

ROMÂNIA



Județul GIURGIU  
CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU

**HOTĂRÂRE**

privind aprobarea documentației tehnico-economice pentru obiectivul  
„Centrala termică zona Voestalpine”

**CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU**  
întrunit în ședință ordinară,

Având în vedere:

- expunerea de motive a Primarului municipiului Giurgiu, înregistrată la nr.32.862/25.08.2016;
- raportul de specialitate al Direcției Dezvoltare Investiții, înregistrat la nr.32.863/25.08.2016;
- raportul comisiei buget - finanțe, administrarea domeniului public și privat;
- prevederile Legii nr.273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare.

În temeiul art.36, alin.(2), lit.„b” și alin.(4), lit.„d” și art.45, alin (2), lit.„a” din Legea nr.215/2001, republicată, privind Administrația Publică Locală cu modificările și completările ulterioare,

**HOTĂRĂȘTE:**

**Art.1.** Se aprobă documentația tehnico-economică pentru obiectivul „Centrala termică zona Voestalpine”, conform anexei 1 care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

**Art.2.** Prezenta hotărâre se va comunica Instituției Prefectului - Județul Giurgiu în vederea exercitării controlului cu privire la legalitate, Primarului Municipiului Giurgiu, Direcției Economice și Direcției Dezvoltare, Investiții din cadrul Aparatului de specialitate al Primarului municipiului Giurgiu.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ,

Oprișan Gigi



CONTRASEMNEAZĂ,  
SECRETAR,

Roșu Petre

Giurgiu, 05 septembrie 2016  
Nr. 298

Adoptată cu un număr de 19 voturi pentru, din totalul de 19 consilieri prezenți

### **EXPUNERE DE MOTIVE**

În sistemul de transport al agentului termic, pierderile de energie termică constatate cu ocazia elaborării bilanțului termoenergetic se datorează în principal următoarelor cauze:

- dimensionarea rețelei de transport pentru debite mari (la scăderea consumului nu a scăzut proporțional și pierderile de căldură);
- izolația termică învechită pe unele tronsoane de rețea;
- scăderea coeficientului de transfer termic al izolației clasice ca urmare a degradării în timp a acesteia;
- creșterea pierderilor masice de agent termic datorat vechimii conductelor și armăturilor.

Pentru a găsi soluții de îmbunătățire a sistemului de termoficare s-a elaborat Strategia locală de alimentare cu energie termică a municipiului Giurgiu din care a rezultat că soluția optimă de reducere a pierderilor de energie și scădere a consumului de gaze naturale este realizarea de Centrale termice de zonă.

Pentru finanțarea lucrărilor de investiții, ținând cont de prevederile art.125 alin. (1) din legea nr. 215/2001 republicată, privind Administrația Publică Locală, propun inițierea unui proiect de hotărâre, cu următoarea titlatură:

**Proiect de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico-economice pentru obiectivul: „Centrala termică zona Voestalpine”.**

Direcția Dezvoltare Investiții prin Serviciul Lucrări Publice-Investiții, Reparații, Întreținere va întocmi raportul de specialitate și va redacta proiectul de hotărâre pe care îl va susține în fața comisiei de Buget Finanțe, pentru avizare.

**PRIMAR**

**Barbu Nicolae**



Stamp: PRIMAR MUNICIPIUL GIURGIU

## RAPORT DE SPECIALITATE

### I. TEMEIUL DE FAPT

Prin Expunerea de motive nr. 32862/25.08.2016, Primarul municipiului Giurgiu a inițiat Proiectul de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico-economice pentru obiectivul: „Centrala termică zona Voestalpine” în vederea dezbaterii și aprobării sale în ședința Consiliului local al municipiului Giurgiu.

### II. TEMEIUL DE DREPT

Conform art. 44 din Legea nr. 215/2001 modificată privind administrația publică locală Serviciul Lucrări Publice –Investiții, Reparații, Întreținere în calitate de compartiment de resort a analizat și elaborat prezentul raport în termenul prevăzut de lege.

