

# CENTRALĂ DE COGENERARE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ, PE AMPLASAMENTUL CET TITAN – BUCUREȘTI

Caiet de sarcini pentru atribuirea contractului EPC

**Societatea Titan Power S.A.**  
BUCUREȘTI, Sector 3 | Romania

**RESTRÂNS**

**26 Ianuarie 2023**

**DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ**  
P.019707/W5CE-001, Rev.01

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.  
54A, Av. Popisteanu, Expo Business Park  
Building 1, 3rd Floor, District 1  
012095 Bucharest – ROMANIA  
tel. +40 31 2248 101 - fax +40 31 2248 201  
engineering-ro@tractebel-engie.com  
tractebel-engie.com

## CAIET DE SARCINI PENTRU ATRIBUIREA CONTRACTULUI EPC

**Our ref.: Contract nr. 07/05.04.2022**

TS:

Imputation: P.019707/W5CE-001

« [RESTRÂNS] »

---

Client: Societatea Titan Power SA  
Proiect: Centrală de cogenerare de înaltă eficiență, pe amplasamentul CET Titan – București  
Subiect: Caiet de sarcini pentru atribuirea contractului EPC  
Aviz Proiectant: AVF nr. ..../.....

01	23/01/26	FIN.	A.RADU	A.RADU	M.ENE	M.ENE
00	22/12/22	FIN.	A.RADU	A.RADU	M.ENE	M.ENE
REV.	YY/MM/DD	STAT.	WRITTEN	VERIFIED	APPROVED	VALIDATED

Client: Societatea Titan Power SA  
Proiect: Centrală de cogenerare de înaltă eficiență, pe amplasamentul CET Titan – București  
Subiect: Caiet de sarcini pentru atribuirea contractului EPC

		Nume	Semnătură
DIRECTOR GENERAL:	dr. ing.	Daniela SCRIPCARIU	.....
ȘEF DEP. PE:	ing.	Mihai ENE	.....
ȘEF PROIECT:	ing.	Mihai ENE	.....
ELABORATORI:	ing.	Mihai ENE	.....
	ing.	Andreea RADU	.....
	ing.	Coca CIOBANU	.....
	ing.	Cristina MOTELICĂ	.....
	ing.	Alin CHIRIȚĂ	.....
	arh.	Daniela LAZĂR	.....
	ing.	Daniela DUHONI	.....
	ing.	Viorel PLĂCINTĂ	.....
	ing.	Horia RĂDINOIU	.....
	ing.	Mihaela RAȚ	.....

CENTRALĂ DE COGENERARE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ, PE  
AMPLASAMENTUL CET TITAN – BUCUREȘTI  
Caiet de sarcini pentru atribuirea contractului EPC

## BORDEROUL DOCUMENTAȚIEI

Nr. crt.	Denumire document	Cod document	Nr. file
<b>1.</b>	<b>Părți scrise</b>		
1.1.	Memoriu tehnic	P.019707/W5CE-001	73
<b>2.</b>	<b>ANEXE</b>		
2.1.	Studiu de fezabilitate		294 Documente

Verificat,  
ing. M. ENE

Întocmit,  
ing. A. RADU

CENTRALĂ DE COGENERARE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ, PE  
AMPLASAMENTUL CET TITAN – BUCUREȘTI  
Caiet de sarcini pentru atribuirea contractului EPC

## CUPRINS

<b>1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII</b> .....	<b>5</b>
1.1. Denumirea obiectivului de investiții .....	5
1.2. Ordonator principal de credite/investitor.....	5
1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) .....	5
1.4. Beneficiarul investiției .....	5
1.5. Elaboratorul documentației .....	5
<b>2. SITUAȚIA EXISTENTĂ</b> .....	<b>6</b>
2.1. Particularități ale amplasamentului.....	6
2.1.1. Descriere amplasament .....	6
2.1.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile .....	9
2.1.3. Surse de poluare existente în zonă .....	9
2.1.4. Date climatice și particularități de relief .....	9
2.1.5. Situația utilităților tehnico-edilitare existente .....	12
2.1.6. Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice și arhitectura, zone protejate .....	12
2.1.7. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament .....	12
<b>3. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE</b> .....	<b>16</b>
3.1. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice .....	16
3.2. Centrală de cogenerare cu motoare termice 5x10 MWe.....	16
3.2.1. Date tehnice .....	16
3.3. Grafic orientativ de realizare a investiției.....	36

<b>4. SCOPUL CONTRACTULUI EPC</b> .....	<b>37</b>
4.1. Scopul serviciilor .....	37
4.2. Scopul lucrărilor .....	37
<b>5. CERINȚE TEHNICE</b> .....	<b>39</b>
5.1. Cerințe și condiții pentru proiectare .....	39
5.1.1. Legislație .....	39
5.1.2. Unități de măsură .....	52
5.1.3. Graficul activităților de inginerie .....	52
5.1.4. Lista documentelor principale (LDP) .....	53
5.1.5. Procedura de emitere și revizuire a documentelor .....	53
5.2. Cerințe pentru echipamente .....	53
5.2.1. Echipamente mecanice .....	53
5.2.2. Echipamente electrice .....	57
5.2.3. Automatizare și control .....	66
5.3. CERINȚE PENTRU LUCRĂRI CIVILE ȘI ARHITECTURĂ .....	68
5.3.1. Arhitectură .....	68
5.3.2. Lucrări de construcții civile .....	74
5.3.3. Instalații aferente construcțiilor .....	77
5.3.4. Piese de schimb / scule și dispozitive speciale .....	82
5.3.5. Consumabile și substanțe chimice .....	84

# 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

## 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

CENTRALĂ DE COGENERARE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ, PE AMPLASAMENTUL  
CET TITAN - BUCUREȘTI.

## 1.2. Ordonator principal de credite/investitor

SOCIETATEA TITAN POWER SA

Număr de înregistrare la Registrul Comerțului J40/3730/2019, CUI 40817209, cu sediul  
social în România, Municipiul București, str. Grigore Alexandrescu, nr.9, etaj 4, sector  
1.

## 1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar)

Nu este cazul.

## 1.4. Beneficiarul investiției

SOCIETATEA TITAN POWER SA

Număr de înregistrare la Registrul Comerțului J40/3730/2019, CUI 40817209, cu sediul  
social în România, Municipiul București, str. Grigore Alexandrescu, nr.9, etaj 4, sector  
1.

## 1.5. Elaboratorul documentației

S.C. TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

TRACTEBEL ENGINEERING este o companie internațională, prezentă în peste 20 de  
țări, ce oferă servicii de inginerie în domeniile energie, nuclear, gaz, industrie și  
infrastructură.

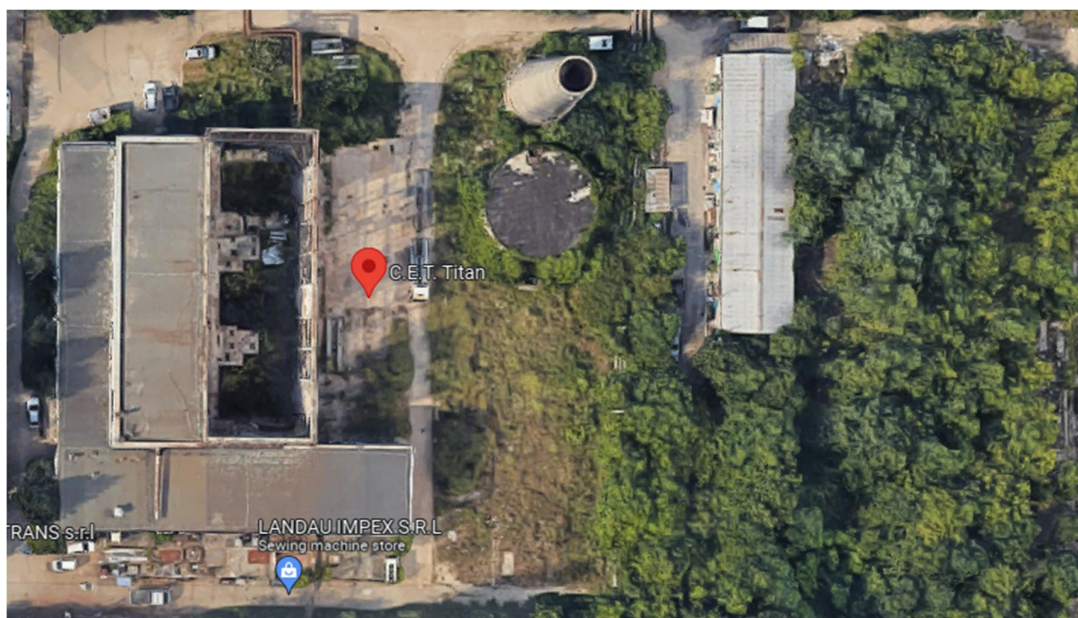
## 2. SITUAȚIA EXISTENTĂ

### 2.1. Particularități ale amplasamentului

#### 2.1.1. Descriere amplasament

Amplasamentul pe care se vor realiza lucrările de construire sunt în incinta fostei CET Titan, strada Ion Sahidian nr. 4G, sector 3 București.

**Figura 1: Locație CET Titan, sector 3, București**



Imobilele situate în intravilanul Municipiului București, în suprafață totală de 23.869 mp conform propunerii de alipire executată de S.C. TOPOCUBE TEAM S.R.L., compusă din numerele cadastrale 212080 (180mp), 212083 (130 mp), 212085 (81mp), 212086 (58mp), 212088 (15.863mp), 212091 (242mp), 212092 (3868mp), 212094 (341mp), 212096 (579mp), 212590 (1.900mp), 222461 (377mp), 222462 (10mp) și 222463 (240mp) și construcțiile edificate pe acestea, sunt proprietatea societății TITAN POWER S.A., conform extraselor de Carte Funciară pentru informare nr. 212080, 212083, 212085, 212086, 212088, 212091, 212092, 212094, 212096, 212590, 222461, 222462, și 222463, emise de A.N.C.P.I. în baza cererilor nr. 64392, 64393, 64616, 64394, 64622, 64624, 64620, 64617, 64615, 64625, 64618, 64619, 64623/2022.

Imobilele nu au înscrieri privitoare la sarcini, nu sunt cuprinse în Lista Monumentelor Istorice actualizată, nu se află în P.U.Z. – Zone construite protejate și nu se află în zone de protecție a unor monumente istorice izolate.

Amplasamentul CET Titan reprezintă un activ cu potențial energetic ce dispune de o infrastructură specifică unei centrale termoelectrice. Se menționează, în principal, următoarele:

- magistrala de termoficare a CMTEB București traversează incinta centralei, făcând posibilă modernizarea, cuplarea și injectarea de energie termică;



- Stația de Reglare și Măsură gaz natural, ce aparține Engie România, se află în incinta centralei;
- Stația Electrică de 6/0,4 kV se află în clădirea administrativă la cota zero;
- Stația Electrică de 6/ 110 kV a operatorului de rețea E-Distribuție Muntenia, se află în proximitate, fostul CET Titan fiind racordată prin LES de medie tensiune de 6 kV;
- în vecinătatea amplasamentului se află și rețeaua de apă potabilă orășenească a APA NOVA București, conectată la Căminul de alimentare cu apă.

#### 2.1.1.1. SITUAȚIA EXISTENTĂ

Clădirile care alcătuiesc CET Titan sunt:

- Clădirea Principală alcătuită din Sala Mașini și Sala Cazanelor;
- Anexa Clădire Principală și Epurarea Chimică;
- Corp administrativ și Stația Electrică;
- Grup Poartă;
- Ateliere reparații și magazii.

**Figura 2: Vedere aeriană a CET Titan**



Clădirea Principală a fost edificată în anul 1962 (numai Sala Mașini) și extinsă în anul 1968 cu Sala Cazane, care a fost consolidată după anul 1977. Forma în plan a clădirii este rectangulară cu gabaritul de 46,50x 29,75m, regim de înălțime P (parter).

Sala Mașini este o clădire tip hală cu înălțimea liberă de 15,50m , cu planșeu intermediar la +5,96m, cu numeroase goluri tehnologice (nu constituie nivel), deservită de un pod rulant amplasat la cota +11,19m. Infrastructura este din beton armat, suprastructura cu stâlpi din beton prefabricat și acoperișul din grinzi cu zăbrele din beton armat și fâșii prefabricate pentru acoperiș. Închiderile sunt din zidărie de umplutură b.c.a., sau din elemente prefabricate sau în zonele vitrate cu rame prefabricate din beton armat și tâmplărie metalică.

Sala Cazane este un spațiu construit de tip hală, cu înălțimea liberă de 15,60m și înălțimea totală de 18,87m.

Sistemul constructiv este cu infrastructură din beton armat și suprastructură realizată din stâlpi din beton prefabricat, acoperișul este tip șarpantă metalică în două ape, cu grinzi cu zabrele din metal. Acoperișul a fost desfăcut odată cu scoaterea echipamentelor tehnologice.

În prezent Clădirea Principală este complet dezafectată de toate elementele de echipament tehnologic și de tâmplăria exterioară și interioară.

Închiderile perimetrare au multe zone deteriorate masiv sau desființate parțial sau integral.

#### Anexa Clădire Principală și Epurarea Chimică

Este o construcție cu regim de înălțime S+P (Subsol + Parter), de forma rectangulară cu dimensiuni de 35,00x13,70m, cu înălțimea liberă a subsolului de 4,80m și a parterului de 8,85m.

Infrastructura și suprastructura subsolului este executată din beton armat. În subsol sunt amplasate rezervoarele de apă de diverse capacități și cu diverse destinații. Rezervoarele au fost supuse în ultimii ani unor lucrări de reparații capitale.

La parter, suprastructura este realizată din stâlpi prefabricați din beton armat, cu grinzi cu zăbrele prefabricate din beton armat, cu închideri din pereți prefabricați în zona vitrată și zidărie de umplutură din blocuri mici de b.c.a. și contravântuiri metalice înglobate. Acoperișul tip terasa necirculabilă executat din fâșii prefabricate din beton armat.

#### Corp administrativ și Stația Electrică

Este o construcție cu regim de înălțime P+1E (Parter + 1Etaj), cu forma L în plan cu dimensiuni de 57,00x14,50m și înălțimea de 8,85m. Clădirea adăpostește Camera de Comanda, zona administrativa cu birouri, vestiare și grupuri sanitare pe sexe, stații electrice, ateliere și posturile Trafo.

Constructiv, clădirea are infrastructură și suprastructura din beton armat cu stâlpi și grinzi cu plăci din beton armat. Acoperișul este de tip terasă necirculabilă. Circulația pe verticală se face pe o scară din beton armat cu rampe drepte și podest intermediar, amplasată în casa de scară.

Închiderile perimetrare și compartimentările sunt realizate din zidărie de cărămidă tencuită pe ambele fețe.

Tâmplăria exterioară este executată din profile PVC, cu geam termoizolant standard. Tâmplăria interioară este din profile metalice sau din lemn, funcție de destinația spațiilor.

Pardoselile sunt realizate fie din mozaic șlefuit, fie din gresie, în grupurile sanitare sau parchet laminat în birouri.

### 2.1.1.2. LUCRĂRI DE DEZAFECTARE, DEMOLARE

Din punct de vedere funcțional, în clădirile analizate, toate echipamentele tehnologice sunt dezafectate.

Din punct de vedere constructiv, se propune demolarea completă inclusiv scoaterea fundațiilor din pământ pentru Clădirea Principală alcătuită din Sala Cazanelor și Sala Mașini.

Construcțiile Sala Cazane și Sala Mașini sunt executate structural cu rost constructiv față de clădirile adiacente (Corp administrativ și Stația electrică și Anexa Clădirea Principală și Epurare Chimică).

În plus, față de clădirile propuse pentru demolare, se vor mai demola următoarele construcții:

- Rezervor de apă
- Turn de răcire

### 2.1.1.3. INTERVENȚII LA CLĂDIRILE EXISTENTE

Clădiri la care se vor executa intervenții pentru reconfigurarea funcțională:

- Anexa Clădire Principală și Epurarea Chimică:

Se vor executa lucrări de refuncționalizare a spațiilor existente având în vedere noua echipare tehnologică a centralei.

- Corp administrativ și Stația Electrică:

Toate spațiile din Corpul administrativ se vor adapta necesităților funcționale ale noii centrale de cogenerare, așa încât să se asigure baza de spații tehnice suport.

- Grup Poartă:

Se vor executa lucrări de modernizare reparații capitale și reabilitare termică.

### 2.1.2. Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Amplasamentul este situat în zona de sud-est a Municipiului București, în perimetrul delimitat de B-dul Basarabia, Șos. Dudești -Pantelimon și str. Ion Sahidian. Accesul auto și pietonal se face numai din str. Ion Sahidian..

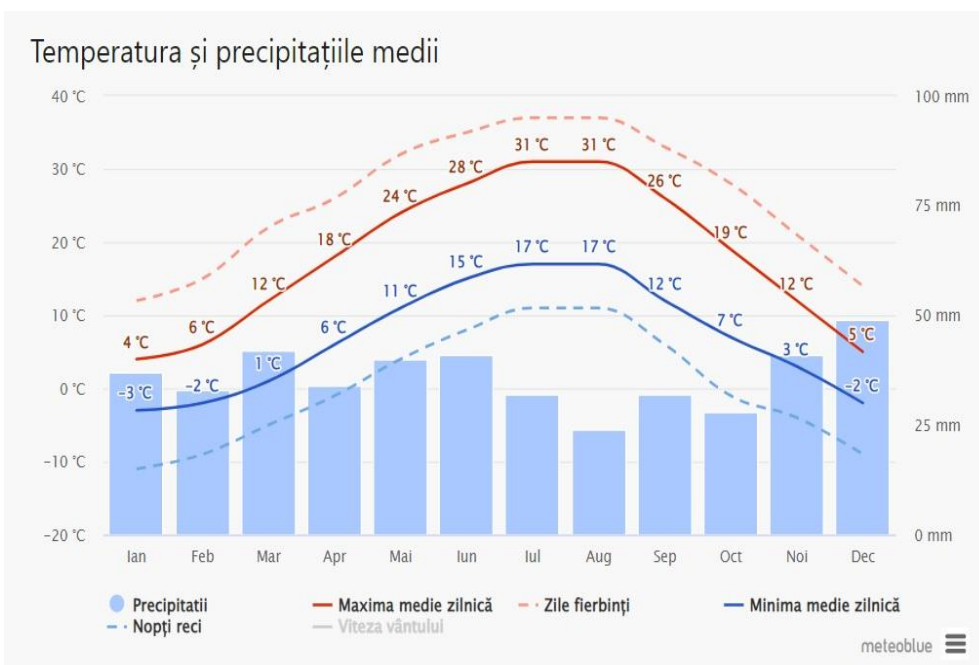
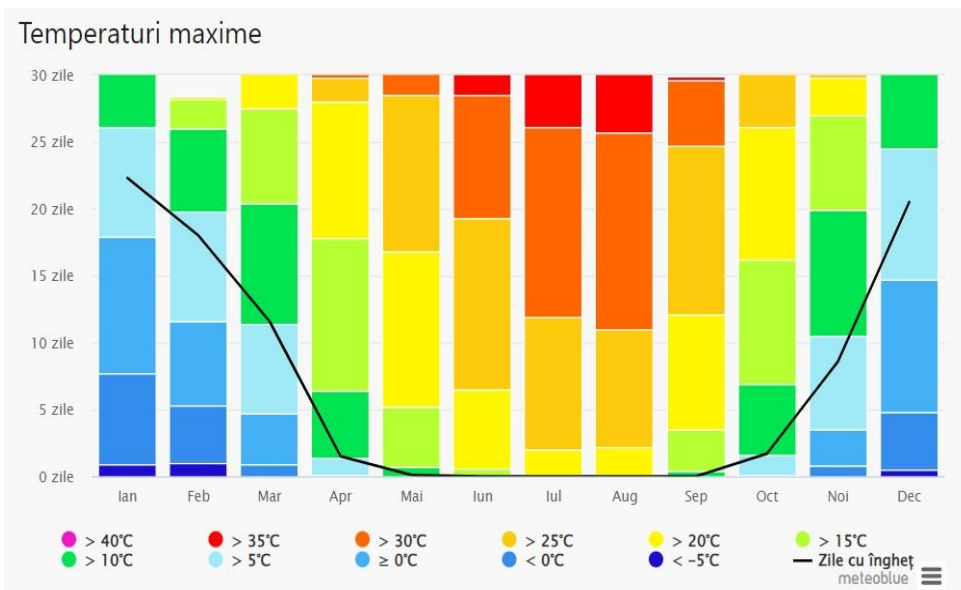
### 2.1.3. Surse de poluare existente în zonă

Nu este cazul.

### 2.1.4. Date climatice și particularități de relief

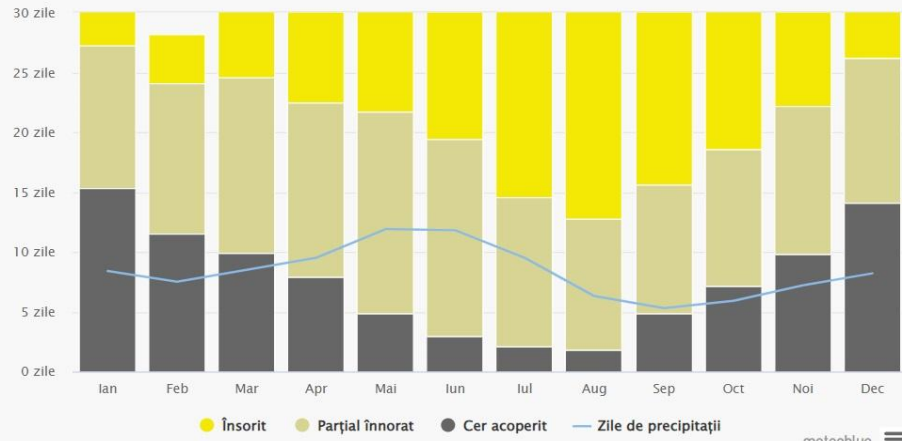
Principalele date climatice și particularități de relief sunt prezentate în imaginile de mai jos, după cum urmează:

**Figura 3: Date climatice**

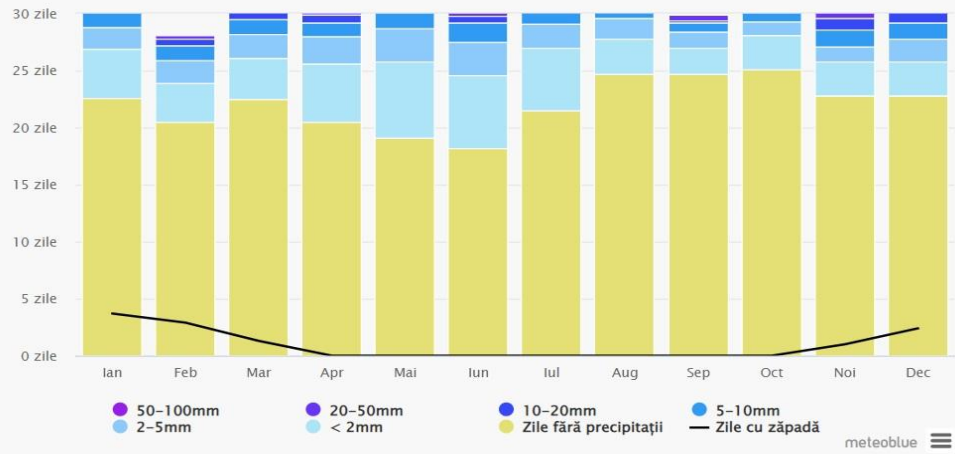


Acest document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. Orice reproducere sau trimitere către terți este în teriză fără acordul scris prealabil. Toate drepturile de proprietate intelectuală aparțin Tractebel Engineering S.A.

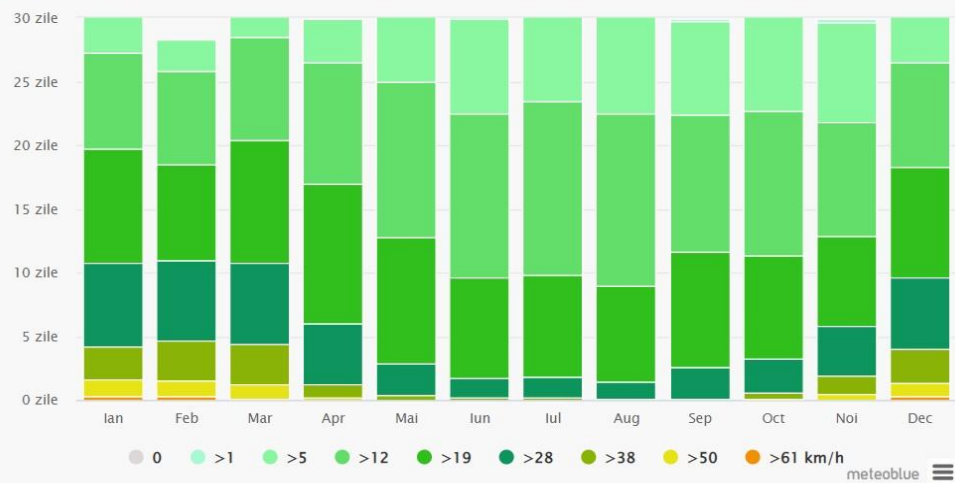
### Acoperirea cu nori, soarele și zilele de precipitații



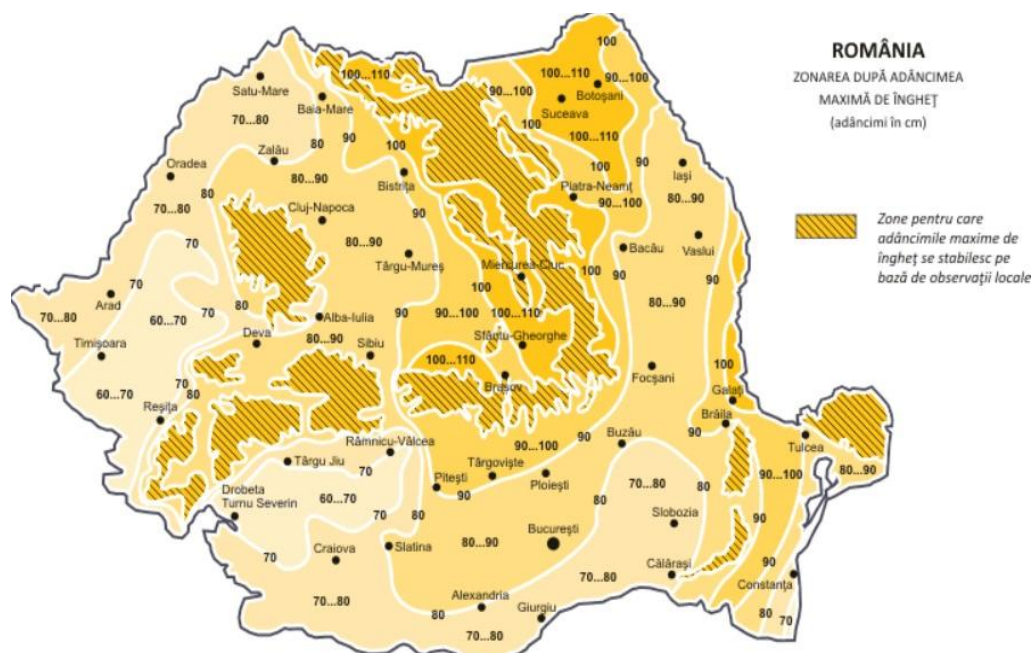
### Cantitatea de precipitații



### Viteză vânt



Acest document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. Orice reproducere sau trimitere către terți este în terziș fără acordul scris prealabil. Toate drepturile de proprietate intelectuală aparțin Tractebel Engineering S.A.



