instalațiile existente, și să obțină toate informațiile necesare cu privire la configurația terenului (inclusiv condițiile hidrologice, subterane și climatice), volumele de lucrări de demolări, de realizare a construcțiilor și montajului, materialele necesare realizării lucrărilor, posibilitățile de acces la amplasament, spațiile de depozitare, producție, cazare etc. de care va avea nevoie, riscurile, situațiile neprevăzute și alte circumstanțe care pot influența realizarea obiectivului la valoarea și termenul de contract.
- Să asigure toate detaliile de montaj;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 16 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Să conducă execuția lucrării contractate și să mențină ordine la locul unde își desfășoară activitatea;
- Să asigure coordonarea funcționării integrate într-un ansamblu a echipamentelor livrate;
- Să asigure asistența tehnică și punerea în funcțiune până la terminarea testului final;
- Să asigure servicii de mentenanță în timpul garanției și post garanție;

Contractantul va executa și va întreține până la recepție instalațiile supuse lucrărilor, va asigura forța de muncă, (inclusiv pentru supraveghere), materialele, utilajele de montaj și construcțiile cu caracter provizoriu pentru execuția lucrărilor.

Contractantul își va asuma întreaga responsabilitate pentru toate operațiunile executate pe șantier și pentru punerea în funcțiune a echipamentelor și instalațiilor în condiții de bună funcționare, cu asigurarea calității și siguranței cerute de normele în vigoare.

2.16 Garanții

Contractantul va garanta, la data recepției, că lucrarea executată are calitățile solicitate prin Caietele de sarcini, corespunde reglementărilor tehnice în vigoare și nu este afectată de vicii ascunse care ar determina sau anula posibilitatea de utilizare conform condițiilor normale de folosire, a celor explicate din Caietele de sarcini sau a condițiilor tehnice impuse de furnizori.

Perioada garanției de bună execuție pentru lucrările de construcții-montaj nu va fi mai mică de 2 ani (24 luni).

Perioada de garanție începe cu data recepției la terminarea lucrărilor și se termină la data recepției finale.

Executantul răspunde, potrivit obligațiilor ce îi revin, pentru viciile ascunse ale construcțiilor apărute într-un interval de 10 ani de la recepția lucrării.

2.17 Teste și verificări

Testele sunt destinate să demonstreze că funcționarea echipamentelor, a componentelor este conformă specificațiilor din Caietele de sarcini și că după integrarea completă în sistem ele vor funcționa de-a lungul perioadei de viață cu un grad de indisponibilitate acceptabil, în condițiile de mediu precizate.

Contractantul va propune spre aprobarea Beneficiarului un program de probe de punere în funcțiune pe fiecare categorie de lucrări.

Echipamentul necesar pentru testele de punere în funcțiune va fi asigurat de către Contractant.

După terminarea fiecărui test în parte, rezultatele vor fi centralizate și semnate de ambele părți. Certificatele semnate vor servi ca documente de evidență a fiecărui test, până când este furnizat raportul final.

2.17.1. Teste de fabrică

Scopul testelor de aprobare în fabrică (FAT) este de verificare a respectării specificațiilor echipamentelor stației, înainte de livrarea și instalarea lor la locul de montaj al Beneficiarului. Vor fi testate și echipamentele subcontractanților, care fac parte din furnitură.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 17 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Nu se va permite transportarea la locul de montaj a componentelor principale ale sistemului înainte de terminarea cu rezultate satisfăcătoare si concludente a FAT. Testele și inspecțiile trebuie să excludă orice distrugere sau îmbătrânire a echipamentului.

2.17.2 Teste SAT

Aceste verificări se vor realiza înaintea montajului si sunt teste ce se executa cu echipamentele primare si secundare si se constata functionalitate corecta si semnalizarile acestora.

2.17.3. Teste de punere în funcțiune

După montarea echipamentelor la locul de instalare al Beneficiarului – Operatorul de Rețea Transport și după executarea instalațiilor electrice, se va realiza o inspecție a instalației în care se va verifica faptul ca:

- echipamentele nu au fost deteriorate în timpul montajului;
- montajul a fost făcut conform reglementărilor;
- echipamentele sunt conform listei acceptate.

După ce inspecția a fost aprobată de beneficiar, pot începe probele de punere în funcțiune (PIF). Scopul acestora este garantarea faptului că celula 110 kV este gata de punere în funcțiune.

În final, după aprobarea probelor PIF, se va efectua testul final al sistemului sub tensiune.

2.18 Recepția lucrărilor

La recepția lucrărilor de către beneficiar – Operatorul de Transport, executantul lucrării de montaj va întocmi si preda întregul dosar de recepție cu documentele privind execuția.

Dosarul de recepție se întocmește odată cu lansarea în execuție a lucrării, incluzând toate documentele referitoare la lucrare, atât de constructor cât și de responsabil sau dirigintele de șantier.

2.19 Școlarizarea

Contractantul va asigura școlarizarea personalului Beneficiarului pentru exploatare și întreținerea echipamentelor din celula.

Școlarizarea cu privire la echipamente va oferi toate informațiile cu privire la construcția și modul de funcționare a acestora, va califica personalul Beneficiarului pentru operațiile preventive/mentenanță, de întreținere și efectuarea testelor de diagnosticare a echipamentelor, localizare și remediere a defectelor.

La sfârșitul perioadei de școlarizare cursanții trebuie să fie capabili să realizeze singuri exploatarea stației, lucrările de întreținere și intervenție la echipamente.

2.20 Transportul

Toate materialele și echipamentele din prezentul contract vor fi ambalate corespunzător tipului de transport și specificul mărfii.

Tipul de ambalaj adoptat va asigura integritatea mărfii și imposibilitatea accesului unor persoane străine.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 18 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Toate activitățile de ambalare și transport de la locul de fabricație până la locul de expediere, demersurile pentru asigurare, încărcare, transport, descărcare în stație, vor fi executate de Contractant. Părțile din echipamente sau echipamentele deteriorate în timpul acestor operații vor fi înlocuite de către Contractant, care va suporta costul lor.

2.21 Service

Beneficiarul își rezervă dreptul ca după expirarea perioadei de garanție, în cazul unor deficiențe repetate, să solicite prezența unui delegat al Contractorului cu care să analizeze cauzele și să stabilească măsurile de remediere apărute, care se vor face pe cheltuiala Contractantului.

2.22 Documentație

Contractorul va pune la dispoziția Beneficiarului întreaga documentație tehnică care descrie instalarea, instruirea, operarea, întreținerea și repararea echipamentelor furnizate.

Principalele documente ce trebuie livrate sunt:

- cărțile tehnice ale echipamentelor;
- manualele de instalare, operare, funcționare și întreținere ale echipamentelor furnizate;
- proceduri și documente de testare și punere în funcțiune;
- documente prin care să se ateste calitatea, fiabilitatea, disponibilitatea și referințele echipamentelor.

2.23 Proiectarea

Contractorul va asigura toate serviciile de proiectare, și anume:

- proiectul tehnic;
- detaliile de execuție;

Toate documentele trebuie să fie livrate în limba română și autentificate (prin semnături și ștampilă ale furnizorului).

2.24 Derularea Contractului

Beneficiarul – EOENERG PROJECT SRL, va desemna un manager de proiect din partea sa, care va avea următoarele atribuții:

- centralizarea corespondenței cu Contractantul;
- organizarea aprobării documentației;
- organizarea aprobării programelor și procedurilor de verificare, testare, școlarizare;
- orice alte activități legate de conducerea proiectului.

Beneficiarul – poate desemna un reprezentant pentru implicarea în activitatea de execuție a lucrării în toate fazele ei de la recepția echipamentelor până la punerea în funcțiune.

Executantul lucrărilor de montaj va desemna un Manager de proiect din partea sa ca unic reprezentant al acestuia în derularea proiectului.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 19 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Executantul lucrărilor de montaj va organiza derularea proiectului în totalitatea sa pe baza unui grafic întocmit de acesta, astfel încât să se încadreze în limitele de timp stabilite în contract.

Pentru analiza derulării contractului de execuție – montaj lucrări, periodic, organizat si programat vor avea loc întâlniri de lucru având ca scop:

- analiza și interpretarea corectă a cerințelor din Caietul de sarcini;
- prezentarea echipamentului;
- aprobări pe parcurs;
- schimb de documentații;
- urmărirea încadrării în graficul contractului.

Întâlnirile vor avea loc la sediul Beneficiarului, în baza unui program stabilit anterior. Executantul lucrărilor de montaj va întocmi minute ale întâlnirilor, care vor fi aprobate în maximum o săptămână, în cazul în care nu există divergențe.

În derularea contractului, responsabilitățile Contractantului sunt următoarele:

- furnizarea materialelor și echipamentelor conform specificațiilor tehnice însușite,
- testarea în fabrică și la fața locului a echipamentelor;
- asigurarea documentației și procedurile de montaj,
- certificarea conformității lucrărilor de montaj efectuate;
- punerea în funcțiune a echipamentelor;
- asigurarea documentației echipamentelor;
- asigurarea asistenței tehnice pentru modificări și extinderi ulterioare; - instruirea personalului de mentenanță, exploatare și punere în funcțiune;
- respectarea tuturor cerințelor impuse prin Caietul de sarcini.

Responsabilitățile Beneficiarului sunt următoarele:

- participarea la implementarea echipamentelor, testare, montaj, punere în funcțiune, în mod direct sau prin delegarea atribuțiilor unui Consultant;
- asigurarea condițiilor necesare derulării Contractului.

3. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

3.1. Soluția tehnica optimizata

Lucrările în instalațiile Utilizatorului, constau în:

- echiparea completa a unei celule 110 kV, bloc linie-trafo;
- realizarea lucrărilor de comutație secundara prin care se vor asigura protecția si comanda celulei 110 kV CEE Sacele
- realizarea lucrărilor de integrare a noii celule 110 kV CEE Sacele in sistemul de protectii si automatizare nou proiectat
- realizarea lucrarilor pentru montarea analizorului de calitate si a unui osciloperturbograf
- Transformator de 63 MVA, 110/33 kV, uk=11-13%;
- Statie de 35 kV in container pregatit pentru schema cu bara simpla ,curent pe barele generale In=1500A si Ik=20 kA, cu componenta necesara aplicatiei actuale:
 - 1 celula trafo;
 - 1 celula de masura;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 20 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- 3 - 4 celule sosire din CEE;
- 1 celula TFN-SA;
- 1 celula bobina de compensare 7,7 MVAR;
- 2 celule de rezerva;

În vederea realizării lucrărilor din stația CEE Sacele, Contractantul poate asigura proiectarea, ingineria tehnologică, fabricarea, livrarea, montarea, testarea și punerea în funcțiune/operă a tuturor echipamentelor și materialelor principale, în baza unui contract la cheie.

Proiectul tehnic care constituie obiectul prezentei lucrări, cuprinde descrierea soluțiilor (atât pentru partea tehnologică cât și pentru partea de construcții) utilizate pentru realizarea lucrărilor de execuție aferente echipării complete a noii celule 110 kV CEE Sacelel.

3.2. Calculul curenților de scurtcircuit

Pentru verificarea solicitărilor la scurtcircuit se consideră scurtcircuitul trifazat net în diferite puncte ale rețelei de interes, cu următoarele ipoteze:

- Bara de 110 kV a statiei electrice 110/20kV kV Sitorman este punct de interconexiune cu SEN și are o putere de scurtcircuit egală cu 2789 MVA.
- Transformatorul statiei RA CEE Sacele funcționează pe plotul nominal si are o tensiune de scurcircuit de 11%;
- Puterea de scurtcircuit a unei turbine este 145% din puterea nominala;
- Locul defectelor pe liniile electrice din rețeaua de interes se considera la 50% din lungimea liniei.

Valorile curenților de scurtcircuit trifazat in nodurile rețelei de utilizator si pe rețeaua interna de MT sunt prezentate in Anexa 4

La nivelul tensiunii de 110 kV, solicitarea de scurtcircuit maxima este la defect pe bara de 110 kV a statiei 110/20 kV Sitorman, cu o valoare a curentului de 13,65 kA.

La nivelul tensiunii de 33 kV, valoarea maxima a curentului de scurtcircuit se obtine la defect trifazat pe bara de 33 kV a statiei electrice de racord, si este de 9,5 kA

Din aceste calcule se impun **urmatoarele valori nominale** pentru statia de MT (33 kV):

$I_{n \text{ bara}} = 1103 \text{ A}$. Se alege **$I_{n \text{ bara}} = 1600 \text{ A (2000 A)}$**

$I_{k \text{ bara}} = 9,5 \text{ kA}$. Se alege **$I_{k \text{ bara}} = 16 \text{ kA}$**

3.3. Calculul curenților capacitivi de punere la pamant

Valoarea curentului capacitiv de punere la pamant este util pentru dimensionarea rezistorului grupului de tratare utilizat pentru rețeaua electrica de utilizator de 33 kV.

Curentul capacitiv de punere la pamant la locul de defect pe fiderul k, in conditii de neutru izolat, se calculeaza cu relatia (1).

De aici rezulta ca valoarea maxima a curentului capacitiv de punere la pamant nu poate depasi valoarea curentului capacitiv total al retelei de 33 kV.

$$I_0 = \sum_{i=1}^3 I_{0,i} - I_{0,n} \quad (1)$$

Curentul capacitiv total al pentru un cablu cu capacitatea liniara C_0 si lungimea L , ce functioneaza la tensiunea U se determina cu relatia (2).

$$I_{\text{cap LES}} = \sqrt{3} U \omega C_0 L \quad (2)$$

In Anexa 4 se prezinta calculul curentilor capacitive si optimizarea rezistorului de compensare capacitiv.

$I_{\text{capacitiv maxim}} = 142,82 \text{ A}$.

Se alege rezistorul de compensare capacitiv $R=300\Omega$

3.3. Puterea reactiva generata de reseaua de utilizator

Calculul puterii reactive generate de reseaua electrica de utilizator este necesara pentru dimensionarea bobinei de compensare ce se va conecta pe bara de 33 kV a statiei RA CEE Sacele cu scopul de asigura schimb nul putere reactiva cu reseaua electrica de racord in absenta generarii.

Valoarea puterii reactive generate de un cablu cu capacitatea liniara C_0 si lungimea L , ce functioneaza la tensiunea U se determina cu relatia (3).

$$Q = U^2 \omega C_0 L \quad (3)$$

Calculul complet este prezentat in Anexa 4

Puterea reactiva generata de cablurile de 110 si 33 kV din componenta retelei electrice de utilizator insumeaza 9,78 MVar. In acest sens, la nivelul de 33 kV al statiei electrice de racord trebuie prevazuta o bobina (sau grup de bobine) de compensare cu aceasta valoare. Din valoarea puterii reactive totale, 7,07 MVar reprezinta numai aportul LES 110 kV RA Sacele – Sitorman

Se propune montarea unei bobine de compensare de 10 MVar

3.4. Calculul pierderilor de putere si a caderilor de tensiune pe LES 33 kV

Cantitatile de cablu de 33 kV utilizata in cadrul acestei variante de racordare este centralizata in *Tabelul 3.1.*. Cablul de 110 kV aferent LES 110 kV RA Sacele – Sitorman va avea sectiunea de 240 mm² Al.

Tabelul 3.1. – Lungimea traseelor de cablu de 33 kV

Tip cablu	Lungime traseu [km]
(N)A2XS(F)2Y 1x70/16	2,1
(N)A2XS(F)2Y 1x185/16	4,51
(N)A2XS(F)2Y 1x240/16	7,15
(N)A2XS(F)2Y 1x630/16	15,19

Aplicatia nu ridica probleme legate de **caderi de tensiune** in reseaua electrica de utilizator. Caderile de tensiune intre turbinele cele mai indepartate si bara de 33 kV a statiei electrice Sacelei sunt afisate in *Tabelul 3.2*.

Tabelul 3.2. – Valoarea caderilor de tensiune maxime pentru varianta de racordare aleasa

Linie 33 kV	Δu [%]
STATIE - WTG3	1,02
STATIE – WTG10	0,28
STATIE – WTG11	0,46
TOTAL	1,76

Pierderile de putere in reseaua interioara de 33kV sunt prezentate in tabelul 3.3.

Tabelul 3.3. – Rezultatele calculelor circulatiei de puteri pentru Varianta optimizata

NOD	ELEMENT	TIP ELEMENT	P	Q	I	INCARCARE	DP	DQ	DP	DQ	Du
[-]	[-]	[-]	MW	MVAr	kA	[%]	MW	MVAr	[%]	[%]	[%]
RACORD CEE SACELE	TRAFO 1	Trafo	-49,33	-18,68	0,27	83,73	0,18	4,94	0,36	26,42	3,84
SITORMAN 110KV	LES 110KV RA SACELE	Linie	-49,00	-18,14	0,27	61,48	0,34	0,54	0,69	2,95	0,97
WTG1	WTG1-WTG3	Linie	11,98	5,80	0,22	31,81	0,02	0,03	0,13	0,59	0,34
WTG10	WTG10-STATIE	Linie	16,75	8,08	0,31	44,87	0,03	0,06	0,16	0,73	0,28
WTG11	WTG11-ST	Linie	16,77	8,10	0,31	44,85	0,04	0,10	0,26	1,18	0,46
WTG12	WTG12-WTG11	Linie	4,20	2,03	0,08	36,86	0,01	0,00	0,18	0,11	0,18
WTG2	WTG2-WTG1	Linie	7,99	3,88	0,15	35,22	0,02	0,02	0,22	0,43	0,28
WTG3	WTG3-ST	Linie	16,16	7,79	0,30	42,99	0,09	0,20	0,58	2,61	0,73
WTG4	WTG4-WTG2	Linie	4,00	1,94	0,07	20,28	0,01	0,00	0,15	0,23	0,18
WTG5	WTG5-WTG6	Linie	4,20	2,03	0,08	36,74	0,01	0,00	0,22	0,13	0,22
WTG6	WTG6-WTG9	Linie	8,39	4,06	0,15	37,22	0,01	0,01	0,18	0,34	0,21
WTG7	WTG7-WTG8	Linie	4,20	2,03	0,08	21,44	0,01	0,00	0,15	0,24	0,18
WTG8	WTG8-WTG11	Linie	8,393	4,055	0,15	37,24	0,017	0,016	0,21	0,41	0,73
WTG9	WTG9-WTG10	Linie	12,57	6,074	0,23	55,89	0,025	0,024	0,20	0,40	0,26

Totalul pierderilor de putere in reseaua de utilizator insumeaza 0,8 MW.

3.5. Echipamentele si lucrarile necesare din statia 110kV CEE Sacele:

Instalația de racordare înaltă tensiune a producătorului este formată din transformatorul de putere 110/20 kV, celula linie bloc-trafo 110 kV, sistemele de protective si de telecomunicatii.

3.5.1. Instalatia de producator CEE Sacele

In conformitate cu ATR **06103501** din data **09/07/20**, instalatia de productie a energiei electrice este compusa din unitatile de generare din tabelul de mai jos:

Nr. crt	Nr. UG	Tipul (AS, S)	Tip UG (T, H, E)	Un/UG V	Pn UG kW	Sn UG kVA	Pi total kW	Un kV	Pmax produsă de UG kW	Pmin produsă de UG kW	Qmax kVAr	Qmin kVAr	Sevac kVA	Obs.
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	9	AS	E	720	4.200	5.100	37.800	0,72	4.200	0	550	20		
2	3	AS	E	720	4.000	5.100	12.000	0,72	4.000	0	550	20		
Total:							49.800			0	6.600	240		

UG= unitate de generare

Puterea aprobata si evolutia puterii ce poate fi evacuată în rețeaua electrică, la locul de consum si/sau productie este:

Nr. crt.	Date energetice ale utilizatorului	U.M.	Situatia existenta	Puterea ceruta pe ani - dezvoltare in etape					Etapa finala
0	1	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Anul		0	1	2	3	4	5	5
2	Puterea maxima simultan evacuata	kVA kW	0						50.081,053 47.577
3	Puterea maxima simultan absorbita	kVA kW	0						1.333,696 1.227

3.5.2. Echipamentele si lucrarile necesare din statia 110kV Utilizator:

- Transformator de putere 63 MVA; 110/33 kV, uk= max.11 - 13% YnD-11, domeniul de reglaj $\pm 9 \times 1,78 \%$; $i_0 < 0,7\%$ la tensiunea nominala, racire ONAN/ONAF; separator si descarcator monofazate pentru protectie neutru
- Descărcător tip ZnO, 123 kV la bornele trafo;
- Întreruptor 123 kV, 1600/2500 A; 31,5 / 40 kA, acționare tripolară, cu posibilitatea efectuării de RAR trifazat;
- Transformatoare de măsură de curent 200 - 400A/5A/1A/1A/1A/1A, 123 kV, 30 VA, cl.0,2S/5P/5P/5P/5P;
- Transformator trifazat de măsură tensiune de tip inductiv, cl.0,2 , $(110/\sqrt{3})/(0,1/\sqrt{3})\text{kV}/(0,1/\sqrt{3})\text{kV}/(0,1/\sqrt{3})\text{kV}/(0,1/3) \text{ kV}$;
- Separator bara 123 kV, 1600 A cu CLP spre bara 110 kV.
- Alimentarea serviciilor interne aferente substației nou proiectate 110 kV va fi efectuată dintr-un dulap separat de servicii interne alimentat din transformatorul de servicii interne TFN SA.

Plansele cu solutiile propuse pentru echipare si amplasament sunt conform tabelului de mai jos:

Cod plansa	Denumire	Format
E-01	Schema monofilara	A 3
E-02	Vedere in plan celula 110 kV	A 2
E-03	Sectiune longitudinala celula 110 kV	A 2
E-04	Plan Container 35 kV	A 3
E-05	Plan Container 35 kV – sectiune A-A	A 3
E-06	Plan Container 35 kV – sectiune B-B	A 3
E-07	Plan trasee cablu	A 2
E-08	Priza de pamant exterioara	A 2
E-09	Iluminat exterior	

Lucrari de telecomunicatii necesare (nu fac obiectul contractului), optimizate de TELETRANS, prin proiect de telecomunicatii agreeat de CNTEE TRANSELECTRICA SA:

- asigurare comunicatii între DET si CEE Sacele in vederea integrării in DMS si EMS SCADA DET precum si transmitere date analizor prin RTU montat in substatia CEE Sacele; se va prevedea FO între analizor si switch-ul statiei Sitorman din camera de telecomunicatii (prevazuta cu mediaconvertoare Ethernet/FO la capete), prin interceptarea FO existenta in zona grupului 7 si montarea unei cutii de jonctiune optica; lucrările de integrare vor fi executate de TELETRANS:
 - transmitere marimi P, Q, U, f si pozitie echipamente de comutatie din celula de 110 kV CEE Sacele din statia 110/2010 kV Sitormani, putere activa produsa, semnale de stare: cu/fara raspuns la variatiile de frecventa, "reglaj Q/U" (comutarea regimului de reglaj putere reactiva/tensiune) spre DET Constanta/DEC;
 - transmitere de consemn P, Q si U de la DET Constanta, reglaj Q/U (comutarea regimului de reglaj putere reactiva/tensiune) la CEE Sacele/DEC.
- Montare 2 protectii de baza si de rezerva, complet echipate, in conformitate cu prevederile normelor actualizate de profil si protectii tehnologice trafo cu actionarea inclusiv a intreruptorului din celula 110 kV CEE Sacele;

3.6.. Condiții tehnice impuse funcțiilor de protecție și automatizare aferente terminalelor numerice de protecție pentru celula 110 kV CEE SACELE

Soluțiile tehnice respecta Norma Tehnica aprobată prin Ordinul ANRE nr. 208 din 14 decembrie 2018 privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore .

Executantul lucrării se va îngriji în mod deosebit de organizarea și de concentrarea personalul necesar pentru lucrările de executat și aceasta pentru ca întreruperile de tensiune să fie reduse la minim ca număr și ca durată.

Încredințarea către Executant și apoi restituirea instalației sau a părților de instalație care fac obiectul intervenției se vor realiza in conformitatea cu regulamentele aplicabile in instalațiile Beneficiarul-S.T. Constanta. Lucrările trebuie să se efectueze

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 25 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

verificându-se obligatoriu starea efectivă de lipsă a tensiunii și lipsa eventualelor alimentări auxiliare sau accidentale.

Realizarea lucrărilor pentru circuite primare se va face cu respectarea măsurilor tehnice prevăzute în “Norme specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice”, astfel:

a) separarea electrică a instalației, ce va consta în:

- întreruperea tensiunii și separarea vizibilă a instalației sau a părții de instalație, după caz, la care urmează a se lucra și la anularea automatizărilor care conduc la conectarea întreruptoarelor;

- blocarea în poziția deschis a dispozitivelor de acționare ale aparatelor de comutație prin care s-a făcut separarea vizibilă și aplicarea indicatoarelor de securitate cu caracter de interdicere pe aceste dispozitiv;

b) identificarea instalației sau a părții din instalație în care urmează a se lucra;

c) verificarea lipsei tensiunii și legarea imediată a instalației sau a părții de instalație la pământ și în scurtcircuit;

d) delimitarea materială a zonei de lucru;

e) asigurarea împotriva accidentelor de natură neelectrică;

f) separarea electrică a instalației trebuie urmată de închiderea cușitelor de legare la pământ – CLP (acolo unde acestea există), aferente instalației sau părții din instalația primară la care urmează a se lucra.

Principalele lucrări care se vor realiza sunt:

- Securizarea zonei platformei de depozitare a echipamentelor
- Realizarea de fundații pentru echipamentele noi, conform documentației de construcții
- Montarea suportilor echipamentelor conform documentației de construcții.
- Racordarea la instalația de legare la pământ a noilor echipamentelor, inclusiv completarea acestora pentru preluarea descărcătoarelor proiectate.
- Instalarea cablurilor de circuite secundare aferente instalațiilor proiectate, cu demontarea cablurilor inactive.
- echiparea celulei de 110 kV: montarea echipamentelor și racordarea lor, integrarea în schemele de servicii interne, în buclele de circuite secundare existente în stație.
- Montarea dulapurilor de comandă control și protecție proiectat și integrarea în instalația existentă.
- Executarea probelor și verificărilor în vederea PIF.

3.7 Descrierea lucrărilor in instalația primara 110 kV

Lucrările ce se vor realiza în stația de transformare 110/33 kV Sacele, sunt:

3.7.1. Lucrări de montare și punere în funcțiune întreruptor 110 kV

– echipament cu gabarit redus, ce se va achiziționa în conformitate cu specificația (fisa) tehnica inclusa in anexele documentației, având principalele caracteristici tehnice:

- Construit pentru asamblare fixă în exterior, pe suport metalic comun pentru toți polii;
- Mediu de stingere SF6;
- $U_n = 123 \text{ kV}$, $I_n = 1600/2500 \text{ A}$; $I_{sc} = 31.5/40 \text{ kA}_{ef} / 80/100 \text{ kA}_{max}$;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 26 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Linia de fugă de 2,5 cm/kV, echivalentul gradului III de poluare;
- Dispozitiv de acționare tripolar
- 2 circuite independente de declanșare, acționate cu dispozitive cu resort
- Comanda tripolară, și motoare de armare în curent alternativ; comanda atât local (de la dulapul dispozitivului de acționare), cât și de la distanță; prevăzut cu posibilitatea acționării manuale în cazul unei defecțiuni în alimentarea cu energie electrica a circuitelor de comanda;
- comanda locala manuala cu manivela de armare

Accesul la dispozitivul de acționare ale **întreruptorului** se va asigura prin realizarea unor platforme betonate cu înălțimea de 0,85 m. Platformele se vor realiza în forma piramidală în trepte (2-4 trepte) astfel încât să permită accesul la dispozitivul de acționare din orice poziție, atât din față acestora (frontal) cât și din lateralul lor.

În cazul **separatoarelor de bare**, separatoare tripolare cu polii în linie, nu este necesară platforma de acces deoarece, în cazul acestora, suportii au înălțimea de 2,5 m iar excluderul superior al dispozitivului de acționare este la 1,72m.

3.7.2. Lucrări de montare și punere în funcțiune transformator de măsură de curent

– echipament cu gabarit redus, ce se va achiziționa în conformitate cu specificația tehnică (fisa) tehnică, inclusă în anexele documentației, având principalele caracteristici tehnice:

- Construit pentru asamblare fixă în exterior, pe suporturi metalice individuali fiecărui pol;
- Mediul de izolare în ulei mineral/SF6;
- $U_n = 123 \text{ kV}$,
- $I_n = 200-400/ 5/1/1/1/1 \text{ A}$,
- Linia de fugă de 2,5 cm/kV, echivalentul gradului III de poluare conform normativelor tehnice;
- cu 2 înfășurări secundare de măsură, dintre care una pentru măsurarea energiei pentru decontare și una pentru analizorul de calitate a energiei;
- Clasa de precizie 0,2s/5p/5P/5P;
- Puterea înfășurărilor secundare 10/30/30/30/30 VA.

3.7.3. Lucrări de montare și punere în funcțiune transformator de măsură de tensiune

Transformatorul de tensiune are următoarele caracteristici tehnice:

- Construit pentru asamblare fixă în exterior, pe suporturi metalice individuali fiecărui pol;
- Mediul de izolare în SF6;
- Linia de fugă de 2,5 cm/kV, echivalentul gradului III de poluare ;
- 4 înfășurări secundare, de $110/ \sqrt{3} /0,1/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$
- Clasa de precizie 0,2/0,2/3P/3P;
- Puterea înfășurărilor secundare 10/10/10/10 VA

3.7.4. Lucrări de montare și punere în funcțiune descărcătoare de supratensiune monofazate

– echipament modern, performant cu gabarit redus având principalele caracteristici tehnice:

- Construite pentru asamblare fixă în exterior, pe suporturi metalice individuali fiecărui pol, izolați față de masă, în poziție verticală;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 27 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Montajul se va realiza in calea undei de supratensiune pentru protejarea echipamentului, in cazul nostru echipamentul protejat este transformatorul de 63 MVA 110/33 kV, astfel descărcătoarele se vor monta in imediata apropiere a transformatorului;
- Mediul de descărcare al supratensiunilor – oxizii metalici (zinc) cu o caracteristica de protecție constanta care sa nu sufere modificări funcție de condițiile atmosferice
- Izolația exterioara – compozita
- Linia de fugă de 2,5 cm/kV, echivalentul gradului III de poluare conform normativelor tehnice;
- Prevăzute cu contoare pentru înregistrarea descărcărilor, a numărului funcționării pe fiecare faza, ce se vor monta in serie pe legătura spre pământ a descărcătoarelor. Legătura între flanșa inferioară a descărcătorului și contorul de înregistrare a numărului de funcționări se va realiza cu conductor izolat, dimensionat corespunzător si va face parte din furnitura echipamentului.

3.7.5. Lucrări de montare si punere in funcțiune separate trifazate – echipamente moderne, cu gabarit redus cu principalele caracteristici tehnice:

- Construit pentru asamblare fixă în exterior, pe suport metalic comun pentru toți polii, cu dispunere in paralel sau in linie conform planurilor tehnice aferente lucrării;
- $U_n = 123 \text{ kV}$, $I_n = 1600 \text{ A}$, $I_{sc} = 31.5/40 \text{ kA}$;
- Linia de fugă de 2,5 cm/kV, echivalentul gradului III de poluare conform normativelor tehnice;
- Echipat cu 2 coloane pe faza, cu deschiderea cuțitelor principale în plan orizontal (dispoziție constructivă în linie),
- Echipat cu unul sau doua cuțite de punere la pământ

3.7.6. Lucrări de racordare la sistem a noii celule 110 kV – cleme, armături si cutii terminale

- Toți conectorii trebuie să aibă capacitatea termică și rezistența egală sau mai mare decât ale barelor colectoare pentru care sunt utilizați. Clemele vor fi dimensionate astfel încât să reziste la solicitările reale din instalație. Forma și dimensiunea clemelor va fi în concordanță cu prevederile CEI 60060, 60120 și 60383.
- Nu se vor utiliza cleme asamblate prin sudura. Cleme asociate bornelor terminale ale echipamentelor și clemele pentru conductoare se vor monta cu șuruburi și piulițe. Echipamentele noi se vor monta pe suporturi metalici zincati, pe care se vor amplasa și dispozitivele de acționare aferente.

Înălțimea suportilor s-a ales astfel încât să se respecte distanțele electrice si de protecție, în conformitate cu prevederile Normativului PE 101/85 Dimensionarea suportilor pentru echipamente a avut în vedere asigurarea gabaritelor de siguranță pentru intervenții la echipamente cu menținerea sub tensiune a barelor colectoare și de transfer (pl.E 03). Distanța între conductoarele barei de transfer si bornele cele mai inalte ale echipmentelor montate sub bara de transfer (descarcatoare si cap terminal LES 110 KV) este mai mare de **3 m**, distanta minima impusa de normative de siguranta in vigoare (Plansa E 02, E 04). Toți suportii pentru echipamente și alte structuri metalice se vor proiecta și construi în

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 28 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

concordanță cu edițiile curente CEI în vigoare, luând în considerare condițiile locale și un coeficient de siguranță de 2C.

Legaturile la cutiile terminale ale LES 110 kV de lagatura cu SEN prin racordare la statie Sitorman vor fi adecvate cu tipul si sectiunea LES si vor fi asigurate (inclusive serviciile de montaj) de catre furnizorul cablului sau de un agent economic agreat de acesta.

Desenele de gabarit ale tuturor echipamentelor primare, impreuna cu echipamentele auxiliare (dispozitive de actionare, cutii de conexiuni), detalii de prindere pe fundatii, legaturile la priza de pamant, legaturile electrice, se vor prezenta in detaliu la faza DDE.

3.8. Descrierea lucrărilor in instalația secundara

3.8.1. Echipamente electrice comutatie secundara

Prezentare generala (vezi si CS – Montaj echipamente secundare)

Partea de circuite secundare a stației 110/33kV CEE Sacele cuprinde :

1) Pe partea de 110 kV :

- Celula de transformator,

2) Pe partea de 35 kV :

- 1 celulă de transformator,
- 3-4 celule de LES aferente celor 3 (4) sosiri din parc,
- 1 celulă de transformator servicii interne (TFN-SA);
- 1 celulă de măsură,
- 2 celule de rezerva;
- 1 celula de compensare a curentului capacativ (BR)
- instalația de interblocaj general pe partea de MT,
- protecții DRRI-MT.

3) Instalația de Servicii Proprii Curent Continuu

4) Instalația de Servicii Proprii Curent-Alternativ

a) Celula 110 kV

Echipare - pentru celula de 110 kV se vor prevedea următoarele :

- Dulapuri de Protecție/Control montate în cabina de protecție a containerului de MT, camera de JT-Protectii, in confectie metalica, continind releee digitale de protecție și/sau control și echipamente auxiliare cum ar fi: releee intermediare, blocurile de încercare, dispozitivele de deconectare, șirurile de cleme, etc..
- Cutie de cleme (Xk), montate in statia exterioara de 110 kV, in confectie metalica, pe suport fundatie din beton sau suport metalic de ancorare si amplasare pe canal de cablu existent, continind siguranțe automate (pentru protecția circuitelor de masura tensiune, si a circuitelor 400/230 Vc.a.), dispozitive de deconectare, șiruri de cleme, etc.;
- Cofret de protecție a transformatorului, montat in statia exterioara, pe

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 29 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

suportul acestuia, in confectie metalica, continind siguranțele automate destinate protecției circuitelor de măsură tensiune, șiruri de cleme, etc.;

➤ **Functii de control** - sunt indeplinite de un releu digital cu funcții de control, montat in dulapul de protectie care va asigura toate funcțiile de control necesare :

- controlul întreruptorului de 110 kV,
- controlul separatoarelor si CLP-urilor,
- interblocaje.
- măsura curentului, măsura tensiunii (pe linie),
- măsura puterii active (emisă si recepționată),
- măsura puterii reactive (emisă și recepționată),

Controlul comutatorului de ploturi (reglajul în sarcină a tensiunii) va fi asigurat

de un releu digital separat, releu care va avea și funcția de RATT.

➤ **Functii de protectii** - sunt indeplinite de cate un releu digital cu funcții de protectii, montate in dulapul de protectii, care va asigura toate funcțiile de protectii necesare atat pentru LES 110 kV cat si, respective, pentru transformatorul de putere :

- Protectia de baza (diferentiala, maximala, etc.)
- Protectia de rezerva (maximala, homopolara, etc.)
- Protectii tehnologice (la trafo)

➤ **Functii de automatizare** - Reglajul Automat al Tensiunii Transformatorului (RATT), folosind pentru aceasta, ca echipament principal, un releu digital (echipament digital) special destinat a asigura această funcție de automatizare.

b) Celule 33 kV

➤ **Echipare** - celulele de 33 kV se vor prevedea conform cerintelor specificate la partea de comutatie primara si vor avea un releu digital care va asigura functiile necesare pentru fiecare tip de celula.

➤ **Functii de control** - sunt indeplinite de un releu digital cu funcții de control, montat in celula care va asigura, dupa caz, toate funcțiile de control necesare :

- controlul întreruptorului si al caruciorului de 35 kV,
- controlul separatoarelor si CLP-urilor,
- interblocaje,
- semnalizări preventive și de avarie,
- măsura curentului, măsura tensiunii (pe linie),
- măsura puterii active (emisă si recepționată),
- măsura puterii reactive (emisă și recepționată),
- masura energiei

➤ **Functii de protectie :**

• releul digital care este prevazut va fi parte a furniturii „ celula de MT” si va avea implementate toate functiile de protectie din dotarea standard a acestuia urmind sa fie activate acele functii acceptate de operatorul de retea,

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 30 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- încadrarea releului în schema celulei se va face respectând cerințele specificate pentru măsura curent și tensiune, circuite declansare și alte cerințe,

➤ **Declansarea de rezerva la refuz întrerupător pe partea de 33 kV (DRRI 33 kV) :** la constatarea refuzului de întrerupător se va comanda declanșare tuturor întreruptoarelor din celulele de 33 kV.

➤ **Instalație de blocaj general pe partea de 33 kV :** celulele de 33 kV vor fi prevăzute cu interblocaje proprii, iar la nivel general, logica de interblocaj va ține cont de schema monofilară de 33 kV a stației

c) Instalație servicii proprii curent continuu - Reprezintă instalația care asigură alimentarea în curent continuu a receptoarelor care trebuie să funcționeze sigur și permanent. Ea este compusă din :

- Baterie de acumulare având tensiunea nominală de 220 Vcc;
- Două panouri de servicii proprii curent continuu, echipate corespunzător tensiunii nominale de 220Vcc (1PSPcc și 2PSPcc);
- Două redresoare automate 230/400Vca (50 Hz) - 220Vcc (1Rd și 2Rd);

Alimentarea normală a serviciilor proprii de curent continuu se va face în toate cazurile prin două căi de alimentare independente, capabile să asigure, fiecare din ele, întregul consum. În calitate de surse de alimentare normale se vor folosi două redresoare de 400/230Vca→220Vcc.

Sursa de alimentare "de siguranță" va fi o baterie de acumulare, capabilă să preia, pe timp limitat (minimum 3 ore), întregul consum pe parte de curent-continuu.

Baterie de acumulare :

- Bateria de acumulare va fi staționară, de tip "acidă cu plumb", destinată regimului de exploatare "floating", capsulată, cu electrolitul (soluție de acid sulfuric) fixat în gel și nu va necesita "întreținere (mentenanță) corectivă".
- Ea va fi montată într-un dulap metalic, furnizat de producătorul bateriei. Menționăm că dulapul va fi cu protecție antiseismică. Rezistența de izolație a bateriei de acumulare față de dulap nu va fi mai mică de 1MΩ.
- Regimul de exploatare : a bateriei de acumulare va fi "floating".

Redresoare :

- Doua redresoare automate vor fi utilizate în calitate de surse de încărcare ale bateriei de acumulare.
- Redresoarele vor fi, redresoare statice cu izolare galvanică prin transformator a rețelei de curent-continuu față de rețeaua de alimentare de curent-alternativ.
- Redresoarele vor fi identice și complet independente unul față de celălalt, atât din punct de vedere al echipamentelor din care sunt alcătuite cât și din punct de vedere al confecțiilor metalice (dulapuri, etc.) aferente (montaj pe podea tehnologică).

Funcții de control :

- Măsurare Tensiuni

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 31 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Măsurare Curenți
- Controlul Tensiune
- Monitorizare (Supravegherea) Bateriei de Acumulatori :
- Controlul și Măsurarea Izolației
- Semnalizare declanșării întreruptoarelor automate și/sau arderea

fuzibilelor siguranțelor.

d) Instalatie servicii proprii curent alternativ - Reprezintă instalația care asigură alimentarea în curent-alternativ a receptoarelor care necesită alimentare de acest tip (motoare de armare întreruptoare și acționare separatoare, redresoare, grupuri de răcire transformatoare de putere, dispozitive de acționare comutatoare de ploturi transformatoare de putere, rezistențe de încălzire sau anticondens, iluminatul normal și de siguranță, iluminatul celulelor de 35 kV, iluminatul stației exterioare, echipamentele de telecomunicație, centrala electrică (încălzire clădire), circuite de priză, etc.).

Instalația de servicii proprii curent-alternativ și instalația de AAR-jt va fi compusă dintr-un panou de servicii proprii curent-alternativ (mai exact dulap cu acces numai față), DSPca, echipat corespunzător tensiunii nominale de 400/230 Vca–50 Hz în care se va realiza și automatizarea AAR-jt pentru asigurarea funcției de AAR-jt.

Alimentarea serviciilor proprii de curent-alternativ se va asigura de la transformatorul de servicii proprii.

Funcții de control :

- Măsurare Tensiuni
- Măsurare curenți
- Măsurare energie activa
- Control tensiune
- Control întreruptoare automate (și cel neautomat aferent cuplei)
- Semnalizare declanșării întreruptoarelor automate

e) Gospodărie de cabluri

Se vor folosi, după caz, cabluri de energie și respectiv de control cu conductoare din cupru și izolație PVC. Toate cablurile vor fi de tip cu întârziere mărită la propagarea flăcării și vor fi armate, având armătura din bandă de oțel zincat. Cablurile de control vor fi ecranate având ecranul din cupru. De asemenea se vor mai prevedea și cabluri de fibră optică de tip cu întârziere mărită la propagarea flăcării.

Pozarea cablurilor se va face respectând în totalitate indicațiile producătorului acestora.

Pe cea mai mare parte a traseului, cablurile circuite secundare și cablurile MT (racord trafo.) se va realiza în canal de cabluri și așezate pe rasteluri dimensionate în conformitate cu normativele în vigoare. Pe porțiunile de traseu între canalul de cabluri și între echipamente, acestea se vor poza în pamant, pe pat de nisip, protejate cu folie de avertizare. Protecția mecanică va fi asigurată cu ajutorul tuburilor de protecție din PVC și/sau oțel după caz. Așezarea pe rastelurile din canalul de cabluri se va realiza pe nivele de tensiune.

Subtraversarea drumurilor se va realiza cu tuburi PEHD, cu diametrul corespunzător.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 32 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Conductoarele de rezervă, ecranele și armăturile se vor lega la instalația de legare la pământ la ambele capete ale cablurilor, printr-o legătură cât mai scurtă. Nu se admite manșonarea cablurilor pe traseul acestora.

Cablurile se vor marca cu etichete de identificare: la ambele capete, la încrucișări cu alte cabluri, minimum din 10 în 10 m, etc.

Celula 110 kV CEE Sacele va fi prevăzută cu un sistem integrat de comandă, control, protecție și automatizare, realizat cu echipamente de comandă, control, protecție, și automatizare în tehnologie numerică, ierarhizat, descentralizat, redundant și deschis.

Noua celulă 110 kV CEE Sacele va putea fi supravegheată și comandată local – nivel celulă - din dulapurile de comandă, control, protecție și automatizare destinate acestui scop și montate în containerul de medie tensiune și tot local dar la nivel stație – din camera de comandă și control a stației electrice de transformare, comenzi reduse (de avarie) și informații necesare pe panou sinoptic sau terminal grafic..

3.8.2. Condiții generale impuse sistemului integrat de comandă, control, protecție și automatizare pentru celula 110 kV CEE SACELE.

Sistemul integrat de comanda , control, protecție și automatizare în celula 110 kV CEE SACELE va include **subsistemul de comanda, control și subsistemul de protecție, automatizare** .

3.8.2.1 Subsistemul de comanda, control pentru celula 110 kV CEE SACELE, trebuie să fie realizat într-o configurație distribuită, ierarhizată cu amplasare descentralizată. Acesta va îndeplini toate funcțiile tipice de supraveghere, control și achiziția de date a echipamentelor primare din celula 110 kV CEE SACELE. Sistemul va fi de tip deschis atât hardware cât și software. Comanda și achiziția de date aferente celulei vor fi incluse în terminalele numerice de comanda control (TNCC). Alimentarea echipamentelor TNCC trebuie să fie asigurată din sursa de tensiune operativă a celulei (curent continuu). Redundanța echipamentelor TNCC se va realiza prin prevederea pentru celula 110 kV CEE SACELE a câte două echipamente TNCC cu achiziții informații din celulă, comenzi către echipamentele primare și logici de realizare a comenzilor (interblocaje).

Comenzile noilor echipamente din containerul de MT se vor realiza de la nivelul releelor digitale aferente fiecărei grupe de protecții. Din camera de comanda noile echipamente se vor acționa prin comenzi directe asupra cofretelor exterioare, prin intermediul unui panou de semnalizări generale ce va fi echipat cu butoane de comanda, lampi de semnalizare și casete de semnalizare, indicatoare de poziție, etc.

3.8.2.2 Subsistemul de protecție și automatizare pentru celula 110 kV CEE SACELE se va realiza prin două grupe de protecție - **grupa de protecție principală și grupa de protecție de rezerva**.

Protecțiile din ambele grupe vor fi selective, sensibile, capabile să detecteze toate defectele "credibile" și să emită comenzile de declanșare spre întreruptorul aferent celulei respective, într-un timp limitat specificat. Toate terminalele numerice de protecție (TNP) prevăzute pentru grupele de protecție vor fi realizate în tehnologie numerică de ultimă generație la momentul achiziționării, cu funcții multiple de protecție, cu funcții extinse de autosupraveghere, auto-diagnoză și vor include și funcțiile de înregistrare secvențială a

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 33 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

evenimentelor precum și funcția osciloperturbograf. Terminalele numerice ce asigura funcția de declanșare de rezerva la refuz de întreruptor [50BF](DRRI) precum și alte echipamente de protecție neredundante vor fi prevăzute cu posibilitatea de trecere de pe o sursa de alimentare operativa pe cealaltă, prin comutare automata, fie interna, fie externa. Schema de comutare automata externa va asigura un timp maxim de comutare astfel încât terminalul / echipamentul sa nu se restarteze. Comutarea surselor nu trebuie sa pună în paralel cele doua surse în nici un regim de funcționare.