### III. ARGUMENTE DE OPORTUNITATE

În sistemul de transport al agentului termic, pierderile de energie termică constatate cu ocazia elaborării bilanțului termoeenergetic se datorează în principal următoarelor cauze:

- dimensionarea rețelei de transport pentru debite mari (la scăderea consumului nu a scăzut proporțional și pierderile de căldură);
- izolația termică învechită pe unele tronsoane de rețea;
- scăderea coeficientului de transfer termic al izolației clasice ca urmare a degradării în timp a acesteia;
- creșterea pierderilor masice de agent termic datorat vechimii conductelor și armăturilor.

Pentru a găsi soluții de îmbunătățire a sistemului de termoficare s-a elaborat Strategia locală de alimentare cu energie termică a municipiului Giurgiu din care a rezultat că soluția optimă de reducere a pierderilor de energie și scădere a consumului de gaze naturale este realizarea de Centrale termice de zonă.

Proiectul de hotărâre are ca obiect principal de reglementare aprobarea documentației tehnico-economice pentru „Centrala termică zona Voestalpine”.

### IV. REGLEMENTĂRI LEGALE INCIDENTE

Proiectul de hotărâre are ca temei special de drept prevederile:

- Art.36, alin.4, lit.d din Legea nr. 215/2001, privind administrația publică locală, modificată și completată;
- Art.44, alin.1, din Legea nr. 273/2006, privind finanțele publice locale, modificată și completată;
- Art.1, lit. b din HG nr. 28/2008, privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice , și are caracter normativ/individual/fiind/nefiind supus prevederilor Legii nr. 52/2003 privind transparența decizională.

### V. CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Proiectul de hotărâre întrunește condițiile legale și de oportunitate și propunem dezbaterea și aprobarea sa în ședința Consiliului local.

DIRECTOR EXECUTIV  
Leafu Marius

# STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU CENTRALA TERMICA ZONA VOESTALPINE

Studiu de fezabilitate

GIURGIU | ROMÂNIA  
**C.L.M. GIURGIU - PRIMĂRIA GIURGIU**

**9 August 2016**

**Studiu**

Volum unic - Rev. 1

**RESTRÂNS**

### TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Alexandru Constantinescu, 6 – 011 473 Bucharest - ROMANIA  
 tel. +40 31 2248 101 - fax +40 31 2248 201  
 engineering-ro@gdfsuez.com  
 www.tractebel-engineering-gdfsuez.com

## STUDIU DE FEZABILITATE



Nr. contract: 6542 / 15.02.2016

Divizia: PG&E











Cod proiect: P.009110

**RESTRÂNS**

**Client:** CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU - PRIMĂRIA MUNICIPIULUI GIURGIU

**Proiect:** CENTRALĂ TERMICĂ

**SUBIECT:** STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU CENTRALĂ TERMICĂ ZONA VŢESTALPINE

	Nume	Semnătură
DIRECTOR GENERAL:	dr. ing. Daniela SCRIPCARIU	
DIRECTOR EXECUTIV:	ing. Robert IVAN	
DIRECTOR DEP. PE:	ing. Mihai ENE	
DIRECTOR DEP. EE:	ing. Bogdan ANTON	
COORDONATOR CCS:	ing. Liviu POPA	
ŞEF PROIECT:	ing. Claudia PETROI	
ELABORATORI:	ing. Claudia PETROI	
	ing. Doru STAN-CIUCU	
	ing. Cristina CIULAVU	
	arch. Alexandra TURCU	
	ing. Constantin GHEORGHIU	

01	16/08/09	FIN	Andreea MOTOROIU	Claudia PETROI	Mihai ENE	Mihai ENE
00	16/02/18	FIN	Andreea MOTOROIU	Claudia PETROI	Mihai ENE	Mihai ENE
<b>REV.</b>	<b>AA/LL/ZZ</b>	<b>STAT.</b>	<b>ELABORAT</b>	<b>VERIFICAT</b>	<b>APROBAT</b>	<b>VALIDAT</b>

ELABORATORI (continuare):