### 2.1.5. Situația utilităților tehnico-edilitare existente

Noua centrală se va racorda la utilitățile existente în zona amplasamentului propus.

### 2.1.6. Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice și arhitectura, zone protejate

Proiectul propus nu afectează obiectivele de interes istoric și cultural, amplasamentul nefiind condiționat de asemenea interferențe și probleme.

Pe terenul vizat de proiect nu există habitate naturale, specii de floră și faună cu statut special de conservare.

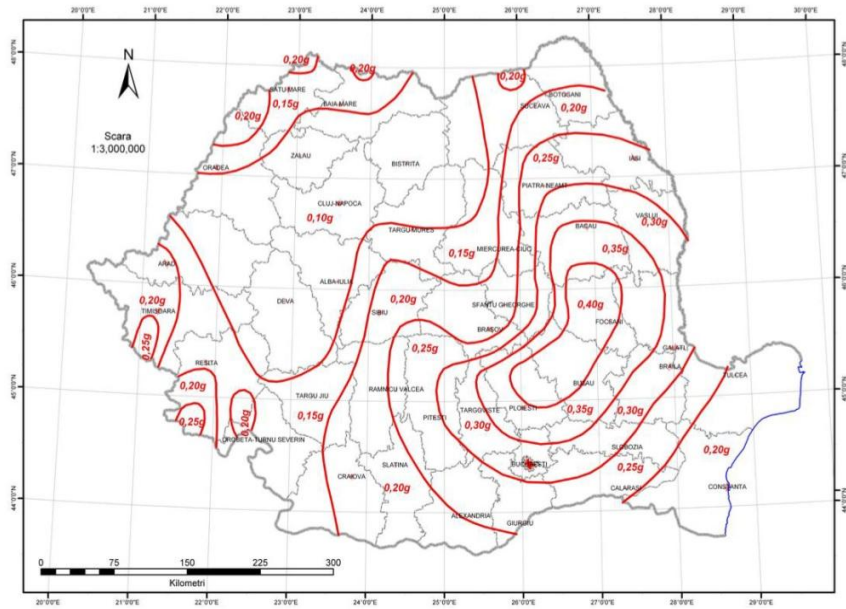
### 2.1.7. Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

#### 2.1.7.1. DATE PRIVIND ZONAREA SEISMICĂ

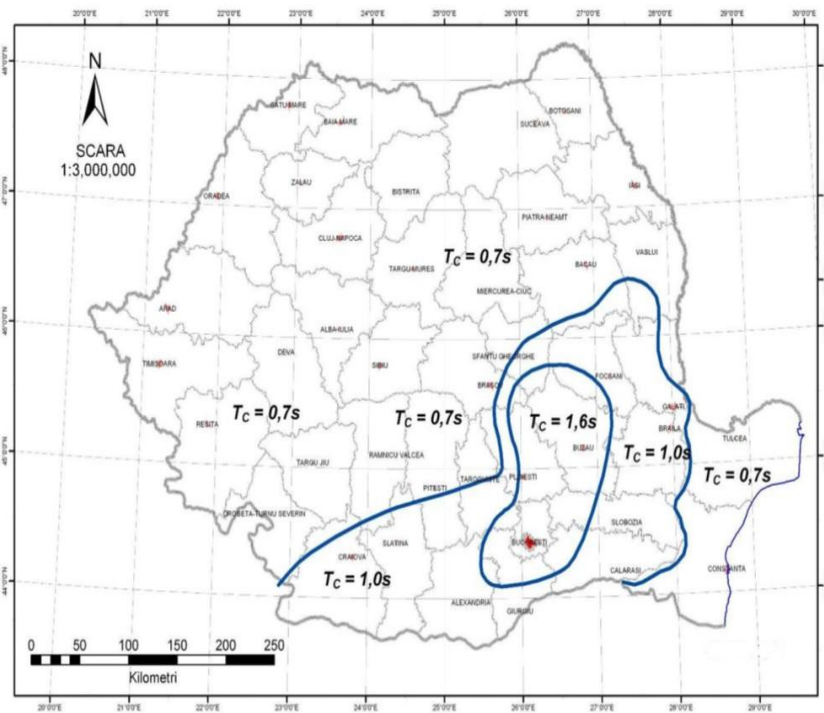
Conform Codului de proiectare seismică – Prevederi de proiectare pentru clădiri P100-1/2013, amplasamentul propus are următoarele caracteristici ce sunt prezentate în imaginile de mai jos, după cum urmează:

**Figura 4: Zonarea seismică a României**





România - Zona de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

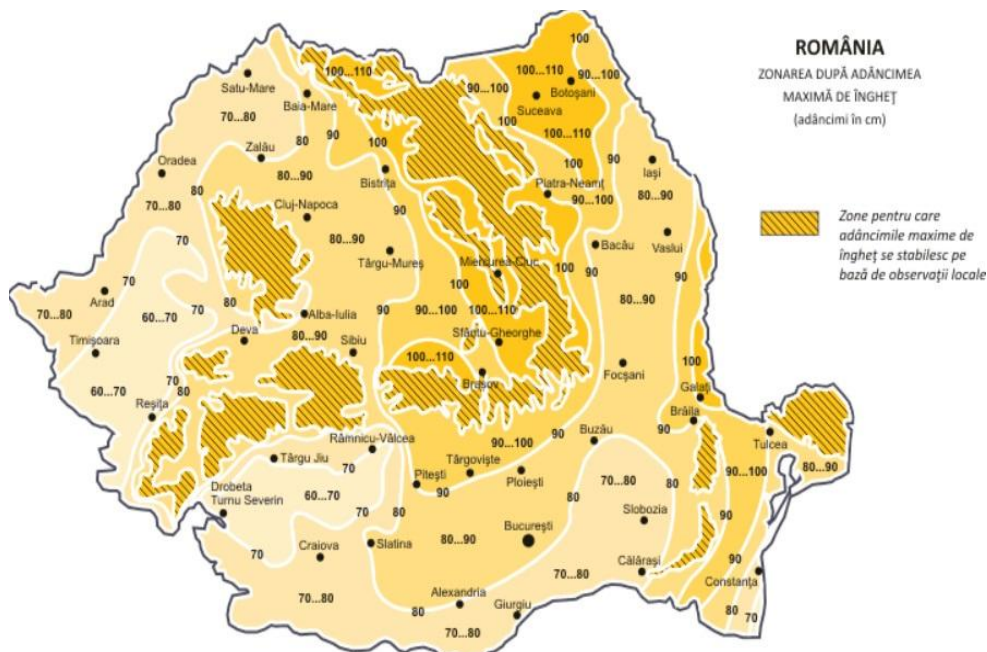


Zona teritoriului României în termeni de perioada de control (colt),  $T_c$  a spectrului de răspuns

### 2.1.7.2. DATE PRELIMINARE ASUPRA NATURII TERENULUI DE FUNDARE, INCLUSIV PRESIUNEA CONVENȚIONALĂ ȘI NIVELUL MAXIM AL APELOR FREATICE

Adâncimea de îngheț pentru amplasamentul propus este de 80-90 cm, conform imaginii de mai jos.

**Figura 5: Adâncimea de îngheț**



### 2.1.7.3. DATE GEOTEHNICE

Lucrările de investigație au constat în execuția unui număr de 2 foraje geotehnice de 10m adâncime, 5 sondaje electrice verticale (SEV – dispozitiv Wenner) și analize de laborator.

Terenul în amplasament se încadrează în categoria geotehnică 2 – risc geotehnic moderat.

Sucesiunea litologică din amplasament este următoarea: la suprafață umpluturi și resturi de fundații vechi, urmate de un orizont coeziv (argile prăfoase, argile prăfoase nisipoase și prafuri argiloase slab nisipoase în bază, plastic vârtoase, umede și foarte umede), sub care se dezvoltă orizontul necoeziv (nisip prăfos, nisip, nisip cu pietriș).

Încadrarea geotehnică și caracteristicile geotehnice de calcul au fost stabilite separat pentru orizontul coeziv (interval mediu 1.5-3.5m) și cel necoeziv (interval mediu 3.5-10m).

Apa subterană nu a fost interceptată în foraje.

Presiunea convențională de bază pentru terenul de fundare (stratul de argilă prăfoasă nisipoasă, plastic vârtoasă) este 275 kPa.

Adâncimea minimă de fundare recomandată (conform NP 112-2014) este  $H_{\text{îngheț}} + 10 \text{ cm} = 0.9-1.0 \text{ m}$ .

### 2.1.7.4. SITUAȚIA OCUPĂRILOR DEFINITIVE

Suprafața de teren totală aferentă centralei de cogenerare este de 23.869 mp și are următorii indicatori urbanistici conform certificatului de urbanism nr.851 din data de 02.08.2022 emis de către Primăria Sector 3, București:



A. Conform Regulamentului aferent P.U.G.-M.B., aprobat, indicatorii urbanistici pentru UTR R sunt:

- P.O.T. max. incinte tehnice în zone industriale=80%
- C.U.T. volumetric max.=9 mc/mp teren

B. Conform Regulamentului aferent P.U.G.-M.B., aprobat, indicatorii urbanistici pentru UTR A2b sunt:

- P.O.T. max.=80%
- C.U.T. volumetric max.=15 mc/mp teren

**NOTĂ:**

Conform RLU aferent P.U.G.-M.B. aprobat, amplasamentul se află preponderent în UTR R – zona echipamentelor tehnice majore și parțial în UTR A2b – subzona activităților productive și de servicii/subzona unităților industriale și de servicii.

## 3. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

### 3.1. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Noua capacitate de producție a energiei termice va utiliza tehnologie de ultimă generație din domeniu, astfel încât să fie atinse obiective de performanță precum:

- Randament ridicat;
- Emisii de noxe reduse;
- Utilizarea combustibilului clasic (gaze naturale) în amestec cu combustibil verde (hidrogen),

toate aceste obiective conducând la o politică sustenabilă de asigurare a energiei termice.

Se va urmări atingerea următorilor indicatori de proiect:

- **Indicatori de realizare:**

1. Capacitate nou instalată de producere a energiei electrice și termice cu motoare termice 5x9.7MWe / 7.9 MWt + 1 cazan de abur 2 MWt pentru preparare apă de adaos

- **Indicatori de rezultat:**

2. Reducerea gazelor cu efect de seră în perioada de referință: 14,26 mil tone de CO<sub>2</sub> echivalent (factorul de emisii al centralei în cogenerare este de 0,202 g/MWhg în comparație cu Factorul de emisii de CO<sub>2</sub> mediu ponderat la nivel național conform raportului ANRE pentru fiecare MWh din surse fosile care este de 0,6177 tone CO<sub>2</sub>/MWh)
3. Realizarea unei Producții totale de energie termică de 4.878,45 GWht și cel puțin 5.245,29 GWhe de-a lungul perioadei de referință (2023-2050).

### 3.2. Centrală de cogenerare cu motoare termice 5x10 MWe

#### 3.2.1. Date tehnice

În acest scenariu, s-au utilizat 5 motoare termice cu următoarele caracteristici:

- Putere electrică brută: 9,7 MWe
- Putere termică: 7,9 MWt
- Putere termică combustibil: 20,7 MWt
- Randament electric brut: 47,3%

Principalele echipamente termomecanice utilizate în acest scenariu sunt:

- Grup motogenerator
- Cazan de abur
- Degazor de abur și preîncălzitor de apă de adaos
- Pompe de circulație agent termic de termoficare
- Pompe de apă de adaos

- Compresor de gaz natural

Pentru maximizarea cantității de energie electrică produse, s-au propus 2 regimuri de funcționare pentru motoarele de cogenerare:

#### **Funcționare în regim de cogenerare**

În acest regim motoarele vor livra energie termică în rețeaua CMTEB conform curbei de sarcină stabilite mai jos, iar energie electrică va fi livrată în sistem. Acest regim de funcționare este caracteristic perioadei de iarnă, în care necesarul termic al CTMEB este mai mare decât puterea termică produsă de motoare.

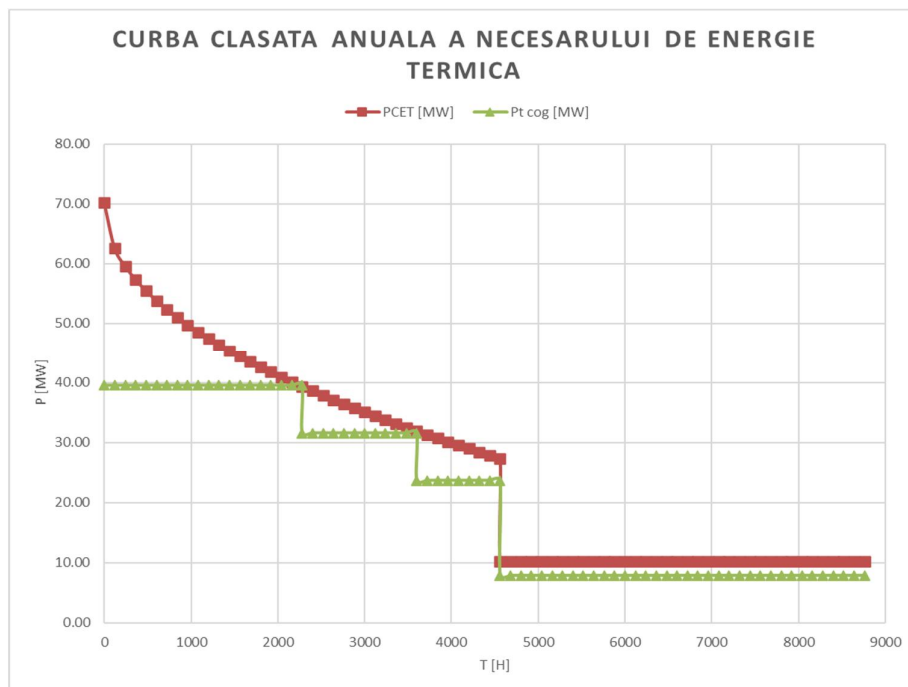
Astfel, curba de sarcină termică va fi acoperită conform figurii de mai jos:

#### **Funcționare în regim electric**

În acest regim, motoarele vor produce doar energie electrică, energia termică fiind evacuată în mediul ambiant cu ajutorul instalațiilor de răcire. Acest regim de funcționare este caracteristic perioadelor în care necesarul termic al CTMEB este mai mic decât puterea termică produsă de motoare.

În consecință, fiecare motor va funcționa 8400h/an, fie în regim de cogenerare, fie în regim electric, livrând energia electrică produsă în SEN și energia termică în rețeaua CTMEB.

**Figura 6: Asigurarea necesarului termic cu ajutorul a 5 motoare termice**



Din figura de mai sus se pot extrage numărul de ore de funcționare, precum și producțiile și consumurile de energie pentru fiecare regim de funcționare în cogenerare, acestea fiind prezentate sintetic în tabelul de mai jos.

**Tabel 1: Producții și consumuri de energie în regim de cogenerare**

Luna	Ian	Feb	Martie	Aprilie	Aprilie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Oct	Nov	Dec	Dec	Total
Durata	744	672	744	96	96	528	744	360	744	744	720	744	720	120	624	8400
Pe [MW]	46.90	46.90	37.52	37.52	28.14	9.38	9.38	9.38	9.38	9.38	9.38	28.14	37.52	37.52	46.90	
Pt [MW]	39.50	39.50	31.60	31.60	23.70	7.90	7.90	7.90	7.90	7.90	7.90	23.70	31.60	31.60	39.50	
B [MW]	103.35	103.35	82.68	82.68	62.01	20.67	20.67	20.67	20.67	20.67	20.67	62.01	82.68	82.68	103.35	
Ee [MWh]	34894	31517	27915	3602	2701	4953	6979	3377	6979	6979	6754	20936	27014	4502	29266	218366
Et [MWh]	29388	26544	23510	3034	2275	4171	5878	2844	5878	5878	5688	17633	22752	3792	24648	183912
B [MWh]	76892	69451	61514	7937	5953	10914	15378	7441	15378	15378	14882	46135	59530	9922	64490	481198
D CO2 [t]	15532	14029	12426	1603	1202	2205	3106	1503	3106	3106	3006	9319	12025	2004	13027	97202

Numărul de ore de funcționare al motoarelor în regim de cogenerare este:

**Tabel 2: Durata de funcționare a motoarelor în regim de cogenerare**

Număr motoare	Durata funcț. cogen [h/an]
5	2040
4	3720
3	4560
1	8400

Producțiile și consumurile de energie pentru regimurile de funcționare electric, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

**Tabel 3: Producții și consumuri de energie în regim electric**

Luna	Ian	Feb	Martie	Aprilie	Aprilie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Oct	Nov	Dec	Dec	Total
Luna	1	2	3	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	
Durata	744	672	744	96	96	528	744	360	744	744	720	744	720	120	624	8400
Pe [MW]	0.00	0.00	9.38	9.38	18.76	37.52	37.52	37.52	37.52	37.52	37.52	18.76	9.38	9.38	0.00	
B [MW]	0.00	0.00	20.67	20.67	41.34	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	82.68	41.34	20.67	20.67	0.00	
Ee [MWh]	0	0	6979	900	1801	19811	27915	13507	27915	27915	27014	13957	6754	1126	0	175594
B [MWh]	0	0	15378	1984	3969	43655	61514	29765	61514	61514	59530	30757	14882	2480	0	386942
D CO2 [t]	0	0	3106	401	802	8818	12426	6012	12426	12426	12025	6213	3006	501	0	78162

În plus, în mod similar s-au calculat și consumul și producția de energie termică a cazanului de abur pentru utilizat pentru degazarea apei de adaos. Datele sunt în tabelul de mai jos:

**Tabel 4: Date energetice pentru cazanul de abur**

Luna	Ian	Feb	Martie	Aprilie	Aprilie	Aprilie	Mai	Iunie	Iulie	August	Septembrie	Oct	Nov	Dec	Dec	Total
Luna	1	2	3	4	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	
Durata	744	672	744	96	96	528	744	360	744	744	720	744	720	120	624	8400
Pt [MW]	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	
B [MW]	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	
Et [MWh]	1302	1176	1302	168	168	924	1302	630	1302	1302	1260	1302	1260	210	1092	14700
B [MWh]	1447	1307	1447	187	187	1027	1447	700	1447	1447	1400	1447	1400	233	1213	16333
D CO2 [t]	292	264	292	38	38	207	292	141	292	292	283	292	283	47	245	3299

Notații:

Pe [MW] – Putere electrică netă produsă de motoarele termice

Pt [MW] – Putere termică produsă de motoarele termice

B [MW] – Putere termică combustibil

Ee [MWh] – Energie electrică netă produsă de motoarele termice

Et [MWh] – Energie termică produsă de motoarele termice

EB [MW] – Energie termică combustibil consumat

DCO2 [t] – Cantitatea de CO2 produsă prin arderea combustibilului

Calculul detaliat al producțiilor și consumurilor de energie este prezentat în **Anexa 6**.

### 3.2.1.1. INSTALAȚII TERMOMECHANICE

Configurația centralei este: **5 MT + 1 CAI**.

Debitul de apă de adaos care trebuie să fie produs de centrala de cogenerare este de 50t/h ce va fi introdusă în sistemul de termoficare, în special în perioada de iarnă.

#### 3.2.1.1.1. GRUP DE COGENERARE (Ansamblu motor termic + generator electric)

Grupurile de cogenerare vor funcționa cu gaz natural (cu posibilitate de funcționare și pe hidrogen – hydrogen ready) și vor furniza energie electrică precum și energie termică sub formă de apă caldă care va fi folosită în circuitul primar al sistemului de termoficare al municipiului București.

În cazul motoarelor de cogenerare, energia termică este obținută din recuperarea căldurii produse în timpul funcționării motorului cu piston, prin intermediul unor module care asigură colectarea căldurii evacuate prin circuitul de răcire al amestecului aer/combustibil, circuitul de ungere, blocul motorului propriu-zis, precum și din circuitul gazelor de eșapare.

În cazul în care sarcina termică nu este preluată integral de către agentul termic, pentru evitarea creșterii temperaturii agentului de răcire și, în consecință, oprirea motorului, răcirea motorului trebuie asigurată separat, de un sistem de răcire. În acest fel, grupul de cogenerare va continua să livreze energie electrică.

Componentele principale ale grupului de cogenerare sunt:

- Ansamblu motor termic-generator electric de medie tensiune (11 kV);
- Tablou de forță și automatizare;
- Compresor de gaz natural aferent alimentării pre-camerei motorului termic;
- Gospodăria de ulei;
- Ansamblul recuperatoarelor de căldură format din:
  - Ø Răcitor intermediar (intercooler) treapta I, de tipul cu țevi cu aripioare;
  - Ø Răcitor intermediar (intercooler) treapta II, de tipul cu țevi cu aripioare;
  - Ø Răcitor de ulei, schimbător de căldură cu plăci;
  - Ø Răcitor de apă de răcire bloc motor, schimbător de căldură cu plăci;
  - Ø Recuperator de căldură din gazele de ardere, schimbător de căldură cu țevi și manta.
- Schimbător de căldură cu plăci – 5 bucăți

În vederea separării hidraulice a circuitului de termoficare, fiecare grup de cogenerare va fi prevăzut cu câte un schimbător de căldură cu plăci.

Acest schimbător va fi dimensionat astfel încât să permită evacuarea întregii puteri termice din circuitul primar al grupului de cogenerare.

- Pompa de recirculare agent termic circuit primar – 5 bucăți
- Filtru de impurități - 5 bucăți

Fiecare ansamblu grup de cogenerare va fi prevăzut cu câte un filtru de impurități montat pe conducta de retur a fiecăruia.

Pentru contorizarea fiscală, colectorul tur al noii centrale de cogenerare va fi prevăzut cu un contor de energie termică conform standardelor și legislației în vigoare.

Schema termomecanică de principiu a motoarelor termice este prezentată în desenul D4CE-003.

### **3.2.1.1.2. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ**

Apa de alimentare necesară echipamentelor tehnologice aferente noii centrale va fi asigurată prin intermediul a două surse de apă.

**Prima sursă de apă** o constituie rețeaua de apă potabilă aflată în proximitatea amplasamentului noii centrale de cogenerare.

Apa provenită din această sursă pentru a putea îndeplini parametrii de calitate ceruți de instalația de cogenerare va fi tratată cu ajutorul unei instalații de dedurizare, ce va avea o capacitate de 50 mc/h.

Această instalație de dedurizare va fi de tip duplex în vederea asigurării timpului necesar regenerării instalației.

Înainte de stația de dedurizare, va exista un colector de apă rece ce va fi prevăzut cu 2 racorduri. Un racord va fi cel de apă ce va proveni din rețeaua de apă potabilă, iar cel de al doilea va fi cel de apă pretratată provenită din puțurile forate.

În funcție de necesitate și disponibilitate, apa rece va fi asigurată din unul dintre cele 2 racorduri sau ambele. În principal, apa de alimentare va fi asigurată din apa provenită din puțurile forate.

Apa de alimentare dedurizată, va fi stocată într-un rezervor ce va avea o capacitate de 50 mc și va asigura maximul de apă de adaos cerut de rețeaua de termoficare.

Rezervorul de stocare apă dedurizată va fi prevăzut cu un grup de pompare, al cărui rol este de a asigura debitul necesar de apă dedurizată proceselor tehnologice.

Pentru asigurarea apei de umplere a circuitelor aferente grupurilor de cogenerare, se va monta un rezervor de preparare și stocare apă de alimentare cu un volum de 1500 l. Apa de alimentare a grupurilor de cogenerare va avea un conținut de 41% glicol, astfel încât toate echipamentele și sistemele de conducte să fie protejate împotriva înghețului pe perioadele reci.

Apa va fi preluată din acest rezervor cu un sistem de pompare ce va fi format din 2 pompe de alimentare 2x100% (1 în funcțiune + 1 în rezervă). Grupul de pompare va fi comandat prin intermediul sistemului DCS al noii centrale.

Schema sistemului de alimentare cu apă este prezentată în desenele D4CE-007 și respectiv D4CE-008.

#### **3.2.1.1.3. SISTEMUL DE AER COMPRIMAT PENTRU PORNIRE**

În vederea asigurării necesarului de aer comprimat funcționării grupurilor de cogenerare, va fi prevăzută o instalație de aer comprimat complet echipată și automatizată ce va avea o capacitate de aer comprimat la o presiune de 30 bar.

Schema sistemului de aer comprimat este prezentată în desenul D4CE-005.

#### **3.2.1.1.4. SISTEMUL AER COMPRIMAT INSTRUMENTAL**

Aerul comprimat instrumental necesar pentru diverse acționări pneumatice va fi asigurat de sistemul de aer instrumental.

Schema sistemului de aer comprimat este prezentată în desenul D4CE-005.

#### **3.2.1.1.5. SISTEMUL DE RĂCIRE**

Grupurile de cogenerare vor fi răcite cu ajutorul unui sistem de răcire format din radiatoare, pompe de recirculare a apei de răcire și sisteme de expansiune închise aferente circuitelor de răcire.

Radiatoarele vor fi amplasate pe o structură metalică, pe acoperișul clădirii sălii motoarelor

Schema sistemului de aer comprimat este prezentată în desenul D4CE-006.

#### **3.2.1.1.6. SISTEMUL DE EVACUARE A GAZELOR DE ARDERE**

Circuitul de evacuare a gazelor de ardere va fi prevăzut cu o serie de echipamente ce au rolul de a asigura respectarea normelor legate de valorile limită impuse pentru emisiile de noxe, precum și pentru cele legate de nivelul maxim de zgomot. De asemenea, pentru funcționarea în condiții de maximă siguranță, pe acest circuit se va monta un ventilator ce va fi pornit înainte de pornirea grupului de cogenerare în vederea evacuării oricăror posibile acumulări de gaze în interiorul circuitului.

Elementele componente ale acestui sistem sunt următoarele:

- Schimbător de căldură gaze de ardere/apă;
- Amortizor zgomot circuit gaze de ardere;
- Catalizator noxe;
- Canal gaze de ardere;
- Coș de fum.

Schema sistemului de evacuare a gazelor de ardere este prezentată în desenul D4CE-003.

### **3.2.1.1.7. GOSPODĂRIA DE ULEI**

Noua centrală va avea în componența sa o gospodărie de ulei ce va asigura necesarul de ulei funcționării corespunzătoare a grupurilor de cogenerare.

Această gospodărie de ulei va avea în componența sa următoarele elemente:

- 1 rezervor stocare ulei proaspăt, inclusiv cuva de retenție;
- 1 rezervor stocare ulei uzat, inclusiv cuva de retenție;
- 1 pompă transvazare ulei proaspăt;
- 1 pompă transvazare ulei uzat;
- 1 pompă alimentare ulei proaspăt.

Schema sistemului de ulei este prezentată în desenul D4CE-010.

### **3.2.1.1.8. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU GAZ NATURAL**

Combustibilul utilizat de grupurile de cogenerare a noii centrale va fi gazul natural. Alimentarea cu gaz natural a noii centrale se va realiza din stația de reglare măsură existentă aflată în proximitatea amplasamentului.