Circuitele de alimentare cu tensiune operativa (curent continuu) se vor conecta în așa fel încât nici un incident care are loc în aceste circuite să nu afecteze alimentarea ambelor grupe de protecție simultan.

Având în vedere schema de racordare a producătorului CEE SACELE precum și celula trafo 110 kV aferentă instalației Utilizatorului se impune ca orice defect, de orice natură apărut în instalația MT a utilizatorului să permită deconectarea întreruptorului din celula 110 kV CEE SACELE - celula de racordare.

Ținând seama de specificul racordării la retea a CEE SACELE, soluția tehnică de protecție și automatizare implică următoarele echipamente:

Grupa de protecție și automatizare principala - releu numeric de protecție, cu următoarele funcții principale incluse:

- a. Protecție diferențială de transformator 87T;
- b. Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată 51;
- c. Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată 51N;
- d. Protecție maximală de curent pe fază direcționată 67;
- e. Protecție maximală de curent homopolar direcționată 67N;
- f. Controlul comutatorului de ploturi;
- g. Funcția de control automat al tensiunii pe bara de 20 kV - 90V;
- h. Declanșare de rezervă la refuz întreruptor 50BF;
- i. Protecții tehnologice: 97, 26, 99.

Grupa de protecție și automatizare de rezerva: releu numeric de protecție, cu funcții identice cu cel al grupe 1 de protecții, din punct de vedere al componentei și condițiilor tehnice pentru funcțiile de protecții și al componentei hardware.

3.8.2.3. Sistemele de protectie pentru celulele de MT

Protectiile aferente celulelor de MT, au alocate, in principiu, urmatoarele functii de protectie, in functie de tipul celulei (echipamentul deservit):

1. Protecții transformator:

- a. Protecție maximală de curent pe fază direcționată 67;
- b. Protecție maximală de curent homopolar direcționată 67N;
- c. Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată 51;
- d. Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată 51N;
- e. Protecție maximală de tensiune pe fază 59;
- f. Protecție de minimă tensiune pe fază 27;
- g. Protecție de maximă tensiune homopolară 59V0;
- h. Declanșare de rezervă la refuz întreruptor 50BF.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 34 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

2. Protecții bobină de compensare:

- Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată 51;
- Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată 51N;
- Protecție maximală de curent homopolar direcționată 67N;
- Declanșare de rezervă la refuz întreruptor 50BF;
- Protecții tehnologice în funcție de varianta constructivă.

3. Protecții celule fider sosire CEE:

- Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată 51;
- Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată 51N;
- Protecție maximală de curent pe fază direcționată 67;
- Protecție maximală de curent homopolar direcționată 67N;
- Protecție maximală de curent de secvență inversă 46;
- Protecție direcțională de putere 32P;
- Protecție maximală de tensiune 59;
- Protecție minimală de tensiune 27;
- Protecție maximală de frecvență 81O;
- Protecție minimală de frecvență 81U;
- Protecție derivată de frecvență 81R;
- Declanșare de rezervă la refuz întreruptor 50BF.

4. Funcții de protecție aferente TFNSA

- Protecție maximală de curent pe fază nedirecționată 51;
- Protecție maximală de curent homopolar nedirecționată 51N;
- Protecție maximală de curent homopolar direcționată 67N;
- Protecție diferențială homopolară 87N;
- Protecții tehnologice conform variantei constructive;
- Declanșare de rezervă la refuz întreruptor 50BF.

3.8.3. Condiții Tehnice

Funcțiile de protecții sunt prezentate în CS circuite secundare și ST aferente.

3.8.3.1 Funcția de Protecție maximală de curent principală [cod ANSI 51/51N, 67/67N] demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglată și comanda imediat declanșarea întreruptorului celulei aferente.

Vor fi disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de fază precum și două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent homopolar.

Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treapta vor fi selectate după o caracteristică independentă sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversă, foarte inversă, extrem inversă.

Funcția de protecție maximală de curent de fază va asigura selecția fazei/a fazelor cu defect și va acționa la declanșare monofazată pe baza logicii de selecție.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 35 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Funcția de protecție maximală de curent homopolar instantanee [50N] va acționa la declanșare monofazata pe baza unui algoritm / logica de selecție a fazei cu defect.

3.8.3.2 Funcția de Protecție maximală de curent temporizata nedirecționată [cod ANSI 51/51N] de rezerva.

Funcționează pe baza măsurării curenților de fază (pe trei faze) și a curentului homopolar (măsurat pe neutrul conexiunii în stea a secundarelor transformatoarelor de curent sau calculat) ale liniei protejate.

Funcția de Protecție maximală de curent temporizata nedirecționată, de rezervă trebuie să devină în mod automat activă atunci când Funcția de Protecție de distanță este blocată la acționare ca urmare a apariției unui defect în circuitul de măsură de tensiune de la transformatoarele de tensiune. În setările TNP-ului trebuie sa existe posibilitatea punerii sau a scoaterii din funcție a acestei protecții.

Funcția de protecție maximală de curent demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglata.

Funcțiile de protecție temporizate [51/51N] pornesc temporizarea; la finalul temporizării reglate comanda declanșarea întreruptorului celulei deservite.

Vor fi disponibile cel puțin două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de fază precum și două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările pentru Funcția de Protecție maximală de curent de nul (homopolar).

Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treapta vor fi selectate după o caracteristica independenta sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversa , foarte inversa, extrem inversa.

3.8.3.3 Funcția de Protecție maximală de curent homopolar direcțională instantanee și temporizată [cod ANSI 67N](PDEF)

Funcționează pe baza măsurării curentului homopolar (măsurat pe neutrul conexiunii în stea a secundarelor transformatoarelor de curent sau calculat prin însumarea celor trei curenți de fază) a măsurării tensiunii homopolare (măsurate pe neutrul conexiunii în stea a transformatoarelor de tensiune sau calculate prin însumarea tensiunilor de faza) și a calculării unghiului între curentul homopolar și tensiunea homopolara.

Funcția de protecție maximală de curent homopolar direcțională demarează dacă valoarea curentului măsurat depășește valoarea de acționare reglată și unghiul de faza Curent homopolar/Tensiune homopolara se afla în domeniul reglat.

Funcția de protecție instantanee comanda imediat declanșarea întreruptorului celulei aferente.

Funcția de protecție temporizata pornește temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului celulei deservite.

Vor fi disponibile două trepte de reglaj ale curentului de acționare și temporizările aferente. Fiecare treaptă va avea posibilitate de reglare independenta a direcționării. Caracteristicile de temporizare pentru fiecare treaptă trebuie sa poată fi selectabile după o caracteristică independentă sau după oricare dintre caracteristicile dependente prevăzute în standardul IEC 60255-3: normal inversa, foarte inversa, extrem inversa.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 36 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.8.3.4 Funcția de Protecție de minima frecvență [cod ANSI 81U](PFRQ)
funcționează pe baza măsurării frecvenței unei tensiuni selectate.

Funcția de protecție de minimă frecvență demarează dacă valoarea frecvenței supravegheate scade sub valoarea de acționare reglată după perioada de evaluare internă a frecvenței (timp minim de evaluare) și pornește temporizarea; la finalul temporizării reglate comandă declanșarea întreruptorului liniei aferente. Acționarea funcției va fi blocată de scăderea tensiunii sub o valoare reglată (de regulă $0,6U_n$) sau de declanșarea siguranței automate de pe circuitul de măsură de tensiune aferent.

3.8.3.5 Funcția de Protecție la refuz de declanșare a întreruptorului - DRRI [cod ANSI 50BF] (RBRF)

Funcția trebuie să asigure eliminarea rapidă a defectului de pe linia deservită prin repetarea instantanee a comenzii de declanșare trifazată pe ambele bobine de declanșare a întreruptorului liniei deservite, urmată apoi de eliminarea temporizată a defectului în cazul persistenței refuzului de declanșare a întreruptorului prin comenzi de declanșare a tuturor întreruptoarelor locale și de la distanță prin care se alimentează defectul.

Toate funcțiile de protecție conținute în TNP vor transmite către unitatea în care este integrată funcția [50BF] informații asupra emiterii comenzii de declanșare a întreruptorului liniei. Nu transmit aceasta informație și deci nu pornesc funcția [50BF] următoarele funcții de protecție:

- protecția maximală de tensiune [59] (PTOV),
- protecția de minima frecvență,
- protecția împotriva funcționării liniei cu număr incomplet de faze aferenta întreruptorului.

Funcția [50BF] (RBRF) acționează în două trepte.

Treapta 1, necondiționată și netemporizată, va comanda o nouă declanșare (repetare declanșare) trifazată a întreruptorului liniei protejate (funcție de tipul declanșării inițiate de funcțiile de protecții din TNP-ul aferent liniei), pe cealaltă bobină de declanșare decât aceea care a fost comandată de protecții sau pe ambele bobine de declanșare.

Treapta 2 va acționa dacă întreruptorul comandat refuză declanșarea, comandând, după o temporizare reglabilă, declanșarea trifazată, pe ambele bobine de declanșare (back-up trip) a întreruptoarelor adiacente întreruptorului liniei cu refuz de declanșare a întreruptorului. De asemenea treapta 2 va comanda blocarea funcțiilor de RAR ale liniilor declanșate.

Criteriile de constatare a refuzului de declanșare trebuie să fie:

- menținerea / existența impulsului de declanșare monofazată sau trifazată provenit de la funcțiile de protecții, simultan cu depășirea valorii reglate a circulației de curent de fază/fazele selectate de funcțiile de protecție pe perioada reglată pe linia protejată.

- Inițierea impulsului de declanșare prin DRRI treapta 2 către toate celulele adiacente întreruptorului cu refuz va fi netemporizată și fără nici un control suplimentar.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 37 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.8.3.6 Înregistrări de date: înregistrări evenimente (RDRS), înregistrări defecte, osciloperturbograme (RDRE), locator defecte (RFLO).

Va fi prevăzută integrarea unor funcții de înregistrări de date necesare analizelor post avarie. Înregistrările vor fi vizibile pe afișorul de pe panoul local (cu excepția oscilogramelor) și vor putea fi extrase din terminal prin conectarea locală sau de la distanță prin rețeaua de comunicații stație a unui laptop/calculator, utilizând porturile de comunicație prevăzute în aparat.

Fiecare înregistrare va fi prevăzută cu ștampila de timp.

Înregistrări posibile:

- Evenimente care trebuie înregistrate—demaraje pe fiecare fază și nul, declanșările tuturor funcțiilor de protecție, alarme date de funcții de protecție, schimbarea stării unor intrări numerice, schimbarea stării unor relee de ieșire, modificări ale valorilor unor reglaje. Trebuie să fie păstrate într-o memorie nevolatilă un număr minim de evenimente. TNP-ul trebuie să permită libera alegere / parametrizare a semnalelor interne ce vor fi înregistrate.
- Date care trebuie înregistrate la defecte: valorile curenților și tensiunilor pe toate fazele (pre-defect și pe durata defectului) inclusiv componente homopolare, frecvența, indicarea fazelor defecte, acționările și duratele de acționare ale diferitelor funcții de protecție. Înregistrarea trebuie să permită calculul timpilor de acționare ai întrerupătorului.
- Fiecare oscilograma trebuie să conțină minim 8 canale analogice (patru curenți de fază și nul, patru tensiuni pe fază) și un număr suficient de canale numerice (demaraje/declanșări ale funcțiilor de protecție, acționări ale intrărilor optocuploare, acționări ale releelor de ieșire etc.). Durata fiecărei înregistrări va fi reglabilă, conținând un segment de timp ante-avarie și un segment de timp pentru avarie. Lungimea unei înregistrări va fi de minim 3 s. Înregistrările păstrate în memoria nevolatilă vor fi de minim 10-20 evenimente/intervale.
- Locatorul de defecte va indica distanța pe linie până la locul scurtcircuitului în km și procente din lungimea totală a liniei protejate.

Se va asigura salvarea automată în calculatorul dedicat sistemului de protecții

3.9. Dulapurile circuitelor secundare

Echiparea celulei 110 kV CEE SACELE, din perspectiva dulapurilor circuite secundare va consta în montarea dulapurilor pentru terminale numerice, în compartimentul de JT al containerului de MT

3.9.1 Condiții tehnice și funcționale impuse dulapurilor pentru terminalele numerice

Dulapurile pentru celula 110 kV CEE SACELE vor avea, în principiu, dimensiunea de 800x800x2000 mm sau echivalent și vor fi montate pe rame metalice cu înălțimea de 200 mm.

Dulapurile vor fi prevăzute cu ușa frontală din tablă de oțel, cu fereastră transparentă și placă posterioară fixă; ușa va fi prinsă în balamale astfel încât să poată fi deschisă la un unghi de minimum 150 de grade și va fi prevăzută cu închidere etanșă și încuietori cu cheie; sistemul de închidere a ușii trebuie să fie cu blocare în minim două

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 38 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

puncte. Ușile vor fi legate la pământ (la dulap) prin conductor flexibil de cupru cu izolație PVC în două culori, galben/verde. Geamul transparent va permite observarea tuturor echipamentelor montate pe rama rabatabila interioară.

Dulapurile pentru terminale numerice vor fi prevăzute cu rame rabatabile (rack) pentru montarea echipamentelor de 19 inch, acestea vor putea fi deschise la un unghi de minimum 130 grade pentru a permite accesul facil la șirurile de cleme sau eventualele echipamente.

În partea laterala a ramei rabatabile se va prevedea spațiu pentru montare de siguranțe automate, relee intermediare, comutatoare, priză, termostate.

Ușile și balamalele dulapurilor și ramelor vor fi amplasate astfel încât fiecare ușă sau ramă rabatabilă (rack) să poată fi deschisă fără să fie necesară mișcarea ușilor sau ramelor vecine (schimbarea poziției ușilor dulapurilor învecinate). Direcția de deschidere a ușilor și ramelor:

- deschiderea dulapului va fi pe partea dreaptă, dulapul fiind amplasat în cabina de relee pe partea stângă.
- direcția de deschidere a ușilor și ramelor rabatabile pentru dulapurile ce se amplasază în încăperile stațiilor cu sistem de protecții centralizat va fi aprobată de beneficiar la etapa de inginerie, înainte fazei DE.

Cablajul interior al dulapurilor și circuitelor de pe rame va fi protejat împotriva distrugerilor mecanice atunci când se lucrează în interiorul dulapului.

Secțiunea minimă a conductoarelor interioare:

- pentru circuitele de comandă/declanșare, secțiunea va fi 2,5mmp,
- pentru măsura curentului secțiunea va fi 16mmp,
- pentru circuitele de semnalizare secțiunea va fi de 2,5 mmp.
- pentru alimentarea în c.c. și c.a, secțiunea va fi 4 mmp

Jgheburile de circuite electrice prevăzute în interiorul dulapurilor vor avea un grad de umplere de maximum 80%.

Se vor instala 20% cleme de rezervă din toate tipurile de cleme utilizate pentru circuitele de comandă-control și protecție; se admit numai cleme de tipul cu strângere prin șurub.

Dimensiunile clemelor vor fi 2,5 pentru circuitele de comandă semnalizare, 10 mmp pentru circuitele de tensiune, 16 mmp pentru circuitele de curent. Clemele pentru circuitele de curent și tensiune vor fi cu posibilitate de șuntare, separare și bucle de testare (conectare instrumente de măsură).

Clemele de conexiuni se vor monta doar pe peretele din spate al dulapului

Primele cleme la partea superioară vor fi clemele de curenți grupate pe secundare și apoi cleme de tensiune aferente fiecărui secundar iar sub acestea se vor monta clemele aferente buclelor de tensiune.

Se vor prevedea un set de cleme de rezervă, inscripționate în mod corespunzător, în vederea conectării unui echipament de măsură suplimentar (contor martor / balanta / evidenta tehnica).

Interiorul fiecărui dulap va fi finisat (prin placare) cu o suprafață metalică pentru asigurarea protecției la descărcări electrostatice și facilitarea schimburilor de căldură pe drumul cel mai scurt și asigurând suprafața cea mai mare.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 39 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Partea superioară a fiecărui dulap va fi echipată cu o lampa interioară care se va aprinde automat la deschiderea ușii. Dulapul va fi prevăzut și cu o priză de c. a. cu contact de protecții.

Comutatoarele utilizate vor corespunde cerințelor CEI 60337. Comutatoarele vor avea contacte auxiliare pentru semnalizarea la distanță a poziției de lucru. Construcția lor nu vor permite acționarea incorectă sau blocarea lor, iar pachetele vor fi bine strânse și izolate corespunzător între ele (conf. cerințelor CEI 60204).

Butoanele și lămpile utilizate vor corespunde cerințelor CEI 60947. Se vor utiliza pentru semnalizări locale doar LED-uri sau lămpi cu tehnologie LED, se interzice a utiliza becuri cu incandescență.

Fiecare echipament montat în dulap va fi etichetat de fabricant în conformitate cu schema electrică pentru a putea fi identificat fie din fața dulapului, fie dinspre conexiuni (de exemplu, din spatele ramelor rabatabile); etichetele din interiorul dulapurilor vor fi inscripționate cu tușuri speciale, conform simbolizării din schemele desfășurate de comandă control și protecție.

Toate conexiunile interioare vor fi etichetate în fabrică, la ambele capete, indicându-se atât numărul bornei (clemei), cât și destinația sau simbolul circuitului (reprezentat în schema de conexiuni) conductoarele flexibile multifilare vor avea la capete pini sertizați, iar în cazul conductoarelor duble vor avea un pin comun și etichetă pe fiecare conductor.

Se vor utiliza pentru etichetare conductoarelor doar ferule plasticate scrise la imprimantă și introduse în protecții de plastic transparent.

Se vor prevedea suporti sau sisteme de prindere pentru fixarea mecanică a cablurilor dar care să permită în același timp și legarea cablurilor la priza de pământ a stației.

Dulapurile pentru terminalele numerice vor fi asigurate antifoc.

Fiecare dulap trebuie să formeze o construcție complet închisă și trebuie să servească numai un circuit (element) al instalației primare; în cazul protecțiilor diferențiale de bare, echipamentul central va fi montat într-un dulap separat. Fiecare dulap trebuie să conțină doar echipamente aferente unei singure grupe de protecții și comandă control. Nu se acceptă separări antifoc montate pe orizontală în interiorul dulapurilor.

Ușile și ramele metalice vor fi prevăzute cu conductoare flexibile din cupru cu secțiunea de 4 mm² pentru legarea la pământ de protecție.

Fiecare dulap va fi echipat cu o rezistentă anticondens comandată printr-un higrostat și o rezistență de încălzire comandată printr-un termostat.

Fiecare dulap trebuie să fie ventilat natural, prin deschizături (fante) la partea inferioară și superioară. Fantele de ventilație vor fi protejate cu grilaje și ecrane din plasă de alamă, respectiv filtre împotriva pătrunderii insectelor, a rozătoarelor și a prafului.

Dulapurile pentru terminalele de protecție și comandă control vor permite montarea lor pe podea și vor fi prevăzute în partea de jos cu plăci pentru intrarea cablurilor, etanșate și echipate cu presetupe metalice sau sisteme de etanșare pentru ansambluri de cabluri, rezistente la foc. Sistemele de etanșare pentru ansamblurile de cabluri vor fi compuse din

module individuale pentru fiecare cablu, asamblate într-un sistem închis tip rama(frame).

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 40 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

În scopul conectării la magistrala comună de legare la pământ, fiecare dulap va fi prevăzut cu o bară din cupru, cu secțiunea de cel puțin 150 mmp și cu un număr corespunzător (recomandat) de funii (trese) de legare la pământ din cupru cu secțiunea dreptunghiulară de cel puțin 80 mmp și lungimea de cca. 2 m.

Fiecare dulap va fi etichetat corespunzător cu text în limba română, pentru a permite o identificare ușoară atât cu ușa de acces deschisă cât și închisă. Etichetele pentru dulapuri vor fi plasticate sau metalice inscripționarea făcându-se prin pirogravare. Dulapurile vor fi executate din:

- profile laminate pentru structura de rezistentă;
- profile mecano pentru montajul aparent al aparatelor;
- finisarea exterioară a dulapurilor trebuie să fie prin vopsire în câmp electrostatic. Toate părțile metalice vor fi galvanizate la cald.

Dulapurile nu trebuie să permită pătrunderea picăturilor de apă și vor fi parțial protejate împotriva prafului (grad de protecție minim IP 51).

Echipamentele și clemele vor fi ușor accesibile și vor permite accesul comod, fără afectarea echipamentului interior și/ sau vecin.

3.10. Alimentarea cu tensiune operativă în 220 V c.c. și 0,4 kV c.a.

Serviciile interne pentru celula 110 kV CEE SACELE se asigură din dulapurile de distribuție c.c. și c.a. existente în cabina de rele. În aceste dulapurile servicii interne c.c. și c.a. din cabina de rele sunt aduse alimentări din serviciile interne aferente aplicației, aflate în containerul de MT

Pentru alimentarea c.a. se asigură o baretă trifazată, alimentată prin comutator din secția 1 ca respectiv secția 2 ca. Din această baretă se asigură plecări prin siguranțe dedicate fiecărui element de comutație pentru armare și acționare, și o buclă de încălzire monofazată aferentă cutiilor de conexiuni și cele de acționare ale echipamentelor.

Toate circuitele sunt prevăzute cu MCB, dimensionate corespunzător consumatorilor. Pentru siguranța în funcționare, tensiunile pe bare și starea acestor MCBuri se supraveghează permanent, prin circuite special alocate în TNCC-ul/BCU-ul celulei.

Se asigură alimentarea în 230/400 V c.a. necesară pentru:

- acționare motor întreruptor;
- acționare motoare separatoare;
- utilități întreruptor – dispozitive de acționare;
- utilități separatoare - dispozitive de acționare;
- utilități cutii de conexiuni pentru transformatoare de curent și tensiune;

3.11. Trasee de cabluri circuite secundare

Gospodăria de cabluri circuite secundare se va realiza cu respectarea NTE 007/08/00 - "Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice".

În aceste condiții s-au prevăzut numai cabluri din cupru, cu rezistența mărită la propagarea flăcării. Cablurile aferente transformatoarelor de curent și cele care fac legătura cu echipamentul numeric vor fi ecranate împotriva perturbațiilor electromagnetice.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 41 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Secțiunea cablurilor s-a ales ținând cont de condițiile normale de funcționare, valoarea curenților de durată, stabilitatea termică, căderi de tensiune, încărcarea transformatoarelor de curent, rezistența mecanică.

Numărul de fire din cablu a rezultat din adaptarea cablului standardizat astfel încât să asigure o rezervă de cel puțin 10% față de numărul de fire utilizate.