	Nume	Semnătură
ing.	Andreea RADU	
ing.	Ana-Maria VARGA	
thn.	Mariana ANGHEL	

# STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU CENTRALA TERMICA ZONA VOESTALPINE

Studiu de Fezabilitate

## BORDEROUL PROIECTULUI

Nr. crt.	Denumire	Cod document	Nr. file	Dim.	Rev.	Obs.
0	1	2	3	4	5	6
	<b>Părți scrise</b>					
1	Memoriu tehnic	P.009110/W1IT	54	A4	0	
2	<b>Anexe</b>					
	Anexa 1 - Fluxurile de numerar pentru analiza cost beneficiu		2	A4	0	
	Anexa 2 – Studiu geotehnic		14	A4		
	<b>Părți desenate</b>					
1	Schema rețele termice transport	-	1	A3	-	Refolosit
2	Schema termică de principiu	P.009110/ D1IT -001	1	A3	0	
3	Schema electrică monofilară CT Voestalpine	P.009110/ D1E -001	1	A3	0	
4	Schema electrică iluminat și prize	P.009110/ D1E -002	1	A3	0	
5	Vedere în plan post trafo 20/0.4 kV	P.009110/ D1E -003	1	A3	0	
6	Schema electrică monofilară post trafo	P.009110/ D1E -004	1	A3	0	
7	Plan cota +0.00	P.009110/ D1A -001	1	A3	1	
8	Plan fațade	P.009110/ D1A -002	4	A3	1	

Verificat,  
Claudia PETROI

Întocmit,  
Andreea MOTOROIU

CENTRALĂ TERMICĂ ZONA VOESTALPINE  
**Studiu de fezabilitate**

## CUPRINS

<b>1. DATE GENERALE .....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.1. Denumirea obiectivului de investiții.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.2. Amplasamentul .....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.3. Titularul investiției.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.4. Beneficiarul investiției.....</b>	<b>1-2</b>
<b>1.5. Elaboratorul studiului .....</b>	<b>1-2</b>
<b>2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND PROIECTUL .....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1. Situația actuală și informații privind entitatea responsabilă cu     implementarea proiectului .....</b>	<b>2-1</b>
2.1.1. Situația existentă .....	2-1
2.1.2. Entitatea responsabilă pentru implementarea proiectului .....	2-7
<b>2.2. Descrierea investiției .....</b>	<b>2-7</b>
2.2.1. Concluziile studiului de fezabilitate.....	2-8
2.2.2. Scenarii tehnico-economice .....	2-8
2.2.3. Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică .....	2-12
<b>2.3. Date tehnice ale investiției .....</b>	<b>2-17</b>
2.3.1. Zona și amplasamentul .....	2-17
2.3.2. Statutul juridic al terenului .....	2-17
2.3.3. Situația ocupării definitive de teren .....	2-17
2.3.4. Studii de teren .....	2-17
2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate .....	2-18
2.3.6. Situația existentă a utilităților și analiza de consum .....	2-20
2.3.7. Concluziile evaluării impactului asupra mediului .....	2-21



2.4.	<b>Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției</b>	<b>2-24</b>
2.4.1.	Durata de realizare și etapele principale.....	2-24
2.4.2.	Graficul de realizare a investiției.....	2-24
3.	<b>COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI</b>	<b>3-1</b>
3.1.	<b>Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general</b>	<b>3-1</b>
3.1.1.	Scenariul 0 .....	3-1
3.1.2.	Scenariul 1 .....	3-2
3.2.	<b>Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției ....</b>	<b>3-4</b>
4.	<b>ANALIZA COST-BENEFICIU</b>	<b>4-1</b>
4.1.	<b>Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință</b>	<b>4-1</b>
4.1.1.	Identificarea investiției.....	4-1
4.1.2.	Obiectivele investiției .....	4-1
4.1.3.	Perioada de referință .....	4-1
4.2.	<b>Analiza opțiunilor</b>	<b>4-1</b>
4.2.1.	Identificarea opțiunilor.....	4-1
4.3.	<b>Analiza economico-financiară</b>	<b>4-2</b>
4.3.1.	Metodologie și ipoteze de lucru.....	4-2
4.3.2.	Identificarea costurilor și veniturilor incrementale .....	4-4
4.3.3.	Rezultatele analizei economico-financiare.....	4-5
4.4.	<b>Analiza de sensibilitate</b>	<b>4-7</b>
4.4.1.	Metodologie .....	4-7
4.4.2.	Identificarea factorilor de influență semnificativi .....	4-7
4.4.3.	Evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului .....	4-7
4.4.4.	Stabilirea valorilor de comutație.....	4-8
4.5.	<b>Analiza de risc probabilistică</b>	<b>4-8</b>
4.5.1.	Metodologie .....	4-8
4.5.2.	Rezultatele analizei de risc financiar .....	4-9
4.6.	<b>Concluziile analizei cost-beneficiu</b>	<b>4-11</b>
5.	<b>SURSE DE FINANȚARE</b>	<b>5-1</b>
6.	<b>ESTIMĂRI PRIVIND FORȚA DE MUNCĂ</b>	<b>6-1</b>
6.1.	<b>Număr de locuri de muncă create în faza de execuție</b>	<b>6-1</b>
6.2.	<b>Număr de locuri de muncă create în faza de operare</b>	<b>6-1</b>