Conform corespondenței cu Operatorul SRM, aceasta poate asigura debitul maxim de gaz natural necesar noii centralei, însă presiunea maximă care poate fi asigurată este de 3 bar. Stația de reglare măsură va suferi lucrări de modernizare și adaptare la noile condiții de furnizare.

Deoarece presiunea gazului natural cerută de grupurile de cogenerare este de 6 bar, iar cea disponibilă la ieșirea din stația de reglare măsură este de 3 bar, pe amplasament se vor monta 2 compresoare de gaz natural ce vor asigura parametrii ceruți de echipamente.

Conductele de legătură între stația de reglare măsură – compresoare de gaz natural – clădirea centralei de cogenerare se vor monta subteran.

Sistemul de alimentare cu gaz natural va fi prevăzut cu elemente de siguranță precum vane de izolare locale, respectiv o electrovană acționată electric.

Schema sistemului de alimentare cu gaz natural este prezentată în desenul D4CE-011.

### **3.2.1.1.9. SISTEMUL DE PREPURARE APE UZATE, INCLUSIV METEORICE**



Apele meteorice rezultate pe amplasamentul noii centrale de cogenerare, vor fi conduse prin intermediul unui sistem de rigole într-un sistem de separare a uleiului, înainte de a fi conduse mai departe către rețeaua de canalizare.

Apele menajere rezultate în cadrul clădirilor centralei termice vor fi conduse direct spre rețeaua de canalizare fără a mai fi necesară o preepurare a acestora.

Apele reziduale rezultate în urma procesului de tratare a apei de alimentare vor fi conduse într-un bazin de neutralizare a acestora, după care prin intermediul unei stații de pompare dedicate, vor fi conduse mai departe spre rețeaua de canalizare.

Schema sistemului de alimentare cu gaz natural este prezentată în desenul D4CE-009.

### 3.2.1.1.10. SISTEMUL DE TERMIFICARE

În vederea asigurării necesarului de apă de adaos în sistemul de termoficare al municipiului București, în cadrul noii centrale de cogenerare va exista și un sistem destinat producerii acestei ape de adaos.

Acest sistem denumit „**Sistem termoficare**” are o serie de componente precum:

- **Cazan de abur**
  - Ø Parametrii:
    - Û Putere termică: 2 MW
    - Û Presiune abur: 2 bar
    - Û Temperatură abur: 125 °C
    - Û Debit abur: 3 t/h
  - Ø Tip: ignitubular
  - Ø Cazanul de abur este definit ca un ansamblu de echipamente sub presiune, începând cu traseul de conductă de intrare a apei de alimentare (inclusiv robinetele de intrare) până la, și inclusiv, ieșirea aburului (inclusiv supapele de siguranță și robinetele de ieșire)
  - Ø În furnitura cazanului sunt incluse:
    - Û instalațiile de pregătire, de alimentare și de ardere combustibil (gaz natural)
    - Û instalațiile de alimentare cu aer (inclusiv ventilatorul)
    - Û toate traseele de conducte de conexiune ale cazanului, inclusiv primul robinet de izolare
    - Û izolații termice
    - Û toate sistemele de reglare, protecție, indicare, semnalizare și de securitate.
- **Preîncălzitor apă de adaos:**
  - Ø Preîncălzitor cu plăci, prevăzut cu racorduri cu flanșe, demontabil și cu acces direct pe ambele circuite. Plăcile vor fi din oțel inoxidabil AISI 316 sau echivalent
  - Ø Echipamentul va fi prevăzut cu flanșe, contraflanșe și organele de asamblare precum și izolație termică demontabilă.
  - Ø Fluide de lucru:
    - Û Partea caldă: apă dedurizată (apă de adaos)
    - Û Partea rece: apă dedurizată (apă de adaos)
- **Expandor drenaje:**
  - Ø Condensul rezultat în expandorul de drenaje va fi introdus gravitațional într-un rezervor de condens, din care prin pompare va alimenta rezervorul de apă de alimentare al degazorului.
  - Ø Aburul rezultat în expandor va fi evacuat în atmosferă;

- Ø Date constructive:
  - Û Recipient cilindric vertical în construcție sudată cu gură de vizitare cu autoetanșare
  - Û Sistem fixare: pe fundație de beton
  - Û Dotări/accesorii:
    - Racorduri tehnologice drepte cu flanșe, contraflanșe și organe de asamblare
    - Racorduri filetate pentru aparate de măsură și control (manometru și termometru)
- **Expandor de purjă:**
  - Ø Condensul rezultat în expandorul de purjă va fi condus gravitațional la o cuvă existentă.
  - Ø Aburul rezultat în expandor va fi evacuat în atmosferă.
  - Ø Date constructive:
    - Û Recipient cilindric vertical în construcție sudată cu gură de vizitare cu autoetanșare
    - Û Sistem fixare: pe fundație de beton
    - Û Dotări/accesorii:
      - Racorduri tehnologice drepte cu flanșe, contraflanșe și organe de asamblare
      - Racorduri filetate pentru aparate de măsură și control (manometru și termometru)
- **Rezervor de condens:**
  - Ø Date constructive:
    - Û Racorduri intrare-ieșire cu flanșe, contraflanșe și organe de asamblare
    - Û Gură de vizitare
    - Û Manometru
    - Û Termometru
    - Û Regulator de nivel
    - Û Sticle de nivel
- **Electropompe de alimentare cazan de abur industrial (2 bucăți)**
  - Ø Parametrii:
    - Û Debit: 4 mc/h
    - Û Presiune: 3 bar
  - Ø Grupul de pompare format din 2 electropompe (1 în funcțiune+1 în rezervă) din etapa I va fi echipat cu un convertizor de frecvență;
  - Ø Pompă verticală, centrifugă inclusiv motor trifazat;
  - Ø Etanșare mecanică a arborelui;
  - Ø Îmbinare motor-pompă: construcție monobloc;
  - Ø Tensiune de alimentare: 400 V
  - Ø Frecvența: 50 Hz
  - Ø Clasa de izolație: F
  - Ø Protecție: IP 55
- **Electropompe de condens (2 bucăți)**
  - Ø Electropompele de condens au rolul de a transvaza condensul rezultat în timpul funcționării noii capacități de producere abur industrial din rezervorul de condens în degazorul termic atmosferic.
  - Ø Rezervorul de condens va fi prevăzut cu senzori de nivel, senzori de nivel ce vor avea rolul de a comanda pornirea și oprirea electropompei de condens (electropompele de condens vor avea regimul de funcționare: 1 în funcțiune + 1 în rezervă).

- Ø Pompă centrifugă inclusiv motor trifazat;
- Ø Etanșare mecanică a arborelui;
- Ø Îmbinare motor-pompă: construcție monobloc;
- Ø Tensiune de alimentare: 400 V
- Ø Frecvența: 50 Hz
- Ø Clasa de izolație: F
- Ø Protecție: IP 55
- **Electropompe de termoficare (3 bucăți)**
  - Ø Parametrii:
    - Û Debit: 500 mc/h
    - Û Presiune: 6 bar
  - Ø Electropompele de termoficare au rolul de a asigura circulația agentului termic primar în rețeaua de termoficare. Electropompele de termoficare vor avea regimul de funcționare: 2 în funcțiune + 1 în rezervă).
  - Ø Pompă centrifugă inclusiv motor trifazat;
  - Ø Etanșare mecanică a arborelui;
  - Ø Îmbinare motor-pompă: construcție monobloc;
  - Ø Tensiune de alimentare: 400 V
  - Ø Frecvența: 50 Hz
  - Ø Clasa de izolație: F
  - Ø Protecție: IP 55
- **Degazor termic atmosferic (1 bucată)**
  - Ø Parametrii:
    - Û Coloană degazor (Debit=50 m<sup>3</sup>/h)
    - Û Rezervor degazor (Volum=50 m<sup>3</sup>)
  - Ø Recipient cilindric în construcție sudată cu gură de vizitare cu autoetanșare
  - Ø Sistem fixare: pe platformă metalică
  - Ø Toate sistemele de reglare, protecție, indicare, semnalizare și de securitate.
- **Instalația de condiționare apă de alimentare (1 bucată)**
  - Ø Condiționarea apei de alimentare a cazanului de abur se va face prin dozarea de reactivi chimici în conducta de aspirație a electropompelor de alimentare a cazanului.
  - Ø Reactivul chimic utilizat în vederea condiționării apei de alimentare este un amestec de poliamine, ce are rolul de a elimina oxigenul rezidual din apa supusă tratamentului de degazare termică, și de asemenea are rolul de a regla pH la valoarea impusă de normele și normativele în vigoare.
  - Ø Instalația de condiționare a apei de alimentare este formată din:
    - Û Vas de dizolvare și consum soluție de poliamine
    - Û Pompă dozatoare
    - Û Echipament monitorizare on-line parametrii apă de alimentare
    - Û Panou electric
    - Û Conducte, fittinguri și armături din PVDF
- **Coș de fum**
  - Ø Coșul de fum va fi protejat anticoroziv la interior și izolat termic la exterior pe toată înălțimea.
  - Ø Cazanul de abur industrial se va racorda la coșul de fum prin intermediul unui canal metalic, ce va fi izolat termic la exterior

Schema sistemului de termoficare este prezentată în desenul D4CE-004.

### 3.2.1.2. INSTALAȚII ELECTRICE

#### 3.2.1.2.1. CIRCUIT GENERATOR

Circuitul generator, pentru fiecare grup energetic, se compune din generatorul și sistemele aferente acestuia (excitația, protecția, sincronizarea, măsura, comanda și semnalizările generatorului)

Sistemele aferente fiecărui generator, după funcțiile pe care le realizează se grupează în tablouri electrice clar prestabilite, ca de exemplu: tablou de excitație, tablou de protecție, tablou de sincronizare, tablou de măsură, tablou de comandă și semnalizare. (Gruparea acestor funcții pe diferite tablouri / tablou aparține furnizorului echipamentului).

Aceste tablouri fac parte din furnitura grupului, și sunt livrate de furnizorul grupului.

Tablourile sunt amplasate în construcția prefabricată, în preajma generatorului pe care îl deservește.

Legăturile electrice între generator și stația de 11 kV se vor realiza cu cabluri de medie tensiune de 11 kV.

Generatorul electric va îndeplini toate condițiile pentru conectarea la sistem prevăzute în legislația în vigoare.

#### 3.2.1.2.2. EVACUAREA ENERGIEI ELECTRICE PRODUSĂ DE GRUPURILE GENERATOARE

Colectarea și evacuarea energiei electrice produse de CET Titan Power se va realiza printr-o stație electrică de transformare nouă 11/110 kV CET Titan Power, așa cum este prezentat în schema electrică monofilară D2E-001.

Evacuarea energiei electrice produse de către grupurile aferente CET Titan Power în SEN se va realiza la nivelul 110 kV, printr-un circuit LES 110 kV în stația electrică 110 kV Titan (Enel Distribuție Muntenia).

Stația electrică 110 kV, aferenta CET Titan Power, va fi de tip exterior. Aceasta se va amplasa pe un teren liber de construcții, în conformitate cu planul D2CE-001.

Stația exterioară 110 kV va fi echipată conform cu schema electrică monofilară astfel:

- Transformator 50/63MVA, 110 /11 kV. Racordul trafo pe partea de 11 kV se face cu cabluri electrice monofazate din cupru, cu izolație în SF6. Racordul pe partea de 110 kV se face cu conductor flexibil.
- Celula 110 kV bloc trafo-linie, va fi echipată pe parte primară cu echipament hibrid capsulat în SF6. Pe parte de circuite secundare, celula va fi echipată cu dulap de comandă control protecție, prevăzut cu terminale numerice de ultimă generație.
- LES 110 kV până la stația de racordare 110 kV Titan, aparținând OD (Enel Distribuție Muntenia). Aceasta linie se va realiza cu cablu electric 110 kV din Al cu izolație XLPE.

Suplimentar, pe tarif de racordare, în stația 110 kV Titan se va realiza o celulă de linie 110 kV, inclusiv extindere sistem de bare colectoare. Aceasta se va echipa în conformitate cu specificațiile tehnice Enel. În aceasta celula 110 kV se va monta grupul de măsurare energie electrică și analiză a calității energiei electrice.

Celula 110 kV realizată pe tarif de racordare, se va integra în toate serviciile și instalațiile aferente stației 110 kV Titan.

### 3.2.1.2.3. SISTEMUL DE MEDIE TENSIUNE (11 kV)

Stația de 11 kV va colecta energia electrică produsă de noile generatoare și va fi de tip interior. Aceasta va fi amplasată în clădirea existentă, în camera fostei stații electrice 6 kV. La barele 11 kV vor fi conectate următoarele circuite:

- Celula generator (5 buc)
- Celula transformator 11/110 kV (1buc)
- Celula transformator servicii proprii (2buc)
- Celulă măsură tensiune (1buc).

Racordul celulelor electrice 11 kV pe partea de medie tensiune, se va face cu cabluri electrice monofazate de energie din cupru, cu izolație XLPE. Cablurile electrice 11 kV se vor poza protejate în canale betonate de cabluri.

Celulele de MT vor fi echipate cu întrerupătoare moderne de mare fiabilitate și cu întreținere redusă cu mediu de stingere a arcului în SF6 sau vid, debrășabile.

Celulele vor fi echipate pe parte de circuite secundare cu echipamente de comandă și protecție moderne (relee digitale cu microprocesoare) care vor fi capabile să fie integrate într-un sistem de comandă.

Echiparea celulelor va fi realizată în conformitate cu puterea consumatorilor racordați la tensiunea de 11 kV.

### 3.2.1.2.4. SISTEMUL DE SERVICII INTERNE DE CURENT CONTINUU ȘI CURENT ALTERNATIV ALE CENTRALEI

#### Sistem de servicii proprii de curent alternativ

Se va asigura un sistem de servicii proprii de curent alternativ.

Sistemul de servicii proprii curent alternativ are următoarea componență:

- Surse de alimentare (transformatoarele de servicii proprii TSP1&TSP2, 3MVA, 11/0.4 kV, generator Diesel);
- Dulapuri de distribuție;
- Instalații de măsură, protecție, automatizare (AAR) și transmisii de date
- Instalație de legare la pământ;
- Rețele de cabluri 0,4kV pentru racordarea surselor și consumatorilor;

Sursa de alimentare de lucru va avea redundanță 100% și va fi reprezentată de transformatoarele de servicii proprii TSP 11/110 kV.

Sursa de alimentare de siguranță va fi asigurat de un grup Diesel.

Alegerea sursei de lucru se va face de către o automatizare AAR 0.4 kV.

#### Sistem de servicii proprii de curent continuu

Se va asigura un sistem de servicii proprii de curent continuu 220 Vc.c. pentru Titan Power Plant. Acesta va avea următoarea componență:

- Surse de alimentare (redresoare, baterii de acumuloare);
- Dulapuri de distribuție;
- Instalații de măsură, protecție, supraveghere izolație și transmisii de date;
- Rețele de cabluri pentru racordarea surselor și consumatorilor.

Nota: Receptoarele care necesită o alta tensiune vor fi livrate cu convertoare de tensiune proprii 220Vcc/24Vcc, etc.

### 3.2.1.2.5. TABLOURI 0,4 KV

Se va asigura atât alimentarea serviciilor proprii generatoarelor energetice, precum și serviciilor proprii generale aferente Titan Power Plant, din tablouri de 0.4 kV. Acestea se vor amplasa în interior, în fosta clădire "Stație electrică". În scopul montării tablourilor 0.4 kV, se vor realiza lucrări de rezistență și arhitectură în încăperile electrice (adaptare cota zero pentru montajul noilor echipamente, reparații pardoseală și pereți, finisaje interioare, etc)

Tablourile 0.4 kV vor fi de tip metalic, protejate anticoroziv, cu grad de protecție minim IP42.

Echiparea tablourilor 0.4 kV se va realiza cu echipamente de comandă control protecție și materiale moderne, fiabile, de ultimă generație. Acestea vor fi capabile să fie integrate într-un sistem de comandă control protecție centralizat.

Echiparea circuitelor din tablourile de 0,4 kVc.a. va fi realizată în conformitate cu numărul și puterea consumatorilor, incluzând și circuite de rezervă .

### 3.2.1.2.6. GOSPODĂRIA DE CABLURI

Lucrările gospodăriei de cabluri aferente Titan Power Plant se vor face cu respectarea prevederilor normativului NTE 007-08-00 "Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri".

Principalele tipuri de cabluri folosite în proiect sunt:

- cabluri electrice de energie, inclusiv accesorii
- cabluri electrice de comandă control semnalizare, inclusiv accesorii
- cabluri de fibră optică, inclusiv accesorii
- cabluri de comunicație serială/paralelă/voce, inclusiv accesorii.

Cablurile se vor poza pe rastele de cabluri , subteran in canale de cabluri.

Traseele de cabluri alese vor asigura legăturile cele mai scurte, evitând pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri.

Pentru conexiunile electrice de circuite secundare și servicii inerne c.c./c.a se vor prevedea în exclusivitate cabluri multifilare cu fire din cupru, ecranate (cu ecran de cupru) și cu manta PVC având întârziere mărită la propagarea flăcării.

Secțiunea conductoarelor cablurilor de circuite secundare se va stabili pe baza calculului specific necesare în conformitate cu normativele în vigoare la faza de proiectare PTE, dar nu se vor utiliza fire din cabluri cu secțiuni mai mici de 1,5mm<sup>2</sup>.

Cablurile de circuite secundare se vor livra împreună cu toate accesoriile necesare pentru montaj și inclusiv legăturile la șirurile de cleme sau bornele diferitelor aparate (etichete, ferule, etc.).

### 3.2.1.3. INSTALAȚII DE AUTOMATIZARE

#### Sistemul de automatizare al Titan Power Plant (DCS)

Centrala va fi echipată cu un sistem de automatizare care va realiza funcțiile de supraveghere, comandă și interblocări, reglare automată și protecție în condiții de siguranță maximă în toate regimurile de funcționare – Distributed Control System (DCS).

Sistemul DCS va garanta pornirea și oprirea complet automată fără intervenție suplimentară a utilizatorului, precum și scenarii standard de defecțiuni. În plus, sistemul de control distribuit (DCS) trebuie să implementeze sarcini neoperaționale, cum ar fi de ex. înregistrarea stării de funcționare, calculul proprietăților caracteristice și însușirea datelor de proces pentru nivelul de management al companiei.

Sistemul de conducere a grupurilor de cogenerare, precum și a anexelor aferente, va fi un sistem care pe lângă funcțiile operative clasice de conducere (supraveghere, reglare, comandă / secvențe automate, protecție) va realiza și funcții semi operative (configurare/diagnoză, mentenanță).

Acest sistem va include toate funcțiile unui sistem de control modern (operare și control, conducerea în siguranță a sistemului, înregistrare de date, arhivare, diagnosticarea sistemului, etc)

Toate datele legate de parametri tehnici ale grupurilor de cogenerare și a instalațiilor generale aferente, semnalizări tehnologice și de avarie vor fi disponibile pentru transmitere la distanță în camera de comandă.

Sistemul va avea în principal următoarele funcții:

- culegerea, recepția și schimbul de date;
- înregistrarea secvențială a evenimentelor;
- prelucrarea și gestionarea alarmelor;
- asigură interfața om – mașină;
- asigură comunicarea prin interfața serială RS 485 cu nivelul superior ierarhic;
- supravegherea, configurarea și mentenanța sistemului informatic inferior

Sistemul va avea în componență:

- un server de proces și baze de date, complet echipat;
- o stație de operare cu monitor, tastatură, mouse;
- echipamente de comunicație radio;
- pachet software, licențe, aplicație;
- switch de fibră optică;
- elemente de conectică;
- sursa neîntreruptibilă UPS /2KVA;
- dulap prefabricat.

În timpul funcționării, sistemul de automatizare va trebui să rezolve situațiile care produc o stare anormală de funcționare și să aducă instalația tehnologică în zona funcționării normale. În cazul intrării în zona funcționării interzise, sistemul de protecție a motoarelor termice va interveni pentru a aduce instalația într-o stare sigură, pentru a preveni avarierea echipamentelor în aceste situații critice.

Conducerea operativă va acoperi toate fazele de exploatare (pornire, funcționare în sarcină, oprire) și va fi realizată pe baza unei structuri ierarhice, dezvoltată pe următoarele niveluri:

- conducere individuală de la tablouri locale;
- conducere centralizată din camera de comandă a centralei prin intermediul unei stații de operare dotată cu două monitoare.

Sistemul de automatizare va realiza:

- achiziția, filtrarea, validarea și conversia mărimilor digitale și analogice ce rezultă din proces;
- procesarea valorilor de intrare ce se realizează prin:



- Ø secvențe de control care vor executa succesiunea operațiilor logice în funcție de comenzile anterioare și criteriile logice stabilite;
- Ø control de interblocare ce utilizează criteriile de autorizare pentru a trimite comenzi de pornire / oprire la unul sau mai multe echipamente, rezultând acțiuni de securitate și generare a evenimentelor și alarmelor;
- Ø control analogic (bucle de reglaj închise sau deschise) ce mențin parametrii de proces la valorile stabilite;
- Ø elaborarea semnalelor de ieșire pentru acționările digitale și analogice;
- Ø afișarea informațiilor de proces (stări, alarme, valori) pentru operatorii din camera de comandă a centralei termice de pornire;

În cadrul furniturii grupurilor vor fi cuprinse automatizarea acestora. Fiecare echipament va dispune de câte un dulap de automatizare propriu. De asemenea instalația va cuprinde și un dulap de automatizare instalat în camera de comandă pentru instalațiile anexe ale centralei (pompe de circulație, schimbătoare de căldură, achiziție de date, etc.).

Echipamentul de automatizare din camera de comandă a centralei, va fi conectat cu echipamentele de automatizare locale printr-o rețea de comunicare. La echipamentul de automatizare din camera de comandă se vor conecta și transductoarele locale pentru măsura parametrilor tehnologici care nu intră în limita de furnitură a motoarelor termice.

De asemenea în camera de comandă vor fi transmiși și afișați parametrii electrici ai stațiilor electrice de 0,4 kV și 11 kV aferente centralei cu posibilitatea efectuării de comenzi către acestea de pe ecranele stației de operare.

Operarea fiecărui grup de cogenerare va putea fi efectuată în totalitate și de la dulapurile de control locale amplasate la fiecare dintre echipamentele instalate. În fiecare dulap de control va fi montată și o unitate de supervizare a automatizării care are următoarele funcții:

- controlul funcționării;
- controlizarea orelor de funcționare a motorului;
- afișarea semnalelor de funcționare și de defect;
- arhivarea semnalizărilor (cu indicarea datei apariției și duratei semnalului);
- stocarea stărilor de funcționare a acționărilor;
- operare, prin intermediul butoanelor funcționale a acționărilor;

Pe fiecare dulap de comandă se montează câte un buton de avarie pentru oprire de urgență în caz de avarie și câte un buzzer de avertizare la apariției semnalelor de avarie.

Din camera de comandă vor fi trimise comenzi de baza ce permit conducerea integrată a tuturor echipamentelor (Start / Stop, valori de referință pentru sarcină, precum și anumiți parametrii de reglaj ai echipamentelor care însă vor putea fi modificați doar pe baza unui nivel special de acces protejat prin parole).

În baza unor date de intrare (curbe de sarcină), a măsurătorilor parametrilor tehnologici și a unor calcule efectuate de către automatul programabil, programul de calcul va decide în mod automat numărul de echipamente ce funcționează la un anumit moment dat, precum și valoarea de referință a sarcinii pentru fiecare dintre acestea.

Supravegherea procesului tehnologic are ca scop informarea operativă a personalului de exploatare asupra evoluției parametrilor din proces, măsurați sau calculați, asupra stării centralei și a echipamentelor componente, asupra evenimentelor care au loc în cadrul procesului supravegheat (limite de semnalizare, avarii, etc.).

Supravegherea se realizează la nivelul interfeței om-proces din camera de comandă, prin prezentarea informațiilor pe ecrane de vizualizare. Datele din procesul tehnologic vor fi afișate într-o structură ierarhizată de imagini, de la nivelul imaginii generale a centralei până la nivelul imaginilor locale sau de detaliu pentru fiecare motor termic în parte.



Pe lângă interfața grafică propriu-zisă pentru parametrii din procesul tehnologic și parametrii electrici, operatorul va avea la dispoziție ecrane privind alarmele și alte informații suplimentare prin:

- afișare de curbe – care arată comportarea momentană sau anterioară a unor parametri (variabile) din proces;
- afișarea prin bare – pentru analiza grafică a unor variabile din proces;
- afișare caracteristici – pentru analiza performanțelor prin afișarea punctului de funcționare momentan pentru componentele importante ale centralei;
- afișarea secvențială de evenimente – pentru analiza evenimentelor;

Camera de comandă va conține următoarele echipamente de automatizare:

- 1 dulap de automatizare pentru achiziție de date și controlul procesului tehnologic;
- 1 stație de operare cu ecran dublu. Aplicația HMI ce va fi instalată în stația de operare va permite afișarea diferită a informațiilor pe cele două monitoare, permițând operatorului să configureze ce ecrane sunt afișate pentru a optimiza operarea centralei;
- 1 imprimantă de rețea pentru alarme și evenimente.

### **Sistemul de comandă control protecție al stației electrice de transformare 11/110 kV (SCADA)**

Stația electrică de transformare 11/110 kV Titan Power Plant va fi prevăzută cu un sistem SCADA propriu, care va comunica cu DCS centrală. Acesta va fi realizat cu echipamente de comandă, control, protecție și automatizare în tehnologie numerică, ierarhizat, descentralizat, deschis.

După implementarea sistemului SCADA, stația va fi comandată și/sau supravegheată, pe nivele ierarhice, astfel:

- de la echipamentul primar de comutație - din cofretele de acționare ale echipamentelor primare de comutație (nivel 0)
- de la dulapurile de comandă, control, protecții (nivel 1);
- de la echipamentele din camera de comandă a stației (nivel 2)

De asemenea, stația electrică 110/10kV Titan va fi supravegheată, telecomandată și telecondusă operativ de la nivelul operatorului de distribuție Enel Distribuție Muntenia

Sistemul va avea în componență:

- un server de proces și baze de date, complet echipat;
- o stație de operare cu monitor, tastatură, mouse;
- echipamente de comunicație radio;
- pachet software, licențe, aplicație;
- switch de fibră optică;
- elemente de conectică;
- sursa neîntreruptibilă UPS /2kVA;
- dulap prefabricat.

### **3.2.1.4. REZISTENȚĂ ȘI ARHITECTURĂ**

#### **Clădirea Principală**

Spațiul eliberat prin demolarea clădirilor și structurilor existente descrise la cap. 3.1.1 se va utiliza pentru construirea unei noi clădiri principale cu regim de înălțime P+1E pentru noul echipament tehnologic – cele 5 motoare, cazanul de abur și echipamentele auxiliare scopului tehnologic propus.

Clădirea principală va fi alcătuită din Sala Motoare și Sala cazanului de abur.

Constructiv, clădirea principală va avea infrastructura din beton armat, suprastructura (stâlpi) din beton armat și acoperișul tip șarpantă metalică, în două ape, cu grinzi și contravânturi metalice, pe zona motoarelor. O terasă circulabilă peste zona cazanului unde se va amplasa degazorul și o terasă necirculabilă peste casa scării.

O pasarelă metalică cu închidere din tâmplărie metalică și sticlă, cu acoperiș din panouri metalice termoizolate, va asigura legătura între Corpul administrativ (camera de comandă) și clădirea principală. Pasarela va fi amplasată la cota Camerei de Comandă astfel încât să se asigure accesul facil în Sala Motoare și totodată să permită trecerea camioanelor de mare tonaj.