Cablurile se vor marca cu etichete de identificare atât la capete cit și la intersecțiile cu alte cabluri. Etichetele vor fi confecționate din aluminiu sau material plastic și vor avea înscrise pe ele tensiunea, marca din jurnalul de cabluri, tipul și secțiunea cablului, anul de pozare.

Cablurile de circuite secundare la celula 110kV se pozează în tuburi de protecție, de la fiecare echipament primar până la cutia de conexiuni (borne) aferentă TC respectiv TT și apoi până în canalele de cabluri existente în stația de transformare.

Condițiile de pozare vor respecta cerințele NTE 007/08/00, adâncimea minimă de pozare în profil fiind de 0,8 m; la intersecțiile cu alte trasee existente (dacă este cazul) și la trecerile din subteran în aerian se vor folosi elemente de conexiune din PVC, adecvate aplicației; majoritatea lungimii traseului de cablu este constituit de canalele de cablu existente, care vor fi revizuite (decolmatate și securizate corespunzător)

Coborârile cablurilor circuite secundare se realizează în tuburi de protecție ce se fixează cu bride de prindere de suportii echipamentelor.

La trecerile cablurilor în canale sau din canale în panouri, acestea se vor proteja, iar trecerile se vor etanșa cu dopuri ignifuge.

Circuitele se vor realiza cu conductor cu izolație PVC, respectând codul culorilor, și anume:

- albastru 2,5 mmp Cu c.c.
- roșu 2.5 mmp Cu c.a.
- verde–galben 10 mmp Cu
- roșu 6 mmp Cu c.a.

Pentru legăturile dintre terminal și echipamentele aflate în interiorul dulapurilor se va folosi conductor flexibil.

Conductoarele aferente legăturilor electrice se vor introduce prin jgheaburi de PVC prevăzute cu capac.

Legăturile la aparatele de pe ușa dulapului de circuite secundare se vor realiza cu conductoare flexibile.

Conductoarele vor fi marcate la ambele capete. Marcarea se va executa cu cîț, cu tuș negru pe tile confecționate din PVC, de culoarea albă și netransparente. Capetele conductoarelor vor fi cositorite.

Aparatele montate în dulapul de circuite secundare vor fi prevăzute cu etichete din plexiglas sau aluminiu.

Pentru legăturile la pământ se va utiliza conductor flexibil din Cu, având izolația din PVC.

La executarea lucrărilor la circuitele secundare se vor asigura măsurile de delimitare materială a zonei de lucru (paravane, benzi pentru împrejmuiri, indicatoare de securitate), în așa fel încât acestea să evidențieze clar instalațiile la care se lucrează față de cele la care nu se lucrează.

Traseele de cabluri de circuite secundare sunt prezentate în planșa E 07

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 42 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.12. Sistemul de comandă-control al stației 110kV

Prezenta documentație tratează și instalarea în stația 110kV Sitorman a unui sistem numeric integrat de comandă – control – protecție pentru deservirea celulei 110kV CEE SACELE.

Acest sistem a fost conceput pe o structură de arhitectură deschisă, distribuită și ierarhizată, care integrează instalațiile de comandă – control – protecție din stația 220/110/20 kV Sitorman.

Structura de ierarhizare a instalațiilor de comandă-control va avea următoarele nivele de conducere:

- nivel 1: echipament primar; dulap de comandă-protecție
- nivel 2: camera de comandă a celulei
- nivel 3: camera de comanda a statiei Sitorman

Aceste 3 nivele de conducere vor fi independente din punct de vedere operațional, oricare nivel putând îndeplini funcțiile de conducere necesare. Acestea vor fi stabilite pe baza unei convenții de lucru.

Sistemul local de comandă-control este compus din:

- echipamente locale pe noua celula de 110kV, cu funcțiuni de conducere, o unitate tip TNCC/BCU pe celulă;
- unitate locală de semnalizare la nivel de stație;
- interfețe de conexiune cu posturi de lucru la distanță (comanda manuala a echipamentelor de comutație: panou de comanda din camera de comanda si terminalul de comanda din cabina de rele);

Instalațiile de comandă-control vor asigura următoarele funcțiuni: *La nivel de celulă și comanda celula (nivel 1 și 2):*

- achiziția informațiilor de stare și a alarmelor (semnalizări de poziție, semnalizări preventive și semnalizări de avarie), procesarea lor în timp real;
- interblocaje ale separatoarelor și întrerupătorului la nivel de celulă;
- interfață de comunicație cu instalația de protecție aferentă celulei respective; - memorarea informațiilor achiziționate și procesate, precum și a comenzilor emise;
- autosupravegherea și autodiagnoza unității de conducere pe celulă. *La nivel de camera de comanda statie (nivel 3):*
- colectare date de la unitatea aferenta celulei (cabina de rele);
- afisare pozitii echipamente de comutație;
- afisare semnale de stare si atentionare: prezenta/lipsa tensiune; scadere presiune SF6, declansare intreruptor din protectii, alarmr si semnale.

Echipamentele distribuite de conducere locală TNCC/BCU (pe celulă) va fi montat în dulapul complet echipat împreună cu echipamentele de protecție, amplasate împreună în cabina de rele a celulei 110kV.

Sistemul de comandă-control (cu excepția perifericelor) va fi alimentat la nivelul celulelor cu tensiunea de 220Vc.c. Siguranța în alimentare la 220Vc.c. se va asigura din două surse în paralel, decuplate, alimentate din bateria de 220Vc.c. a stației.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 43 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.13. Monitorizarea calității energiei electrice

Standardul de performanță pentru serviciul de transport al energiei electrice și pentru serviciul de sistem precum și Codul tehnic al RED/RET, obligă Operatorul de Retea, să urmărească respectarea indicatorilor privind calitatea energiei electrice.

Monitorizarea permanentă a calității energiei electrice se realizează cu respectarea Ordinului ANRE 103/2015, utilizând analizor staționar, în montaj fix, care transmite datele înregistrate prin infrastructura de comunicație către punctul central al Sistemului de monitorizare a calitatii energiei electrice unde acestea sunt stocate și publicate,

Analizorul de calitate a energiei se va monta in dulapul de contorizare; tot in acelasi dulap se vor monta receptorul GPS si mediaconvertorul (in cazul in care se doreste transmiterea de date on-line spre OTS). Capatul terminal al fibrei optice care face legatura statiei de transformare a utilizatorului CEE SACELE si fibra optica existenta in zona grupului 7, care comunica cu statia de transformare SITORMAN va fi pozitionat pe perete in apropierea dulapului de contorizare, intr-o cutie accesorii comunicatii analizor; aceasta cutie va contine mediaconvertor ethernet - FO si modulul GPS. Se va prevedea alimentarea cu energie electrica a tuturor echipamentelor subsistemului local de monitorizare a calitatii energiei electrice.

Analizorul se va conecta la a doua înfășurare de măsură a transformatoarelor de măsură curent. Conform Codului de Masura a energiei electrice, Ord ANRE nr. 103/2015 – art. 28, înfășurările secundare ale transformatoarele de curent și tensiune pentru masurare se utilizează numai pentru conectarea contoarelor, inclusiv a celor martor.

3.13.1. Cerințe generale privind ansamblul

Datele transmise de Analizorul de calitate a energiei electrice sunt in conformitate cu "Norma Tehnica Interna Specificatie tehnica pentru analizor stationar de calitate a energiei electrice, de panou, clasa A a OD":

- Energie electrica activa si reactiva in ambele sensuri
- Frecventa tensiunii măsurate
- Amplitudinea tensiunii măsurate;
- Amplitudine curentului măsurat;
- Fluctuații de tensiune- nivelul de flicker de scurta durata (Pst) si de lunga durata (Plt), evaluare statistica a încadrării in limite si calcului valorii de probabilitate statistica 95%
- Goluri de tensiune, cu evaluarea tabelara conform SR EN 50160;
- Supratensiuni tranzitorii cu evaluare tabelara conform SR EN 50160;
- Nesimetria tensiunii de alimentare, factorul de nesimetrie de secvență inversa (negativa)
- Întreruperi de scurtă durata de tensiune.
- Întreruperi de lungă durata de tensiune.
- Armonicele de tensiune
 - factor individual de distorsiune armonica pana la rangul 25;
 - factor total de distorsiune armonica pentru tensiune (THDu) pana la armonica 50
- Armonice de curent.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 44 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Interarmonice de tensiune
- Rapid voltage changes (RCV)
- Marcare/semnalizare eveniment (flagging)

3.13.2. Exportul datelor si evenimentelor de calitate a energiei electrice:

- Exportul datelor si exportul evenimentelor se realizează automat sau se descarca manual, la o data convenita sau la cerere, dar nu mai mult de 1 an.
- Transferul datelor și evenimentelor se face automat, periodic doar pentru înregistrările din intervalul scurs de la ultima citire.
- Marcarea tuturor datelor exportate se realizează conform punctului 4.7 din standardul 61000-4-30, ediția în vigoare, "Conceptul de marcare".

3.13.3. Cerințe privind testarea

3.13.3.1 Testele de tip

Testele de tip se refera la certificarea tipului de analizor pentru clasa A a standardului SR EN 61000-4-30, confirmate de către un organism de încercări independent și autorizat. Confirmarea certificării se face prin prezentarea certificatului de conformitate cu standardul 61000-4-30 ediția în vigoare pentru clasa A însoțit de raportul testelor, pentru parametrii solicitați în prezenta norma (copii).

3.13.3.2 Testele individuale

Teste individuale de acceptanță la producător (FAT Acceptance Test). Furnizorul va elabora "Lista testelor individuale de acceptanță" și o va transmite spre observații/aprobare Achizitorului înaintea începerii testelor.

Minimal, testele individuale de acceptanță trebuie să includă verificări asupra funcțiilor oferite de analizor (comunicație, parametrizare, sincronizare prin intermediul modulului GPS, înregistrare, memorare, stocare date și evenimente de aparat și de calitate a energiei electrice etc).

La efectuarea inspecției se vor verifica următoarele:

- analizoarele și accesoriiile nu au fost deteriorate în timpul transportului și al montajului;
- montajul a fost făcut conform proiectului și reglementărilor;
- analizoarele și accesoriiile sunt conform listei acceptate; • eventualele neconformități minore constatate la FAT au fost corectate. În cazul în care sunt constatate neconformități, se va încheia un Raport de montaj în care se va consemna modul și termenul de remediere a neconformităților. Raportul va fi semnat de ambele părți.

După ce neconformitățile au fost remediate se poate începe punerea în funcțiune a subsistemelor de monitorizare a calității energiei electrice (analizoare și accesorii).

Verificarea subsistemelor de monitorizare a calității energiei electrice la punerea în funcțiune și testele în stația de transformare vor fi efectuate de către specialiștii Furnizorului în conformitate cu procedurile sale de testare și punere în funcțiune aprobate de Achizitor și cu respectarea procedurilor și normativelor specifice.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 45 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Procedurile de testare SAT vor fi transmise Achizitorului spre analiză, completare și acceptare înainte de începerea testelor.

Achizitorul are dreptul să supravegheze efectuarea probelor, asigurând pe durata testărilor prezența specialiștilor săi.

După ce subsistemele de monitorizare a calității energiei electrice au fost montate, se vor efectua testele SAT, în prezenta specialiștilor Achizitorului.

Minimal, aceste teste trebuie să includă verificări asupra corectitudinii și completitudinii parametrizării analizorului conform caracteristicilor punctului de monitorizare unde se montează (rapoarte de transformare, parametri de comunicație, limitele parametrilor de calitate a energiei electrice etc) și ale comunicației atât local cât și cu punctul central DET. După punerea în funcțiune a subsistemelor de monitorizare a calității energiei electrice se vor efectua testele de PIF. Scopul acestora este garantarea faptului că subsistemelor de monitorizare a calității energiei electrice sunt gata pentru exploatare.

După finalizarea probelor de PIF, Furnizorul va pune la dispoziția Achizitorului:

- kit-ul de instalare a aplicației soft de exploatare, mentenanță și parametrizarea a analizoarelor și a accesoriilor;
- certificatele de licență pentru sistemul de operare (daca e cazul) și pentru aplicația soft de exploatare și parametrizare a analizoarelor;
- fișierele de parametrizare ale tuturor analizoarelor de calitate a energiei electrice.

3.13.4. Cerințe privind documentația tehnică

Documentația tehnică va fi elaborată în limba română, va fi completă, detaliată și va include:

- desenele de fabricație ale analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice, cuprinzând dimensiunile de gabarit și datele necesare montării acestora;
- documentația tehnică generală a analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice;
- documentația tehnică detaliată și completă a analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice;
- manualul de instalare a analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice și de exploatare a acestuia;
- manualul de instalare și utilizare a aplicației de exploatare a analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice;
- specificația tehnică pentru toate accesoriile;
- planul de mentenanță pe întreaga perioadă de viață a echipamentului.
- detalii de execuție, care minimal trebuie să conțină schemele secundare detaliate pentru circuitele în care este înseriat analizorul staționar de calitate a energiei electrice, schema de conexiuni în vederea montării analizorului staționar de calitate a energiei electrice;
- documentație as built.

Documentația tehnică trebuie să permită punerea în funcție și exploatarea a analizoarelor staționare de calitate a energiei electrice și trebuie să respecte legislația în vigoare.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 46 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Documentația în limba romana va fi livrată atât în format tipărit pe hârtie cât și în format electronic, duplicat ulterior.

3.13.5 Ambalarea și transportul

Analizorul și accesoriile vor fi ambalate separat în colete protejate corespunzător pentru transportare fără deteriorări. Pe fiecare ambalaj se va marca vizibil: fabrica producătoare, greutatea, poziția centrului de greutate, semnele de avertizare pentru produsul fragil, număr de ordine a ambalajului în cadrul furniturii și alte date în concordanță cu standardele aplicate.

3.14. Lucrari de telecomunicatii

- CEE SACELE cu o putere de 49,8 MW se incadreaza in categoria centralelor dispecerizabile si conform Ordinului ANRE nr. 208/2018 "*Cerinte tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare si centrale formate din module de generatoare offshore (situat in larg)*", centrala trebuie sa trimita catre Dispecerul Energetic Teritorial marimile de stare si de functionare.
- Conform Ordinului ANRE nr 51/2019 pentru aprobarea "Procedurii de notificare pentru racordare a unitatilor generatoare si de verificare a conformitatii unitatilor generatoare cu cerintele tehnice privind racordarea unitatilor generatoare cu cerintele tehnice privind racordarea unitatilor generatoare la rețelele electrice de interes public", pentru categoria D de centrale formate din module generatoare, CEE SACELE se va integra in EMS-SCADA din cadrul DEN astfel:
 - transmite marimi P, Q, U, f, pozitia elementelor de comutatie din statia CEE SACELE;
 - primeste de la DEN consemn P, Q si U

Aceste lucrari fac obiectul unui contract separat cu SSTTI RET TELETRANS

3.15. Instalația de legare la pământ

Instalația de legare la pământ se va executa cu respectarea normativelor in vigoare. La instalația de legare la pământ a stației se vor racorda echipamentele proiectate, precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric.

Împământarea echipamentelor și a structurii va fi obținută prin două platbande OL zincat 60x6 mm, câte una la platbandele de egalizare de o parte și cealaltă a echipamentului.

Fiecare descărcător va fi prevăzut cu o priză separată de minim 25 Ω.

După terminarea lucrărilor se vor efectua verificarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ și măsurarea tensiunilor de atingere și de pas conform prevederilor STAS 12604/5-90 și normativului NTI-TEL-R-002-07-00 (singurul in vigoare).

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 47 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

3.16. Măsurile de protecție

Toate părțile electrice ale echipamentelor în funcțiune aflate la un potențial electric diferit de cel al pământului și cu tensiunea nominală peste 50 V, trebuie izolate sau acoperite, astfel încât să nu fie atinse accidental.

În plus, Executantul trebuie să ia măsuri de prevenire a apariției sau menținerii sub potențial înalt a părților bune conductoare de electricitate datorită unor defecte de izolație. Pentru instalațiile de până la 1000 V, tensiunile de contact de peste 50 V sunt considerate drept periculoase.

3.16.1. Măsurile de protecție pentru instalații până la 1000 V. Izolația de protecție

Izolația de protecție se asigură prin izolarea suplimentară în jurul celei existente din construcție. Aceasta măsură va preveni atingerile periculoase.

3.16.2. Protecția împotriva contactului direct

Toate părțile sub tensiune ale echipamentelor care pot fi atinse, vor fi protejate împotriva contactului direct fie prin metode de izolare, fie prin concepție constructivă, poziție sau aranjare, sau alte dispozitive speciale. Dacă, în cazul echipamentelor capsulate sau a dulapurilor de control, este nevoie să se intervină în timpul funcționării (de ex. pentru schimbarea siguranțelor), protecția împotriva contactului direct trebuie asigurată și când acestea sunt deschise.

Vor fi luate cel puțin următoarele măsuri atunci când părțile sunt sub tensiune în timpul funcționării:

-în toate zonele:

- protecție completă împotriva contactului
- aparatele de protecție vor fi demontate doar cu unelte corespunzătoare. -în sala de echipamente:
- protecția împotriva contactului cu părțile sub tensiune accesibile personalului -
- protecția împotriva contactului accidental inaccesibile personalului.

Măsurile menționate anterior se vor aplica și în zonele fără tensiune ale stației, unde în caz de defect, poate apărea un potențial de contact periculos, dar unde, din motive de exploatare, părțile nu trebuie conectate la sistemul de legare la pământ.

3.16.3. Protecția împotriva tensiunii de contact

Legarea la pământ se folosește ca măsură de protecție împotriva apariției potențialului electric în părțile conductoare ale instalației, dar care nu fac parte din circuitul operațional. Toate părțile "moarte" ale echipamentelor și aparatelor vor fi legate la pământ dacă există posibilitatea de a intra în contact cu părțile sub tensiune ca rezultat al curenților de scurgere, arcurilor electrice sau conexiunilor directe cu părțile sub tensiune.

Circuitele și echipamentele de legare la pământ vor avea o asemenea pondere astfel încât potențialul de contact să nu depășească valoarea maximă admisibilă de 125V.

La instalația de legare la pământ existentă se vor racorda prin conductoare de ramificație șasiurile și carcasele echipamentelor electrice, elementele de susținere ale echipamentelor, rastelele metalice de susținere a cablurilor.

Suportii echipamentelor primare se vor lega prin două benzi distincte, la două benzi diferite ale rețelei de dirijare a distribuției potențialelor.

3.17. Lucrări de construcții

Prezenta documentație cuprinde si următoarele lucrări de construcții in stația exterioara:

- realizarea de fundații separator de tratare neutru si descarcator aferente trafo 63 MVA
- realizarea de fundații descărcătoare și cutii terminale 110 kV
- realizarea de fundații transformator de putere 63 MVA
- realizare fundatii rigla metalica 110 kV
- realizare fundatii suport pentru constructie metalica sustinere cablu racord trafo pe partea de MT
- profil tuburi protecție cabluri secundare

Plansele cu solutiile propuse pentru fundatii sunt conform tabelului de mai jos:

Cod plansa	Denumire	Format
C-01	Fundatii celula 110 kV – vedere in plan	A 2
C-02	Fundatii cuva trafo 63 MVA 110/33 kV	A 2
C-03	Fundatii container 33 kV	A 3
C-04; A; B	Confectie metalica sustinere cabluri MT racord transformator 63MVA	A 3
C-05	Fundatie intreruptor C2	A 3
C-06	Fundatii separator F4	A 3
C-07	Fundatii izolator support F3	A 3
C- 08	Amplasare separator hidrocarburi	A 3

Fundațiile pentru suportii de aparataje sunt elemente de greutate realizate din beton armat monolit, in care se înglobează buloanele de ancoraj pentru fixarea suportilor. Fundațiile se realizează din beton C16/20(Bc20), similar sau mai bun, cu armatura constructiva. Pentru egalizare se folosește beton simplu C8/10 (Bc10) sau similar. Aceste fundații vor avea un soclu de 20 cm deasupra terenului, pentru protecția elementelor metalice de contactul prelungit cu apa. Partea superioara a fundațiilor va fi protejata prin turnarea unui strat de 10 cm de beton Bc25 (similar, sau mai bun). Fundațiile pt. separatoare, sunt fundații izolate 1.50 x 1.50 cu cuzinetul de 70 x 70 si distanta intre buloane este cf. planuri (a=400 mm, b=400 mm 4M24).

Fundarea se va face prin intermediul unei perne de piatra sparta sau refuz de ciur compactat (sort 25-63 mm), cu grosimea de 0.85m si sa depășească conturul fundației cu 85 cm. Gradul de compactare Proctor trebuie sa aibă valoare minima de 95%.

Suportii pentru echipamente alcătuiți din profile laminate la cald (2U18) solidarizate cu plăcuțe metalice.

Structurile metalice sunt proiectate cu respectarea:

- Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1 Reguli generale și reguli pentru clădiri - SR EN 1993-1-1-2006
- Anexa națională - SR EN 1993-1-1-2006-NA-2008. Partea 1-10 Alegerea claselor de calitate a oțelului SR EN 1993-1-10-2006
- Anexa națională - SR EN 1993-1-10-2006-NA-2008

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 49 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Suportii pentru susținerea echipamentelor sunt proiectate din profile metalice(HEA, IPE,U), din oțel de construcții sudabile, conform EN 10025, cu valoarea nominală a limitei de elasticitate $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ și rezistenței la tracțiune $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$.

o Grosimea cordoanelor de sudură va fi de $0.7 \times t_{\min}$, unde $t_{\min}$ este grosimea celui mai subțire element care se sudează.

o Clasa de calitate a sudurilor : "C"

o Categoria de execuție a îmbinărilor sudate: "B".

La îmbinările cu șuruburi se vor utiliza șuruburi grupa 8.8, șaibe, șaibe grower și piulițe. Fixarea suportilor de fundații se va face cu șuruburi de ancorare. Șuruburile de ancorare, înglobate în fundații se execută din oțel marca: S355, conform EN 10025 cu valoarea nominală a limitei de elasticitate $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ și rezistenței la tracțiune $f_u = 510 \text{ N/mm}^2$. Blocarea piulițelor la șuruburile de ancoraj se realizează cu contrapiulițe sau cu șaibe grower. Reglarea verticalității a suportilor se face cu piulițe montate sub placa de bază.

Protecția împotriva coroziunii se execută cu strat de zinc depus termic cu grosimea minimă a acoperirii de 80 microni, corespunzător pentru medii cu clasa de corozivitate C3 și durabilitate foarte ridicată, peste 20 ani. (tabel 5.6. GP 111-04)

Suportii vor fi prevăzuți cu găuri pentru legare la pământ.

Suportii metalici zincati vor fi protejați cu un sistem peliculogen (grund +vopsea sau email) aplicabil pe suprafețe metalice zincate conform PO COD TEL-07/21/Mai 2006. La execuție pentru poziționarea carcaselor de buloane se va utiliza un șablon de inventar pentru poziționare pe fundație.

Fundațiile pentru izolatoare sunt fundații izolate de 1.20 x1.20 cuzinetul de 70x70 cm. Fundațiile pentru cutii terminale, descărcătoare, trafo. tensiune, trafo. curent sunt fundații continue așezate pe o perna de piatră sparta sau refuz de ciur (sort 25-63 mm) de 0.85 m grosime care sa depășească marginile fundațiilor cu 85 cm pe ambele direcții.