<b>7. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTIȚIEI</b> .....	<b>7-1</b>
<b>7.1. Valoarea totală</b> .....	<b>7-1</b>
<b>7.2. Eșalonarea investiției (inv/c+m)</b> .....	<b>7-1</b>
<b>7.3. Durata de realizare</b> .....	<b>7-1</b>
<b>7.4. Capacități</b> .....	<b>7-2</b>
<b>8. AVIZE ȘI ACORDURI</b> .....	<b>8-1</b>

**ANEXE:**

**ANEXA 1 : FLUXURILE DE NUMERAR PENTRU ANALIZA COST BENEFICIU**

**ANEXA 2 : STUDIU GEOTEHNIC**

**DESENE:**

1. Schema rețele termice transport – plan refolosit
2. Schema termică de principiu - P.009110/D1IT-001
3. Schema electrică monofilară CT Voestalpine - P.009110/D1IE-001
4. Schema electrică iluminat și prize - P.009110/D1IE-002
5. Vedere în plan post trafo 20/0.4 kV - P.009110/D1IE-003
6. Schema electrică monofilară post trafo - P.009110/D1IE-004
7. Plan cota +0.00 - P.009110/ D1A -001
8. Plan fațade - P.009110/ D1A -002

## LISTA ABREVIERI

AAR = automat anclanșare rapidă

ACC sau acc = apă caldă de consum

apartament = apartament echivalent = apartament convențional = 60 m<sup>2</sup>

c.a. = curent alternativ

CT = centrală termică

Dn = diametru nominal

EAD – echipament achiziție date

EES = S.C. ELECTRO ENERGY SUD

GEP = S.C. GLOBAL ENERGY PRODUCTION SA (GEP)

H = înălțime

PT = punct termic

SACET = sistemul de alimentare centralizată cu energie termică

# 1. DATE GENERALE

## 1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Obiectiv: CENTRALĂ TERMICĂ ZONA VOESTALPINE

Obiect: STUDIU DE FEZABILITATE

## 1.2. Amplasamentul

România, județul Giurgiu, municipiul Giurgiu, zona Voestalpine, partea de sud a orașului.

### CT Zona VOESTALPINE

Amplasamentul centralei termice este în zona Voestalpine, în partea de sud a municipiului Giurgiu.



Figura 1-1 – Amplasament CT zona Voestalpine

## 1.3. Titularul investiției

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU – PRIMĂRIA  
MUNICIPIULUI GIURGIU

## **1.4. Beneficiarul investiției**

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU – PRIMĂRIA  
MUNICIPIULUI GIURGIU

## **1.5. Elaboratorul studiului**

S.C. TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Adresa: str. Alexandru Constantinescu nr. 6, sector 1, București, România

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. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND PROIECTUL

### 2.1. Situația actuală și informații privind entitatea responsabilă cu implementarea proiectului

#### 2.1.1. Situația existentă

Pentru situația existentă sunt prezentate în continuare:

- 1) schema simplificată a sistemului de termoficare din municipiul Giurgiu;
- 2) componentele conturului 1 (conturul în care este inclus obiectul studiului);
- 3) energii termice produse și facturate pe zone, în conturul 1;
- 4) pierderile de căldură în conturul 1;
- 5) zona Voestalpine.

##### 2.1.1.1. SCHEMA SIMPLIFICATĂ A SISTEMULUI DE TERMOFICARE DIN MUNICIPIUL GIURGIU

Situația existentă a sistemului de termoficare din municipiul Giurgiu este reprezentată în figura următoare.