Închiderile și compartimentările vor fi din zidărie de cărămidă tencuită pe ambele fete.

Tâmplăria exterioară se va executa din profile metalice sau din aluminiu, cu rupere de punte termică, cu ușile pline și ferestre fixe și mobile cu panouri de sticlă termorezistentă.

Învelitoarea se va realiza din panouri metalice tip sandwich cu miez termoizolator, prinse pe pane metalice. Un atic din beton va ascunde învelitoarea acoperișului.

Finisajele exterioare vor fi de calitate adecvate mediului în care sunt amplasate clădirile.

### **Corpul Administrativ și Clădirea Epurării Chimice**

Corpul Administrativ cu stații electrice și Clădirea Epurării Chimice se vor păstra și se vor remodela, reechipa în vederea asigurării tuturor serviciilor necesare bunei funcționări a centralei. Pentru realizarea acestui obiectiv, cele două clădiri vor fi expertizate și consolidate pentru înscrierea în normele actuale obligatorii.

Ca urmare a modernizării acestor două corpuri de clădire se vor obține următoarele spații funcționale:

- În Corpul Administrativ, se vor păstra la parter spațiile stațiilor electrice și a anexelor acestora, se vor crea spații pentru amplasarea transformatoarelor de servicii proprii, pe locul cabinelor existente. Spațiul pentru magazie se va transforma în atelier mecanic, accesul în clădire și scara cu rampe drepte se vor păstra.
- La etaj, camera de comandă se va micșora cu o travee care va deveni spațiu pentru birouri. Din camera de comandă se va asigura un acces pe pasarelă, către Sala Motoare. Zona de vestiare și grupuri sanitare se va remodela pentru a asigura suprafețele necesare unor vestiare moderne pe sexe pentru cca. 15 persoane. Un spațiu de luat masa se va alătura zonei de vestiare pentru a asigura condițiile necesare servirii mesei.
- În capătul coridorului de circulație, în locul laboratorului chimic se va amenaja o sală de ședințe pentru cca. 8-15 locuri.

Clădirea Epurării Chimice se va moderniza atât la subsol cât și la parter. Se vor expertiza /repara toate rezervoarele existente. Se vor aloca spații pentru fiecare echipament necesar tratării apei de proces.

Structura se va consolida conform noii refuncționalizării. Închiderile se vor reface/repara, compartimentările noi se vor executa cu zidărie de cărămidă cu mortar sau cu pereți din gips carton în sistem integrat.

Tâmplăria, atât cea interioară cât și cea exterioară se va schimba cu tâmplărie executată din profile metalice sau din aluminiu cu rupere de punte termică, cu geam termorezistent cu Low E și sticla dublă.

Finisajele interioare vor fi moderne, durabile, de calitate, adecvate funcțiilor încăperilor pe care le vor proteja.

Finisajele exterioare vor avea în vedere pe cât posibil recuperarea pereților de închidere executați din elemente de beton prefabricate și re folosirea acestora pentru noile fațade. Se va realiza astfel o compoziție arhitecturală modernă care va avea ca scop integrarea vechiului cu noul într-o compoziție în care armonia se realizează prin contrast.

#### a) **Încadrarea în clase și categorii**

##### **Clădirea Principală**

- Suprafața construită= 1156,44mp
- Suprafața desfășurată = 2312,88mp
- Categoria de pericol de incendiu = D
- Gradul de rezistență la foc = II.

##### **Clădirea Epurării Chimice**

- Suprafața construită = 837,40mp
- Suprafața desfășurată = 1294,22mp
- Categoria de pericol de incendiu = E
- Gradul de rezistență la foc = II.

##### **Corp administrativ**

- Suprafața construită= 537,50mp
- Suprafața desfășurată = 1075,00mp
- Categoria de pericol de incendiu = D
- Gradul de rezistență la foc = II

#### 3.2.1.5. **INSTALAȚII AFERENTE CONSTRUCȚIILOR**

##### **Instalația de legare la pământ**

Lucrările aferente instalației de legare la pământ se vor face ținând cont de prevederile IRE-IP30-2004 “Indreptar de proiectare și execuție instalații de legare la pământ”

Pentru protecția personalului de exploatare, toate echipamentele proiectate, se vor lega la instalația de legare la pământ.

Pentru clădirea destinată noilor cazane se va realiza o centură principală de legare la pământ de tip circular (contur închis) din platbandă de oțel-zincat 40x6 mmp.

Această centură principală de legare de tip circular (contur închis) se va conecta prin cel puțin două puncte la centura principală de legare la pământ a incintei cu platbandă de oțel zincat 40x6 mmp.

În toate spațiile unde sunt amplasați consumatori electrici se va realiza o centură de legare la pământ de tip circular din platbandă de oțel-zincat 40x4 mmp racordată prin cel puțin 2 puncte la centura principală de legare la pământ a clădirilor.

La această centură se vor lega radial toate elementele metalice a noilor consumatori care nu sunt sub tensiune dar care în mod accidental pot fi puse sub tensiune, cu platbandă de oțel zincat 40x4 mmp pentru consumatorii de medie tensiune și cu 25x4 mmp pentru consumatorii de joasă tensiune.

La instalația de legare la pământ se racordează:

- Armăturile și alte părți metalice ale construcțiilor;
- Construcțiile metalice de susținere a cablurilor electrice;
- Bornele de legare la pământ a echipamentelor electrice (tablouri, electromotoare, etc.) și a tuturor obiectelor care au prevăzute borne marcate pentru legare la pământ.

Instalația de legare la pământ este realizată cu platbandă de oțel zincată de diferite profile (secțiunea de 40x6 mmp, 40x4 mmp, 25x4 mmp).

Traseele de cabluri au fost astfel alese încât să se realizeze legăturile cele mai scurte, să se evite pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri.

### **Instalația de protecție la loviturile directe de trăsnet**

Se va asigura protejarea echipamentelor și construcțiilor din prezentul proiect împotriva loviturilor directe de trăsnet, în conformitate cu I7-2011 ” Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”.

### **Instalația de protecție la supratensiuni atmosferice**

În conformitate cu “Normativul privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor” – NTE 001/03/00 – se vor prevedea descărcătoare noi la bornele transformatorului 11/110 kV, la ambele nivele de tensiune.

De asemenea se vor prevedea descărcătoare și la plecarea și la plecarea în LES 110 kV Titan.

### **Instalația de iluminat exterior**

Pentru noua configurația a amplasamentului exterior – CET Titan Power, se va realiza o instalație de iluminat exterior. Astfel, în conformitate cu SR EN 12464-2:2007, se vor asigura următoarele niveluri medii de iluminare :

- 50 lx în zonele ocupate de echipamentul primar de înaltă tensiune,
- 5 lx iluminat general.

Sistemul de iluminat exterior va fi realizat cu corpuri de iluminat de tip LED, amplasate pe stâlpi independenți, pe clădiri. Se vor prevedea cutii de prize pentru utilități generale.

Alimentarea cu energie electrică a instalațiilor sus menționate, se va face dintr-un tablou electric de iluminat exterior nou-TLex.

Detalierea se va face la faza următoare de proiectare.

### **Instalația de iluminat interior normal și de siguranță**

#### *Iluminatul interior normal și circuite de forță*

Clădirea centralei, se vor echipa cu instalație nouă de iluminat interior normal și de forță și cu o instalație nouă de iluminat de siguranță.

Nivelul de iluminare, pentru iluminatul normal, se va alege în funcție de destinația încăperilor și a construcției, în conformitate cu normativul NP 061-02 ”Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri”.

După caz, se vor asigura circuite de forță monofazate și trifazate, pentru fiecare încăpere din clădiri.

Alimentarea instalației de iluminat normal și circuite de forță se va face din serviciile centrale generale de c.a ale centralei, printr-un tablou local dedicat.

#### *Iluminatul de siguranță*

Nivelul de iluminare, pentru iluminatul de siguranță, se va alege în funcție de destinația încăperilor, în conformitate cu normativul NP 061-02 "Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri".

Astfel, după caz, se va asigura: iluminatul de siguranță general, iluminatul de siguranță pentru intervenții, iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului.

Alimentarea circuitelor de iluminat de siguranță se va face din serviciile centrale de c.c., printr-un tablou local dedicat.

#### **Instalația de încălzire**

Sistemul de încălzire din Corpul administrativ și Corpul Anexă va fi cu radiatoare cu apă caldă. Încălzirea în Clădirea Epurare chimică se va face cu aeroterme cu apă caldă.

#### **Instalația de ventilație**

În vederea asigurării aerului necesar arderii, cât și a aerului necesar răcirii, clădirea principală va fi prevăzută cu un sistem de admisie/evacuare aer ce va avea în componență următoarele echipamente.

- Ventilatoare de aer;
- Clapete de izolare;
- Filtre de aer;
- Amortizoare de zgomot;
- Tubulaturi admisie/evacuare aer.

În vederea evacuării aerului viciat din interiorul clădirii centralei se va prevedea cu un sistem de evacuare a aerului format din amortizoare de zgomot și tubulaturi de evacuare aer.

Asigurarea debitului de aer proaspăt în interiorul clădirilor existente se va face natural, neorganizat prin deschidere de ferestre.

La camera de baterii, se va prevedea ventilare, în conformitate cu cerințe tehnologice.

#### **Instalații sanitare**

Grupurile sanitare din Corpul administrativ vor fi racordate la rețeaua de apă potabilă și canalizare. Prepararea apei calde menajere pentru grupurile sanitare se va face cu ajutorul unui boiler electric.

Clădirea principală va fi racordată la instalațiile de apă rece tehnologică, apă dedurizată, precum și la rețeaua de canalizare. Apele ce pot fi contaminate cu ulei, precum și cele provenite de la ploaie vor fi direcționate într-un separator de ulei după care, gravitațional vor fi conduse în sistemul de canalizare.

Clădirea epurare chimică apă va fi de asemenea la instalațiile de apă rece tehnologică și cea de canalizare. Apele provenite din instalația de dedurizare vor fi conduse mai întâi într-un bazin de neutralizare, după care vor fi conduse prin pompare la rețeaua de canalizare. Apele provenite de la ploaie vor fi conduse în separatorul de ulei, după care gravitațional vor fi conduse în rețeaua de canalizare. Suplimentar, clădirea tratare chimică va fi racordată la rețeaua de apă rece brută, ce furnizează apa din puțurile forate.

Apele de ploaie din zona trafo, precum și alte zone carosabile sau de parcaj auto, vor fi conduse în separatorul de ulei, după care gravitațional vor fi conduse în rețeaua de canalizare.

### **Instalații stingere incendiu**

Pentru stingerea incendiilor se va prevedea o nouă stație de pompe de incendiu care se va amplasa în clădirea Epurare chimică. Pentru asigurarea rezervei intangibile de apă se vor reutiliza rezervoarele de apă existente în clădirea Epurare chimică. Inelul exterior de hidranți se va reface conform noului plan de amplasare a echipamentelor.

Stingerea incendiilor la transformatorul de putere se va face cu un sistem cu apă pulverizată (cu sprinklere).

Schema sistemului de apă de incendiu este prezentată în desenul D4CE-013.

## 3.3. Grafic orientativ de realizare a investiției

Graficul de realizare a investiției este prezenta în **Anexa 7**.

## 4. SCOPUL CONTRACTULUI EPC

### 4.1. Scopul serviciilor

Contractorul va asigura toate serviciile necesare pentru finalizarea “la cheie” a unei instalații complet funcționale.

În special, scopul serviciilor includ, dar nu se limitează la:

- Inginerie de bază și de detaliu pentru întregul proiect (memorii tehnice, caiete de sarcini, breviare de calcul, parte desenată), inclusiv verificarea acestora de către verficatori tehnici atestați conform legislației în vigoare.
- Studii specifice necesare pentru implementarea cu succes a proiectului, cum ar fi:
  - Studiu de dispersie
  - Studiu de zgomot
  - Studiu HAZOP/SIL
  - Alte studii solicitate de autorități
- Documentații pentru obținere avize și autorizații necesare pentru execuția proiectului, inclusiv obținerea acestora și actualizarea avizelor și acordurilor obținute de Beneficiar, acolo unde va fi cazul;
- Documentație As built și cartea construcției
- Manuale de operare, mentenanță, reparații
- Proceduri de execuție, montaj, testare, punere în funcțiune și pornire,
- Grafic detaliat al tuturor activităților și etapelor de referință.
- Teste echipamente (FAT și SAT)
- Lucrări de punere în funcțiune, pornire și teste de performanță a instalației.
- Training personal;
- Management de proiect.
- Servicii pe perioada de garanție

**Notă:**

Beneficiarul va pune la dispoziția Contractorului toate avizele obținute, precum și studiile de teren (topografic, geotehnic) întocmite la faza SF. Contractorul poate decide efectuarea propriilor studii de teren (topografic, geotehnic), în cazul în care consideră necesar acest lucru.

### 4.2. Scopul lucrărilor

Contractorul va asigura toate lucrările necesare pentru finalizarea “la cheie” a unei instalații complet funcționale.

În special, scopul lucrărilor includ, dar nu se limitează la:

- Procurarea tuturor echipamentelor și a materialelor necesare, inclusiv piese de schimb, pentru instalarea și funcționarea conform specificațiilor noii centrale electrice. Aceste achiziții vor fi prevăzute astfel încât să acopere acoperi orice sistem și / sau utilități necesare pentru instalarea și punerea în funcțiune a instalației;

- Lucrări de construcții și montaj inclusiv lucrări de organizare și pregătire a șantierului, lucrări civile și de arhitectură, instalarea și montajul echipamentelor termomecanice, conductelor și armăturilor, instalarea și montajul echipamentelor electrice, lucrări electrice și de automatizare (hardware și software) și efectuarea tuturor conexiunilor cu sistemele de utilități existente (apă, canalizare, gaz natural, energie electrică);



## 5. CERINȚE TEHNICE

### 5.1. Cerințe și condiții pentru proiectare

#### 5.1.1. Legislație

Instalația va fi proiectată, construită și pusă în funcțiune în conformitate cu codurile, standardele și reglementările locale și europene aplicabile în vigoare. Aplicarea codurilor, regulamentelor și standardelor trebuie să fie consecventă în întreaga instalație.

Ori de câte ori este posibil, se recomandă utilizarea standardelor și normelor românești care sunt în conformitate cu cele mai recente recomandări ale standardelor internaționale, cum ar fi normele de reglementare ale Comunității Europene, Comisia Electrotehnică Internațională (IEC) etc.

În cazul oricărui conflict între standardele naționale și cele europene, cele naționale au prioritate.

În sensul Codurilor, Regulamentelor, Normelor și Standardelor aplicabile, Contractorul va întocmi o listă a alternativelor propuse și un raport care detaliază diferențele dintre alternativele propuse și codul specificat.

După atribuirea Contractului, nu vor fi acceptate standarde alternative decât cele acceptate de Contract, cu excepția cazului în care sunt aprobate de Beneficiar.

Lista de standarde prezentată mai jos este exhaustivă, Contractorul având obligația să respecte legislația românească și europeană în vigoare. Se va lua în considerare ultima variantă a standardelor și normelor.

#### 5.1.1.1. LEGI ȘI STANDARDE GENERALE

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții;
- Regulamentul (UE) nr.813/2013 – Regulamentul UE de punere în aplicare a Directivei 2009/125/CE a Parlamentului european referitor, la cerințele de proiectare ecologică pentru instalații de încălzirea incintelor și instalații cu funcție dublă;
- Regulamentul (UE) nr.811/2013 – Regulamentul delegat UE al Comisiei pentru completarea Directivei 2010/30/UE referitor la etichetarea energetică a instalațiilor de încălzirea incintelor;
- HG 907-2016 – Hotărârea nr.907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- Hotărârea Guvernului 766/1997 – Regulament privind calitatea în construcții;
- Hotărârea Guvernului 925/1996 – Regulament de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- Ordinul MLPTL 77/1996 – Îndrumător privind aplicarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- GT059-2003 - Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii 10/1995;

- Ordonanța de urgență nr. 164/2008 pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului care abrogă Legea Protecției Mediului, nr. 137/1995 aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006;
- Directiva UE 2015/2193 privind limitarea emisiilor în atmosferă a unor poluanți provenind de la instalațiile medii de ardere;
- Legea Apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările ulterioare, care urmărește conservarea, dezvoltarea și protecția resurselor de apă, precum și protecția împotriva oricărei forme de poluare și de modificare a caracteristicilor apelor de suprafață și subterane;
- Ordin MAPM nr. 188/2002, pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, completată și modificată de H.G. nr. 352/2005;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor.
- HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor ;
- Legea 372/2005 republicată, privind performanța energetică a clădirilor, a Metodologiei de aplicarea a legii și a Normativului C 107/2-2005 partea a 2-a;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a — Instalații de detectare, semnalizare și avertizare”, indicativ P118/3-2015, cu modificările ulterioare;
- HG 752/2004 - Decizia guvernamentală privind echipamente și sisteme de protecție destinate utilizării în atmosfere potențial explozive;
- Legea 440/2002 - Legea privind Calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Regulamentul (CE) nr. 765/2008 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 iulie 2008 de stabilire a cerințelor de acreditare și de supraveghere a pieței în ceea ce privește comercializarea produselor și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 339/93
- SR ISO 9001:2015 - Sistemul de management al calității – Cerințe;
- SR ISO 45001:2018 - Sistem de management al sănătății și securității ocupaționale;
- SR EN ISO 14001:2015 - Sistem de management de mediu;
- Legea energiei electrice nr. 123/2012, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul ANRE 59/2013 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- Regulament privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public aprobat prin Ordinul ANRE 59/2013, cu modificările și completările ulterioare;
- Regulament privind stabilirea soluțiilor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Ord. ANRE 102/2015);
- Codul Tehnic al Rețelei Electrice de Transport, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 20/2004, cu modificările și completările ulterioare;
- Codul Tehnic al Rețelelor Electrice de Distribuție (revizia I M.O. nr. 43/2009);
- Codul de măsurare a energiei electrice, aprobat prin Ordinul ANRE nr. 103/2015;
- Reguli aplicate la construirea scenariilor, regimurilor medii de bază și a regimurilor de dimensionare utilizate în studiile de soluție de racordare a centralelor/grupurilor – Procedura OTS - ianuarie 2020;
- Ordinul nr.11/2014 - Metodologie pentru stabilirea tarifelor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, cu modificările și completările aprobate cu ordinul ANRE nr.87/2014;
- Ordinul nr. 141/2014 - Aprobarea tarifelor specifice și a indicatorilor specifici utilizați la stabilirea tarifelor pentru racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public

- Ordinul ANRE nr.79/2016 pentru aprobarea clasificării unităților generatoare și a centralelor electrice;
- Ordinul ANRE nr. 208/2018 pentru aprobarea “Normei tehnice privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru modulele generatoare, centralele formate din module generatoare și centralele formate din module generatoare offshore (în larg)”;
- Ordinul ANRE nr. 51/2019 privind aprobarea „Procedurii de notificare pentru racordarea unităților generatoare și de verificare a conformității unităților generatoare cu cerințele tehnice privind racordarea unităților generatoare la rețelele electrice de interes public”;
- Ordinul ANRE nr. 1/2019 pentru aprobarea documentului „Propunerea tuturor operatorilor de transport și de sistem privind cerințele organizaționale cheie, rolurile și responsabilitățile (KORRR) pentru schimbul de date în conformitate cu prevederile art. 40 alin. (6) din Regulamentul (UE) 2017/1485 al Comisiei din 2 august 2017 de stabilire a unei linii directoare privind operarea sistemului de transport al energiei electrice”;
- Ordinul ANRE nr. 11/2016 pentru aprobare a „Standardului de performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice”, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul ANRE nr. 12/2016 pentru aprobare a „Standardului de performanță pentru serviciul de transport al energiei electrice”;
- Ordinul ANRE nr. 233/2019 privind aprobarea „Metodologiei pentru schimbul de date între operatorul de transport și de sistem, operatorii de distribuție și utilizatorii de rețea semnificativi”;
- Cod: NTI-TEL-DT-005-2011-01 Norma Tehnică internă: 1. Reglementarea punctelor de delimitare patrimonială și exploatare, între instalațiile CNTEE Transelectrica SA și instalațiile utilizatorilor în procesul de racordare la RET a noilor utilizatori; 2. Reglementarea punctelor de măsurare;
- Ordinul ANRE 160/2020 privind Modificarea și completarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 59/2013;
- Ordinul ANRE 16/2021 privind Modificarea și completarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 59/2013.
- documentului „Propunerea tuturor operatorilor de transport și de sistem privind cerințele organizaționale cheie, rolurile și responsabilitățile (KORRR) pentru schimbul de date în conformitate cu prevederile art. 40 alin. (6) din Regulamentul (UE) 2017/1485 al Comisiei din 2 august 2017 de stabilire a unei linii directoare privind operarea sistemului de transport al energiei electrice”;
- Ordinul ANRE nr. 11/2016 pentru aprobare a „Standardului de performanță pentru serviciul de distribuție a energiei electrice”, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordinul ANRE nr. 12/2016 pentru aprobare a „Standardului de performanță pentru serviciul de transport al energiei electrice”;
- Ordinul ANRE nr. 233/2019 privind aprobarea „Metodologiei pentru schimbul de date între operatorul de transport și de sistem, operatorii de distribuție și utilizatorii de rețea semnificativi”;
- Cod: NTI-TEL-DT-005-2011-01 Norma Tehnică internă: 1. Reglementarea punctelor de delimitare patrimonială și exploatare, între instalațiile CNTEE Transelectrica SA și instalațiile utilizatorilor în procesul de racordare la RET a noilor utilizatori; 2. Reglementarea punctelor de măsurare;

- Ordinul ANRE 160/2020 privind Modificarea și completarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 59/2013;
- Ordinul ANRE 16/2021 privind Modificarea și completarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, aprobat prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 59/2013.

#### 5.1.1.2. SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

- Legea securității și sănătății în muncă, nr. 319/2006, împreună cu Normele Metodologice de aplicare, anexe la lege;
- HG Nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- Legea nr. 346 / 2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, cu modificările și completările ulterioare;
- HG Nr. 305/2017 privind stabilirea unor măsuri de punere în aplicare a Regulamentului (UE) 2016/425 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2016 privind echipamentele individuale de protecție și de abrogare a directivei 89/686/CEE a Consiliului;
- HG nr. 300/02.03.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG Nr. 1136/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice;
- HG Nr. 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- HG Nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HG Nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
- Plan de securitatea și sănătatea muncii.

#### 5.1.1.3. MĂSURI DE PREVENIREA ȘI STINGEREA INCENDIILOR

- Legea nr. 307/2006 - privind apărarea împotriva incendiilor;
- PE 009/1993 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;
- Ordinul 129/2016 - Pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă;
- OUG 21/2004 - Privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență;
- Ordinul 87/2010 - Pentru aprobarea Metodologiei de autorizare a persoanelor care efectuează lucrări în domeniul apărării împotriva incendiilor;
- Ordinul 75/2019 - Pentru aprobarea Criteriilor de performanță privind constituirea, încadrarea și dotarea serviciilor voluntare și a serviciilor private pentru situații de urgență;
- Legea 481/2004 privind protecția civilă, modificată și completată de Legea 212/24.05.2006;
- HGR 537/2007 - privind stabilirea și sancționarea contravențiilor la normele de prevenire și stingere a incendiilor;
- Ordinul 1184/2006 - Pentru aprobarea Normelor privind organizarea și asigurarea activității de evacuare în situații de urgență;

- Ordin nr. 712/iunie 2005 cu modificările din Ordin 786/2005 - pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniului situațiilor de urgență;
- Ordinul nr. 163/2007 - pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor privind reglementarea focului deschis, a fumatului și a căilor de acces și evacuare; privind echiparea și dotarea construcțiilor, instalațiilor tehnologice și platformelor amenajate cu mijloace de prevenire și stingere a incendiilor, privind organizarea activității de apărare;
- Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării de construcții și instalații aferente, indicativ C300/94, aprobat cu ordin MLPAT nr. 20/N/11.06.1994;
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P118/1-2013 și P118/2-2013;
- ORDIN nr. 262 din 2 decembrie 2010 privind aprobarea Dispozițiilor generale de apărare împotriva incendiilor la spații și construcții pentru birouri;
- Ordinul MI nr. 129/2016 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă.
- Ordin MI nr. 210/2007 pentru aprobarea metodologiei privind identificarea evaluarea și controlul riscurilor la incendiu;
- NP 086 – 05 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor.