Înterruptorul este livrat împreună cu suportii metalici de fixare, prin urmare aceștia nu au fost cuprinși in documentație. Au fost cuprinse fundațiile corespunzătoare.

Socul fundațiilor va fi reprofilat cu silica fume si hidroprotejat cu cel puțin doua straturi într-un sistem unitar.

Pentru pozarea cablurilor de circuite secundare s-au prevăzut canale de cabluri, cu secțiunea de 500x420 mm.

Plăcile de acoperire vor fi rezemate pe corniere, înglobate in pereții canalelor. La canalul de cabluri umerii, de reazem a dalelor prefabricate, vor fi bordați cu cornier L50x50x5. Canalul de cabluri va fi prevăzut cu sistem de evacuare a apelor pluviale din canal. Canalul va fi prevăzut cu panta de 0.5% spre o țeavă de evacuare a apei din canal (un put de drenaj).

Separatorul de hidrocarburi va avea un Volum echivalent total de minim 50mc, un Volum separator de minim 20mc si un Debit minim de evacuare de 150l/ora

Amplasamentul separatorului de hidrocarburi este prezentat in plansa C-08

3.18. Lucrări de construcții si instalatii civile

Accesul in incinta se va realiza din drumul de exploatare care leaga E87 (DN22) si DJ226 . Terenul va fi **imprejmuit** pe tot perimetrul cu panouri de beton de 2,8m latime si 2m inaltime, cu stalpi prefabricati de beton armat cu teava Ol 60x60x4mm. Pe partea superioara, pe tot perimetrul se va monta o suprainaltare imprejmuire cu system de protective (sarma ghimpata) tip NATO fixate pe stalpii imprejmuirii (Plansa CV 2).

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 50 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Stalpii de beton sunt incastrati in sol prin fundatii simple din beton armat de 40x40x117 cm, din beton C16/20 si Ol laminat S 235J2 (O I37-2k), conform SR EN 10025/2004.

Pentru acces sunt prevazute doua **porti de acces** batante (Plansa CV 3)

Fiecare poarta de acces va avea latimea de 5m. si va fi executata din panou metalic de 2,34x1,88 m, din teava Ol 40x40x3mm, cu plasa zincata bordurata 50x50x2.5mm. Articularea se va executa prin 4 balamale metalice montate pe stalpi de sustinere din Ol 100x100x4mm de 2920mm inaltime. Fiecare stalp va avea o fundatie de 650x65x100mm din beton simplu C 16/20

Drumuri de acces propuse sunt prezentate in plansa CV-1.:

Lungime totala: 106m

Latimea proiectata are doua dimensiuni: 4 m si 6 m.

Suprafata totala este de cca. 904 mp.

Profilul drumului (parte carosabila) este prezrentat in plansa CV-4.

Structura drumului este alcatuita din :

- Refuz din ciur sau piatra Sparta h=50cm;
- Criblura cu nisip h=10cm;
- Folie PVC sau hartie Kraft;
- Plasa sudata $\phi 6$ - 100/100 cm;
- Beton carosabil BcR4h=25cm.

Pe intreaga lungime, drumurile vor avea bordure din beton prefabricat de 1000x40x50 mm, muntate pe un pat din beton.

In Plansa CV-1 au fost trecute toate elementele geometrice necesare trasarii curbelor drumurilor de acces si mentenanta, precum si pozitia punctelor de tangenta si frangere.

Panta longitudinala cat si panta transversala au fost realizate astfel incat sa se asigure scurgerea apelor pluviale.

In profil longitudinal panta maxima este de 5,45% si 3% panta transversala.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 51 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Grupul social si depozitul de echipamente PSI sunt amplasate in teren in pozitii adiacente, sunt construite, de preferinta, din material cpmpozit si nu sunt bugetate, constructiile tipizate ramanand la alegerea beneficiarului.

Plansele cu solutiile propuse pentru fundatii sunt conform tabelului de mai jos:

Cod plansa	Denumire	Format
CV-1	Vedere in plan statie electrica	A 3
CV-2	Imprejmuire prefabricata	A 3
CV-3	Poarta acces auto	A 2
CV-4	Alee carosabila interioara	A 3

A	IMPREJMUIRE PREFABRICATA		
1	Materiale		
1.1	poarta metalica 5m , cu panouri din plasa de sarma OIZn	mp	20
1.2	console metalice	kg	550
1.3	stalpi+panouri Ba prefabricat, L=200m, H=2m	mp	420
1.4	sarma ghimpata NATO	ml	220
1.5	fundatii beton	mc	47.7
2	Activitati		
2.1	sapatura	mc	32
2.2	turnare fundatie	mc	32
2.3	montare stalpi +panouri BA	mp	420
2.4	montare console metalice	kg	550
2.5	montare sarma ghimpata	ml	220
2.6	montare si reglare inchidere porti	buc	2

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 52 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

4. MANAGEMENTUL CALITATII

4.1 Standarde, normative, fise tehnologice si alte prescriptii care trebuie respectate

La execuția lucrărilor de echipare din stația CEE SACELE executantul are obligația sa respecte cu strictețe documentele de mai jos cu edițiile actuale si completările ulterioare:

- legislația aplicabilă cu toate modificările si completările ulterioare;
- instrucțiunile indicate de furnizor în cartea tehnică ce însoțește fiecare utilaj în parte.

Noul echipament ales va fi în concordanță cu standardele de referință aplicabile si cu exigentele maxime impuse de:

- TEL-07/21 – Cerințe tehnice privind protecția anticorozivă a construcțiilor energetice metalice
- SR EN 62271, SR EN 60694:2003, STAS 3686 – Întreruptoare pentru tensiune alternativă
- SR EN 60044-1 – Transformatoare de curent
- SR EN 60044-3 – Transformatoare de tensiune inductive
- SR EN 60044-5 – Transformatoare de tensiune capacitive
- SR EN 62271-100 – Aparataj de înaltă tensiune. Partea 100: Întreruptoare de putere (disjunctoare) de curent alternativ
- SR EN 62271-102:2003 - Separatoare și separatoare de legare la pământ de c.a.
- SR EN 60502 – Cabluri de energie cu izolație din dielectrici masivi pentru tensiuni nominale de la 1 kV la 30 kV.
- Pentru executarea lucrărilor de echipare a celulei și a rocadelor de cabluri se vor avea în vedere următoarele normative :
- PE 101 – Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformatoare cu tensiuni peste 1 kV (republicat în 1993)
- PE 101 A – Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normate de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiuni peste 1 kV în raport cu alte construcții;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 53 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- PE 111 – 1 - Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Întreruptoare de înaltă tensiune
- NTE 007 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- PE 003 Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice
- NTE 009/10/00 – Regulament general de manevre în instalațiile electrice
- FS –2-84 – Montarea barelor și a izolatoarelor în stații și posturi de transformare.
- 1 RE- Ip 30 – 04 Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ
- FS 4 – 82 – Executarea instalațiilor de legare la pământ în stații posturi de transformare și linii electrice aeriene
- F.IE-8-74 Executarea instalațiilor de legare la pământ
- -1E-Ip 74-95 Instrucțiuni (provizorii) privind asigurarea compatibilității electromagnetice (CE) la proiectarea și exploatarea stațiilor electrice.
- -1E-Ip 68-91 – Îndreptar privind proiectarea stațiilor electrice – Marcarea și reprezentarea elementelor și circuitelor din stațiile electrice.
- Legea 319/06 - Legea sănătății și securității în munca
- Ordonanța de urgență nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului
- Legea 11/94 – Legea pentru aprobare LO/2004 a mijloacelor de măsură supuse obligatoriu controlului metrologic al statului.
- PE 111-7/85 -Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Reprezentarea și marcarea instalațiilor electrice
- PE 504/96 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice – vol. I, II, III
- NTE 002/03/00 – Instrucțiuni de încercări și măsurători la instalațiile de automatizare a părții electrice din centrale și stații
- 1.E-Ip39-90 – Îndreptar pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Transformatoare de curent.
- 1.E-Ip66-91 – Instrucțiuni de proiectare a instalațiilor de protecție prin relee. Linii cu tensiunea de 6-110 kV
- F-IE-13.13.-74 – Contoare de energie activă și reactivă
- F-IE-13.40.74 – Relee intermediare
- SR CEI 694+A1+A2/90 - Prescripții comune pentru standardele referitoare la aparatajul de medie tensiune
- SR EN ISO 9001/2015 - Sistemul de management al calității
- SR EN ISO 14001- Sisteme de management de mediu

Respectarea tuturor standardelor impuse de sistemul de management integrat calitate, mediu și OHSAS.

4.2. Programul de management al calității

Contractorul va face dovada că își desfășoară activitatea de proiectare, fabricație, instalare, execuție, service, testare și verificare finală, pentru bunurile sale și ale subcontractanților săi, având ca suport un sistem de Asigurare a Calității bazat pe

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 54 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

standardele de calitate ISO 9001. Programul de management al calității va fi înaintat odată cu oferta și trebuie să fie în concordanță cu prevederile standardului SR EN ISO 10005.

Planul de control al calitatii, pentru elementele principale electromecanice, este prezentat in tabelul de mai jos:

PLAN DE CONTROL CALITATE

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza si pentru care se intocmesc documente scrise	Documentul scris care se incheie: PV (proces verbal) PVLA (lucrari ascunse) PVR (receptie calitativa)	Cine intocmeste si semneaza: B-beneficiar E-executant P-proiectant	Numarul si data actului incheiat
1.	Verificarea calitatii materialelor si a aparatajului necesar pentru executia lucrarilor d.p.d.v. al: - corespundentei caracteristicilor tehnice prevazute in proiect (tip, dimensiuni, furnizor, STAS-uri, norme tehnice de ramura etc) - certificatelor de calitate ce insotesc produsele	PV	B+E	
2.	Verificare lucrari electromecanice necesare pt. montarea echipamentelor in statia exterioara: - fixarea echipamentelor pe structura metalica suport cu cadrul in pozitie orizontala; - montarea fiecarui echipament la distantele de izolatie corespunzatoare; - montarea dispozitivelor de actionare a intrerupatorului; - cuplarea echipamentelor cu dispozitivul de actionare prin tijele de actionare ale acestuia; - fixarea clemelor de legatura pe capul izolatoarelor echipamentelor - dupa montaj, se vor verifica cutitele separatoarelor, astfel incat la inchidere cele doua semicutite sa cupleze corect pe toata latimea lamelelor de contact, fara sa fie fortata vreuna din lamele. - dupa montaj, se vor regla cutitele separatoarelor, in conformitate cu indicatiile furnizorului de aparataj (daca este necesar); - Racordarea cadrelor echipamentelor si dispozitivele de actionare la priza de legare la pamint a statiei; - Dupa montarea si reglarea completa, dupa caz, a	PV	B+E	

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza si pentru care se intocmesc documente scrise	Documentul scris care se incheie: PV (proces verbal) PVLA (lucrari ascunse) PVR (receptie calitativa)	Cine intocmeste si semneaza: B-beneficiar E-executant P-proiectant	Numarul si data actului incheiat
	echipamentelor, conform prescriptiilor din cartea tehnica a echipamentelor se face pregatirea pentru punerea in functiune: • Curatirea izolatoarelor de praf sau alte impuritati; • Ungerea tuturor locurilor accesibile unde se produc frecari cu vaselina cf.indicatiilor furnizorului de aparat; • Verificarea strangerii tuturor organelor de asamblare • Efectuarea a 2-3 incercari (inchis+deschis) cu dispozitivul de actionare aferent Verificarea calitatii lucrarilor la montarea transformatorului de forta: - asezarea corecta pe pozitie, realizarea corecta a legaturilor flexibile si in bara; - masurarea raportului de transformare - verificarea comutatorului de ploturi - verificarea corespondentei fazelor - Incercarea izolatiei cu tensiune marita - Incercarea etanseitatii la ulei a cuvei si a accesoriilor transformatorului - efectuarea incercarilor si masuratorilor cf. normativelor si standardelor in vigoare Verificarea lucrarilor electromecanice necesare pentru echiparea statiei 33 kV cu celule 33kV care constau in: - montarea celulelor 33 kV - racordul cablurilor de 33 kV			
3.	Verificarea legarii la pamant a echipamentelor primare si dispozitivelor de actionare care trebuie sa fie prevazute cu	PV	B+E	

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza si pentru care se intocmesc documente scrise	Documentul scris care se incheie: PV (proces verbal) PVLA (lucrari ascunse) PVR (receptie calitativa)	Cine intocmeste si semneaza: B-beneficiar E-executant P-proiectant	Numarul si data actului incheiat
	borne de legare la pamant, a confectiilor metalice si a elementelor metalice pe care se vor monta echipamentele primare			
4	Verificarea legarii la pamant prin asigurarea prizelor tuturor circuitelor de protectie, precum si sectiunii conductoarelor utilizate conf.prevederilor din proiect	PV	B+E	
5.	Verificarea starii generale a instalatiei se face vizual si consta in: - controlul integritatii si etanseitatii carcaselor - controlul inscriptiilor de pe panou, aparate, siruri cleme, tile controlul integritatii sigiliilor identificarea aparatajului conform specificatiei tehnice (nr.buc., relee, casete,cleme, caracteristicile tehnice ale acestora)	PV	B+E	
6.	Verificarea amplasarii aparatelor de circuite secundare conform planurilor	PVR	B+E	
7	Verificarea modului de executare a conexiunilor (tipul conductorului felul – rigid sau flexibil, culoarea – prin vizualizare	PV	B+E	
8.	Verificarea tipului, sectiunii, marcii, destinatiei cablurilor de circuite secundare	PV	B+E	
9.	Verificarea modului de marcare a tilelor si rigidizarea conductoarelor prin montarea lor in jgheaburi sau prinderea acestora aparent	PV	B+E	
10.	Verificarea modului de racordare a conductoarelor la capete (direct sau prin intermediul papucilor)	PV	B+E	
11.	Verificarea executarii probelor si incercarilor in vederea PIF			

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza si pentru care se intocmesc documente scrise	Documentul scris care se incheie: PV (proces verbal) PVLA (lucrari ascunse) PVR (receptie calitativa)	Cine intocmeste si semneaza: B-beneficiar E-executant P-proiectant	Numarul si data actului incheiat
	in statie in conformitate cu Normativul NTE 116 si NTE 002/03/00 : - cap. 10 A – Aparate de comutatie de inalta tensiune, intreruptoare cu ulei, aer comprimat si SF6 - cap. 10 C – Aparate de comutatie de inalta tensiune, separatoare si separatoare de sarcina - cap. 5 – Verificarea transformatoarelor de putere - cap. 7 – verificarea transformatoarelor de tensiune - cap. 8 – verificarea transformatoarelor de current - cap. 12 C – Cabluri de energie de inalta tensiune - cap. 12 D – Cabluri de comanda control - cap. 20 – Instalatii de legare la pamant - NTE002 – Incercari si masuratori pentru sistemele de protectii, camanda-control si automatizari din partea electrica a centralelor si statiilor	PV	B+E+P	

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 59 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

4.3 Măsurile de securitatea și sănătatea muncii

4.3.1 Prevederi conform legislației românești:

Măsurile de protecția muncii se vor stabili în funcție de valorile tensiunilor induse ținând seama de prevederile următoarelor standarde, instrucțiuni și normative, cu completările și actualizările ulterioare emiterii:

- Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă și HGR 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare,
- HGR nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor,
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă,
- HGR nr. 300/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile,
- HGR nr. 1091/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HGR nr. 971/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru semnalizarea de securitate și / sau sănătate la locul de muncă
- HGR nr. 1146/2006 privind cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
- Norme Specifice de Utilizare a Energiei Electrice în medii normale cod 111/2001 (N111) - "Norme specifice de protecția muncii pentru lucru la înălțime" (1996) NSPM-LI 12/1996
- 3RE-Ip41-1992 – "Norme de proiectare și exploatare privind protecția împotriva influențelor datorate apropiierilor din liniile electrice aeriene".
- STAS 2612/1987 "Protecția împotriva electrocutărilor (limite admise)".
- STAS 12604/4-1989 – "Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale".
- STAS 12604/5-5-1990 – "Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare",
- STAS 4102/1985 – "Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ"
- În funcție de tipul lucrării executate și de tehnologiile aplicate vor fi respectate și prevederile următoarelor norme specifice de protecție și securitate a muncii:
- Prescripții minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de muncă din 1999;
- Norme Specifice de Protecția Muncii (NSPM) pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor – cod 57/1999;
- NSSM pentru construcții și confecții metalice – cod 42/2000;
- NSPM pentru transportul intern – cod 6/2000;
- NSPM pentru activități de vopsire – cod 26/2000;
- NSPM pentru lucrări de reparații, consolidări, demolări și translații de clădiri – cod - 92/2000;
- NSPM pentru lucrările de montaj utilaj tehnologic și construcții metalice – cod 89/2001;
- NSPM pentru sudarea și tăierea metalelor – cod 2/1998;
- NSPM pentru lucrări de izolații termice, hidrofuge și protecții anticorozive – cod 91/1999;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 60 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- NSPM pentru fabricarea, transportul și depozitarea oxigenului și azotului – cod 3/1999;
- NSSM pentru producerea aerului comprimat – cod 40/2000;
- NSPM pentru desfacerea și utilizarea produselor petroliere – cod 88/1999;
- NSSM pentru întreținere și reparații autovehicule – cod 8/2000;
- NSPM pentru alpinism utilitar – cod 70/1997;
- NSPM pentru activitatea de telecomunicații – cod 48/1999;
- NSSM pentru radiocomunicații – cod 54/1998;
- NSSM pentru prelucrarea automata a datelor – cod 37/2000.
- Prescripții referitoare la Prevenirea și Stingerea Incendiilor (PSI):
- PE 009/1993-Norme PSI pentru transportul și distribuția energiei electrice;
- Norme Generale PSI – Ordinul Ministrului de Interne nr. 775/1998;
- Dispoziții Generale PSI – 001 / Ordinul Ministrului de Interne -1023/1998; - Dispoziții Generale PSI – 002 / Ordinul Ministrului de Interne -1080/2000.
- Regulament pentru atestarea agenților economici, care proiectează, executa si exploatează instalații electrice din SEN / ANRE
- Norme metodologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente si instalații tehnologice industriale, aprobat cu Ordinul MIC nr. 293/8.11.1999
- Ordinul MIR nr. 344/31.10.2001 privind reducerea riscurilor tehnologice si a evitării accidentelor de munca

4.3.2 Tipuri de măsuri de protecția muncii:

- Măsuri de protecția muncii generale.
- Măsuri de protecția muncii pe zone de lucru
- Măsuri de protecția muncii pe operații tehnologice.

4.3.2.1 Măsuri de protecția muncii generale:

Contractorul este obligat sa fie licențiat de ANRE, sa posede autorizare din punct de vedere al PM acordata de Inspectoratul Teritorial pentru Munca si sa aibă personal autorizat NPM conform legilor in vigoare.

Personalul executant trebuie sa fie dotat cu Echipament Individual de Protecție potrivit riscurilor de accidentare.

Toate documentațiile/instrucțiunile de proveniență străină vor fi puse la dispoziția Achizitorului în limba de origine si traduse în limba româna, cerință care se extinde si asupra inscripționărilor din instalații, panouri si echipamente.

Lucrările se vor desfășura după încheierea procesului verbal de predare amplasament încheiat intre Achizitor si Furnizor. Pe toata perioada de desfășurare a lucrărilor pe amplasamentul respectiv responsabilitatea adoptării, aplicării si verificării masurilor de securitate a muncii revine in totalitate Furnizorului.

Înainte de începerea lucrărilor se va încheia “Convenția de lucrări” intre Achizitor si Furnizor potrivit prevederilor IPSMIEE 35/2007 prin care se vor stabili atribuțiile si obligațiile părților din punct de vedere al protecției muncii.

Se interzice executarea lucrărilor pe timp nefavorabil (vânt, ploaie, descărcări electrice) în condițiile definite prin IPSMIEE 35/2007.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 61 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Este obligatorie verificarea conectării la instalațiile de legare la pământ ale stațiilor.

Este obligatorie verificarea valorilor rezistențelor prizelor de legare la pământ și eventual îmbunătățirea acestora (unde este cazul).

Pentru organizarea de șantier se vor asigura condiții de acces separate, care să nu permită deplasarea necontrolată a executanților în instalațiile electrice ale stației, rămase în exploatarea achizitorului (unde și când este cazul).

Personalul executant trebuie să fie permanent supravegheat de șeful de lucru și șeful de echipă îndeplinind următoarele condiții:

- să posede calificarea profesională necesară;
- să fie instruit și verificat din punct de vedere al NSPM;
- să fie sănătos fizic și psihic și să nu aibă infirmități care i-ar putea stânjeni

activitatea sau ar putea conduce la accidente la locul de muncă.

La data punerii în funcțiune a primelor instalații nou montate, tot personalul operativ care asigura exploatarea acestora va fi instruit profesional și din punct de vedere al protecției muncii, privind sistemele de comanda / operare și potrivit cerințelor de protecție a muncii. Aceasta instruire se va realiza de către Achizitorul instalației pe baza documentației puse la dispoziție de către Contractor conform contractului.

4.3.2.2 Măsurile de protecția muncii pe zone de lucru

Delimitarea zonei de protecție se face prin îngrădiri demontabile cu indicatoare de avertizare și interdicere a accesului. În timpul executării lucrărilor, autoscările, auto telescoapele și alte utilaje sau dispozitive vor fi amplasate astfel ca în timpul manevrării acestora să nu se depășească limitele zonei de protecție.

Toate utilajele care pot veni în contact cu o sursă de tensiune periculoasă vor fi legate la pământ (priza stâlpului sau priza artificială realizată cu electrozi verticali prin intermediul unui conductor de cupru flexibil neizolat (secțiune minimă 16 mm²).

Măsurarea gabaritelor și săgeților aflate sub tensiune este permisă numai la sol și numai cu aparate speciale construite în acest scop. Este interzisă măsurarea gabaritelor și săgeților cu ajutorul prăjinilor, frânghiilor sau ruletelor.