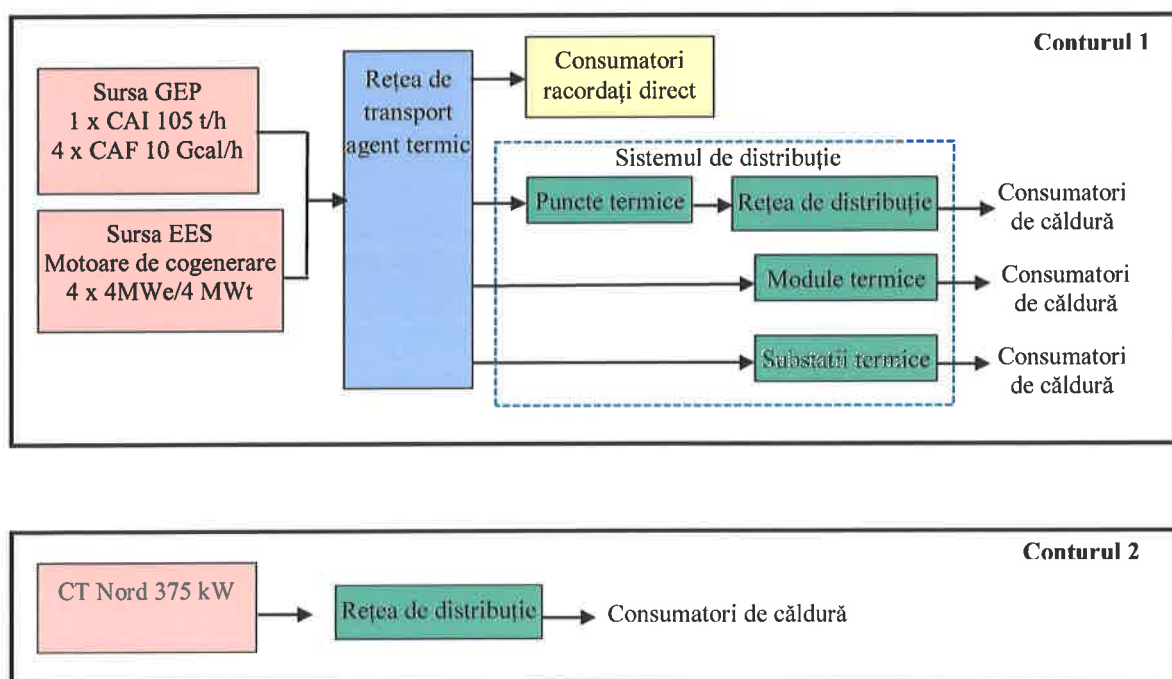


Figura 2-1 – Schema simplificată a sistemului de termoficare din municipiul Giurgiu

Conturul 1 face obiectul prezentului studiu.

Conturul 2 nu face obiectul prezentului studiu.

**În Conturul 1, sursele de energie termică ale municipiului Giurgiu se află în afara orașului și această situație cauzează pierderi mari de energie și consumuri suplimentare de gaze naturale.**

#### 2.1.1.2. COMPONENTELE CONTURULUI 1

**Conturul 1** este alcătuit din următoarele componente:

- a) două surse de producere a energiei termice și anume:
  - 1) S.C. GLOBAL ENERGY PRODUCTION SA (GEP);
  - 2) S.C. ELECTRO ENERGY SUD (EES);
- b) 21 km rețea de transport agent termic (42 km țeavă) – rețeaua de transport conectează sursele cu punctele termice;
- c) 210 puncte termice care alimentează apartamente de locuit, instituții și agenți economici;
- d) 50 km rețele de distribuție (100 km țeavă) aferente punctelor termice – fiecare punct termic are o rețea de distribuție prin care sunt alimentați cu energie termică consumatorii din zona respectivă.