#### 5.1.1.4. PROTECȚIA MEDIULUI

- Legea 188/2018 privind limitarea emisiilor în atmosferă a anumitor poluanți provenind de la instalații medii de ardere
- Legea nr. 265/2006 - pentru modificarea și aprobarea OUG nr 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului
- Legea nr. 310/2004 - privind modificarea Legii apelor –nr.107/1996
- HGR nr. 856/2002 - privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase
- HGR nr. 1136/2006 - privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice
- NTPA-001/2002 - Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate, industriale și orășenești la evacuare în receptori naturali
- NTPA-002/2002 - Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților
- SR EN 10009/2017 - Acustică. Limite admisibile ale nivelului de zgomot din mediul ambiant

#### 5.1.1.5. INSTALAȚII TERMICE

- PT C9 – 2010 – Cazane de apă caldă și cazane de abur de joasă presiune;
- SR 1907-1-1997 – Instalații de încălzire – Necesarul de căldură – Prescripții de calcul;
- SR 1907-2-1997 – Instalații de încălzire – Necesarul de căldură – Temperaturi convenționale de calcul;
- SR EN 10216-1:2014 – Țevi de oțel fără sudură utilizate la presiune. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi de oțel nealiat cu caracteristici specificate la temperatura ambiantă;
- SR EN 10253-2:2008 – Racorduri pentru sudare cap la cap. Partea 2. Oțeluri nealiat și oțeluri aliate feritice cu condiții de inspecții specifice;

- SR EN 1092 – 1 + A1:2013 – Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel;
- SR EN 1514-1 - Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin PN. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
- SR EN ISO 4017 - Elemente de asamblare. Șuruburi cu cap hexagonal complet filetate. Grade A și B
- SR EN ISO 4032 - Piulițe hexagonale normale (stil 1). Grade A și B
- SR EN ISO 7090 - Șaibe plate, teșite. Serie normală. Grad A
- SR EN 10269 - Oțeluri și aliaje de nichel pentru organe de asamblare utilizate la temperatură ridicată și/sau scăzută
- SR EN 13480-1:2017 – Conducte industriale metalice. Partea 1: Generalități;
- SR EN 13480-2:2012/A1:2014 – Conducte industriale metalice. Partea 2: Materiale;
- SR EN 13480-3:2017 – Conducte industriale metalice. Partea 3: Proiectare și calcul;
- SR EN 13480-4:2012 – Conducte industriale metalice. Partea 4: Fabricație și instalare;
- SR EN 13480-5:2012 – Conducte industriale metalice. Partea 5: Inspecție și încercări;
- SR CEN/TR 13480-7:2003 – Conducte industriale metalice. Partea 7: Ghid pentru procedurile de evaluare a conformității;
- SR EN 1708-1:2002 – Sudare. Detalii de bază ale îmbinărilor sudate din oțel. Partea 1: Componente supuse la presiune;
- SR EN ISO 9692-1:2004 – Sudare și procedee conexe. Recomandări pentru pregătirea îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze cu gaze, sudare WIG și sudare cu radiații a oțelurilor;
- SR EN ISO 9692-2 – Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2: Sudarea cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor;
- SR EN ISO 9606-1:2017 Examinarea sudurilor în vederea calificării. Sudare prin topire. Partea 1: Oțeluri;
- ISO 15614-1: 2017 – Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice. Verificarea procedurii de sudare în vederea calificării. Partea 1: Sudarea cu arc electric și cu gaze a oțelurilor și sudarea cu arc electric a nichelului și aliajelor de nichel;
- ISO 3834-3:2021 – Cerințe pentru sudarea prin topire a materialelor metalice. Partea 3: Cerințe normale de calitate;
- SR EN 13501-1 - Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție. Partea 1: Clasificare folosind rezultatele încercărilor de reacție la foc
- SR EN 1602:2013 - Produse termoizolante destinate utilizării la clădiri. Determinarea densității aparente
- SR EN 14303:2016 - Produse termoizolante pentru echipamente din clădiri și instalații industriale. Produse fabricate industrial din vată minerală (MW). Specificație
- SR EN 12516-1+A1:2019 - Robinetărie industrială. Rezistența mecanică a carcaselor. Partea 1: Metoda tabulară pentru carcasele robinetelor din oțel
- SR EN 558:2022 - Robinetărie industrială. Dimensiuni față-la-față și față-la-axă ale robinetelor metalice utilizate în sistemele de conducte cu flanșe. Robinete desemnate prin PN și Class
- SR EN 593:2018 - Robinetărie industrială. Robinete metalice cu clapă fluture, pentru utilizare general
- SR EN 1983:2014 - Robinetărie industrială. Robinete cu sferă de oțel



- SR EN 736-1:2018:Aparate de robinetărie. Terminologie. Partea 1: Definierea tipurilor de aparate;
- SR EN 736-2:2016:Aparate de robinetărie. Terminologie. Partea 2: Definierea componentelor aparatelor de robinetărie;
- H.G.R. nr. 348/1993 – privind contorizarea energiei termice la populație, instituții publice și agenți economici;
- H.G. 711/2015 – privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a mijloacelor de măsurare și punerea lor în funcțiune în conformitate cu MID (Measuring Instrument Directive) – Directiva EC 30/2014 și Directiva EC 32/2014;
- Norma Europeană SR EN 1434 – Contoare de energie termică ediția 2016;
- Ordinul pentru aprobarea listei oficiale a mijloacelor de măsurare supuse controlului metrologic LO/2012 cu modificările și completările ulterioare publicat în M.O. 361/29.05.2012;
- Norma Europeană EN 1434/1-6/2007 – Contoare de energie termică;
- ANRE – Codul de măsurare a energiei termice;
- Normativ cadru MDRAP (MLPTL) – nr.29/23.10.1993 privind contorizarea apei și a energiei termice la populație, instituții publice și agenți economici.

#### 5.1.1.6. INSTALAȚII ELECTRICE

- I7//2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- I18 – 1/2001 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție;;
- PE 101/85 - Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV
- PE 101 A/85 – Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normate de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1 kV, în raport cu alte construcții
- PE 102/86 - Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a
- PE 111-1/92- Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Întreruptoare de înaltă tensiune
- PE 111-2/92 – Instrucțiuni pentru proiectarea stațiilor de conexiuni și transformare. Transformatoare de tensiune.
- PE 112/93 – Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stații electrice
- PE 134/95 – Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV
- PE 501/85 – Normativ privind proiectarea instalațiilor de protecție prin relee și automatizare
- RE-lp 30/90 – Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- NTE 001-03-00 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor
- NTE 002-03-00 - Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor
- NTE 003-04-00 - Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000 V
- NTE 004-05-00 - Normativ pentru analiza și evidența evenimentelor accidentale din instalațiile de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice
- NTE 005-06-00 - Normativ privind metodele și elementele de calcul al siguranței în funcționarea instalațiilor energetice

- NTE 006-06-00 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV
- NTE 007-08-00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- NTE 009-10-00 - Regulament General de Manevre
- NTE 011/12/00 - Norma tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice
- NTE 013/16/00 - Normă tehnică energetică privind determinarea consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public.
- SR CEI 60050(151) Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 151: Dispozitive electrice și magnetice
- SR CEI 60050(441) Vocabular Electrotehnic Internațional. Capitolul 441: Aparataj și siguranțe fuzibile
- SR EN 60060-1 Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Partea 1: Definiții generale și prescripții referitoare la încercări
- SR EN 60243-1 Rigiditatea dielectrică a materialelor electroizolante. Metode de încercare. Partea 1: Încercări la frecvențe industriale
- SR EN 60270 Tehnici de încercare la înaltă tensiune. Măsurarea descărcărilor parțiale
- SR HD 60364-4-41 Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsură de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice
- SR EN 61439 Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. (toate părțile)
- SR EN 61869 – 1 Transformatoare de măsură. Partea 1: Cerințe generale
- SR EN 61869 – 2 Transformatoare de măsură. Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent
- SR EN 61869 – 3 Transformatoare de măsură. Partea 3: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de tensiune inductive
- SR EN 60529 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)
- SR EN 60664-1 Coordonarea izolației echipamentelor din rețelele de joasă tensiune. Partea 1: Principii, prescripții și încercări
- SR EN 60721-1 Clasificarea condițiilor de mediu. Partea 1: Agenți de mediu și gradele lor de severitate
- SR EN 60947 Aparataj de joasă tensiune
- IEC TR 62271-300 High-voltage switchgear and controlgear - Part 300: Seismic qualification of alternating current circuit-breakers
- SR EN 61180-1 Tehnici de încercare la înaltă tensiune pentru echipamentele de joasă tensiune. Partea 1: Definiții, prescripții și proceduri referitoare la încercări
- SR EN 61936-1 Instalații electrice cu tensiuni alternative nominale mai mari de 1 kV. Partea 1: Reguli comune
- SR EN 62262 Grade de protecție asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK)
- SR EN 62271-1 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 1: Specificații comune
- SR EN 62271-100 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 100: Întreruptoare de putere (disjunctoare) de curent alternativ
- SR EN 62271-102 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 102: Separatoare și separatoare de legare la pământ de înaltă tensiune și de curent alternativ
- SR EN 62271-105 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 105: Combinații întreruptoare - siguranțe fuzibile de curent alternativ cu tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv
- SR EN 62271-107 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 107: Întreruptoare de curent alternativ cu siguranțe fuzibile pentru tensiuni nominale mai mari de 1 kV și până la 52 kV, inclusiv



- SR EN 62271-200 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 200: Aparataj în carcasă metalică, pentru curent alternativ și tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv
- SR EN 62271-201 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 201: Aparataj în carcasă electroizolantă rezistentă, de curent alternativ și tensiuni nominale peste 1 kV și până la 52 kV inclusiv
- SR EN 62271-202 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 202: Stații prefabricate de înaltă/joasă tensiune
- SR EN 62271-206 Aparataj de înaltă tensiune. Partea 206: Sisteme indicatoare de prezență a tensiunii nominale mai mare de 1 kV și mai mică sau egală cu 52 kV
- ISO/CEI 17050-1/2010 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale
- ISO/CEI 17050-2/2005 Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport
- ISO 10005:2018 Sisteme de management al calității. Linii directoare pentru planurile calității
- ISO/IEC Guide 51 Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards
- IEC 60085 - Izolație electrică - Clasificare termică
- CEI 60216-1 - Materiale de izolație electrică
- IEC 61857-1 - Sisteme de izolație electrică

#### 5.1.1.7. INSTALATII AUTOMATIZARE

- PE 510-2/84 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de măsură și reglare automată;
- PE 510-4/87 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de comandă;
- PE 510-3/85 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Instalații de semnalizare;
- PE 510-1/96 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Protecția instalațiilor termomecanice;
- PE 510-0/87 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. Organizarea conducerii operative;
- PE 502-1....17 Normativ privind dotarea instalațiilor tehnologice cu aparatură de măsură și de automatizare;
- PE –119 Norme de protecția muncii pentru activități în instalațiile electrice;
- PE 116 Normativ pentru încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice, indicativ;
- I 36-01 - Ghid pentru proiectarea automatizării instalațiilor din centrale și puncte termice;
- I 7-2011 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- I18 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de telecomunicații și semnalizare din clădiri civile și de producție;
- PT C 11-2010 - Sisteme de automatizare aferente centralelor termice și instalații de ardere aferente cazanelor
- IEC 60947-5 Aparatură de comutație și control de joasă tensiune. Aparatură și elemente de comutație pentru circuite de comandă ;
- SR EN 61003 Sisteme de comandă a proceselor industriale;
- SR EN 61298 Dispozitive de măsurare și comandă a proceselor industriale;
- IEC 61158, IEC 61784 Rețele pentru comunicații industriale ;

- IEC 61554 Echipamente montate în tablouri ;
- IEC 81346 Sisteme industriale, instalații, echipamente și produse industriale
- SR CEI 60751+a1 : 1996 Senzori cu rezistențe de platină pentru termometre industriale;
- SR EN 837-1 : 1998 Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon. Dimensiuni, caracteristici metrologice, condiții tehnice și încercări;
- SR EN 837-1:1998/AC:2003 Manometre. Partea 1: Manometre cu tub Bourdon;
- SR EN 837-2:1999 Manometre. Partea 2: Recomandări pentru alegerea și montarea manometrelor;
- SR CEI 60381-1 : 1994 Semnale analogice pentru sisteme de conducere a proceselor. Partea 1: semnale în curent continuu;
- SR EN 60529:1995 - Grade de protecție asigurate prin carcase;
- NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- DIN 16086 Instrumente de măsură electrică a presiunii (Electrical pressure measuring instruments);
- DIN EN 60770 (IEC 60770) Traductoare pentru utilizare în sisteme de control industrial (Transmitters for use in industrial control systems);
- DIN 43729; DIN 43763 pentru măsurători de temperatură (for temperature measurements);
- EN 61010 Siguranță din punct de vedere electric (Electrical safety);
- EN 60529 Grade de protecție asigurate prin carcase - clasificare IP (Degree of protection by housing - IP code);
- NAMUR NE21; EN61326; EN 61000 Compatibilitate electromagnetă (Electromagnetic compatibility);
- IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-31 Teste de mediu (Environmental testing);

#### 5.1.1.8. CONSTRUCȚII

- Ordinul MLPTL 77/1996 – Îndrumător privind aplicarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
- GT059-2003 - Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii 10/1995;
- STAS 3300 / 1 – 1985 : Teren de fundare. Principii generale de calcul;
- STAS 3300 / 2 – 1985 : Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării directe;
- NE 012/2 : 2010 :Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 : Executarea lucrărilor din beton;
- SR EN 1992-1-1 :2004 Proiectarea structurilor de beton;
- SR EN 1992-1-1 :2004 /NB-2008 Proiectarea structurilor de beton. Anexa națională;
- NP 112-2014: Normativ privind proiectarea fundatiilor de suprafata;
- SR EN 1993-1-1-2006 Proiectarea structurilor de oțel;
- SR EN 1993-1-8-2006 Proiectarea structurilor din oțel. Proiectarea imbinarilor;
- SR EN 1993-1-10:2006/AC:2009 Proiectarea structurilor din oțel. Alegerea claselor de calitate a oțelului;
- SR EN 1993-1-1-2006/NA2008 Proiectarea structurilor de oțel. Anexa națională;
- SR EN 10160:2001 - Examinare cu ultrasunete a produselor plate din oțel cu grosime egală sau mai mare de 6 mm (metoda prin reflexie)

- SR EN 10025-1:2005 - Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare
- SR EN 10025-2:2004: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN ISO 5817:2015:Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni-
- C 56 – 2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR 10020:2003: Definierea și clasificarea mărcilor de oțel.
- STAS 10166/1-77: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- STAS 10702/1-83: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.
- GP 111-04: Ghid de proiectare execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- GE056/2006: Ghid de proiectare, execuție și exploatare (urmărire intervenții) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- SR EN 1993-1-10 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului;
- SR EN 15048-1: 2016: Asamblări cu șuruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale;
- STAS 9824/0–1974 :Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Principii generale
- STAS 9824/1–1987 :Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
- STAS 6054 – 1977 :Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț.
- C 83 – 1975:Îndrumător pentru executarea trasării de detaliu în construcții.
- C 56 – 2002:Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente la realizarea construcțiilor (valabil doar pentru partea de construcții).
- C 169-88:Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale.
- NP 074-2014:Normativ privind documentatiile geotehnice pt constructii.
- SR EN 197-1/2011 :Ciment. Partea 1. Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzate.
- SR EN 12620-A1/2008 Agregate pentru beton.
- SR EN 934/2-2003 Aditivi pentru beton, mortar și pastă. Partea 2.
- Aditivi pentru beton. Definiții, condiții, conformitate, marcare, etichetare.
- ST 009 – 2011 Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături. Cerințe și criterii.
- SR 438/1 – 2012 Produse de oțel pentru armarea betoanelor.
- Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.
- NE 012-1 : 2007 Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1 : Producerea betonului.
- NE 012/2 : 2010 Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 : Executarea lucrărilor din beton.
- SR EN 1992-1-1 :2004 Proiectarea structurilor de beton
- SR EN 1992-1-1 :2004 /NB-2008 Proiectarea structurilor de beton. Anexa națională.

- NP 112-2014 Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață.
- SR EN 10080:2005 Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități.
- C 28 – 1999 Normativ pentru sudarea armăturilor din oțel - beton.
- C 16 – 1984 Normativ pentru realizarea lucrărilor pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
- Ordonanța de urgență nr. 164/2008 pentru modificarea și completarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului care abrogă Legea Protecției Mediului, nr. 137/1995 aprobată cu modificări și completări prin Legea 265/2006;

#### 5.1.1.9. ARHITECTURĂ

- Normativ cadru provizoriu privind demolarea parțială sau totală a construcțiilor ind. N.P 55-88, cap. 3.9;
- Normativ privind postutilizarea ansamblurilor, subansamblurilor și elementelor componente ale construcțiilor. Intervenții la învelitori și acoperișuri NE 005-97 aprobat de MLPAT cu ordinul nr. 81/N din 20 mai '97;
- SR EN 1996-1-1+A1:2013/NA:2013 Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Anexa națională
- SR EN 771-4+A1:2015 Specificații ale elementelor pentru zidărie. Partea 4: Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat
- SR EN 998-1:2016 Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Mortare pentru tencuire și gletuire
- SR EN 998-2:2016 Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie
- GE 058 -2012 – Ghid produse de finisare ceramica utilizate în construcții.
- SR EN 12004+A1:2012 Adezivi pentru plăci ceramice. Cerințe, evaluarea conformității, clasificare și notare;
- C 16-84 - Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros;
- „Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații“ aprobat cu HGR Nr.343/2017 (modificarea HG nr. 273/1994).
- G 056-2013 Ghid produse de finisare peliculogene utilizate în construcții;
- GP 037/1998 – Normativ privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile;
- GP 065-2001 Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de remediere a hidroizolațiilor bituminoase la acoperișurile din beton;
- NP 040-2000 – Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri;

#### 5.1.1.10. INSTALAȚII SANITARE

- STAS 1478-90 - Alimentarea cu apă la construcțiile civile și industriale;
- SR 1343-1/2006 - Alimentari cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă;
- STAS 1795-87 - Canalizare interioară;
- SR 1846-1/06 - Canalizări exterioare Partea II: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare;
- SR EN 14688:2007 – Obiecte sanitare. Lavoare. Cerințe de funcționare și metode de încercare;
- SR EN 997:2012 - Vase WC și vase WC cu rezervor alăturat, cu sifon integrat;
- SR EN 14055:2011 - Rezervoare de spălare cu apă pentru WC-uri și pisoare;

#### 5.1.1.11.APĂ – CANAL

- STAS 1478-90 - Alimentarea cu apă la construcțiile civile și industriale;
- SR 1343-1/2006 - Alimentari cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă;
- STAS 1795-87 - Canalizare interioară;
- SR 1846-1/06 - Canalizări exterioare Partea II: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare;

#### 5.1.1.12.INSTALAȚII GAZE NATURALE

- Norme Tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale – NTPEE 2018;
- Legea nr. 123 – 2012 – Legea energiei electrice și a gazelor naturale;
- H.G. 1043/2004 – pentru aprobarea Regulamentului privind accesul la Sistemul național de transport al gazelor naturale și a Regulamentului privind accesul la sistemele de distribuție a gazelor naturale, publicată în Monitorul Oficial al României nr.693 din 2 august 2004, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 273/1994 – privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, publicată în Monitorul Oficial al României nr.193 din 28 iulie 1994, cu modificările și completările ulterioare;
- SR EN 13480-2 - Conducte industriale metalice. – Partea 2: Materiale;
- SR EN 13480-3 – Conducte industriale metalice. – Partea 3: Proiectare și calcul;
- SR EN 13480-4 – Conducte industriale metalice. – Partea 4: Fabricație și instalare;
- SR EN 13480-5 – Conducte industriale metalice. – Partea 5: Inspecție și control;
- SR EN 10208-1 – Țevi din oțel pentru conducte destinate fluidelor combustibile. Condiții tehnice de livrare. Partea 1: Țevi în clasa de prescripții A;
- SR EN 13942 – Industriile petrolului și gazele naturale. Sisteme de transport prin conducte. Robinete pentru conducte;
- SR EN 14141 – Robinetărie pentru transportul gazului natural prin conducte. Condiții de performanță și încercări;
- SR EN ISO 9692-1 – Sudare și procedee conexe. Recomandări pentru pregătirea îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu radiații a oțelurilor;
- SR EN 10253-2:2008 – Racorduri pentru sudare cap la cap. Partea 2. Oțeluri nealiate și oțeluri aliate feritice cu condiții de inspecții specifice;
- SR EN 1092 – 1 + A1:2013 – Flanșe și îmbinarea lor. Flanșe rotunde pentru conducte, robinete, racorduri și accesorii desemnate prin PN. Partea 1: Flanșe de oțel;
- SR EN 1514-1 - Flanșe și îmbinarea lor. Dimensiunile garniturilor pentru flanșe desemnate prin PN. Partea 1: Garnituri plate nemetalice cu sau fără inserție
- SR EN ISO 4017 - Elemente de asamblare. Șuruburi cu cap hexagonal complet filetate. Grade A și B
- SR EN ISO 4032 - Piulițe hexagonale normale (stil 1). Grade A și B
- SR EN ISO 7090 - Șaibe plate, teșite. Serie normală. Grad A
- SR EN 10269 - Oțeluri și aliaje de nichel pentru organe de asamblare utilizate la temperatură ridicată și/sau scăzută
- SR ISO 4437+C1:2001 - Țevi de polietilenă (PE) utilizate la rețelele îngropate de distribuție a combustibililor gazoși. Serie metrică. Specificații
- SR EN 1555-2:2021 - Sisteme de conducte de materiale plastice pentru distribuția combustibililor gazoși. Polietilenă (PE). Partea 2: Țevi

### 5.1.2. Unități de măsură

Toate mărimile utilizate în documentele întocmite de Contractor vor fi în general în unități SI. Se pot utiliza și următoarele unități de măsură acceptate pe scară largă:

PARAMETRU	UNITĂȚI
Presiune	barg/bara
Temperatură	°C
Masă	Kg
Debit masic	kg/h sau kg/s
Debit volumetric	m <sup>3</sup> /h
Greutate moleculară	kg/kmol
Densitate	kg/m <sup>3</sup>
Căldură specifică	kJ/kg°C
Conductivitate termică	W/m°C
Coeficientul de transfer termic	W/m <sup>2</sup> °C
Fluxul de căldură	MW
Entalpie	kJ/kg
Putere	MW, kW sau W
Energie	MWh sau kWh
Lungime	mm sau m
Viscozitate	cP
Tensiune superficială	Dynes/cm
Oră	s sau h
Curent	A
Tensiune	V sau kV
Forță	N
Volum	m <sup>3</sup>
Suprafață	m <sup>2</sup>

### 5.1.3. Graficul activităților de inginerie

Contractorul va prezenta Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, în termen de două (2) săptămâni de la lansarea proiectului, un grafic detaliat al activităților de inginerie în format MS Project. Graficul va enumera toate desenele necesare (grupate pe specialități).

Contractorul va prezenta un program preliminar de inginerie și organigrama echipei de proiectare, precum și CV-ul membrilor echipei.

#### 5.1.4. Lista documentelor principale (LDP)

Contractorul va pune la dispoziția Beneficiarului sau reprezentantului acestuia Lista Documentelor Principale Master (LDP) care va conține toate desenele, documentele, listele și toată documentația oficială livrată în cadrul contractului în format MS Excel. În plus, Compania de Inginerie va prezenta desene eșantion și documente pentru fiecare element dintr-un proiect similar.

LDP va conține cel puțin următoarele informații:

- Specialitatea
- Codul de identificare al documentului, titlu, scurtă descriere a documentului.
- Data primei revizii (conform grafic de execuție) pentru revizuire.
- Data reală la care a fost emisă prima ediție pentru revizuire.
- Procentul de completare a tuturor documentelor pe fiecare specialitate.

#### 5.1.5. Procedura de emitere și revizuire a documentelor

Toate desenele și documentele se prezintă în limba română și în dimensiunile standard A0, A1, A2, A3 și A4.

Fișierele electronice ale tuturor desenelor în format editabil produse pentru Contract se vor trimite către Beneficiar și Reprezentantul acestuia spre revizuire. Revizuirea documentației nu exonerează Contractorul de obligația sa de a îndeplini toate cerințele Contractului. Contractorul se va asigura că toate observațiile privind operabilitatea și întreținerea instalației sunt încorporate în timpul procesului de revizuire a proiectului.

Un desen transmis pentru prima dată spre revizuire trebuie să menționeze acest lucru pe foaia sau scrisoarea de transmitere care însoțește desenul.

Livrarea documentelor va fi în format electronic folosind software-ul Microsoft Office și Autocad DWG sau DXF.

## 5.2. Cerințe pentru echipamente

### 5.2.1. Echipamente mecanice

#### 5.2.1.1. MOTOARE TERMICE

Motoarele termice trebuie să fie complet echipate cu toate elementele auxiliare, inclusiv, dar fără a se limita la următoarele:

- instalație de pornire;
- admisie de aer, inclusiv filtre de aer de înaltă eficiență, amortizor de zgomot de admisie și structură de susținere, sistem anti-îngheț (dacă e cazul);
- sistem de ulei;
- sistem de evacuare a gazelor de ardere, inclusiv, amortizor de zgomot, recuperator de căldură, catalizator și coș de fum;
- sistem de monitorizare a gazelor de ardere "CEMS" (CO, O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>);
- sistem de detecție și stingere a incendiilor;
- echipamente de detecție a scăpărilor de gaz natural;
- sistem electric;



- sistem de monitorizare, protecție și control a motorului local și de la distanță (din camera de comandă), conectat la DCS;
- structuri de sprijin;
- platforme, pasarele și scări necesare pentru a permite accesul și întreținerea ușoară a/oprirea echipamentelor;
- scule speciale necesare pentru întreținere.

**Notă:**

Având în vedere amplasamentul proiectului, Contractorul va acorda o atenție deosebită emisiilor de NOx și nivelului de zgomot produs de instalațiile centralei de cogenerare. Astfel, emisiile de NOx vor fi de maxim 95 mg/Nm<sup>3</sup>\_gaze ardere @15%O<sub>2</sub>.

În ceea ce privește zgomotul, valorile limită admisibile, conform SR EN 10009/2017 sunt:

- 85 dB (A) la o distanță de 1 m de echipament
- 65 dB (A) la limita incintei
- 55 dB (A) la fațada clădirii rezidențiale (sau asimilate cu o clădire rezidențială) celei mai expuse în intervalul orar 07:00 – 23:00
- 45 dB (A) la fațada clădirii rezidențiale (sau asimilate cu o clădire rezidențială) celei mai expuse în intervalul orar 23:00 – 07:00

Contractorul va lua toate măsurile necesare pentru încadrarea în limitele mai sus, chiar dacă acestea nu sunt specificate explicit în prezentul caiet de sarcini.

#### 5.2.1.2. SISTEM DE APĂ DE RĂCIRE ÎN CIRCUIT ÎNCHIS

Sistem complet de apă de răcire în circuit închis care utilizează amestec glicol/apă dedurizată pentru răcirea motorului, format din circuit de joasă temperatură și circuit de înaltă temperatură, alcătuit din, dar fără a se limita la următoarele echipamente (pentru fiecare motor):

- pompe redundante (2x100%) pentru ambele circuite;
- schimbătoare de căldură aer/apă pentru circuitul de joasă temperatură;
- vas de expansiune pentru circuitul de joasă temperatură;
- schimbătoare de căldură aer/apă pentru circuitul de înaltă temperatură;
- schimbătoare de căldură apă/apă pentru circuitul de înaltă temperatură;
- vas de expansiune pentru circuitul de înaltă temperatură;
- schimbător de căldură cu rol de separare hidraulică a circuitului motorului de circuitul de termoficare
- conducte, fittinguri, armături de izolare, reglare și protecție, suportți, izolații termice, platforme de acces și mentenanță etc

Sistemul de răcire al motoarelor va fi astfel conceput și executat astfel încât acestea să poată funcționa la capacitate maximă (putere electrică maximă produsă), independent de energia termică recuperată.

#### 5.2.1.3. SISTEMUL DE GAZ NATURAL

Sistemul de alimentare cu gaz natural va include, dar fără a se limita la următoarele:

- o (1) stație de compresoare de gaz natural care va include următoarele:
  - Compresoare de gaz natural 2 x 100%;
  - filtre fine redundante (2x100%);
  - sistem propriu de automatizare și control conectat la DCS
- conducte de legătură, fittinguri, armături de izolare, control și protecție, suportți și izolații termice, platforme de acces și mentenanță etc



#### 5.2.1.4. SISTEMUL DE TERMOFICARE

Sistemul de termoficare include, dar fără a se limita la următoarele:

- cazan de abur ignitubular
- pompe de apă de alimentare cazan de abur (2x100%)
- preîncălzitor de apă de adaos
- expandoare de purjă continuă și intermitentă;
- pompe de circulație a apei (2x100%);
- degazor cu abur pentru apă de adaos ;
- Pompe de apă de adaos (2x100%);
- Pompe de circulație apă termoficare (3x50%);
- rezervor (rezervoare) de apă dedurizată pentru apă de adaos (existente) rezervor de condens;
- sistem de contorizare a energiei termice (agreat de CTMEB);
- conducte de legătură, fittinguri, armături de izolare, control și protecție, suportți și izolații termice, platforme de acces și mentenanță etc

#### 5.2.1.5. APĂ POTABILĂ

Sistemul de distribuție a apei potabile face parte din scopul proiectului. Acest sistem se va conecta la rețeaua de apă potabilă existentă a TITAN POWER SA.

#### 5.2.1.6. DOZARE ȘI PRELEVARE CHIMICĂ, SISTEM DE ANALIZĂ A APEI DIN CAZAN

Sistemele de dozare chimică și de prelevare și analiză trebuie proiectate cu un grad adecvat de automatizare pentru a permite o funcționare cu personal redus a instalației. Substanțele chimice trebuie să fie conforme cu reglementările locale. Echipamentul de dozare trebuie să aibă două pompe de dozare. Amestecarea rezervoarelor chimice se face cu ajutorul unui mixer electric fix. Caracteristicile chimice ale apei trebuie să fie disponibile în permanență în CCC.