4.3.2.3 Măsurile de protecția muncii pentru lucrările tehnologice

Pericole de accidente avute în vedere:

- a) Electrocutări sau arsuri prin atingerea directă: atingerea unui element aflat normal sub tensiune, datorită unei apropieri inadmisibile, izolări sau îngrădiri necorespunzătoare etc.
- b) Electrocutări sau arsuri prin atingerea indirectă: atingerea unui element (carcasă sau element de susținere) intrat accidental sub tensiune datorită unui defect de izolație, ruperi și căderi de conductoare etc.
- c) Șocuri termice și mecanice datorită: exploziilor de echipamente, acționării greșite la separatoare

Măsuri de protecția muncii prevăzute în proiect:

Nr. crt.	Denumirea măsurii de protecția muncii	Prescripții
1	Protecția împotriva atingerii directe: -îngrădiri fixe (cu blocaje); -îngrădiri provizorii și echipamente în carcase închise; -respectarea distanțelor de protecție și de lucru; -folosirea mijloacelor individuale de protecția muncii pentru lucrările de exploatare și întreținere	IPSMIEE, aviz CTES 35/2007 PE 101-85 I -7- 02 NTE 007/08/00
2	Protecția împotriva atingerilor indirecte la carcase și elemente de susținere, inclusiv a construcțiilor din beton armat: - legare la pământ - izolări de protecție	IPSM - IEE, aviz CTES 35/2007 NTE 007/08/00 NTE 001/03 STAS 12604/4-89 STAS 12604/5-90 STAS 4102/1985 1RE-lp 30-04
3	Blocaje împotriva acționării greșite separatoarelor	IPSM - IEE aviz CTES 35/2007 PE101 -85 NTE 011/12/00
4	Prevederea de echipamente cu pericol redus de explozie	IPSM–IEE, PE101-85
5	Controlul izolației față de pământ a rețelei de curent continuu	PE 112-94
6	Protecția împotriva influențelor prin cuplaj inductiv și rezistiv și asigurarea CEM	STAS 832-2008 si 12604/5/90 NTE 007/08/00 1E-lp 31-86 1E-lp 75-95
7	Echipamente corespunzătoare mediului în care funcționează	IPSM – IEE I-7-02, PE 116-94
8	Verificări în vederea punerii în funcțiune: - rezistența la izolație - încercarea cu tensiune mărită	IPSM - IEE PE 119-90 NTI-TEL-R-002-2007-00
9	Măsuri de protecție pentru perioada de execuție. Se stabilesc de executant	ISSM pentru lucrări de construcții -montaj
10	Măsuri de protecția muncii pentru: - lucrări în stații electrice - încercări cu tensiune mărită - lucrări de circuite secundare - măsurători cu aparate portabile - lucrări la baterii de acumulate	IPSMIEE, Aviz CTES 35/2007
11	Măsuri de protecția muncii pentru lucrările de construcții:	Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006-actualiz. 2022

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 63 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

În vederea realizării zonei protejate, trebuie luate următoarele măsuri:

- întreruperea tensiunii și separarea vizibilă a părții de instalații;
- blocarea în poziția deschis a dispozitivelor de acționare ale aparatelor de comutație prin care s-a făcut separarea vizibilă; - verificarea lipsei tensiunii;
- legarea părții de instalație la pământ și în scurtcircuit;
- delimitarea materială a zonei de lucru cu paravane, benzi, indicatoare de securitate etc., evidențiindu-se clar instalațiile la care se lucrează față de cele la care nu se lucrează; - asigurarea împotriva accidentelor de natură neelectrică.

La scoaterea conductoarelor de circuite secundare din cleme, se verifică lipsa de tensiune cu indicatorul de joasă tensiune sau cu voltmetrul. Dacă există pericole de a atinge cu mâna conductoarele neizolate, se vor folosi mănuși electroizolante de joasă tensiune.

Lucrătorii vor fi dotați cu mijloace de protecție individuală (cizme și mănuși electroizolante) pentru evitarea electrocutării și cască de protecție și vor purta mănuși de cauciuc și centuri complexe pentru lucrul la înălțime.

La urcarea pe stâlp nu se vor utiliza cizme electroizolante. Înainte de urcarea pe stâlpi, muncitorii se vor urca mai întâi pe o platformă electroizolantă unde se vor schimba cizmele cu o încălțăminte adecvată și vor purta mănuși de cauciuc.

4.4 Protecția mediului

4.4.1 Măsuri de protecție a mediului

Este de așteptat ca proiectul să aibă un impact favorabil asupra mediului, atât la scară locală, prin creșterea siguranței în alimentarea consumatorilor, cât și la scară globală, datorită producerii de energie din surse regenerabile. În cadrul proiectului s-au prevăzut soluții tehnologice de realizare a lucrărilor care au în vedere reducerea impactului negativ al stației asupra mediului ambiant.

Furnizorul este răspunzător pentru prejudiciile produse din vina sa asupra mediului și va suporta toate cheltuielile de remediere a acestor daune.

La începerea lucrărilor de construcții - montaj, Furnizorul are obligația să asigure mijloacele necesare prevenirii poluării accidentale cu produse toxice și / sau periculoase și intervenției în cazul producerii unor accidente cu impact asupra mediului (contaminarea solului și / sau a apei prin scurgeri sau deversări de ulei și / sau de alte substanțe toxice sau periculoase).

Perimetrul obiectivului este reprezentat de limitele fizice ale stației electrice unde se vor realiza lucrări de construcții și vor fi instalate echipamentele primare, secundare și auxiliare. În vecinătatea obiectivului nu se află așezări umane.

Evaluarea impactului asupra mediului înconjurător este analizată în acord cu regulile și normele impuse în România și cu normele și recomandările europene referitoare la protecția mediului, atât pentru perioada implementării proiectului, cât și pentru perioada funcționării.

Măsurile de protecția mediului, conform OUG 195/2005 modificată și completată cu Legea nr. 265/2006 necesare a fi realizate pe perioada de execuție (de către Contractor) și pe perioada de exploatare (de către Contractant) se referă la:

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW	Pag 64 / 95
	Faza: PT+CS Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- impactul vizual (cod 900);
- protecția calității aerului (cod 100);
- protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor (cod 500);
- managementul deșeurilor (cod 300);
- protecția solului și a apelor subterane (cod 400);
- managementul apelor uzate (cod 200);
- protecția împotriva radiațiilor ionizate (cod 700); - cercetare și dezvoltare (cod 800);
- protecția împotriva incendiilor , contra electrocutării și accidentelor de natură electrică.

Măsurile indirecte prevăzute sunt cuprinse în prevederile tehnice și valorice de realizarea investiției de bază și se referă la:

- reducerea impactului vizual: adoptarea unei soluții tehnologice compacte va conduce la diminuarea efectului negativ asupra mediului înconjurător.
- reducerea impactului electric: prin adoptarea de echipamente și materiale adecvate se reduce posibilitatea apariției perturbațiilor radio și TV; asigurarea, prin soluția constructivă adoptată și a echipamentelor propuse, a încadrării caracteristicilor câmpului electromagnetic în valorile normate (10 kV/m - câmp electric și 0,5 mT - câmp magnetic pe schimb de lucru, conform Ordinului Ministrului Sănătății nr. 508 și 933/2002 și NGPM/2002).
- reducerea impactului sonor prin utilizarea echipamentelor performante, nu se vor produce vibrații, ultrasunete sau perturbații sonore în vecinătatea stației cu efecte negative asupra omului (max. 40 dB); lucrările se vor executa în timpul zilei, cu evitarea depășirii limitelor normate de zgomot la limita clădirii stației (50 dB ziua și 40 dB noaptea, în conformitate cu Ordinul MS și MMSS nr. 508 și 933/2002).
- protecția aerului (realizată în conformitate cu Ordinul MAPPM nr. 462/1993): nu vor apare emanații de gaze care să conducă la poluarea aerului;
- protecția solului și a apelor subterane - evitarea lucrărilor care pot conduce la afectarea pânzei de apă freatică din zona și evitarea poluării cu scurgerile de ulei sau alte substanțe pe teritoriul stațiilor de transformare;
- managementul deșeurilor: gestionarea și recuperarea deșeurilor rezultate din lucrările de construcție și a ambalajelor conform cu:
 - Ordin nr. 1230 din 30 noiembrie 2005 privind modificarea anexei la Ordinul ministrului mediului și gospodăririi apelor nr. 757/2004 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor;
 - Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor
 - Ordinul MMGA 794/2012 privind procedura de raportare a datelor referitoare la ambalaje și deșeuri de ambalaje;
 - Legea nr. 105 din 25 aprilie 2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 196/2005 privind Fondul pentru mediu;
 - Hotărârea nr. 856 din 16 august 2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase;
 - Legea nr. 249/2015, privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje
 - Hotărârea nr. 235/2007 – privind gestionarea uleiurilor uzate

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 65 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice si private asupra mediului
 - deșeurile rezultate din ambalaje vor fi evacuate din șantier, după efectuarea lucrărilor pe faze determinante și vor fi valorificate de Contractor în numele Autorității Contractante, iar documentele justificative vor fi predate acestuia;
- Autoritatea Contractantă va plăti pe baza acestora taxa către Fondul de Mediu conf. OUG 196/2005.

4.4.2 Plan de management de mediu

Plan de reducere a impactului asupra mediului

Aspectul de mediu	Măsuri de reducere	Responsabilități
Faza 1	Execuție - organizare de șantier	
Impact vizual	Utilizarea amplasamentului existent -Respectarea soluției constructive cu încadrare în peisajul industrial existent	Contractor General
Calitatea aerului	Prevenirea degajărilor de praf pe timpul lucrărilor de demolare, prin stropire cu apă	Contractor General Achizitor
Impact sonor (zgomot)	În contractul cu Contractantul se va prevedea executarea lucrărilor pe timpul zilei, cu evitarea depășirii limitelor normale de zgomot (50dB ziua și 40dB noaptea) la limita incintei, conf. Ordinului MS 119/2014.	Contractor General Achizitor
Gospodărirea deșeurilor rezultate din demontări și demolări	Depozitarea temporară, controlată în incinta stației a deșeurilor rezultate din demontări, demolări și săpături Uleiul uzat va fi colectat în rezervoare metalice amplasate pe platforma betonată, după care vor fi evacuate și valorificate Deșeurile inerte nerecuperabile se transportă la groapa de gunoi ecologică, amenajată și aprobată de administrația locală. Deșeurile recuperabile se predau spre valorificare firmelor certificate de autoritatea de mediu	Contractor General
Substanțe toxice și periculoase	Utilizarea de materiale de construcții care nu conțin azbest	Contractor General Achizitor
Faza 2	Execuție - organizare de șantier	
Starea tehnică a construcțiilor	Urmărirea comportării în timp a construcțiilor și remedierea degradărilor apărute pe perioada existenței acestora	Achizitor

Plan de monitorizare a impactului asupra mediului

Faza	Ce parametru este monitorizat	Unde este monitorizat parametrul	Cum este monitorizat parametrul/modul de monitorizare	Când este monitorizat parametrul/ frecvența de măsurare	De ce este monitorizat parametrul	Responsabilități
1 Executie	Deșeuri rezultate din demontări și demolări	Pe teritoriul stației	- Vizual -Evidența gestiunii deșeurilor, conf. HGR 856/2002, care intră în responsabilitatea contractantului să o țină și să o transmită lunar Achizitorului	Pe durata execuției	Protecția solului și subsolului	Contractor General
	Zgomot	Pe teritoriul stației	Măsurări ale nivelului de zgomot cu un sonometru	Pe perioada execuției în perioada când se utilizează echipamentele care produc zgomot	Protecția populației	Contractat cu o firmă certificată Achizitor
	Solul și subsolul	Pe teritoriul stației	Vizual	Pe durata construcției	Protecția solului și subsolului și a apelor subterane	Contractant Achizitor
2 Functionare	Zgomot	În incintă și în exteriorul incintei	Sonometru	La sfârșitul perioadei de garanție și la fiecare 5 ani	Încadrarea în valorile prevăzute de legislația de mediu, respectiv de prot. Mediului	Contractat cu o firmă certificată (perioada garanție) Achizitor
	Calitatea aerului	Grupul de intervenție	Analizor de gaze	Anual	Ordinul OMSnr. MAPPM 462/1993	Achizitor
	Indici fizici și chimici pentru ape uzate	Laboratoare certificate	Analiză fizico chimică	De 2 ori pe an	NTPA 002/1997	Achizitor
	Câmp electromagnetic	În incintă și în exteriorul incintei	Sistem de măsurare portabil	Anual	Ordinul nr. 119/2014, pentru aprobarea Normelor de igiena și sănătate publică privind mediul de viața al populației	Achizitor
	Solul	La racordurile de combustibil	Vizual	Bianual	Prevenirea poluării solului și a subsolului	Achizitor

Nr. crt.	Denumirea masurii de protectia muncii	Documente de referinta
1	Elemente de construcție incombustibile	Legea 307/2006 NGPSI/ord. MI 775/98;PE 101; P 118-99
2	Cabluri cu întârziere mărită la propagarea flăcării	NTE 007/08/00
3	Folosirea dotațiilor PSI	PE 009 - 93
4	Separări, distanțări, compartimentări și etanșări în gospodăria de cabluri	NTE 007/08/00 PE101
5	Echipamente electrice corespunzătoare categoriei de pericole de incendiu a încăperii	Legea 307 / 2006; I7-02; P 118/99
6	Instalație de semnalizare a incendiului	PE 009-93
7	Alte măsuri ce se stabilesc de către executant pentru perioada de execuție	Legea 307 / 2006 PE 009-93; P 118-99 NGPSI Ord. MI 775/98

5. MANAGEMENTUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ (APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA CIVILĂ)

5.1 Pericole de incendiu avute în vedere:

- scurtcircuite
- suprasarcini
- utilizarea materialelor combustibile

5.2 Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor prevăzute în proiect

Se va acorda o atenție deosebită supravegherii și întreținerii instalațiilor, pentru detectarea rapidă a scurtcircuitelor pe cabluri electrice, precum și a contactelor slabe la tablouri și prize. Este interzisă folosirea flăcării deschise și introducerea unor surse de căldură în afara celor prevăzute în proiect, în zona cablurilor electrice.

Intervenția pentru stingerea incendiului se va realiza acționând cu mijloace și instalații din dotare conform PE 009-93. Personalul care participă direct la operațiunile de stingere va utiliza, după caz, măști de fum și de gaze, aparate autonome de respirat, mănuși și cizme electroizolante, costume de protecție anti calorice, mijloace de iluminat, corzi de salvare.

Executanții lucrărilor de construcții și de montaj de echipamente și instalații sunt obligați:

- a) să realizeze integral și la timp măsurile de apărare împotriva incendiilor, cuprinse în proiecte, cu respectarea prevederilor legale aplicabile acestora;
- b) să asigure luarea măsurilor de apărare împotriva incendiilor pe timpul executării lucrărilor, precum și la organizările de șantier;
- c) să asigure funcționarea mijloacelor de apărare împotriva incendiilor prevăzute în documentațiile de execuție la parametrii proiectați, înainte de punerea în funcțiune.

5.3 Lista principalelor acte normative

Principalele acte normative privind Managementul situațiilor de urgență care trebuie respectate sunt următoarele:

1. Ordonanța de urgență nr. 21 din 15 aprilie 2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, aprobată prin Legea nr. 15 din 28 februarie 2005
2. Legea nr. 481 din 8 noiembrie 2004 privind protecția civilă
3. Legea nr. 307 din 12 iulie 2006 privind apărarea împotriva incendiilor
4. Hotărârea nr. 1.088 din 9 noiembrie 2000 pentru aprobarea Regulamentului de apărare împotriva incendiilor în masă
5. Hotărârea nr. 537 din 6 iunie 2007 privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor
6. Hotărârea nr. 571 din 10 august 2016 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și / sau autorizării privind securitatea la incendiu

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 69 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

7. Ordinul Ministerului Afacerilor Interne nr. 129 din 25 august 2016 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă
8. Ordinul Ministerului de Interne nr. 108 din 01 august 2001 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice – D.G.P.S.I.-004
9. Ordinul Ministerului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 1822 din 07 octombrie 2004 și al Ministerului administrației și internelor nr. 394 din 26 octombrie 2004 pentru aprobarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc
10. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 1234 din 14 martie 2006 pentru modificarea și completarea Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc, aprobat prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului și al ministrului administrației și internelor nr. 1822/394/2004
11. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 712 din 23 iunie 2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul Situațiilor de Urgență
12. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 786 din 2 septembrie 2005 privind modificarea și completarea Ordinului ministrului administrației și internelor nr. 712/2005 pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență
13. Ordin Ministerului Administrației și Internelor nr. 1184 din 6 februarie 2006, pentru aprobarea Normelor privind organizarea și asigurarea activității de evacuare în situații de urgență
14. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 106 din 9 ianuarie 2007 pentru aprobarea Criteriilor de stabilire a consiliilor locale și operatorilor economici care au obligația de a angaja cel puțin un cadru tehnic sau personal de specialitate cu atribuții în domeniul apărării împotriva incendiilor
15. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 163 din 28 februarie 2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor
16. Ordinul Ministerului Internelor și Reformei Administrative nr. 210 din 21 mai 2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu
17. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 87 din 6 aprilie 2010 pentru aprobarea Metodologiei de autorizare a persoanelor care efectuează lucrări în domeniul apărării împotriva incendiilor
18. Ordinul Ministerului Administrației și Internelor nr. 262 din 2 decembrie 2010 privind aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la spații și construcții pentru birouri
19. Ordinul Ministerului Afacerilor Interne nr. 89 din 18 iunie 2013 pentru aprobarea Regulamentului de planificare, organizare, pregătire și desfășurare a activității de prevenire a situațiilor de urgență executate de Inspectoratul General pentru Situații de Urgență și structurile subordonate
20. Ordinul Ministerului Afacerilor Interne nr. 138 din 23 octombrie 2015 pentru aprobarea

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 70 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Normelor tehnice privind utilizarea, verificarea, reîncărcarea, repararea și scoaterea din uz a stingătoarelor de incendiu

21. Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice nr. 2463 din 8 august 2013 pentru aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere", indicativ P118/2-2013
22. Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice nr. 6026 din 25 octombrie 2018 pentru modificarea și completarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a - Instalații de stingere", indicativ P118/2-2013, aprobată prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice, nr. 2.463/2013
23. Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice nr. 364 din 9 martie 2015 pentru aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P118/3-2015
24. Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice nr. 6025 din 25 octombrie 2018 pentru modificarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P118/3-2015", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/2015
25. PE 009/1993 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice
26. P 118/1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor."

Notă: Normele menționate anterior vor fi luate în considerare în forma existentă la momentul aplicării dispozițiilor legale, ținând cont de toate modificările, completările și abrogările parțiale sau totale ulterioare adoptării, precum și de normele nou apărute, lista nefiind exhaustivă.

6. RISCURI INDUSTRIALE

6.1. Lista actelor normative care reglementează problemele legate de riscul industrial

6.1.1. Normative

- PE 009/1993 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice.
 - NTE 005/06/00 – Normativ privind metodele și elementele de calcul a siguranței în funcționarea instalațiilor energetice.
 - P 118 – 1999 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
- 12.4.3.2 Standarde și norme legale
- STAS 10307/75 – Fiabilitatea produselor industriale – indicatori de fiabilitate.
 - H.G.R. nr. 486/1993 privind creșterea siguranței în exploatare a construcțiilor și instalațiilor care reprezintă surse de mare risc.
 - H.G.R. nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații.
 - H.G.R. nr. 51/1996 pentru aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 71 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

- H.G.R. nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.
- O.G. nr. 47/1994 privind apărarea împotriva dezastrelor, aprobată prin Legea nr.124/1995.
- O.G. nr. 95/30.08.1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale.
- O.G. nr. 293/08.11.1999 – Ordin al ministrului industriei și comerțului pentru aprobarea Normelor metodologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale.
- Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului nr. 1587/1997 pentru aprobarea listei categoriilor de construcții și instalații generatoare de riscuri tehnologice.
- Regulament privind verificarea proiectelor, a execuției lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale.
- Regulament de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție.
- Regulament privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi utilizate la lucrările de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale.

6.1.2. Lucrări de specialitate

Risc tehnic & tehnologic. Inginerie și management. Metoda MADS-MOSAR – Dorin Popescu, Alexandru Pavel – 1998.

Nota: Normele mentionate anterior vor fi luate în considerare în forma existentă la momentul aplicării dispozițiilor legale, ținând cont de toate modificările, completările și abrogările parțiale sau totale ulterioare adoptării, precum și de normele nou apărute, lista nefiind exhaustivă.

6.2. .Riscuri tehnice și operaționale

Materializarea riscurilor de natură tehnică sau rezultate din nerespectarea procedurilor sau sistemelor existente, generate de comportamentului angajaților sau de evenimente externe – inclusiv hazard, ar putea influența negativ realizarea obiectivului, reprezentând un obstacol în atingerea rezultatelor propuse.

6.2.1. Riscuri la asigurarea garanției:

- riscuri legate de funcționarea SEN;
- avarierea / indisponibilitatea instalațiilor și a echipamentelor, disfuncționalități ale sistemelor de telecomunicații, ale platformelor de monitorizare, contorizare și operare a SEN;
- executarea necorespunzătoare a mentenanței preventive și corective;
- realizarea sub nivelele programate cantitative sau calitative a lucrărilor de intretinere

6.2.2. Riscuri legate de executia lucrarii si masuri de prevenire/diminuare:

Risc	Probabilitate de aparitie	Măsuri
Executia neconforma a lucrarilor de constructii si montaj	Scazuta	- Desemnare diriginte de santier; - Desemnare RTE din partea constructorului - Implicarea inspectorilor ISC
Executia neconforma a lucrarilor de echipamente secundare	Scazuta	- Instituirea controlului pe operatii; - Executarea de probe intermediare pe faze de executie
Utilizarea echipamentelor cu un nivel de calitate inferior	Scazuta	- Organizarea receptiei la primire Probe la montaj conforme / in limitele prevazute in buletinele FAT - Verificarea conformitatii documentelor de insotire cu cerintele din CS
Realizarea neconforma a incercarilor intermediare si de PIF	Medie	- Utilizarea unor proceduri de incercari adecvate - Controlul echipamentelor de incercaremasurare - Executarea probelor cu asistenta tehnica de specialitate de la executant, beneficiar, de terta parte
Inregistrarea de intarzieri in executie si punere in functiune	Medie	- Alocare de resurse financiare si logistice - Alocare de resurse umane

6.3. Analiza de riscuri generale, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Risc	Probabilitate de aparitie	Măsuri
Riscuri tehnice		
Modificare a solutiei tehnice	Scăzuta	- asistenta tehnică din partea proiectantului pe perioada execuției proiectului; - acoperirea cheltuielilor cu eventuala nouă soluție tehnică din sumele cuprinse la cheltuielile diverse si neprevăzute.
Întârziere a lucrărilor datorită alocărilor defectuoase de resurse din partea executantului	Scăzuta	- prevederea în caietul de sarcini a unor cerințe care să asigure performanța tehnică și financiară a firmei contractante (personal suficient, lucrările similare realizate etc.); - impunerea unor clauze contractuale preventive în contractul de lucrări: penalizări, garanții de bună execuție etc.
Nerespectarea clauzelor contractuale ale unor contractanți / subcontractanți	Scăzuta	- stipularea de garanții de buna execuție și penalități în contractele comerciale încheiate cu societăți contractante.
Riscuri organizatorice		
Neasumarea unor sarcini și responsabilități OD	Scăzuta	- stabilirea responsabilităților echipei de proiect de către reprezentantul legal;

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 73 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Neasumarea unor sarcini și responsabilități în cadrul echipei de proiect	Scăzuta	- stabilirea responsabilităților membrilor echipei de proiect prin realizarea unor fișe de post; - numirea în echipa de proiect a unor persoane cu experiență în implementarea unor proiecte similare; - motivarea personalului cuprins în echipa de proiect.
Riscuri financiare si economice		
Capacitatea insuficientă de finanțare și cofinanțare la timp a investiției	Medie	- alocarea și rezervarea bugetului integral necesar realizării proiectului
Creșterea inflației	Scăzuta	- realizarea bugetului în funcție de preturile existente pe piață; - estimarea cheltuielilor prin raportare la cursul de schimb valutar (evaluarea impactului corectiei indicelui de inflatie) - cheltuielile generate de creșterea inflației vor fi suportate de către beneficiar din bugetul propriu.
Riscuri externe		
Riscuri de mediu: - condițiile de climă și temperatură nefavorabile efectuării unor categorii lucrări	Medie	- planificare corespunzătoare a lucrărilor; - alegerea unor soluții de execuție care să țină cont cu prioritate de condițiile climatice - alocarea de rezerva de timp si alocare de puncte de stationare si verificare

Pentru acest obiectiv de investitii, la aceasta data, nu au fost identificate riscuri majore care ar putea interfera cu realizarea acestuia.