#### 5.2.1.7. SISTEM DE STINGERE A INCENDIILOR

Sistemul de protecție împotriva incendiilor și de stingere a incendiilor trebuie să fie proiectat în conformitate cu normele locale și trebuie să includă, printre altele:

- rezervor (rezervoare) independent(e) de stocare a apei;
- pompe de stingere a incendiilor (ambele fiind conectate și la EDG), vas de hidrofor, conducte, fittinguri și armături;
- conductă de alimentare hidranți exteriori;
- sisteme de stingere cu apă pulverizată pentru transformatorul de putere conform reglementărilor locale;
- stingătoare mobile/portabile necesare.

#### 5.2.1.8. SISTEM DE AER COMPRIMAT

Scopul furniturii va cuprinde compresoarele de aer redundante și uscătoarele de aer care vor produce aerul la calitatea cerută de instrumente și dispozitivele de acționare (aer instrumental) și aerul destinat activităților de întreținere și reparații (aer de serviciu). Sistemul de aer comprimat va oferi, de asemenea:

- Compresoare de aer 2x100%
- Filtre uscătoare 2x100%

- Rezervoare tampon cu o capacitate de min 15 minute (1 rezervor pentru aer instrumental, 1 rezervor pentru aer de serviciu);
- Sistem de control și automatizare.
- Sistem complet de aer instrumental, în conformitate cu cerințele procesului;
- Sistem complet de aer de serviciu al instalației pentru întreținere cu bucle de distribuție suficiente;
- conducte de legătură, fittinguri, armături de izolare, control și protecție, suportți și izolații termice, platforme de acces și mentenanță etc

#### 5.2.1.9. SISTEMUL DE AZOT

Sistemul de azot va cuprinde

- set de butelii portabile de înaltă presiune montate în rack
- conductele de distribuție pentru conservare în timpul perioadelor prelungite de oprire și la stația de comprimare gaz naturale pentru întreținere.
- conducte de legătură, fittinguri, armături de izolare, control și protecție, suportți și izolații termice, platforme de acces și mentenanță etc

#### 5.2.1.10. CONDUCTE ȘI ARMĂTURI

Scopul furniturii va cuprinde toate conductele de legătură, fittinguri, armături de izolare, control și siguranță, suportți și izolații termice (unde este necesar) între toate echipamentele Centralei.

Proiectarea, fabricarea, inspecția, testarea, montarea și instalarea tuturor conductelor se va face în conformitate cu codurile și standardele românești/europene.

Toți robinetii manuali cu DN>200 vor fi prevăzuți cu reductor și trebuie să poată fi acționați de un singur om.

Toți robinetii motorizați trebuie prevăzuți și cu acționări manuale. Toți robinetii trebuie instalați cu tija de acționare deasupra sau în poziție orizontală. Toate armăturile trebuie să fie ușor accesibile.

#### 5.2.1.11. ECHIPAMENTE DE RIDICARE

Echipamentele de ridicare includ toate grinzile mono-rail, poduri rulante, cărucioarele și orice alte echipamente necesare pentru manipularea și întreținerea sigură și eficientă a instalației. Contractorul va prezenta Beneficiarului, sau reprezentantului acestuia, lista echipamentelor care necesită echipamente fixe de ridicare. Toate echipamentele fixe de ridicare se vor testa înainte de a fi utilizate. Toate echipamentele de ridicat trebuie să fie marcate clar cu sarcina de lucru sigură și certificate în conformitate cu legislația în vigoare.

Toate părțile instalației trebuie prevăzute cu un aranjament convenabil pentru praștie sau manipulare în timpul erecției și pentru revizie. Orice echipament care, în mod normal, ar putea fi demontat și ridicat în timpul lucrărilor de întreținere trebuie să fie marcat permanent cu greutatea sa. Pentru întreținerea intermitentă a echipamentelor montate în exterior, se presupune utilizarea macaralelor mobile închiriate, cu condiția ca orice întârziere rezonabilă în întreținerea acestor echipamente să nu conducă la o reducere a capacității de producție a Centralei sau a oricărui modul. Toate echipamentele principale care nu pot fi ridicate de macaralele și echipamentele de ridicare instalate permanent trebuie să fie adecvate pentru ridicarea cu cricuri în și din poziție și trebuie prevăzute instalații adecvate de ridicare cu cricuri. Macaralele, altele decât podul rulant necesar pentru montarea echipamentelor și sistemelor auxiliare ale motoarelor termice, nu vor fi utilizate

de Contractor pentru instalarea echipamentului în timpul construcției. Sarcina de lucru sigură trebuie să fie marcată clar pe toate macaralele și echipamentele de ridicare și va fi cu cel puțin 25% mai mare decât masa celui mai greu echipament ridicat. Toate certificatele de testare de la autoritățile de control se furnizează înainte de încercările de finalizare și se introduc în dosarul final al echipamentului de ridicat.

### 5.2.2. Echipamente electrice

Proiectarea, materialele, fabricarea, testarea, inspectarea și performanțele instalațiilor și echipamentelor electrice livrate în cadrul acestui Contract vor fi în conformitate cu ultima ediție a standardelor Comisiei Electrotehnice Internaționale (CEI).

#### 5.2.2.1. NIVELE DE TENSIUNE

Nivelurile de tensiune care vor fi utilizate în cadrul centralei electrice vor fi:

- 11 kV pentru motoare de mare putere și transformatoare MV/LV;
- 400 V pentru motoarele cu putere redusă (puterea nominală maximă ;250W), redresoarele și cea mai mare parte a echipamentelor furnizate cu curent alternativ; Limitele de variație a tensiunii în cadrul echipamentului vor fi în acord cu intervalul de variație a tensiunii, la bornele auxiliare ale instalației (partea de tensiune a generatorului) și parametrii echipamentului.
- 230 Vca monofazat pentru distribuția auxiliară cu putere redusă, adică iluminat și de prize, instrumentație și electronică.
- 220 Vcc pentru motoarele de curent continuu și circuitele de comandă ale contactoarelor și întrerupătoarelor. Echipamentul trebuie să poată funcționa cu un interval de tensiune în limitele de  $\pm 15\%$  și să reziste permanent la o tensiune de 253 V DC (115 %). Echipamentele de protecție și bobinele de declanșare ale întreruptoarelor trebuie să poată funcționa cu o tensiune până la  $-30\%$ . În cazul unei defecțiuni îndelungate a alimentării externe, Contractorul va garanta că echipamentul va putea rezista fără a se deteriora până la o scădere a tensiunii bateriei până la 0 V). Echipamentele nu trebuie să rămână în funcțiune în aceste condiții.
- 24 V (sau altele conform cerințelor de sistem I&C) pentru circuitele de semnalizare și control.

#### 5.2.2.2. SISTEMUL ELECTRIC

Sistemul electric al centralei cuprinde:

- generator electric de curent alternativ (11 kV, 50 Hz)
- transformator ridicător 11/110 kV
- transformatoare de servicii proprii (11/0,4 kV), 2x100%
- Stația de 11 kV, inclusiv cabluri și accesorii de medie tensiune;
- Stația de 0,4 kV, inclusiv cabluri și accesorii de joasă tensiune;
- Sistemul de cc/ca (tablou de cc, baterii, redresoare/invertoare, cabluri);
- Sistemul de legare la pământ
- Sistemul de protecție împotriva trăsnetelor
- Sistemul de iluminat și prize
- Generator diesel de urgență (EDG),

Instalațiile electrice vor permite practic următoarele funcții:

- Evacuarea puterii produse de generatoare;
- Alimentarea servicii auxiliare;

- consumatorii esențiali de curent alternativ vor fi aprovizionați prin intermediul EDG sau al instalațiilor UPS.
- consumatorii esențiali de curent continuu vor fi aprovizionați prin baterii și redresoare;
- generator diesel de rezervă cu rezervor de combustibil pentru oprirea în siguranță a centralei în caz de defecțiune a tuturor celorlalte surse de alimentare cu energie electrică.

### 5.2.2.3. GENERATOR (GENERATOARE)

Motorul termic va antrena un generator electric de curent alternativ (11 kV, 50 Hz) care va conține în furnitură cel puțin următoarele echipamente și sisteme:

- Sistem de răcire cu aer;
- Sistem de excitație și reglare a tensiunii;
- Sistem de protecție;
- Întrerupător la borne.

Toate aceste sisteme vor fi proiectate și dimensionate astfel încât să poată funcționa în siguranță în orice condiții normale, cât și să asigure protecția în condiții anormale de funcționare (tranzitorii, avarii etc).

**Conform Ordin ANRE nr 79/2016 grupurile generatoare se încadrează în categoria D. Contractorul va garanta că grupurile generatoare vor îndeplini toate cerințele de funcționare ale generatoarelor de categoria D, specificate în Ordinul ANRE nr 51/2019 și anexele sale. În consecință, se poate alege și alt nivel de tensiune a generatorului pentru respectarea condițiilor de conectare la sistem.**

Contractorul va pune la dispoziția Beneficiarului sau reprezentantului acestuia certificatele de echipament emise de către un organism de certificare autorizat pentru echipamentele utilizate de unitățile generatoare, însoțite de rezultatele testelor, în conformitate cu Ordinul ANRE nr 51/2019 și anexele sale.

### 5.2.2.4. TRANSFORMATOR RIDICĂTOR (11/110 KV)

Cu excepția cazului în care Contractorul poate dovedi că nu este posibil din punct de vedere tehnic, raportul de transformare și impedanța de scurtcircuit vor fi alese astfel încât utilizarea unui comutator de ploturi în sarcină să nu fie necesară.

În cazul în care transformatorul este echipat cu comutator de ploturi în sarcină, acesta trebuie să poată funcționa continuu la puterea aparentă nominală pe orice plot, fără a depăși creșterea temperaturii menționată în IEC 60076 (Transformatoare de putere).

Transformatorul trebuie să poată rezista la o creștere a tensiunii rezultată dintr-o aruncare din sarcină a generatorului la puterea maximă.

Transformatorul trebuie să poată funcționa la sarcini nominale cu răcire naturală (ONAN) fără alimentarea pompelor de ulei și ventilatoarelor schimbătoarelor de căldură.

Funcționarea la putere nominală trebuie să fie posibilă fără limită în timp în condiții normale de funcționare cu un schimbător de căldură sau cu un ventilator sau cu o pompă de ulei ieșită din funcțiune ("principiul de proiectare n+1"). Fiecare schimbător de căldură trebuie să fie conectat individual la rezervorul principal prin robinete de izolare. În partea superioară și inferioară a fiecărui radiator trebuie prevăzute dopuri pentru golire și umplere, permițând demontarea și înlocuirea unui echipament defect, fără a necesita oprirea instalației sau reducerea puterii. În mod

similar, va fi posibilă izolarea și înlocuirea pompelor de ulei și înlocuirea unui ventilator fără a necesita închiderea centralei și nici reducerea puterii.

#### 5.2.2.5. TRANSFORMATOR DE SERVICII PROPRII (11/0,4 KV)

Transformatoarele de servicii proprii se vor monta în boxele transformatoarelor existente (amenajate special în acest scop). Se vor utiliza pentru transformatoarele de tip uscat cu rășină turnată cu clasificare E2-F1-C2 în conformitate cu standardul HD 464 S1 CENELEC (transformatoare de putere de tip uscat).

- Clasa de izolație: Clasa H;
- Clasa de temperatură F;
- Protecții : Monitorizarea temperaturii.
- Transformatoarele MV/LV trebuie prevăzute cu comutator de ploturi fără sarcină (-5%, -2,5%, 0, +2,5%, +5%).

#### 5.2.2.6. SISTEMUL DE MEDIE TENSIUNE

Sistemul de medie tensiune va fi proiectat ținând cont de condițiile de mediu de mai jos:

- climat temperat normal: N
- temperatura mediului ambiant -50°C la +40°C
- media zilnică pentru 24 h: +35°C
- umiditate relativă medie pe 24 h max 95%
- umiditatea relativă a aerului 80% la +35°C
- altitudine până la 1000 m
- Mediu industrial, cu praf, fără gaze corozive sau pericol de explozie
- montaj în interior
- grad de protecție: min IP42
- transportul, depozitarea și manipularea de vor desfășura în condițiile de mai jos:
  - Temperatură minimă -25 °C
  - Temperatura maximă +40°C
  - Umiditatea relativă max. 93% la +40 °C
  - Condiții mecanice zdrunčituri cu accelerația 3g în gama 1, 3 Hz

Stația de medie tensiune va fi alcătuită din celule prefabricate închise din metal (IEC 62271/200 - MV), cu rezistență mecanică mărită, amplasate una lângă alta cu posibilitatea de extindere ulterioară, echipate cu întreruptoare cu hexafluorură de sulf (SF6) sau vacuum debrășabile.

Celulele vor fi prevăzute cu echipament de măsură, protecție, comandă și supraveghere digital (relee digitale cu microprocesor).

Celulele vor fi pregătite pentru comanda și supravegherea de la distanță, atât în sistem clasic cât și prin calculator, în cadrul unui sistem SCADA.

Scheletul celei va prezenta o și va fi realizat din tablă de oțel (sau aluminiu dur) cu grosime de 2 mm și din profile de oțel.

Celula va avea următoarele compartimente:

- pentru bare colectoare
- pentru întreruptor pe cărucior debrășabil
- pentru plecare în cablu și trafo de măsură
- pentru aparat de joasă tensiune (comandă, măsură, semnalizare, protecție, etc.).

Compartimentele vor fi separate prin pereți metalici, iar compartimentele cu echipament de medie tensiune trebuie să permită evacuarea arcului și a produselor de ardere la partea superioară a celei, care va fi prevăzută cu trape de eșapare.

Detectarea arcului, se va realiza cu senzori optici care să conducă la declanșarea selectivă a întreruptorului celei sau a întreruptorului de pe alimentarea stației funcție de locul apariției arcului liber.

Celula va fi prevăzută cu uși metalice asigurate prin chei.

Căruciorul debroșabil, cu întreruptor, trebuie să poată fi menținut în celulă, cu ușa închisă, și pe poziția intermediară.

Căruciorul va fi dotat cu blocaj mecanic care să nu permită introducerea sau scoaterea căruciorului decât cu întreruptorul declanșat.

Paravane mobile, acționate mecanic la manevrarea căruciorului, vor obtura golurile de acces ale broșelor mobile (superioare și inferioare) fixate pe întreruptor, împiedicând astfel accesul la părțile rămase sub tensiune (bare colectoare sau plecări în cable).

Celulele vor avea o bară comună continuă de legare la pământ din cupru dimensionată pentru 40 kAef, 3 secunde, cu posibilitatea de racordare la instalația de împământare exterioară.

Celulele de plecare pentru consumatori vor fi prevăzute cu cuțite tripolare (separator) de legare la pământ a cablurilor care să poată fi acționate manual, din afara celei, după scoaterea căruciorului. La introducerea căruciorului cuțitul de legare la pământ va fi deconectat automat mecanic.

Poziția separatoarelor de legare la pământ va fi semnalizată pe fața celei.

Celulele de măsură vor fi prevăzute cu separator de legare la pământ a barelor generale ale secției.

Ușile celei vor fi legate la scheletul metalic prin trese din cupru (2 legături de 16 mmp).

Materialele electroizolante prevăzute în celulă vor corespunde clasei de ardere minim 3 conf. STAS 7137-73 sau altor norme echivalente cu IEC.

Accesul cablurilor în celule se va face pe jos atât pentru cablurile de forță cât și pentru cele de comandă-control.

Numărul minim de cabluri de forță trifazate dintr-o celulă va fi patru.

Compartimentele de întreruptor și de joasă tensiune ale celei vor fi iluminate.

Celulele vor fi prevăzute cu rezistențe de încălzire pentru prevenirea formării condensului cu prag de comandă, prin termostat, la +50 °C.

Căruciorul va fi conectat cu cordon cu priză (cca 36 fire) pentru racord la fișa din compartimentul de circuite secundare.

Supravegherea și comanda celei se va face din exterior, cu ușa închisă de pe fața celei și de la distanță..

Comanda locală de anclanșare a întreruptorului se va face numai pe poziția de probă a căruciorului.

Comanda de declanșare de pe fața celei se va realiza direct, prin buton.

Ansamblul cărucior, întreruptor, pe poziția de probă se va situa în limita celei, cu ușa închisă.

Instalațiile de măsură, protecție, comandă și supraveghere din compartimentul de joasă tensiune vor fi de tip modern cu relee digitale tip microprocesor, completate cu aparate asociate (aparate de măsură, relee auxiliare, butoane, lămpi, cleme etc.) toate din serii actuale de fabricație.

Soluția de protecție la arc liber adoptată va fi prezentată distinct tehnic și economic.

Echiparea compartimentului de joasă tensiune va rezolva interfața cu personalul de exploatare permițând accesul operativ pentru identificare și intervenție (releul complex, aparatele de măsură, schema sinoptică, butoane de comandă, lămpi de semnalizare etc. se vor regăsi pe fața celulei).

Specificațiile de aparataj secundar din același borderou fac posibilă evaluarea dotării minime a fiecărui tip de celulă.

Gabarite:	lățime	celulă alimentare max. 900 mm
		celulă consumator max. 700 mm
		celula de măsură pe bare max. 700mm
	adâncime	max 1500 mm
	înălțime	max 2300 mm

Nu se vor prevedea legături între celule decât la nivelul barelor colectoare și a barețelor. Pe perioada transportului și depozitării aceste goluri vor fi obturate cu capace demontabile.

Celulele se vor fixa la partea de jos pe un suport metalic executat la montaj conform indicațiilor furnizorului.

Fixarea între celule nu este de dorit.

#### 5.2.2.7. SISTEMUL DE JOASĂ TENSIUNE

Sistemul de joasă tensiune va fi proiectat ținând cont de condițiile de mediu de mai jos:

- Climat temperat normal: N
- Temperatura mediului ambiant -50°C la +40°C
- Media zilnică pentru 24 h: +35°C
- Umiditate relativă medie pe 24 h max 95%
- Umiditatea relativă a aerului 80% la +35°C
- Altitudine până la 1000 m
- Mediu industrial, cu praf, fără gaze corozive sau pericol de explozie
- Montaj în interior
- Grad de protecție: min IP42
- Transportul, depozitarea și manipularea de vor desfășura în condițiile de mai jos:
  - Temperatură minimă -25 °C
  - Temperatura maximă +40°C
  - Umiditatea relativă max. 93% la +40 °C
  - Condiții mecanice zdruncinături cu accelerația 3g în gama 1, 3 Hz

Structura dulapurilor de 0,4kV va respecta cel puțin următoarele cerințe:

1. Dulapuri închise cu sertare debroșabile, echipate cu aparate primare și secundare, cu zone funcționale separate:

- zona aparatelor;



- zona barelor generale;
  - zona barelor de derivație (propriei fiecărui dulap);
  - zona de racordare a cablurilor de forță și de comandă-control (propriei fiecărui dulap).
  - Se acceptă montarea întreruptoarelor de curenți nominali mari (de alimentare), de tip debroșabil, în compartimente fixe.
2. Sertarele debroșabile sau compartimentele cu aparate trebuie să asigure o separare completă față de sertarele, compartimentele sau zonele învecinate, în așa fel încât un defect într-un compartiment sau sertar să nu afecteze integritatea funcțională a zonelor, compartimentelor sau sertarelor învecinate.
3. Amplasare: pe podea, cu accesul cablurilor prin partea de jos a compartimentului de cabluri
4. Legăturile la sursele de alimentare
- în bare bare la sursele de alimentare
  - în bare racordul cuplei dintre secții
5. Sertarele debroșabile vor fi interblocate mixt, astfel încât să nu poată fi acționate (ambroșate-debroșate) cu circuitul primar (de forță) neîntrerupt (nedeconectat).
6. Sertarele debroșabile trebuie să realizeze următoarele poziții de stare (funcționale):
- a) "**ambroșat**" (**cuplat**), când toate circuitele primare și secundare sunt conectate pentru a permite funcționarea;
- b) "**debroșat pentru probe**", când circuitele primare (de forță) sunt deconectate, iar circuitele secundare (de comandă-control) rămân conectate, pentru a se putea face verificările funcționale ale aparatelor din sertar fără a acționa asupra circuitului extern racordat;
- c) "**debroșat total**", când atât circuitele primare, cât și cele secundare sunt deconectate.
7. Dacă sertarul debroșabil se extrage din dulap, să se închidă accesul la broșele fixe de cuplare cu barele derivație (care rămân sub tensiune).
8. Părțile metalice din structura dulapurilor vor fi protejate împotriva coroziunii, cu acoperiri având caracteristici fizice și dimensiuni care să asigure funcționarea instalațiilor în condițiile de mediu specificate.
9. Aparatele din dulapuri trebuie să păstreze performanțele de catalog și după montare. Dacă instalarea în dulapuri (sertare) duce la diminuări ale performanțelor, acestea se vor menționa în ofertă. Produsele trebuie să asigure minim performanțele cerute de schema de utilizare în care sunt montate.
10. Tabloul va fi alcătuit din dulapuri individuale, asamblate între ele. Nu se admit produse care să cuprindă "trenuri" de două sau mai multe dulapuri cu schelet metalic comun.
11. Rezistența la vibrații în timpul exploatarei și la zdruncinături în timpul transportului se vor detalia în ofertă.
12. La fabricația dulapurilor și alegerea aparatajului se va urmări utilizarea unor materiale rezistente la căldură excesivă, incombustibile sau greu combustibile.
13. Secțiile de 0,4kV trebuie să fie prevăzute, prin construcție, cu borne (locuri) special amenajate pentru conectarea scurtcircuitoarelor mobile de legare la pământ pe bare, necesare realizării zonelor de lucru pentru protecția personalului. Fiecare secție de bare va dispune de astfel de borne, locuri care vor fi marcate vizibil. Se propune ca aceste borne să fie amplasate în dulapurile de capăt ale fiecărei secții de bare.
- Furnizorul va livra, pentru cele două secții cel puțin 2 (două) scurtcircuitoare mobile trifazate, dimensionate la curenții de scurtcircuit prevăzuți în condițiile tehnice, care să se poată racorda la bornele special prevăzute pentru acest scop.



Tabloul de joasă tensiune trebuie să asigure următoarele funcții:

- conectarea barelor generale la sursă;
- conectarea consumatorilor la barele derivație;
- protecția liniilor la suprasarcină și scurtcircuit;
- măsurarea mărimilor electrice pe sursă și consumator;
- comanda manuală sau de la distanță a aparatelor de conectare;
- selectarea și semnalizarea regimurilor de lucru;
- testarea circuitelor de comandă, fără acționarea consumatorului;
- anclanșarea automată a rezervei (AAR);
- securitatea personalului de exploatare sub următoarele aspecte:
  - închideri individuale ale compartimentelor (posibilitatea de intervenție în compartimente fără a influența compartimentele vecine);
  - eliminarea posibilității de atingere a părților sub tensiune (ecrane izolante automate care să mascheze zona de racordare amonte după extragerea părții mobile, ecrane din materiale transparente, nemetalice pentru protecția împotriva atingerii accidentale);
  - legarea la pământ a părților metalice care pot fi puse accidental sub tensiune.

### Instalația de AAR

Instalațiile de AAR se vor realiza cu automate programabile.

Acestea vor fi dotate cu funcția de autodiagnoză, pentru a asigura semnalizarea în cazul unui defect intern. Se va asigura atât semnalizarea locală, prin indicator LED amplasat pe partea frontală a aparatului, cât și semnalizarea la distanță, prin contact liber de potențial.

De asemenea, automatele programabile trebuie să mai permită următoarele:

- conectarea și deconectarea, fără a perturba funcționarea altor module din același compartiment;
- să fie capabile să stocheze toate datele de configurare și parametrii de repornire într-o memorie nevolatilă;
- să realizeze autoverificări interne amănunțite și să indice starea proprie de funcționare, astfel încât să fie necesar un volum de diagnoză extern minim.

Furnizorul va livra, la cerere, și partea de soft necesară.

Aparatul cu care se echipează compartimentul de AAR este prezentat orientativ în specificația din documentația anexată și este util doar pentru evaluarea din punct de vedere economic a tablourilor de 0,4kV în discuție.

### 5.2.2.8. SISTEMUL DE CURENT CONTINUU

Sistemul de curent continuu va fi proiectat ținând cont de condițiile de mediu de mai jos:

- Climat temperat normal: N
- Temperatura mediului ambiant -50°C la +40°C
- Media zilnică pentru 24 h: +35°C
- Umiditate relativă medie pe 24 h: max 95%
- Umiditatea relativă a aerului: 80% la +35°C
- Altitudine: până la 1000 m
- Mediu industrial, cu praf, fără gaze corozive sau pericol de explozie
- Montaj în interior
- Grad de protecție: min IP42
- Transportul, depozitarea și manipularea de vor desfășura în condițiile de mai jos:
  - Temperatură minimă -25 °C

- Temperatura maximă +40°C
- Umiditatea relativă max. 93% la +40 °C
- Condiții mecanice zdruncinături cu accelerația 3g în gama 1, 3 Hz

Sistemul de curent continuu este alcătuit din următoarele componente principale:

- Tablou de curent continuu 220 Vcc
- Invertoare
- Redresoare
- Baterie de acumulare

Tabloul de 220 Vc.c. va fi de tip „clasic” echipat cu aparate primare și secundare, cu caracteristici corespunzătoare.

Părțile metalice din structura tabloului vor fi protejate împotriva coroziunii, cu acoperiri având caracteristici fizice și dimensiuni care să asigure funcționarea instalațiilor în condițiile de mediu specificate.

La fabricația tabloului și alegerea aparatajului se va urmări utilizarea unor materiale rezistente la căldură excesivă, incombustibile sau greu combustibile.

Tabloul de 220 Vc.c. trebuie să fie prevăzut, prin construcție, cu borne (locuri) special amenajate pentru conectarea scurtcircuitoarelor mobile de legare la pământ pe bare, necesare realizării zonelor de lucru pentru protecția personalului. Fiecare secție de bare va dispune de astfel de borne, locuri care vor fi marcate vizibil. Se propune ca aceste borne să fie amplasate în tablou la capătul fiecărei secții de bare.

Furnizorul va livra, pentru cele două secții cel puțin 2 (două) scurtcircuitoare mobile bifazate, dimensionate la curenții de scurtcircuit prevăzuți în condițiile tehnice, care să se poată racorda la bornele special prevăzute pentru acest scop.

Tabloul de 220 Vc.c. trebuie să asigure următoarele funcții:

- conectarea barelor generale la sursă;
- conectarea consumatorilor la bare;
- protecția liniilor la suprasarcină și scurtcircuit;
- măsurarea mărimilor electrice pe sursă;
- comanda manuală sau de la distanță a aparatelor de conectare;
- securitatea personalului de exploatare sub aspectele:
- eliminarea posibilității de atingere a părților sub tensiune (ecrane izolante pentru protecția împotriva atingerii accidentale);

Bateria de 220 Vc.c. va fi cu gel, capsulată, fără mentenanță și va funcționa în tampon cu redresorul 380Vca/220Vc.c. aferent.

#### 5.2.2.9. GOSPODĂRIA DE CABLURI ȘI INSTALAȚIA DE LEGARE LA PĂMÂNT

##### Gospodăria de cabluri

Lucrările aferente gospodăriei de cabluri se vor face ținând seama de prevederile normativului NTE 007/08/00 “Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri” și în conformitate cu documentația de execuție.