Planificarea corectă a etapelor proiectului încă din faza de elaborare a acestuia, precum și monitorizarea continuă pe parcursul implementării asigură evitarea riscurilor care pot influența major proiectul.

6.4. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Vulnerabilitățile potențiale ale investiției pot fi:

- neîncadrarea în graficul de realizare a investiției,
- depășirea valorii totale a investiției,

6.5. Situația utilităților și analiza de consum:

- necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz;

În perioada derulării lucrărilor de execuție instalațiile electrice, sanitare, termice și prevederea unor spații de locuit pentru personalul implicat, fac parte din elementele din dotare ale firmei de construcții-montaj care va desfășura activitățile de construire a lucrărilor propuse, cheltuielile cu acestea se regasesc în subcapitolul „Organizarea de șantier” din cadrul devizului general al proiectului.

- soluții pentru asigurarea utilităților necesare.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag 74 / 95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Toate utilitățile necesare obiectivului sunt existente în stația Sitorman. Utilitățile de care beneficiază corpul de comandă al stației sunt: alimentare cu apă, canalizare, alimentare cu energie electrică.

6.6 Măsurile de prevenire și reducere a riscurilor tehnologice în vederea creșterii siguranței în exploatare a obiectivului de investiții analizat

- utilizarea de echipamente primare de înaltă și joasă tensiune având caracteristici tehnice „performante, agrementate tehnic;
- utilizarea de echipamente secundare de comandă, control și protecție având caracteristici tehnice performante;
- utilizarea de materiale de construcție ce respectă caracteristicile prevăzute prin proiecte;
 - supravegherea respectării etapelor de execuție și a tehnologiilor aferente în conformitate cu planul / planurile de calitate aferente;
- realizarea lucrărilor de construcții-montaj și a celor de testare, verificare în conformitate cu cărțile tehnice ale echipamentelor și caietele de sarcini de montaj;
- respectarea măsurilor de protecția muncii și cele de prevenire și stingere a incendiilor prevăzute în normativele în vigoare;
- respectarea măsurilor de protecția muncii în cazul lucrului la înălțime și al accesului la și de la locul de lucru la înălțime.

GRAFIC de execuție, probe și recepție a lucrărilor (proponere)

[illegible]

ANEXA 2

PROGRAM DE LUCRARI (proponere)

Nr. crt.	Descrierea lucrărilor	ELEMENT RETRAS / DURATA
		LES 110 kV
1	Amenajare fundații, inclusiv canale de cabluri	
2	Realizare construcții metalice: suportți echipamente, rigla 110 kV intermediara si CT LES 110kV	
3	Montare descarcator 110 kV si cutie terminala cablu 110 kV	
4	Montare transformatoare tensiune 110 kV	
5	Montare transformator curent 110 kV	
6	Montare trafo 63 MVA, 110 kV/33 kV cu separator si descarcator de nul	
7	Montare intreruptor 110 kV	
8	Montare separator linie tripolar 110 kV	8 ore
9	Montarea echipamentelor și racordarea la priza de pământ	
10	Legaturile electrice si probe pentru transformatoare tensiune 110 kV	
11	Legaturile electrice si probe pentru transformator curent 110 kV	
12	Legaturile electrice si probe pentru Transformator 63 MVA 110 kV/33 kV	
13	Legaturile electrice si probe pentru intreruptor 110 kV	
14	Legaturile electrice si probe pentru separator linie tripolar 110 kV	4 ore
15	Executie prize de pamant si racordarea la priza de pământ a echipamentelor primare	
16	Montarea echipamente aferente circuitelor secundare, inclusiv racordarea la priza de pământ	
17	Pozare cabluri de comandă, măsură și semnalizare	
18	Realizare legaturi circuite secundare	
19	Inercarea schemelor de c-dă, protecție, măsură și semnalizare	

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag. 77/ 92
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

ANEXA 3

Proiectant,				
RODELTA POWER INTERNATIONAL				
Lucrari pe tarif Utilizator cu lucrari de constructii civile				
DEVIZ GENERAL				
al obiectivului de investiții				
<i>Racordarea la rețeaua de distribuție a CEE Sacele</i> TARIF DE INTARIRE GENERALA				
Nr · cr t.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare fără TVA	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
Total capitol 1		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1	Nu este cazul	0.00	0.00	0.00
2.2	Nu este cazul	0.00	0.00	0.00
2.3	Nu este cazul	0.00	0.00	0.00
Total capitol 2		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
	3.1.1. Studii de teren	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0.00	0.00	0.00
3.3	Expertizare tehnică	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.1. Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	0.00	0.00	0.00

	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	0.00	0.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0.00	0.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	0.00	0.00	0.00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță	0.00	0.00	0.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică	0.00	0.00	0.00
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	0.00	0.00	0.00
Total capitol 3		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Constructii si instalatii	0.00	0.00	0.00
	4.1.1. Fundatie trafo	0.00	0.00	0.00
	4.1.2. Fundatii celula 110 kV	0.00	0.00	0.00
	4.1.3. Cabluri circuite secundare	0.00	0.00	0.00
	4.1.4. Paratrasnet	0.00	0.00	0.00
	4.1.5. Priza de pamant	0.00	0.00	0.00
	4.1.6. Cablu 33kV 1x630mmp Cu	0.00	0.00	0.00
	4.1.7. Cabluri 33kV Al	0.00	0.00	0.00
	4.1.8. Cablu 3x1x95mmp Cu	0.00	0.00	0.00
	4.1.9. Imprejmuire prefabricata	0.00	0.00	0.00
	4.1.10. Alee carosabila interioara	0.00	0.00	0.00
	4.1.11.Separator hidrocarburi si instalatii conexe	0.00	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
	4.2.1.Montare celula 110 kV si trafo	0.00	0.00	0.00
	4.2.2.Lucrari de montare parte 33 kV	0.00	0.00	0.00
	4.2.4. Lucrari de parametrizare protectii	0.00	0.00	0.00
	4.2.5. Lucrari de integrare in SCADA	0.00	0.00	0.00
	4.1.6. Manopera totala lucrari civile	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
	4.3.1.Trafo 63 MVA 110/33 kV	0.00	0.00	0.00
	4.3.2. GTN trafo	0.00	0.00	0.00
	4.3.3.. Celula trafo 110 kV	0.00	0.00	0.00
	4.3.4. Cutie Xk	0.00	0.00	0.00
	4.3.5. Container MT echipat	0.00	0.00	0.00
	4.3.6. Dulapuri protectii	0.00	0.00	0.00
	4.3.7. SI cc-ca si dulap redresor	0.00	0.00	0.00

	4.3.8. Tratare neutru MT	0.00	0.00	0.00
	4.3.9. Dulap de telecomunicatii-SCADA	0.00	0.00	0.00
	4.3.10. Baterie cc	0.00	0.00	0.00
	4.3.11. Cleme de legatura, coductoare ACSR si lanturi izolatoare 110 kV	0.00	0.00	0.00
	4.3.12. Suporti echipamente primare IT	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
Total capitol 4		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0.00	0.00	0.00
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	0.00	0.00	0.00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	0.00	0.00	0.00
Total capitol 5		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
Total capitol 6		0.00	0.00	0.00
TOTAL GENERAL		0.00	0.00	0.00
din care: C + M (1.2 + 1.3 +1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		0.00	0.00	0.00

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag. 80/ 92
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

ANEXA 4

BREVIARE DE CALCUL

1. ALEGEREA SOLUȚIEI DE TRATARE A NEUTRULUI PE PARTEA DE MT

Alegerea optima a soluției de tratare a neutrului rețelei de 33 kV are drept scop asigurarea selectivității și rapidității protecțiilor împotriva defectelor monofazate și a limitării deteriorării instalațiilor în urma acestor defecte.

În acest sens, se va ține cont de următoarele aspecte:

- Valoarea curentului capacitiv de punere la pamânt aferent rețelei electrice de 33 kV și repartitia pe fideri;
- Valoarea curentului bobinei de compensare a puterii reactive a rețelei electrice de 33 kV;
- Recomandările IP35-1-2004 „Îndreptar de proiectare și execuție a rețelelor de medie tensiune cu neutrul tratat prin rezistență”;
- Rețeaua de 33 kV va fi în întregime realizată în cablu subteran.

1.1. Valoarea curentului capacitiv de punere la pamânt

Valoarea curentului capacitiv de punere la pamant este util pentru dimensionarea rezistorului grupului de tratare utilizat pentru rețeaua electrica de utilizator de 33 kV.

Curentul capacitiv de punere la pamant la locul de defect pe fiderul k, in conditii de neutru izolat, se calculeaza cu relatia (1).

De aici rezulta ca valoarea maxima a curentului capacitiv de punere la pamant nu poate depasi valoarea curentului capacitiv total al rețelei de 33 kV.

$$I_0 = \sum_{i=1}^3 I_{0,1} - I_{0,n} \quad (1)$$

Curentul capacitiv total al pentru un cablu cu capacitatea liniara C_0 si lungimea L , ce functioneaza la tensiunea U se determina cu relatia (2).

$$I_{cL} = \sqrt{3UC_0L} \quad (2)$$

In *tabelul 1.1* sunt centralizate rezultatele calculului valorii curentului capacitiv pentru fiecare tip de cablu, precum si valoarea curentului capacitiv de punere la pamant total al rețelei electrice de 33 kV. In aceste conditii, utilizarea unui rezistor de tratare de 300 A asigura selectivitatea protectiilor la defecte homopolare in retea.

Tabelul 1.1 – Valorile curentilor capacitivi de punere la pamant

TIP CABLU	Lungime trifazata [km]	C ₀ [uF/km]	I ₀ [A]
(N)A2XS(F)2Y 1x70/16	2,1	0,155	5,85
(N)A2XS(F)2Y 1x185/16	4,51	0,211	17,10
(N)A2XS(F)2Y 1x240/16	7,15	0,232	29,81
(N)A2XS(F)2Y 1x630/16	15,19	0,33	90,07
I ₀ total [A]			142,82

1.2. Valoarea bobinei de compensare de 33 kV

Calculul puterii reactive generate de rețeaua electrica de utilizator este necesara pentru dimensionarea bobinei de compensare ce se va conecta pe bara de 33 kV a statiei RA CEE Sacele cu scopul de asigura schimb nul putere reactiva cu rețeaua electrica de racord in absenta generarii.

Valoarea puterii reactive generate de un cablu cu capacitatea liniara C₀ si lungimea L, ce functioneaza la tensiunea U se determina cu relatia (3).

$$Q = U^2 \omega C_0 L \quad (3)$$

Rezultatele se centralizeaza in Tabelul.1.2

Tabelul 1.2 – Calculul puterii reactive generate de rețeaua electrica de utilizator

TIP CABLU	Lungime trifazata [km]	C ₀ [uF/km]	Q [MVar]
(N)A2XS(F)2Y 1x70/16	2,1	0,155	0,11
(N)A2XS(F)2Y 1x185/16	4,51	0,211	0,33
(N)A2XS(F)2Y 1x240/16	7,15	0,232	0,57
(N)A2XS(F)2Y 1x630/16	15,19	0,33	1,71
(N)A2XS(FL)2Y 1x240/16	12	0,155	7,07
Q total [MVar]			9,78

Puterea reactiva generata de cablurile de 110 si 33 kV din componenta rețelei electrice de utilizator insumeaza 9,78 MVar. In acest sens, la nivelul de 33 kV al statiei electrice de racord trebuie prevazuta o bobina (sau grup de bobine) de compensare cu aceasta valoare. Din valoarea puterii reactive totale, 7,07 MVar reprezinta numai aportul LES 110 kV RA Sacele – Sitorman

Valoarea inductantei de compensare este de aproximativ 10MVar

1.3. Dimensionarea rezistorului de tratare neutru

Conform IP 35-1/2004 „Îndreptar de proiectare și execuție a rețelilor de medie tensiune cu neutrul tratat prin rezistență”, valoarea rezistorului de tratare ar trebui aleasă mai

mare decât dublul valorii totale a curentului capacitiv de punere la pamânt al rețelei. În acest sens, ar trebui ales un rezistor cu valoarea de 200-300 A.

Conform aceluiași normativ, în cazuri justificate tehnic, se admite alegerea rezistorului de tratare cu o valoare între $1,5 - 2 I_{c_total}$.

Având în vedere faptul că fiecare fider cuprinde câte patru tronsoane, este evident faptul că protecțiile maxime de curent homopolar de la nivelul stației nu pot fi setate la un timp de declanșare foarte mic. Din acest motiv, alegerea unui rezistor de tratare mai mare de 300 A ar putea conduce la solicitări nedorite ale echipamentelor electrice pe durata defectelor monofazate din rețeaua de MT.

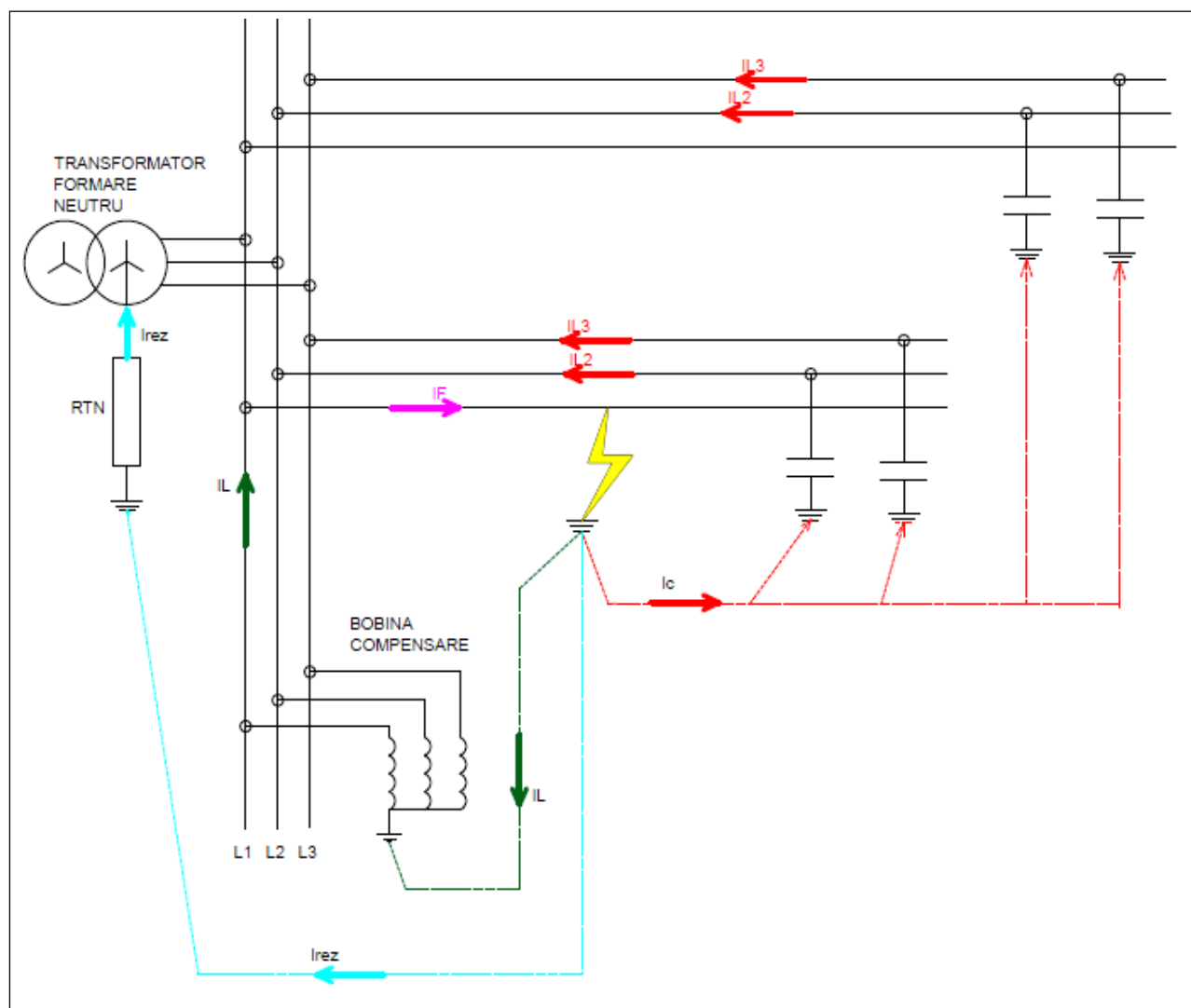


Figura 1 – Schema de circulație a curentului de defect monofazat pentru tipul de tratare a neutrului propusă

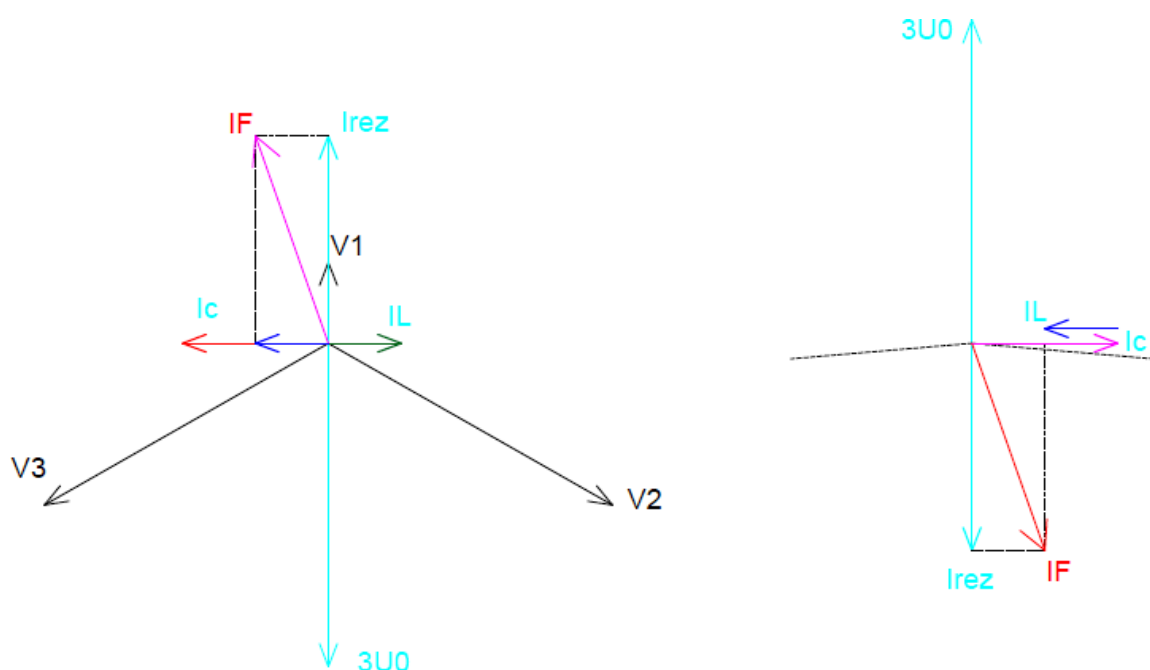


Figura 2 – Diagramele fazoriale aferente defectului monofazat la pamant

În cadrul acestui studiu este propusă valoarea unui rezistor de tratare de 300 A. Se are în vedere asigurarea selectivității protecțiilor împotriva punerilor la pamânt utilizând funcția de **protecție maximală de curent homopolar direcționată**. În acesată situație, în cazul calculului curentului de punere la pamânt, valoarea curentului capacitiv nu mai poate fi considerată neglijabilă.

Schema echivalentă a circuitului în momentul unei puneri la pamânt este prezentată în Figura 1. Curentul la locul de defect se calculează cu relația (1). Curentul homopolar măsurat pe fiderul cu defect este dat de relația (2), iar curentul care circulă pe un fider sănătos este dat de relația (3).

$$I_F = I_{\text{cap total}} + I_L + I_{\text{rez}} \quad (1)$$

$$I_{\text{fider defect}} = I_{\text{cap total}} + I_L + I_{\text{rez}} - I_{\text{cap propriu}} \quad (2)$$

$$I_{\text{fider ok}} = - I_{\text{cap propriu}} \quad (3)$$

Pentru a verifica posibilitatea de a asigura selectivitatea protecțiilor maxime de curent homopolar pentru cei trei fideri de 33 kV, se calculează curentul măsurat pe fiderul defect în mărime și fază pentru toate regimurile posibile de funcționare în care asigurarea selectivității are sens. Rezultatele sunt centralizate în Tabelul 1.3.

Tabelul 1.3. – Calculul curentului de secvență homopolară măsurat pe fiderul cu defect în cazul în care toți fiderii sunt în funcțiune

LOC DEFECT	I_0 [A]	φU_0-I_0 [grade]
Sosire 1	5,85	-166,40
Sosire 2	17,10	-166,59
Sosire 3	29,81	-168,90
Sosire 4	90,07	-177,30

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag. 84/ 92
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

1.4. Concluzii

- În cazul unei puneri la pamânt, curenții pe homopolari mășurați pe fiderii sănătoși se vor situa în intervalul 6 – 90 A și vor fi defazați cu 90° înaintea fazorului tensiunii homopolare.
- Curenții homopolari mășurați pe fiderii defecti vor fi aproximativ egali cu valoarea curentului nominal al rezistorului, în cazul de față 300 A, la un defazaj situat între 175° - 185° în urma fazorului tensiunii homopolare.
- În concluzie, pentru defectele monofazate nete selectivitatea între fideri ar putea fi acoperită în orice regim de funcționare chiar și cu o funcție de protecție maximală de curent homopolar nedirecționată. Având în vedere posibilitatea apariției unor defecte monofazate cu rezistență ohmică considerabilă, se recomandă utilizarea protecției maxime de curent homopolar direcționată, cu o zonă de lucru între 110 și -110°.
- **I_{capacitiv maxim} = 142.82A.** Se alege **rezistorul de compensare capacitiv R=64Ω.**
- Puterea reactiva generata de cablurile de 110 si 33 kV din componenta rețelei electrice de utilizator insumeaza 9,78 MVar. In acest sens, la nivelul de 33 kV al statiei electrice de racord trebuie prevazuta o bobina (sau grup de bobine) de compensare cu aceasta valoare. Din valoarea puterii reactive totale, 7,07 MVar reprezinta numai aportul LES 110 kV RA Sacele – Sitorman.
Valoarea inductantei de compensare este de aproximativ 10MVar

2. CALCULUL CURENTELOR DE SCURTCIRCUIT

Pentru verificarea solicitărilor la scurtcircuit se consideră scurtcircuitul trifazat net în diferite puncte ale rețelei de interes, cu următoarele ipoteze:

- Bara de 110 kV a statiei electrice 110/20kV kV Sitorman este punct de interconexiune cu SEN și are o putere de scurtcircuit egală cu 2789 MVA.
- Transformatorul statiei RA CEE Sacele funcționează pe plotul nominal si are o tensiune de scurtcircuit de 11%;
- Puterea de scurtcircuit a unei turbine este 145% din puterea nominala;
- Locul defectelor pe liniile electrice din rețeaua de interes se considera la 50% din lungimea liniei.