Principalele materiale ce compun gospodăria de cabluri sunt cablurile de energie (denumite și cabluri de forță) folosite în circuitele primare ale instalațiilor electrice și cablurile pentru comandă și control (denumite și cabluri de circuite secundare) folosite în instalațiile de comandă, măsură, semnalizare, blocaj, reglaj, protecție și automatizare, precum și confecția metalică de susținere a acestora.

Cablurile de medie tensiune vor fi alese cu conductor de cupru, cu izolație de polietilenă reticulată (XLPE) și manta de PVC cu întârziere la propagarea flăcării, **armate**.

Cablurile de joasă tensiune vor fi alese cu conductoare din cupru, cu izolație și manta din PVC cu întârziere la propagarea flăcării, armate și nearmate.

Cablurile de alimentare cu energie electrică se vor poza în canale de cabluri cu rastele (sub tablourile electrice), și aerian, pe rastele.

Cablurile de circuite primare vor fi dimensionate corespunzător la funcționarea de lungă durată și funcție de tensiunea de utilizare, mediul și modul de pozare.

Confecția metalică de susținere este constituită din profile și stelaje prefabricate (scărițe, montați, console, etc) din oțel zincat.

Traseele de cabluri se vor alege astfel încât să se realizeze legăturile cele mai scurte, să se evite pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri.

Totodată se va asigura accesul la cabluri pentru lucrări de montaj, întreținere și reparații, pentru eventuale înlocuiri și pentru intervenții în caz de incendiu.

### **Instalația de legare la pământ**

Lucrările aferente instalațiilor de legare la pământ se vor face ținând cont de prevederile SR EN 50522 și “Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ” - indicativ 1 RE- Ip 30/2004.

Se va realiza o centură principală de legare la pământ de tip circular (contur închis) din platbandă de oțel-zincat 40x6 mmp.

În toate spațiile unde sunt amplasați consumatori electrici se va realiza o centură de legare la pământ de tip circular din platbandă de oțel-zincat 40x4 mmp racordată prin cel puțin 2 puncte la centura principală de legare la pământ a clădirilor.

La această centură se vor lega radial toate elementele metalice a noilor consumatori care nu sunt sub tensiune dar care în mod accidental pot fi puse sub tensiune, cu platbandă de oțel-zincat 40x4 pentru consumatorii de medie tensiune și cu 25x4 mmp pentru consumatorii de joasă tensiune.

La instalația de legare la pământ se vor racorda:

- armăturile și alte părți metalice ale construcțiilor;
- construcțiile metalice de susținere a cablurilor electrice;
- bornele de legare la pământ a echipamentelor electrice (tablouri, electromotoare etc.) și a tuturor obiectelor care au prevăzute borne marcate pentru legare la pământ.

Instalația de legare la pământ este realizată cu platbandă de oțel zincată de diferite profile (secțiunea de 40x6 mm, 40x4 mmm, 25x4 mmm, etc).

### **5.2.2.10.SISTEMUL DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETELOR (IPT)**

Sistemul de protecție împotriva trăsnetelor se va proiecta și executa conform Normativ I7-2018. Dispozitivele de captare pot fi tije (inclusiv piloni separați), conductoare întinse, rețea de conductoare. Poziționarea elementelor de captare se va face în conformitate cu metoda sferei fictive.

### **5.2.2.11.SISTEMUL DE ILUMINAT ȘI PRIZE**

Sistemul de iluminat al centralei va conține următoarele subsisteme:

- Sistemul de iluminat normal
- Sistemul de iluminat de siguranță
- Sistemul de iluminat antipanică
- Sistemul de iluminat pentru continuarea lucrului

Pentru sistemul de iluminat normal, se vor asigura următoarele niveluri de iluminare:

Încăpere/clădire	Nivel iluminare [lx]
Camera de comandă, birouri, laboratoare	500
Sala motoare/cazane	300
Stații electrice	300
Stația de epurare chimică	300
Bucătărie/Sală de mese	200
Grup sanitar	200
Archives	200
Camere de depozitare	200
Drumuri și platforme exterioare	10

#### 5.2.2.12. CONECTAREA LA REȚEA

Soluția pentru conectarea la rețea va fi în conformitate cu Avizul Tehnic de Racordare obținut pentru centrala de cogenerare.

Sistemul de racordare la rețea trebuie să fie complet cu toate auxiliarele, inclusiv, dar fără a se limita la următoarele:

- LES 110 kV până în stația E-Distribuție Titan 110 kV;
- Celulă nouă 110 kV în stația E-Distribuție Titan 110 kV;
- Lucrări de adaptare în stația E-Distribuție Titan 110 kV

#### 5.2.2.13. SISTEME AUXILIARE

Sistemele auxiliare, cum ar fi sistemul de detectare a incendiilor, sistemul de detectare a scăpărilor de gaz natural, telefonica, intercomunicarea, alarma/sirena, cablurile sistemului de schimb de date, paginarea și distribuția timpului pentru DCS, protecția catodică fac parte din domeniul de aplicare al Contractului.

#### 5.2.3. Automatizare și control

Se va prevedea un sistem de control distribuit (DCS) complet, bazat pe microprocesoare pentru controlul centralizat automat și sigur și monitorizarea instalației care să permită funcționarea normală (inclusiv pornirea, oprirea și regimuri tranzitorii normale) din camera de comandă centrală (CCC), fără intervenția operatorului.

Funcționarea instalației (inclusiv pornirea, oprirea și variațiile de sarcină) nu va trebui să necesite mai mult de doi (2) operatori în CCC.

În cadrul CCC va exista o consolă centrală, care va oferi funcții ca interfață operator, supraveghere și inginerie. Vor fi prevăzute stații de operare pentru a permite operatorilor să afișeze selectiv grafica stației de lucru în ceea ce privește procesul tehnologic și, în special, sistemul electric general.

Echipamentul include, dar nu se limitează la următoarele echipamente:

- stații de operare (instalate în CCC)
- stație de inginerie (instalată în camera/zona de inginerie);
- panouri de automatizare și stații de proces – CPU-uri (instalate în camera de comandă);
- UPS (instalat în camera comandă);
- echipamente auxiliare (imprimante, stații de arhivare etc.).

Sistemul de automatizare va include toate echipamentele necesare pentru controlul, supravegherea și protecția întregii Instalații:

- instrumentație de câmp: senzori și transductoare (temperaturi, debite, presiuni, niveluri, măsurători speciale pentru turbine și generatoare etc.);
- cutii terminale locale și echipamente instalate în interior (manometre, termometre etc.);
- cutii locale de control;
- cabluri, unelte și materiale de instalare, echipamente de verificare;
- instrumente specifice necesare în timpul punerii în funcțiune, funcționării și întreținerii sistemului;

Controlul interfețelor de comunicare dintre DCS și alte echipamente este inclus în scopul Contractorului.

Sistemul de control al instalației va permite transferul de date (fără controale) de la instalație la camera principală de comandă.

Sistemul DCS va fi construit din următoarele elemente modulare:

- dulapuri metalice pentru rafturi electronice ce conțin blocurile terminale care interacționează cu cablajul de intrare și ieșire al procesului.

Sunt preferate dulapurile cu ventilație naturală. Dacă este necesară ventilația forțată, redundanța ventilatoarelor și alarmele în caz de defecțiune sunt obligatorii. Acestea trebuie să aibă un grad suficient de protecție și trebuie să fie pe deplin accesibile pentru întreținere. Intrarea cablurilor va fi în mod normal prin partea de jos a dulapurilor. Toate șuruburile și diferitele accesorii vor fi protejate împotriva coroziunii (alegerea materialului sau a tratamentului). Aranjamentul va permite o etichetare ușoară a dulapurilor și a echipamentelor asociate acestora (rack, carduri, terminale, ...).

Traseele de cabluri, terminale, etc vor fi realizate din material cu auto-stingere.

- Rack-uri (standard de 19") care conțin module electronice din carduri standardizate;
- Unități de alimentare cu energie electrică cu dispozitive adecvate de filtrare și protecție, care asigură conversia și distribuția energiei electrice către diferitele echipamente din dulapuri;

Dulapurile trebuie prevăzute cu un iluminat cu un comutator de pornire/oprire acționat atunci când ușile sunt deschise și cu o priză standard 230 Vac + împământare + întrerupător de circuit (5A); toate părțile metalice ale cabinei trebuie să fie împământate.

Instalația trebuie să fie dotată cu instalații moderne de comunicare care să cuprindă

- telefoane (PABX) pentru o comunicare directă facilă în cadrul Centralei conectat și la rețeaua telecomunicațiilor românești;
- un sistem de adresare publică;
- un sistem de alarmă;
- conexiunea la internet și distribuția în birouri și clădiri.

Instalația trebuie să fie echipată în toate clădirile cu cel mai modern sistem care să permită accesul ușor la internet. Cablarea internă se realizează până la diferitele birouri ale personalului Centralei.

Instalația trebuie să fie echipată cu un sistem de supraveghere video, care va asigura supravegherea părții tehnice critice a instalației și a auxiliarelor cheie și a accesului la instalație. Imaginile video trebuie să fie disponibile în CCC. Sistemul va oferi înregistrarea și redarea imaginilor timp de minim 30 de zile.

## 5.3. CERINȚE PENTRU LUCRĂRI CIVILE ȘI ARHITECTURĂ

### 5.3.1. Arhitectură

#### 5.3.1.1. PREVEDERI DE ORDIN GENERAL

Diferitele clădiri se vor conforma unui concept arhitectural comun pentru a unifica diferitele elemente și vor fi adecvate condițiilor de funcționare și climatice de pe amplasament. Proiectul va utiliza selectiv materialele pentru a produce un concept plăcut în întregul mediu de lucru și un mediu de lucru sigur, durabil și funcțional. Beneficiarul va defini modelele de culoare de pe clădiri odată ce aspectul site-ului este finalizat.

Distanțele dintre clădiri trebuie să fie de așa natură încât să asigure un spațiu adecvat pentru instalarea în condiții de siguranță și funcționarea și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor și echipamentelor. În special, trebuie prevăzut un spațiu adecvat în fața, în spatele și lângă toate elementele de instalații și echipamente. Toate clădirile vor avea pardoseli din beton armat. Echipamentele din interiorul clădirilor vor fi amplasate pe un postament de beton înalt de cel puțin 150 mm.

Intervențiile la clădirile existente se vor face numai în baza recomandărilor expertizelor tehnice.

Lucrările de execuție vor începe cu desfacerea și demolările propuse prin tema tehnologică.

Dupa eliberarea terenului de construcțiile și părțile de construcții propuse spre desfacere, se vor executa lucrările de consolidare și lucrările noi de execuție.

Înfățișarea clădirilor va ține seama, și vor fi proiectate în conformitate cu cerințele de planificare tehnologică și orice alte cerințe urbanistice solicitate în Certificatul de Urbanism.

Antreprenorul va proiecta clădirile în conformitate cu următoarele cerințe:

- toate structurile vor respecta înălțimea liberă minimă tehnologică;
- finisajele exterioare vor fi durabile și rezistente la coroziune și la mediul din cadrul unei centrale electrice;
- nu va fi utilizat nici un tip de finisaj texturat, care ar permite acumularea prafului. Toate tencuielile vor fi aplicate lis;

- arhitectura generală, culoarea și tâmplăria clădirii vor asigura condițiile minim necesare prevăzute în tema tehnologică și vor asigura condițiile de exploatare și mentenanță corespunzătoare;
- se vor asigura grupuri sanitare și vestiare pentru bărbați și femei în număr și locuri suficiente. Compartimentele de incendiu, rezistența, alarmele, indicatoarele etc. trebuie să fie prevăzute în toate clădirile, în conformitate cu cerințele ISU și ale legislației locale. Se va asigura apă potabilă pentru toate grupurile sanitare;
- pereții de închidere vor fi structuri de umplură executate din cărămidă sau BCA și vor asigura izolarea fonică pentru zona de motoare din clădirea principală;
- calea de acces a vehiculelor va fi de mărime adecvată pentru instalarea și demontarea tuturor echipamentelor mecanice și electrice specifice clădirilor proiectate;
- Izolarea fonică și termică a clădirilor, clasificarea la foc și alte dotări se vor determina în funcție de funcția și rolul fiecărei clădiri
- pe cât posibil se va urmări utilizarea luminii naturale pentru iluminatul interior, completat de iluminatul artificial atunci când va fi cazul;
- toate clădirile vor avea cota  $\pm 0,00$ , cota pardoselii finite a parterului cu minim 25 cm mai sus decât cota trotuarului.

#### 5.3.1.2. PEREȚII DE ÎNCHIDERE (EXTERIORI)

Zidăria de umplură va fi proiectată în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.

Dimensiunile, marca și calitatea cărămizilor, precum și marca mortarului de zidărie vor fi obligatoriu prevăzute în proiect. Compoziția mortarului de zidărie va fi conform prevederilor normativului NE 001/1996 – Normativ privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri.

O valoare maximă a transferului termic de  $0,45 \text{ W/m}^2 \times \text{°K}$  se va aplica pentru pereții exteriori de închidere.

Rosturile de dilatație vor fi umplute la interior cu un material de etanșare aprobat, pe măsură ce lucrările avansează, prevenind astfel aruncarea unor materiale în cavitate și pierderile termice.

Pereții de închidere din panouri metalice tip sandwich cu miez termoizolator vor avea caracteristici fizice corespunzătoare categoriei de importanță și gradului de rezistență la foc a clădirii pe care o delimitează. Grosimea minimă a termoizolatiei panourilor de închidere va fi de 150mm. Clasa de combustibilitate a panourilor va fi CO (CA1) -incombustibile, Clasa de reacție la foc va fi A1, A2-s1, d0.

Montajul se va face în poziție verticală, peste un soclu de minim 50 cm peste nivelul trotuarului de protecție al construcției, urmărind respectarea indicațiilor producătorilor de panouri și în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile.

#### 5.3.1.3. ACOPERIȘURI ȘI ÎNVELITORI

Acoperișurile se vor conforma standardelor recomandate și/sau dezirabile cu privire la izolația termică și fonică, rezistența la incendiu și la încărcările statice.

O valoare maximă a transferului termic de  $0,45 \text{ W/m}^2 \times \text{°C}$  se va aplica pentru toate acoperișurile.

#### **Învelitori tip terase circulabile sau necirculabile - termohidroizolate**



Planșeele din beton armat vor fi acoperite cu o șapă de beton pentru creerea pantelor cu o grosime minimă de 30 mm. Se vor asigura pantele minime către gurile de scurgere a apelor pluviale. O șapă de egalizare de 5mm va asigura planeitatea suprafețelor de hidroizolat.

Se vor prevedea un strat de difuzie a vaporilor și o bariera de vaporii care vor avea legătură cu exteriorul. Când normele o impun, se vor prevedea defletoare.

Stratul termoizolant din vată minerală bazaltică sau polistiren expandat de înaltă densitate va asigura prin grosime valoarea maximă a transferului termic pentru acoperisuri.

Stratul hidroizolant se va realiza din membrane bituminoase sau membrane PVC de minim 2 mm grosime. Ansamblul termohidroizolant va avea toate componentele compatibile între ele.

Ordinea pozării straturilor atât pe orizontală cât și pe verticală este cea impusă de normativele în vigoare astfel încât să asigure o durată de viață a ansamblului învelitorii de minim 10 ani.

Dacă este cazul, trapele de acces prin acoperiș vor fi prevăzute cu un soclu de minim 30 cm înălțime termoizolat corespunzător, cu panou tip luminator cu o grosime de 50 mm, constând în spumă poliuretanică sau un material similar aprobat.

Antreprenorul va înainta eșantioane și referințe Beneficiarului sau Reprezentantului acestuia pentru aprobarea materialelor pe care intenționează să le utilizeze înainte de comandarea acestor materiale.

#### **Învelitori tip șarpantă metalică**

Numărul de versanți este la latitudinea proiectantului, funcție de conformarea structurală și compoziția fațadelor. Se vor executa cel puțin cu panta minimă corespunzătoare materialului ales pentru învelitoare.

Învelitoarea din panouri metalice tip sandviș cu miez termoizolator se va realiza în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Grosimea minimă a termoizolatiei panourilor de acoperiș va fi de 150mm. Clasa de combustibilitate a panourilor va fi CO (CA1) -incombustibile, Clasa de reacție la foc va fi A1, A2-s1, d0.

#### **5.3.1.4. SCURGERILE APELOR PLUVIALE**

Evacuările de pe acoperiș pentru apă pluvială se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Se pot adopta soluții de evacuare direct la exterior printr-un sistem de jgheaburi și burlane sau la interior printr-un sistem de receptoare de terasă.

Indiferent de soluția aleasă, se va opta pentru legătură cu rețeaua de canalizare ape meteorice.

Un eșantion din elementele de componente ale sistemului de colectare a apelor pluviale propuse pentru utilizare, va fi înaintat spre aprobare Beneficiarului sau Reprezentantului acestuia.

#### **5.3.1.5. SORTURI DE PROTECȚIE ȘI ETANȘARE**

Se vor executa din tablă de oțel vopsită uzinal în culoarea panourilor de închidere sau a finisajului de fațadă și vor acoperi îmbinările acoperișului. Toate elementele se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare și vor avea minim 0,6 mm grosime.



### 5.3.1.6. ROSTURILE CONSTRUCTIVE LA CLĂDIRI

Culoarea profilelor metalice care vor acoperi rosturile constructive va fi conform cerințelor.

Profilele metalice pentru acoperiș vor fi proiectate să reziste la vânt, zăpadă, iar încărcările de acces vor fi conform SR EN 10025:1/2004. Combinația penelor de spațiere și profilul foi vor avea o rigiditate adecvată pentru a preveni devierile nedorite (precum pierderea echilibrului) în timpul construirii și întreținerii.

Foile vor fi livrate în șantier tăiate la lungimea dorită. Orice ajustare făcută în șantier se va face conform instrucțiunilor producătorului folosind materialele adecvate.

Orice foaie care prezintă deteriorări ale stratului extern protector nu va fi utilizată. Foile vor fi depozitate în condiții de siguranță în șantier și vor fi ferite de praf.

### 5.3.1.7. FINISAJE INTERIOARE

Finisajele interioare aplicate la pereți, pardoseli și tavane, vor fi simple și durabile.

Pereții interiori vor fi realizați fie din beton, din blocuri BCA sau cărămidă sau în sistem integrat din panouri de gips carton. Toti pereții vor fi finisați corespunzător prin tencuire, gletuire și vopsitorii sau placaje montate pe tencuială. Tencuiala poate fi de tip uscată cu panouri din gips carton sau umedă din mortar de var ciment. În spațiile cu umiditate crescută se vor folosi panouri cu rezistență la apă. În spațiile în care se solicită rezistență la foc, panourile vor forma ansambluri agrementate cu rezistențele la foc corespunzătoare normativelor în vigoare.

Pardoselile aplicate pe plăcile din beton vor avea o șapă din mortar umed sau uscat în grosime medie de 4,5 cm care va constitui suportul stratului de uzură. Șapa se va turna cu rosturi constructive și se va finisa fie prin elicopterizare fie prin driscuire fină.

Șapa se va executa inclusiv sub pardoselile tehnologice supraînălțate (peste placa din beton) și se va finisa prin vopsire cu vopsea antistatică.

Toate pardoselile vor avea un finisaj anti-alunecare, indiferent de materialul din care sunt executate.

Treptele trebuie să aibă finisajul treptelor antiderapante.

Toate scările, podestele și diferențele de nivel mai mari de 45 cm vor avea montate balustrade de protecție conform prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile.

Construcțiile vor fi astfel realizate încât să faciliteze efectuarea curățeniei, atât la interior cât și la exterior.

Ușile vor fi prevăzute cu sisteme anti-efracție. Încuietorile și broaștele vor fi cele corespunzătoare locației.

Ușile exterioare care se vor executa din profile metalice vor avea rupere de punți termice și amortizare termică și acustică. Toate elementele componente ale ușilor vor fi livrate la șantier gata finisate – protejate prin vopsire, din fabrică.

### 5.3.1.8. PARDOSELI INTERIOARE

Proiectarea de specialitate a pardoselilor se va realiza în funcție de tema tehnologică și funcționalitatea spațiilor și trebuie să cuprindă cel puțin:

- cerințele utilizatorului;
- destinația spațiilor respective;
- solicitările la care este supusă pardoseala în timpul exploatarei;
- dimensiunile spațiilor;
- natura terenului de fundare sau a elementului de rezistență pe care este așezată pardoseala.

La alcătuirea pardoselilor se vor respecta prevederile Normativului privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor - indicativ GP 037 – 98 și normativele conexe în vigoare.

Straturile principale ale pardoselilor:

- Stratul de uzură (îmbrăcămintea pardoselii);
- Stratul suport;
- Unul sau mai multe straturi intermediare.

Stratul de uzură (îmbrăcămintea) este supus direct tuturor sarcinilor și acțiunilor în timpul utilizării și trebuie să asigure:

- Rezistența la sarcini statice și dinamice, funcție de activitatea care se desfășoară;
- Siguranța în utilizare;
- Confortul termic și acustic;
- Clasa de combustibilitate normată;
- Igiena și protecția mediului;
- Confortul tactil și estetic;
- Posibilitatea de reparare sau înlocuire în funcție de cerințele utilizatorilor sau la încheierea duratei de viață.

### 5.3.1.9. PEREȚI, TAVANE ȘI ZUGRĂVEALĂ

#### Faianțarea pereților

Pereții sau porțiunile de pereți care trebuie placate cu faianță vor fi finisate înainte de montarea plăcilor cu un strat de tencuială din mortar de ciment de minim 20mm grosime. Tencuiala se va executa conform NE 001-96 - Normativ privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri.

Plăcile de faianță vor fi fixate uniform cu un adeziv aprobat, în modelul „fug pe fug” (cu rosturile continue pe orizontală și verticală), cu rosturi de minim 3 mm, cu o lățime uniformă, umplute cu un mortar special, cu rezistența bună, pentru faianță. Umplerea cu mortar se va executa conform instrucțiunilor producătorului.

Atunci când este necesar, plăcile de faianță vor fi tăiate și potrivite corespunzător.

#### Tencuiala

Pereții interiori sau exteriori vor fi tencuiți pe ambele fețe. Peretii de închidere se vor tencui la exterior cu o tencuială exterioară din mortar de ciment cu grosimea minimă de 20 mm, iar la interior cu tencuială interioară obișnuită aplicată cu grosimea de 15-20mm.

Înainte de executarea tencuielii, îmbinările vor fi rașchetate până la o adâncime de cel puțin 10 mm. Suprafața peretelui va fi curățată de materii străine și de praf și urme de grăsime.

În situația în care tencuiala este aplicată pe suprafețe de beton sau pe zidărie, aceste suprafețe vor fi tratate prin mijloacele aprobate de producător pentru a conferi o fixare mecanică sigură pentru tencuială.

Se va acorda o atenție specială maturării tencuielii nou aplicate, minim 14 zile înainte de aplicarea straturilor de finisaj.

Tavanele executate din beton, care rămân aparente se vor rectifica cu o pastă tip Gipac sau similar și nu se tencuiesc.

### **Armarea tencuielilor**

Acolo unde este prevăzut în proiect se pot executa tencuieli armate.

Tencuielile se pot arma cu plasă de sârmă (din OL Zn) cu ochiuri de 10 x 10 mm, plasă de rabiț (din OL Zn) sau plasă de fibră de sticlă cu greutatea de minim 145 g/mp, care se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare.

### **Zugrăveli și vopsitorii**

Suprafața pereților și tavanelor finisate prin gletuire se va amorsa și zugrăvi cu o vopsea lavabilă și impermeabilă. Vopseaua utilizată va fi de cea mai bună calitate cu emulsie de plastic disponibilă. Culoarea va fi conform proiect și se va aproba o mostră de către Beneficiar sau Reprezentantul acestuia.

#### **5.3.1.10. GRĂTARE ȘI CAPACE DIN TABLĂ STRIATĂ**

Capacele și grătarele se vor conforma prevederilor standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare. Se vor realiza din plasă rectangulară, anti-alunecare, din oțel moale galvanizat cu o grosime de cel puțin 6 mm, măsurată fără a include modelul în relief.

Toate capacele și grătarele vor fi proiectate să suporte o sarcină de 400 kg/m<sup>2</sup>, deviația nu va depăși 0.2 % din deschidere.

Toate capacele vor fi detașabile și încadrate în cadre/rame din profile metalice compatibile.

Capacele vor fi furnizate la dimensiuni adecvate pentru ridicarea și înlocuirea de către o persoană și vor avea decupajele corespunzătoare pentru a permite îndepărtarea lor fără a deranja sau a demonta ramele, consolele de reazem, sau alte elemente ale sistemului.

Vor fi prevăzute și fixate cu șuruburi încastrate de dimensiuni potrivite și elemente portante intermediare, pentru a se conferi rigiditatea necesară marginilor secțiunilor individuale ale peretilor canalelor care sunt montate peste deschideri și canale mai late.

Elementele portante vor fi de asemenea detașabile pentru a permite accesul liber la echipamentele pozate în canale. Pentru fiecare locație pot fi furnizate pene de fixare ridicătoare.

#### **5.3.1.11. SCĂRILE METALICE**

Scările metalice vor fi proiectate detaliat și se vor executa conform planurilor dedicate din proiectul tehnic de execuție și în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor naționale aplicabile, în vigoare, cu o încărcare utilă de 400 kg/m<sup>2</sup>, dacă nu e specificat altfel.

#### **5.3.1.12. UȘI**

Accesul în clădirea principală a Centralei vor fi prevăzute cu uși cu rulouri acționate electric de dimensiuni adecvate. Uși pietonale personalului trebuie prevăzute în sau alături de acestea, după caz. Ușile de acces vor fi din oțel galvanizat vopsit. Ușa exterioră a clădirii administrative, camerei de control sau ale birourilor vor fi uși duble.

### 5.3.1.13. FINISAJE EXTERIOARE

Pereții din zidărie sau zonele din beton armat se vor termoizola cu un sistem agrementat de termoizolație. Sistemul se va aplica continuu, inclusiv pe suprafețele spațiilor din dreptul golurilor de uși și ferestre.

Sistemul de termoizolație utilizat la execuția lucrărilor de termoizolare, trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

- Sistemul trebuie să fie complet, livrat de către un singur producător;
- Sistemul trebuie să fie agrementat atât în România cât și în Comunitatea Europeană;
- Componentele sistemului să fie livrate cu toate documentele de calitate aferente.

## 5.3.2. Lucrări de construcții civile

### 5.3.2.1. FUNDAȚII ECHIPAMENTE

Proiectarea fundațiilor pentru toate structurile și echipamentele trebuie să fie de așa natură încât tasările diferențiale și totale sau alte mișcări să nu depășească limitele acceptabile ale suprafeței și ale diferitelor echipamente. Se va acorda o atenție deosebită proiectării fundațiilor pentru motor și generator, pentru a se asigura că au fost luate în considerare toate criteriile, inclusiv vibrațiile, efectele termice, forțele induse de curenții de scurtcircuit, rezonanța mecanică și toleranțele critice ale betonului. Se va efectua o analiză a frecvenței naturale a fundației grupului motogenerator pentru a evita orice amplificare a vibrațiilor datorată vibrațiilor și frecvenței de rezonanță a echipamentului.

Lucrările de construcții civile includ toate lucrările legate de pregătirea amplasamentului (demolări construcții și structuri existente, relocarea conducte și cabluri electrice existente, dacă va fi cazul), lucrări de terasament, fundații, clădiri și structuri din beton și oțel, consolidări clădiri, suport și estacade pentru conducte și cabluri.

Motoarele și generatoarele acestora trebuie instalate pe fundații individuale separate de restul fundațiilor pentru a evita transmiterea vibrațiilor către structura clădirii. Contractorul poate pune la dispoziție dispozitive izolante (arcuri, plăcuțe elastice etc.), dacă se consideră necesar, în măsura în care aceste elemente rămân ușor înlocuibile. Calitatea betonului pentru fundații trebuie să fie minim C30/37. Fața superioară a fundațiilor va avea același finisaj ca și podeaua clădirii dacă sunt la același nivel. Îmbinarea dintre fundații și placa de cotă  $\pm 0,00$  a clădirii va fi umplută cu un material elastic. Buloanele de ancorare vor fi încorporate în beton și sigilate cu mortar non-shrink în conformitate cu cerințele furnizorilor de echipamente și ale producătorului de mortar.

Încărcările de calcul vor lua în considerare atât încărcările statice cât și cele dinamice ale conductelor și echipamentelor instalației. Pe lângă sarcinile de echipament, conducte, electrice, podelele trebuie proiectate astfel încât să susțină sarcinile statice enumerate mai jos:

- camera de control: 5,0 kN/m<sup>2</sup>;
- coridoare, scări și platforme: 5,0 kN/m<sup>2</sup>;
- birouri: 3,0 kN/m<sup>2</sup>;
- acoperișuri: 1,5 kN/m<sup>2</sup> sau sarcini de zăpadă, oricare dintre acestea este mai mare;
- platforme pentru întreținere: 8,0 kN/m<sup>2</sup>;
- camere instalații electrice: 8,0 kN/m<sup>2</sup>;
- podelele depozitare a echipamentelor grele: 50 kN/m<sup>2</sup>.

Încărcările de calcul pentru toate acoperișurile trebuie să includă, pe lângă cele de mai sus, toate celelalte încărcări statice din conducte, rezervoare de apă, zăpadă etc., după caz.

### 5.3.2.2. CLĂDIRIA PRINCIPALĂ

Contractorul poate decide dacă clădirea principală va fi cu structură din beton armat sau structură metalică, însă trebuie să ia în considerare nivelul de zgomot. În cazul în care clădirea principală va fi realizată cu structură metalică, în cazul în care se oferă o clădire din oțel și placare, placarea trebuie să scadă la maxim 1,50 m de la placa de construcție, restul peretelui fiind realizat din blocuri de beton.

### 5.3.2.3. LUCRĂRI DE BETON ARMAT

Cofrajele pentru elementele din beton armat și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții: să se asigure obținerea formei și dimensiunile prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment, să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor, să permită un mare număr de re folosiri, să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar.

Cofrajele din lemn se vor dimensiona în condițiile prevăzute în "Codul de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat, indicativ NE 012-2007".

Pentru punerea în operă a betonului sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

- În general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- În condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile din NE012-1/2007. Pământul, piatra, susținerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;
- În cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditarea unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului);

Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comandă la furnizori sau pentru preparare în stații proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1/2007.

Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe.

Epruvetele confecționate vor fi păstrate astfel:

- Epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
- Epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
- Epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile;

Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie ținută, la zi, condica de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- Datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii betonului de către constructor;
- Locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
- Ora începerii și terminării turnării betonului;
- Temperatura betonului proaspăt;
- Probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- Măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- Eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc);
- Temperatura mediului ambiant;
- Personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului;

Datele din condica de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia și până la punerea în operă.

Înainte de a se începe betonarea, cofrajul și armăturile se vor curăța de eventuale corpuri străine, beton rămas de la turnarea precedentă, rugină neaderentă, etc. și se va proceda la închiderea ferestrelor de curățire.

În urma efectuării verificărilor și a măsurilor menționate mai sus, se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse. Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată (întreruperi, accidente etc.) se va proceda la o nouă verificare.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor de transport local și de compactare a betonului (vibratoare).

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și aplicarea măsurilor indicate în Codul NE 012-2007, capitolul 17.

Betonul trebuie să fie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în lucrare se va face fără întrerupere. Dacă acest lucru nu este posibil se vor crea rosturi de lucru conform prevederilor normativului NE 012-2007.

#### 5.3.2.4. CONSTRUCȚII ȘI STRUCTURI METALICE

Categoria de execuție va fi A pentru toate elementele în conformitate cu STAS 767/0-88; (Elemente a caror avariere poate produce pierderi de vieti omenești sau pagube importante)

Clasa de execuție conform SR EN 1090-2-2018 este EXC2;

Gradul de pregătire a suprafețelor este P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2: 2018. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din SR EN ISO 8501/2007.

Pentru elementele sudate nivelul de acceptare este "B".

Toleranțele de grosime pentru produsele din oțel trebuie să se încadeze în Clasa A (SR EN 1090-2:2018).

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbenzi, conform cerințelor din SR EN 10163-2/2005 și C1 pentru profile, conform cerințelor din SR EN 10163-2/2005. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constitutive trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut.

### 5.3.2.5. PROTECȚII ANTICOROZIVE STRUCTURI METALICE

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supraterane este obligatorie și reglementată prin: SR EN ISO 12944-5. Măsurile de protecție anticorozivă sunt stabilite prin proiect. Protecția elementelor de construcții se va executa în uzină prin metode industriale.

Gradul de pregătire a suprafețelor va fi P1, conform tabel 22 al SR EN 1090-2:2018. Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din SR EN ISO 8501.

Cerința cu privire la starea suprafeței este clasa A2 pentru table și platbenzi, conform cerințelor din SR EN 10163-2/2005 și C1 pentru profile, conform cerințelor din SR EN 10163-2/2005. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constituente trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut.

Pentru elementele metalice situate în interiorul clădirilor cu un mediu al cărei clasă de corozivitate este C2 conform SR EN ISO 12944-5, protecția anticorozivă va fi alcătuită conform tabelului B2 din SR EN ISO 12944-5 (vezi referire la nota „a”) pentru C2 high, în soluție epoxidică. Protecția anticorozivă se va aplica în uzină.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire va cuprinde:

- Îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sârmă, spălare cu apă, ștergerea cu cârpe, bumbac, câlți, uscarea cu aer cald;
- Îndepărtarea grăsimilor, uleiurilor prin degresare;
- Pregătirea sudurilor prin polizare, etc;
- Îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și șlefuire.

Asupra protecției anticorozive se vor efectua teste pentru a stabili grosimea straturilor aplicate, conform SR EN ISO 2808:2020.

### 5.3.3. Lucrări de drumuri și platforme, împrejmuiri, amenajare teren

Planul general al centralei trebuie să prevadă drumuri și platforme pentru acces și mentenanță a principalelor echipamente. Capacitatea portantă a drumurilor, lățimea (lățimea minimă a drumurilor va fi de 6m), razele curbilor și trotuarele trebuie să fie proiectate astfel încât să fie adecvate pentru dimensiunile vehiculelor care pot fi utilizate pe durata de viață a instalației, inclusiv vehiculele articulate utilizate pentru montarea și înlocuirea principalelor echipamente.

Proiectarea și execuția drumurilor și platformelor se va face în conformitate cu legislația în vigoare.

În principiu, sistemul rutier va fi alcătuit astfel:

- Îmbrăcăminte din beton de ciment BcR 4,5 executată într-un singur strat în grosime de 20 cm;
- Strat de nisip pilonat de 2cm grosime și folie de polietilenă sau hârtie Kraft;
- Fundație din piatră spartă sort 40-63, în grosime de 25cm după compactare;
- Substrat din balast natural de 25cm grosime după compactare și strat de formă de 10cm nisip.
- Borduri prefabricate din beton de 20x25cm așezate pe fundație din beton simplu C8/10 (B100) cu dimensiunile de 15x30cm.

După terminarea lucrărilor de construcții, zonele afectate de aceste lucrări se vor aduce la configurația inițială din punct de vedere al cotelor de nivel și pantelor. Astfel se evită stagnarea apelor pluviale în imediata vecinătate a construcțiilor.



Împrejmuirea existentă se va reface, poarta principală de acces de va înlocui cu una modernă dotată cu camere video pentru control acces. Monitorizarea accesului se va face din cabina poartă care se va reface complet.

Zonele verzi existente în incinta centralei se vor păstra și se vor reface după finalizarea tuturor lucrărilor, dacă va fi cazul. În zonele din incinta centralei, în care nu sunt specificate drumuri, platforme sau alte construcții, se pot amenaja și alte zone verzi. Alternativ, aceste zone vor fi nivelate, tratate cu ierbicid și acoperite cu un strat de grosime de cel puțin 100 mm de piatră de 20 mm până la 40 mm.

#### 5.3.4. Lucrări de demontare/demolare

Tehnologia de detaliu pentru demontarea/demolarea instalațiilor tehnologice și a structurilor și clădirilor existente va fi elaborată de către Contractor, ținând seama de tehnologia proprie de execuție a unor asemenea lucrări.

Se vor respecta „Normele de Protecția Muncii (NPM)” și de „Paza și Stingerea Incendiilor (PSI)” în vigoare, specifice pentru acest gen de lucrări.

După demontarea instalațiilor, locul trebuie să rămână curat și să nu afecteze alte lucrările de demolare sau clădiri/construcții care rămân în funcțiune.

Depozitarea conductelor, fittingurilor, armăturilor, celulelor, transformatoarelor și dulapurilor electrice, precum și a aparatelor și materialelor se va face în locuri corespunzătoare, special destinate acestui scop pentru a avea posibilitatea dezmembrării și sortării materialelor (fier, cupru, aluminiu, deșeuri nerecuperabile).

#### **Lucrări de demontare aparate și echipamente electrice**

Demontarea acestor instalații se va face în sens invers montajului, adică demontarea lor precede pe cea a instalațiilor termomecanice.

Pentru instalațiile tehnologice electrice trebuie să se respecte în principal următoarea ordine a operațiilor de demontare:

1. Verificarea lipsei tensiunii electrice în zona de lucru (înainte de începerea demontării se verifică pentru fiecare element, echipament și material, lipsa tensiunii, chiar dacă acestea sunt decuplate de la sursele de alimentare).
2. Desfacerea legăturilor în cablu:
  - se desfac legăturile din cleme a cablurilor de energie și comandă-control sau de la bornele aparatelor (dacă legătura nu se realizează prin șirurile de cleme);
  - desfacerea legăturilor se face fie prin desfacerea de la șirurile de cleme sau bornele aparatelor sau prin tăierea legăturilor cablurilor sau firelor cu ajutorul unui clește special de tăiere (cu verificarea prealabilă a lipsei tensiunii pe fiecare cablu).
3. Demontarea aparatajului:
  - pentru a ușura demontarea echipamentelor se recomandă demontarea la fața locului a aparatajului din interior, în special a aparatajului cu greutate mai mari (ex: se scot din celulele de 6 kV cărucioarele pe care sunt montate întrerupătoarele, se scot din dulapurile de 0,4 kV și 220 Vcc întrerupătoarele, etc.).
4. Demontarea echipamentelor:

- se desfac legaturile din planșeu (desprinderea celulelor, transformatoarelor și dulapurilor electrice de construcția metalică de fixare. Această operație poate fi realizată prin desfacerea șuruburilor de fixare sau prin tăiere cu sudură).
5. Deplasarea și transportul echipamentelor electrice:
- deplasarea și transportul celulelor, transformatoarelor și dulapurile electrice se va face utilizând instalații mobile de ridicat și transport pe verticală și pe orizontală.
6. Demontarea materialelor electrice:
- după demontarea tuturor celulelor de 6 kV, transformatoare, dulapuri de 0,4 kV și de 220 Vcc, și eliberarea planșeelor, se demontază cablurile de energie și de comandă-control până la consumatori, precum și confecția metalică de susținere aferentă din perimetrul stațiilor dezafectate;
  - se demontează instalația de protecție și legare la pământ de la celulele de 6 kV, transformatoare, dulapuri de 0,4 kV, dulapuri de 220 Vcc, dezafectate până la conturul încăperii, precum și instalația de protecție și legare la pământ exteriora clădirii;
  - până la demolarea clădirii, se acoperă cu grătare găurile din planșee de sub fiecare dulap și panou electric dezafectat.

Lucrările de demontare și demolare se execută pentru construcțiile metalice și din beton armat și constă în dezasamblarea acestora manual sau mecanizat, după caz, cu utilaje, scule și echipamente corespunzătoare lucrărilor de demolare și tăiere metale.

### **Demolarea fundațiilor din beton armat**

Fundațiile care urmează a se demola se vor decoperta de stratul de pământ de la partea superioară și se vor executa șanțuri de săpătură în jurul lor, pentru a putea fi demolate în totalitate.

Executantul este obligat să ia toate măsurile de protecție a vecinătăților (transmisia de vibrații puternice sau șocuri, împrôșcări cu materiale, degajarea puternică de praf), să asigure accesele necesare etc.

### **Demolarea și demontarea elementelor de construcții trebuie să respecte următoarele cerințe:**

- Demolarea propriu-zisă a construcțiilor se va face “bucată cu bucată” (element cu element), de sus în jos, nivel cu nivel, fiind interzisă începerea demolării de la baza construcției.
- Pentru operațiile de demolări se vor folosi scule și dispozitive adecvate pentru demontare și tăiere.
- Modul de fragmentare a structurii în vederea demolării se va stabili pe baza posibilităților de manipulare și transport, astfel ca numărul subsansamblelor rezultate să fie cât mai redus și cu complicații minime de fragmentare.
- Nu se va începe demontarea componentelor înainte de amenajarea spațiilor necesare depozitării corespunzătoare a acestora și de stabilirea căilor de evacuare a deșeurilor nereciclabile de pe amplasament.
- Nu se va desolidariza de restul structurii nici un element decât după demontarea tuturor elementelor care reazemă pe acesta.
- Elementele care nu au suficientă stabilitate vor fi menținute în macara sau ancorate corespunzător în timpul eliminării monolitizărilor.
- Limitatoarele de sarcină ale macaralelor vor fi reglate în concordanță cu greutatea elementelor ce se demontează și vor fi verificate cât mai frecvent. Prezența pe șantier a unor dinamometre de lucru și a unui dinamometru de verificare este obligatorie.

- La plantarea unor noi urechi de manipulare se va verifica cu atenție ca acestea să nu fie plasate în suprabetonări sau beton degradat din diverse cauze.
- Înainte de ridicarea unui element se va verifica cu atenție dacă diverse legături de monolitizare au fost eliminate integral.
- La demontarea elementelor structurale se vor utiliza macarale care au capacitatea maximă efectivă cu min. 30% mai mare decât cea evaluată a elementelor ce se demontează.

În vederea realizării recuperării în cea mai mare măsură și în condiții de maximă eficiență a elementelor și subsansamblelor metalice (suporturi metalici transformator de curent, căi de rulare) se vor lua următoarele măsuri:

- Asigurarea stabilității la poziție și la manipulare a elementelor și subsansamblelor care se desfac;
- Asigurarea stabilității și indeformabilității elementelor și subsansamblelor adiacente, pe timpul desfacerii unor elemente și subsansamble metalice;
- Sacrificarea mijloacelor de prindere la poziție, a suporturilor locale, scaunelor sau elementelor secundare, în cazul când acestea nu pot fi desfăcute odată cu elementul sau subsansamblul recuperat;
- Ghidarea elementelor și subsansamblelor pe timpul manipulărilor.

În scopul asigurării integrității și indeformabilității elementelor și subsansamblelor ce urmează a fi recuperate, la execuția operațiunilor, se vor folosi scule și dispozitive adecvate pentru demontare și tăiere (coarbe, chei, mașini de deșurubat, mașini statice cu disc abraziv, aparate de tăiere cu flacăra oxiacetilenă etc.).

**Lucrările de arhitectură** – desfacere se aplică clădirilor existente care se vor reutiliza.

Intervenția constă în:

- desfacerea învelitorilor;
- desfacerea pereților de închidere și compartimentare;
- desfacerea tâmplăriei metalice;
- decopertări ale pereților exteriori și interiori

Materialul rezultat în urma demolărilor va fi transportat până la un spațiu special amenajat prin grija executantului.

### 5.3.5. Instalații aferente construcțiilor

#### 5.3.5.1. SISTEM DE VENTILAȚIE

Instalațiile de ventilație pentru clădirea principală includ sisteme de ventilație naturală și ventilație mecanică care fi proiectat și executat conform specificațiilor producătorului motoarelor termice. Instalația de ventilație va trebui să asigure atât aerul de răcire necesar pentru răcirea generatoarelor, cât și aerul de ardere necesar motoarelor termice. Gradul de filtrare a aerului va fi impus de producătorul motorului.

Pentru restul clădirilor se va prevedea ventilație naturală organizată.

#### 5.3.5.2. SISTEM DE ÎNCĂLZIRE/CONDIȚIONARE A AERULUI

Proiectarea instalațiilor de încălzire/răcire trebuie să permită menținerea următoarelor temperaturi în interiorul diferitelor camere/clădiri:

HVAC				
Clădire/Încăpere	Temperatura [°C]		Tip	Schimburi de aer/h
	Max	Min		
<b>Clădirea administrativă</b>				
Camera de comandă	26*	20	AC	6
Birouri	26	20	AC	6
Bucătărie/Sală de mese	26*	20	AC	10
Laborator	26	20	AC	10
Grupuri sanitare	26	20	AC	10
Hol/ casa scării	32	16		6
Încăperii instalații electrice (stația de 6 kV, stația 0,4 kV, tablouri electrice)	28*	16	AC**	6
Cameră baterii	28*	16	HV	10
Cameră depozitare	32	16	HV	4
Atelier	26*	20	AC	10
<b>Sală motoare</b>	Conform producător motoare	6	V	
<b>Stația de epurare chimică</b>	32	6	HV**	6

**Notă:**

AC: Aer conditionat

HV – încălzire/ventilație

\* instalația de aer condiționat trebuie să fie capabilă să mențină temperatura în interiorul camerei / clădirii, indiferent de degajările de căldură ale echipamentelor instalate în cameră și / sau clădire.

\*\* instalații de încălzire/răcire în scop tehnologic

Se recomandă, în măsura în care este posibil, proiectarea unei instalații de încălzire/răcire de tip centralizat cu centrale de tratare a aerului. Indiferent de tipul instalațiilor de încălzire/răcire/ventilare pentru scopuri tehnologice, acesta vor avea un grad de redundanță adecvat astfel încât defectarea unei instalații sau părți de instalație să nu conducă la limitarea funcționării echipamentelor centralei de cogenerare.

Temperaturile exterioare minime/maxime de calcul pentru care trebuie îndeplinite cerințele din tabelul de mai sus sunt: -15 °C și respectiv 40 °C.

### 5.3.5.3. SISTEMUL DE EVACUARE A APELOR UZATE

Se va prevedea un sistem unitar de preluare și evacuare a tuturor apelor uzate din instalație în sistemul de evacuare existent corespunzător al TITAN POWER SA, care este compus din trei rețele separate de deșeuri:

- ape uzate industriale;
- apele sanitare și menajere;
- apă de ploaie.

Se vor prevedea separatoare de ulei/hidrocarburi în zonele unde există pericolul apariției unor scurgeri de ulei (cuva trafo, gospodăria de ulei, sala motoarelor etc.). Separatoarele de ulei se vor dimensiona și alege astfel încât apa evacuată din acestea să poate fi descărcată la rețeaua de canalizare (se vor respecta cerințele NTPA 002).

### 5.3.6. Organizarea de șantier

Organizarea de șantier se va amenaja în incinta centralei prin grija Contractorului.

Pentru asigurarea spațiilor necesare desfășurării activităților specifice, pe platforma betonată din incinta centralei (spațiul alocat organizării de șantier va fi stabilit de comun acord Beneficiar – Contractor, în concordanță cu spațiul necesar propus de către Contractor) se vor amplasa containere metalice pentru:

- Birou tehnic;
- Punct de prim ajutor;
- Punct de prevenire și stingere a incendiilor (dotat cu toate echipamentele cerute prin lege);
- Serviciul „Securitate și Sănătate în Muncă” (SSM);
- Grup sanitar;
- Magazie pentru echipamente ușoare;
- Vestiar.

Toate containerele vor fi racordate la energie electrică și vor fi dotate cu echipamente de aer condiționat.

Toată această zonă va fi protejată de restul platformei printr-un gard din panouri din dotarea constructorului.

Racordurile de apă potabilă, respectiv energie electrică vor fi prevăzute cu contoare ce vor fi în sarcina Contractorului.

Depozitarea materialelor se va face în spații special amenajate. Acestea trebuie amplasate pe teritoriul șantierului ținându-se cont de riscurile pe care le implică manipularea și depozitarea materialelor, conform actelor de însoțire și a specificațiilor producătorului, și de condițiile de impact asupra mediului (contaminări ale solului, apei aerului, etc.).

Substanțele chimice vor fi depozitate în spații separate (mai ales dacă au o incompatibilitate cu alte materiale).

Materialele care prezintă pericol de explozie sau incendiu (tuburi cu oxigen, acetilenă, vopseluri, diluanți, etc.) se vor depozita separat, departe de sursele de căldură sau foc deschis.

Se vor asigura spații suficiente pentru descărcarea și manipularea în condiții de siguranță a materialelor grele și /sau voluminoase. De asemenea se vor asigura spații de manipulare a materialelor în depozite. Acestea vor fi menținute în permanență libere și curate (fără nici un fel de

obstacole, noroi, pete de ulei sau carburanți, alte substanțe etc.) aceste spații vor fi marcate cu vopsea galbenă.

În spațiile de depozitare se vor amplasa mijloace de stingere a incendiilor compatibile cu tipul materialelor stocate (lemn, oxigen, diluanți, materiale plastice, carburanți, etc.). Locurile și căile de acces la zonele cu materiale pentru prevenirea și stingerea incendiilor se vor marca cu vopsea roșie și de asemenea se vor menține în permanență libere și curate.

Este recomandată evitarea stocării de carburanți în șantier mai ales dacă amplasamentul acestuia se află în oraș. În cazul în care se impune totuși stocarea de carburanți în șantier, aceasta se va face în cantități mici aplicându-se reguli speciale de depozitare și cu acordul managerului de proiect și al coordonatorului de securitate și sănătate în muncă pe durata execuției lucrărilor.

Amenajarea de magazii provizorii, altele decât cele puse la dispoziție prin facilitățile organizării de șantier, va fi admisă de managerul de proiect și de coordonatorului de securitate și sănătate în muncă pe durata execuției lucrărilor numai după luarea unor măsuri speciale de securitate.

Contractorul va pune la dispoziția șantierului un număr suficient de containere selective (pentru moloz, lemn, metale, plastic, sticlă, gunoi menajer) și va asigura evacuarea deșeurilor.

Pe toată durata execuției lucrărilor, în acest scop executantul fiind obligat să încheie un contract cu o societate specializată.

Contractorul va sorta și transporta cu mijloace adaptate toate deșeurile până la containere. Fiecare societate are obligația să asigure curățarea zonei sale de lucru și să mențină căile de acces libere și curate în caz contrar putând fi sancționată.

Contractorul are obligația să demonteze și să compacteze ambalajele de carton (voluminoase).

Contractorul va asigura curățenia zilnică a spațiilor din cadrul organizării de șantier cu ajutorul unor echipe special desemnate sau printr-o societate specializată.

### 5.3.7. Piese de schimb / scule și dispozitive speciale

Piesele de schimb necesare punerii în funcțiune a Centralei sunt incluse în domeniul de aplicare al Contractorului.

Sculele și dispozitivele speciale pentru întreținerea generală a motoarelor vor fi furnizate de către Contractor și vor rămâne în proprietatea Beneficiarului.

Referitor la piesele de schimb, Contractorul, va trebui să țină cont de faptul că Beneficiarul va semna cu furnizorul motorului sau cu o firmă specializată în lucrări de mentenanță un contract de tip LTSA pentru întreținerea și repararea pe termen lung a motoarelor. Piesele de schimb pentru motoare (cu excepția consumabilelor și a pieselor de schimb obișnuite) nu sunt vizate de prezentul alineat.

Piesele de schimb se definesc ca:

- piese de schimb inițiale, furnizate de Contractor pentru a fi utilizate în timpul Contractului EPC;
- piese de schimb de funcționare (filtre de aer pentru motoare, garnituri, ulei de reîncărcare, reactanți pentru tratarea chimică a apei etc.);
- piese de schimb obligatorii, care cuprind acele piese de schimb pe care Beneficiarul este considerat a le întreține în atelier pentru orice mică defecțiune;

- piese de schimb strategice disponibile aflate în depozite comune organizate de producătorii echipamentelor în România sau Europa.

La începutul Contractului, Contractorul va propune Beneficiarului o listă a pieselor de schimb pentru fiecare tip de rezervă.

Lista trebuie să prevadă un preț unitar pentru operațiune și piese de schimb obligatorii.

Piese de schimb pentru exploatare cuprind cantitățile necesare pentru o funcționare de doi ani.

Beneficiarul va revizui listele și va decide cu privire la piesele de schimb pe care le va achiziționa.

Piese de schimb vor fi livrate Beneficiarului prin preluare.

În cazul în care sunt depozitate la fața locului, piesele de schimb vor fi puse la dispoziția Contractorului în timpul testelor de finalizare și în timpul Perioadei de garanție, cu condiția ca acestea să fie înlocuite înainte de preluare pentru cele preluate de Contractor în timpul testelor de finalizare și în termen de 15 zile pentru cele luate de Contractor în timpul perioadei de garanție, la nici un cost pentru Beneficiar.

În nici un caz Beneficiarul nu va fi responsabil pentru nerespectarea Contractului de către Contractor din cauza indisponibilității uneia sau a oricărei piese de schimb de care ar avea nevoie în cursul Contractului EPC.

#### 5.3.8. Consumabile și substanțe chimice

Contractorul va furniza prima umplere cu ulei, consumabilele, substanțele chimice până la recepția de punere în funcțiune, cu excepția cazului în care se prevede altfel. La recepția de punere în funcțiune, Contractorul se va suplimenta și va proceda la întreținerea tuturor echipamentelor înainte de predarea acestuia către Beneficiar, totul fără costuri pentru Beneficiar.

Dacă manualul O & M impune acest lucru, Contractorul va reînnoi uleiurile și/sau consumabilele până la această dată.



Tractebel is a global engineering company delivering game-changing solutions for a carbon-neutral future. Insights gathered during our more than 150 years of experience in energy, water, infrastructures and nuclear projects combined with local expertise allow us to tackle complex future-oriented projects. By connecting strategy, design, engineering and project management, our community of 4,800 imaginative experts helps companies and public authorities create positive impact towards a sustainable world, where people, planet and profit collectively thrive. With offices in Europe, Africa, Asia, the Middle East and Latin America, the company registered a turnover of 579 million Euros in 2021. Tractebel is part of the ENGIE Group, a global reference in low-carbon energy and services.

**TRACTEBEL ENGINEERING S.A.**

54A, Av. Popișteanu  
Expo Business Park, Building 1, 3rd floor  
012095 - Bucharest - Romania  
tractebel-engie.com

Mihai ENE  
tel. +40 31 2248 167  
fax +40 31 2248 201  
mihai.ene@tractebel.engie.com