Valorile curentilor de scurtcircuit trifazat in nodurile rețelei de utilizator sunt centralizate in *Tabelul.2.1.*

Valorile curentilor de scurtcircuit prin elementele rețelei de utilizator sunt centralizate in *Tabelul 2.2.*

La nivelul de tensiune 110 kV, curentul maxima de scurtcircuit trifazat se inregistreaza pe bara statiei 110/20kV Sitorman, avand valoarea de 13,66 kA..

La nivelul de tensiune 33 kV, curentul maxim de scurtcircuit se inregistreaza pe bara de 33 kV a statiei 110/33 kV RA Sacele, avand valoarea de 9,5 kA.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag. 85/ 92
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

Tabelul 2.1 – Valoarea curentilor de scurtcircuit la locul de defect

NOD	Un [kV]	Ik" [kA]	Sk" [MVA]	TIP DEFECT
SITORMAN 110KV	110	13,657	2602,01	Scurtcircuit trifazat
RACORD CEE SACELE	110	9,335	1778,56	Scurtcircuit trifazat
WTG2	33	5,872	335,63	Scurtcircuit trifazat
B33KV_CEE SACELE	33	9,501	543,06	Scurtcircuit trifazat
WTG7	33	6,12	349,80	Scurtcircuit trifazat
WTG4	33	4,925	281,50	Scurtcircuit trifazat
WTG9	33	8,159	466,35	Scurtcircuit trifazat
WTG3	33	7,153	408,85	Scurtcircuit trifazat
WTG8	33	7,482	427,65	Scurtcircuit trifazat
WTG1	33	6,494	371,18	Scurtcircuit trifazat
WTG6	33	7,46	426,40	Scurtcircuit trifazat
WTG5	33	6,748	385,70	Scurtcircuit trifazat
WTG12	33	7,718	441,14	Scurtcircuit trifazat
WTG11	33	8,321	475,61	Scurtcircuit trifazat
WTG10	33	8,736	499,33	Scurtcircuit trifazat

Tabelul 2.2 - Valoare curentilor de scurtcircuit prin elementele retelei de utilizator

Locatie defect		Element	Tip element	Un [kV]	Ik" [kA]	Sk" [MVA]
De la nodul	La nodul					
SITORMAN 110KV	Faulted			110	13,657	2602,01
SITORMAN 110KV	RACORD CEE SACELE	LES 110KV RA SACELE	Linie		0,347	
SITORMAN 110KV	SITORMAN 110KV	SEN	Fider		13,31	
RACORD CEE SACELE	Faulted			110	9,335	1778,56
RACORD CEE SACELE	SITORMAN 110KV	LES 110KV RA SACELE	Linie		8,99	
RACORD CEE SACELE	B33KV_CEE SACELE	TRAFO 1	Trafo		0,351	
WTG2	Faulted			33	5,872	335,63
WTG2	WTG4	WTG4- WTG2	Linie		0,11	
WTG2	WTG1	WTG2- WTG1	Linie		5,662	
WTG2	WTG2	WTG2	Fider		0,11	
B33KV_CEE SACELE	Faulted			33	9,501	543,06
B33KV_CEE SACELE	RACORD CEE SACELE	TRAFO 1	Trafo		8,197	
B33KV_CEE SACELE	WTG3	WTG3-ST	Linie		0,432	
B33KV_CEE SACELE	WTG11	WTG11-ST	Linie		0,437	
B33KV_CEE SACELE	WTG10	WTG10- STATIE	Linie		0,438	
WTG7	Faulted			33	6,12	349,80
WTG7	WTG7	WTG7	Fider		0,11	
WTG7	WTG8	WTG7- WTG8	Linie		6,022	
WTG4	Faulted			33	4,925	281,50
WTG4	WTG2	WTG4- WTG2	Linie		4,828	
WTG4	WTG4	WTG4	Fider		0,11	
WTG9	Faulted			33	8,159	466,35
WTG9	WTG6	WTG6- WTG9	Linie		0,22	
WTG9	WTG10	WTG9- WTG10	Linie		7,833	
WTG9	WTG9	WTG9	Fider		0,11	

De la nodul	La nodul	Element	Tip element	Un [kV]	Ik" [kA]	Sk" [MVA]
WTG3	Faulted			33	7,153	408,85
WTG3	WTG3	WTG3	Fider		0,11	
WTG3	B33KV_CEE SACELE	WTG3-ST	Linie		6,72	
WTG3	WTG1	WTG1- WTG3	Linie		0,328	
WTG8	Faulted			33	7,482	427,65
WTG8	WTG7	WTG7- WTG8	Fider		0,11	
WTG8	WTG11	WTG8- WTG11	Linie		7,267	
WTG8	WTG8	WTG8	Linie		0,11	
WTG1	Faulted			33	6,494	371,18
WTG1	WTG1	WTG1	Linie		0,11	
WTG1	WTG3	WTG1- WTG3	Linie		6,172	
WTG1	WTG2	WTG2- WTG1	Fider		0,22	
WTG6	Faulted			33	7,46	426,40
WTG6	WTG5	WTG5- WTG6	Linie		0,11	
WTG6	WTG9	WTG5	Fider		7,246	
WTG6	WTG6				0,11	
WTG5	Faulted	WTG5- WTG6	Linie	33	6,748	
WTG5	WTG6	WTG6- WTG9	Linie		6,646	
WTG5	WTG5	WTG6	Fider		0,11	
WTG12	Faulted			33	7,718	441,14
WTG12	WTG11	WTG12- WTG11	Linie		7,612	
WTG12	WTG12	WTG12	Fider		0,11	
WTG11	Faulted			33	8,321	475,61
WTG11	WTG12	WTG12- WTG11	Linie		0,11	
WTG11	B33KV_CEE SACELE	WTG11-ST	Linie		7,883	
WTG11	WTG8	WTG8- WTG11	Linie		0,22	
WTG11	WTG11	WTG11	Fider		0,11	
WTG10	Faulted			33	8,736	499,33
WTG10	WTG9	WTG9- WTG10	Linie		0,329	
WTG10	WTG10	WTG10	Fider		0,11	
WTG10	B33KV_CEE SACELE	WTG10- STATIE	Linie		8,299	

3.DIMENSIONAREA CABLURILOR DE RACORDARE LA ECHIPAMENTE

Mărimea	Simbol	UM	Relații calcul	Valori calculate				
				Racord trafo 63 MVA pe 33 kV	Racord TSI pe 33 kV	Racord TSI pe 0,4 kV	Racord LES 33 kV	Racord grup de tratare neutru
Puterea nominală	S_n	kVA		63000.00	250.00	250.00	50000.	4.22
Curent maxim de sarcină	I_{max}	A	$I_{max}=S_{ntrafo}/1,73*U$	1103.52	4.38	361.27	327.00	73.92
Tip cablu verificat	XPLE			Al	Al	Cu	Al	Al
Număr de cabluri pe fază	bc	bc		3.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Secțiune cablu	S	mmp		630.00	150.00	95.00	630.00	150.00
Curent admisibil pe cablu normat	I_{adm}	A	NTE007/08 tabel A1.13 si A1.4	638.00	324.00	287.00	638.00	324.00
Factor corecție pozare pământ	f1			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Factor corecție pozare pământ	f2		NTE 007/08 A1.16 pentru 3 sisteme cu încărcare 0,7	0.75	1.00	1.00	0.75	0.75
Curent admisibil în condițiile date	$I_{adm \text{ real}}$	A	$I_{adm}*f1*f2*\text{număr cabluri}$	1435.50	324.00	287.00	478.50	243.00
Curent de scurtcircuit maxim	I_{sc}	kA		10.64	10.64	10.64	10.64	10.64
Timp maxim de defect	t	sec		1.00	1.50	1.50	2.50	1.50
Curent echivalent termic la scurtcircuit	I_{th}	kA	$I_{th}=I_{sc}*\sqrt{(m+n)*t}$	20.82	13.03	13.03	32.91	13.03
Aportul componentei aperiodice a curentului de scurtcircuit	m		conf. PE103/92	2.83	0.00	0.00	2.83	0.00
Aportul componentei periodice a curentului de scurtcircuit	n		conf. PE103/92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Densitatea de curent admisibilă la scurtcircuit	J_{tk}	A/mmp	NTE007/08 tabel A1.25 si A1.26	93.00	93.00	158.00	93.00	93.00
Secțiunea minima necesară	S_{nec}	mmp	I_{th}/J_{th}	223.84	140.08	82.45	353.92	140.08

4. DIMENSIONAREA PRIZEI DE PAMANT

Dimensionarea instalației de legare la pământ s-a realizat pe baza următoarelor elemente :

- Rezistivitatea terenului în zona prevăzută pentru instalare=200 Ω m
- Curentul de defect la pământ de calcul $I_p=13,66$ kA
- Timpul de eliminare al defectului la pământ $t_F=1,59$ s

Priza de pamant trebuie tratata unitar si calculul depinde de rezistivitatea solului, care poate fi apreciata, conform tabelului 4.1 la 200 Ω m

Tabelul 4.1.- Rezistivitatea diferitelor tipuri de sol

Tipul solului	Rezitivitatea solului ρ [Ω m]	
	Domeniu de valori	Valoare recomandată pentru calcul
Humă vântă cu sulfură de fier	10 ... 20	30
Argilă	40 ... 150	80
Pământ cu pietriș	100 ... 500	200
Argilă cu nisip	100 ... 300	200
Nisip cu pietriș	1000 ... 2000	1000
Stancă compactă	100000	100000

Proprietățile electrice ale instalației de legare la pământ

Proprietățile electrice ale instalației de legare la pământ depind în mod esențial de doi parametri:

- ♦ rezistența prizei de pământ;
- ♦ configurația prizei de pământ.

Rezistența prizei de pământ determină relația dintre potențialul prizei V_E și valoarea curentului de punere la pământ. Configurația prizei de pământ determină repartitia potențialului la suprafața solului, urmare a trecerii curentului spre pământ. Repartitia potențialului la suprafața solului reprezintă un element important în evaluarea gradului de protecție împotriva șocurilor electrice, întrucât ea determină tensiunile de atingere și de pas.

Rezistența prizei de pământ are două componente:

- ♦ rezistența de dispersie R_D , care este rezistența solului între priza de pământ și zona de potențial nul
- ♦ rezistența R_L a părților metalice ale prizei de pământ și ale conductorului de nul de protecție.

Rezistența R_L este, în mod uzual, mult mai mică decât rezistența de dispersie R_D . Ca urmare, rezistența prizei de pământ este considerată a fi egală cu rezistența de dispersie

R_D . În literatura de specialitate, rezistența prizei de pământ este denumită frecvent rezistență de dispersie.

Fiecare legare la pământ asigurată de furnizor apare ca fiind conectată în paralel cu prizele locale și se poate presupune cu siguranță că va avea o impedanță mai mică pentru frecvența fundamentală și armonicile acesteia. Totuși, disponibilitatea și caracteristicile acestei căi sunt în afara controlului proiectanților și, ca urmare, ea nu va fi luată în considerare în proiectarea instalației de legare la pământ care trebuie să corespundă cerințelor impuse prin caracteristicile proprii.

Rezistența prizei de pământ și distribuția potențialelor

În circuitele de tensiune alternativă trebuie considerată în principal impedanța de legare la pământ Z_E , care este impedanța dintre instalația de legare la pământ și pământul de referință la frecvența de lucru dată. Reactanța instalației de legare la pământ este dată de reactanța conductorului de legare la pământ și a părților metalice ale prizei de pământ. La frecvențe mici – frecvența rețelei și armonicile asociate – reactanța este, de obicei, neglijabilă în comparație cu rezistența prizei de pământ, dar ea trebuie luată în considerare la frecvențe ridicate, așa cum este cazul regimului tranzitoriu determinat de o lovitură de trăsnet. Astfel, pentru frecvențe mici, se consideră că impedanța de legare la pământ Z_E este egală cu rezistența de dispersie R_D care, la rândul ei, este presupusă a fi egală cu rezistența prizei de pământ, R :

$$Z_E \approx R_D \approx R$$

[4.1.]

Rezistența R a unei prize de pământ depinde de rezistivitatea solului ρ precum și de configurația prizei. Pentru a obține valori scăzute ale rezistenței R , densitatea curentului care se scurge de la electrozii metalici spre pământ trebuie să fie redusă, adică volumul de pământ prin care se scurge acest curent trebuie să fie cât mai mare posibil. Îndată ce curentul trece de la metal la pământ el se dispersează, reducând astfel densitatea de curent. Dacă electrodul are dimensiuni mici, de exemplu este un punct, acest efect este semnificativ dar el se reduce foarte mult pentru un electrod tip placă unde disiparea este efectivă numai pe muchii. Aceasta înseamnă că electrozii realizați din tije, țevi sau conductoare au o rezistență de dispersie mult mai mică decât, de exemplu, o placă având aceeași suprafață. În plus, este bine cunoscut din literatura de specialitate că fenomenul de coroziune determinat de curentul alternativ sau continuu se intensifică odată cu creșterea densității de curent. Densități mici de curent măresc durata de viață a electrozilor.

Calculul rezistenței prizei de pământ este realizat, uzual, pe baza presupunerii că pământul este infinit și cu o structură uniformă, având o valoare dată a rezistivității.

5.1.1. Calculul prizei de pamant

Rezistenta prizei de pamant mixte este formata din 2 rezistente legate in paralel, una fiind rezistenta unei prize multiple verticale „ R_v ” si alta fiind rezistenta unei prize orizontale „ R_o ”:

$$R_{pp} = \frac{R_v \cdot R_o}{R_v + R_o}$$

[4.2.]

Unde:

$$R_v = \frac{r_v}{n_v \cdot u_v}$$

[4.3.]

$$R_o = \frac{r_o}{n_o \cdot u_o}$$

[4.4.]

in care:

- r_v , r_o =rezistentele prizelor de pamant simple verticale, respectiv orizontale;

-n=numarul de electrozi ai prizei multiple;

-u=coeficientul de utilizare al prizei multiple (datorita apropierii dintre electrozi).

a) Priza simpla verticala

Conform relatiilor de calcul pentru rezistenta de dispersie a prizelor simple orizontale si verticale pentru teava ingropata la adancimea

$$h = q + \frac{1}{2}$$

[4.5.]

$$r_v = 0,366 \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot h + 1}{4 \cdot h - 1} \right) \cdot \frac{\rho_s}{1}$$

[4.6.]

Avem:

$$r_v = 0,366 \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot h + 1}{4 \cdot h - 1} \right) \cdot \frac{\rho_s}{1}$$

[4.7.]

unde:

- ρ_s [Ω m]=200 Ω m reprezinta rezistivitatea de calcul a solului;
- l - reprezinta lungimea electrodului;
- q – reprezinta distant dintre partea superioara a tarusului si suprafata solului
- d - reprezinta diametrul exterior al electrodului;
- $h=q+L/2$ - reprezinta adancimea de ingropare a electrodului prizei simple.

b) Priza multipla verticala

Numarul de electrozi verticali se determina cu relatia:

$$N_v = P/L - 1$$

[4.8.]

c) Priza simpla orizontala

Date de intrare:

- ρ_s [Ω m]=200 Ω m reprezinta rezistivitatea de calcul a solului;
- l - reprezinta lungimea electrodului;
- q – reprezinta distanta dintre partea superioara a tarusului si suprafata solului
- b - reprezinta latimea electrodului;

Se calculeaza rezistenta prizei orizontale simple:

$$r_o = 0,366 \cdot \frac{\rho_s}{1} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot q}$$

[4.9.]

d) Priza multipla orizontala

Date de intrare:

- n_0 – numarul de electrozi orizontali, raportat la L platbanda;
- u_0 – coeficient de utilizare
- l – lungimea unui electrod orizontal

Valorile calculate sunt prezentate in Tabelul 4.2.

Tabel 4.2. -Calculul prizei de pamant exterioare

1. Calculul R de dispersie a prizei verticale					
Rezistivitatea solului	L electrod [m]	d electrod [m]	Adancimea de ingropare a electrodului [m]	Distanta dintre centrul electrodului si suprafata solului	R dispersie a prizei simple verticale
ρ	L	d	q	h	r_v
200	3	0.0635	2	3.5	48,95
Numarul de electrozi verticali	Coefic. de utilizare				Rezistenta prizei verticale
n	uv				$R_v (\Omega)$
34	0.55				2,61
2. Calculul rezistentei de dispersie a prizei orizontale					
Rezistivitatea solului	L electrod [m]	Latime electrod [m]	Adancimea de ingropare a electrodului [m]		R dispersie a prizei simple orizontale [Ω]
ρ	L	b	q		r_o
200	30	0,06	2		10,18
Numarul de electrozi orizontali	Coefic. de tilizare				Rezistenta prizei orizontale [Ω]
n	uo				R_o
25	0.3				1,35
3. Calculul rezistenei de dispersie a prizei artificiale					
					$R_{pa} (\Omega)$
					0,89

5. DIMENSIONAREA SERVICIILOR PROPRII DE CURENT CONTINUU

A) Bateria de acumuloare de 220 Vcc

Conform 1E Ip25 / 95

Estimare consumuri

PE 112/1993

Consumator	Nr buc		Consum unitar	Consum permanent	Consum avarie	Consum scurtă durată
	Total	Simultan	W	W	W	W
Celule 110 kV						
Protecție diferențială	2	2	15	75	75	75
Protecție de distanță	1	1	25	125	125	125
Protecție maximală/homopolară	1	1	10	50	50	50
Bobina declanșare întreruptor	3	3	300			500
Total 110 kV				350	350	1825
Celule 33 kV						
Protecție maximală/homopolară/antiinsularizare	12	3	10	50	50	50
Bobina declanșare întreruptor	36	9	300			500
Total 33 kV				300	300	4650
Telecomunicații (invertor 0,5 KVA)	1	1	500	250	300	500
RTU prin convertizor	1	1	300	150	150	300
Invertor 0,5 KVA	1	1	500	0	300	500
Iluminat siguranță	1	1	80	0	80	80
TOTAL - W				1050	1480	7855
TOTAL - A				4,77	6,73	35,70

Dimensionare baterie:						
K1 - uzura în timp=	1,1					
K2-coef raportare	1					
K3-coef corecție	0,8					
K4-corecție temperatură	0,9					
ta	3					
Ca capacitatea bateriei = $K1 \cdot I_a \cdot t_a / (K2 \cdot K3 \cdot K4)$	163,6	Ah				

Se alege o baterie de CA = 200 Ah

B) Dimensionare redresor

$I_r = I_p + 0,1 \cdot C_{10} = 28,64 \text{ A} \rightarrow$ Se alege un redresor de 30 A

La faza următoare de proiectare, funcție de valorile concrete ale echipamentelor achiziționate, calculul se va reface.

	Elaborarea documentatiei tehnice de executie a statiei de evacuare a puterii CEE Sacele 49,8MW Faza: PT+CS	Pag. 94 /95
	Memoriu Tehnic	Ed. 1/Rev. 0

6.DIMENSIONAREA SERVICIILOR PROPRII DE CURENT ALTERNATIV

Determinarea puterilor absorbite de receptoare

Conform PE 111/8 - Servicii proprii de c.a.

K1 - coeficient de încărcare indicat de fabrica constructoare

ks-coeficient de simultaneitate

						Valorile unitare				Valori totale				
Receptorul		Un (V)	Categoria	Număr		Pn (W)	cosφ	K1	η	P (W)	Q (VA)	ks	Ps (kW)	Qs (kVAr)
Trafo 63 MVA														
Instalația de răcire	Electromot. ventilație	380 / 220	I	3*2	6	750	0,80	0,75	0,76	740	565	1,00	4,44	3,39
	Electromot. pompe ulei	380 / 220	I	1*2	2	3.000	0,80	0,75	0,88	2.616	2.093	1,00	5,23	4,19
Comutator ploturi	Electromot. de acționare	380 / 220	IIA	1*1	1	1.100	0,70	1,00	0,72	1.526	1.559	1,00	1,53	1,56
	Rezistență de încălzire	220	IIA	1*1	1	500	1,00	1,00	1,00	500		1,00	0,50	0,00
Celula 110 kV CEF														
Dispozitiv acționare întreruptor	Electromotor	220	IIA	1	1	1.500	0,51	0,90	0,78	1.73	1.250	1,00	1,73	1,25
	Rezistență încălzire cu termostat	220	IIA	1	1	500	1,00	1,00	1,00	500		1,00	0,50	0,00
	Lampă iluminat	220	IIA	1	1	15	1,00	1,00	1,00	15		0,30	5,00	0,00
Dispozitiv acționare separator	Electromotor	220	III	5	5	400	0,50	1,00	0,55	50	450	0,30	0,75	0,68
	Rezistență încălzire cu termostat	220	III	5	5	50	1,00	1,00	1,00	50		1,00	0,25	0,00
Stația exterioară	Electromotor	220	III	5	5	400	0,50	1,00	0,55	50	450	0,30	0,75	0,68
	Rezistență încălzire cu termostat	220	III	5	5	50	1,00	1,00	1,00	50		1,00	0,25	0,00
Cutie cleme	R anticondens	220	IIA	1	1	500	1,00	1,00	1,00	500		1,00	0,50	0,00
	Lampă iluminat	220	IIA	1	1	15	1,00	1,00	1,00	15		0,30	5,00	0,00
Celule 33 kV	Electromotor	220	I	1	12	850	0,80	1,00	0,65	10200	0,68	0,30	2,48	3,06
	Rezistență încălzire cu termostat	220	IIA	1	12	500	1,00	1,00	1,00	6000		1,00	6,00	0,00
	Lampă iluminat	220	IIA	1	6	10	1,00	1,00	1,00	15		0,30	5,00	0,00

						Valorile unitare						Valori totale		
Receptorul		Un (V)	Categoria	Număr		Pn (W)	cosφ	K1	η	P (W)	Q (VA)	ks	Ps (kW)	Qs (kVAr)
Cabina de comandă	Aer condiționat	220	IIA	1	2	2.000	0,80	1,00	0,90	2.000	1.600	1,00	4,00	3,20
	Iluminat	220	IIA	1	1	800	0,80	1,00	1,00	800	640	1,00	0,80	0,64
	Redresor 110 V _{cc} 30A	380/ 220	IIA	1	2	11.550	0,80	0,70	1,00	11.550	8.630	0,50	11,55	8,63
	Echipament telecomunicații	220	IIA	1	1	2.000	1,00	1,00	1,00	2.000		1,00	2,00	0,00
Cabină măsură	Aer condiționat	220	IIA	1	1	2.000	0,80	1,00	0,90	2.000	1.600	1,00	2,00	1,60
	Iluminat	220	IIA	1	1	100	0,80	1,00	1,00	100	75	1,00	0,10	0,08
	Teletransmisii	220	IIA	1	1	200	0,90	1,00	1,00	200		1,00	0,20	0,00
TOTAL													85.46	41.85

Pt = 85,46 kW

Qt = 41,85 kVAr

St - Puterea aparentă totală

St = $\sqrt{P^2 + Q^2}$ = 95,16 kVA

Concluzii :

1. Se alege un transformator de formare punct neutru și servicii interne de 630/250 kVA.
2. Grupul electrogen va fi de minim 100 kVA, de preferinta 200 kVA (cos φ = 0,8)

INTOCMIT,
Ing. Mihai Ionescu