#### **Sursele municipiului Giurgiu - Conturul 1**

Începând cu anul 2013 furnizarea energiei termice destinată SACET Giurgiu este asigurată de:

1. SC GLOBAL ENERGY PRODUCTION SA (societate privată), cu următoarele cazane:
  - două cazane de abur industrial de 105 t/h, aflate în stare de conservare – proprietatea Consiliului Local Giurgiu;
  - două cazane de apă fierbinte (CAF) de câte 10 Gcal/h fiecare alimentate cu gaze naturale - proprietatea Consiliului Local Giurgiu;
  - două cazane de apă fierbinte (CAF) de câte 10 Gcal/h fiecare alimentate cu gaze naturale - proprietatea S.C. Global Energy Production S.A.;
2. și de ELECTRO ENERGY SUD printr-o centrală de cogenerare dotată cu 4 motoare termice (4x 4 MWe și 4x 4MWt).

Locațiile surselor de producere a energiei termice sunt una lângă alta și sunt prezentate în figura următoare.



**Figura 2-2 – Amplasamentul surselor de producere a energiei termice**

Pe lângă cele 2 CAF-uri de 10 Gcal/h, menționate anterior, Primăria municipiului Giurgiu mai deține și următoarele capacități de generare a energiei termice:

- 2 cazane de apă fierbinte CAF x 10 Gcal/h (11.6 MW);
- 2 cazane apă caldă x 1.95 MW;
- 7 cazane apă caldă x 2.3 MW.

Se dorește ca sursele de energie termică să fie în oraș, cu scopul de a reduce pierderile de energie termică și de a scădea consumul de combustibil.

#### **Rețeaua de transport a orașului Giurgiu – Conturul 1:**

- pe zona care leagă sursele de oraș ~ 2.2 km de traseu:
  - a devenit supradimensionată ca urmare a debransărilor istorice;
  - din cauza diametrelor mari de conducte, se vehiculează debite foarte mari pentru a asigura vitezele de circulație astfel încât agentul termic să ajungă în punctele termice și la consumatorii racordați la rețeaua de transport;
  - debitele mari de agent termic implică folosirea de pompe mari, care au consumuri mari energie electrică;
  - există tronsoane degradate pe această zonă
  - pierderile de căldură sunt importante pe această zonă
  - necesită cheltuieli costisitoare de întreținere;
- pe zona din interiorul orașului ~ 25.4 km de traseu:
  - rețeaua se poate segmenta și adapta astfel încât să poată face legătura între centrale termice de zonă și punctele termice existente.
- pierderile de energie termică pe toată rețeaua de transport sunt de circa 23%.
- se dorește:
  - renunțarea la partea de rețea din afara orașului;



- segmentare și adaptarea rețelei din oraș astfel încât să poată asigura legătura între centralele termice de zonă și punctele termice.

#### Rețelele de distribuție ale orașului Giurgiu – Conturul 1:

- distribuie căldura de la punctele termice către utilizatori, respectiv blocuri, instituții, agenți economici.
- nu fac obiectul acestui studiu de fezabilitate.

#### 2.1.1.3. ENERGII TERMICE PRODUSE ȘI FACTURATE PE ZONE, ÎN CONTURUL 1

**Energiile termice produse și facturate, 2015** -date din Auditul întocmit de ICEMENERG și înregistrări preluate de la GEP:

- a. energia termică la gardul centralei (energia intrată în rețeaua de transport)= 72,536 Gcal/an = 84,359 MWh/an (fără CT Nord)
  - 1) energie termică livrată de GEP = 30,802 Gcal/an = 35,823 MWh/an
  - 2) energie termică livrată de Electro Energy Sud (EES) = 41,734 Gcal/an = 48,537 MWh/an
- b. energia termică intrată în PT-uri pe zone = 55,790 Gcal/an = 64,884 MWh/an
  - 1) zona Istru = 2,720 Gcal/an = 3,163 MWh/an
  - 2) zona Voestalpine = 9,993 Gcal/an = 11,622 MWh/an
  - 3) zona Liceul de Marină = 17,125 Gcal/an = 19,916 MWh/an
  - 4) zona Giurgiu Nord = 25,952 Gcal/an = 30,182 MWh/an
- c. energia termică facturată la consumatorii care vor fi deserviți pe zone = 47,737 Gcal/an = 55,518 MWh/an
  - 1) zona Istru = 2,641 Gcal/an = 3,071 MWh/an
  - 2) zona Voestalpine = 8,346 Gcal/an = 9,706 MWh/an
  - 3) zona Liceul de Marină = 13,809 Gcal/an = 16,060 MWh/an
  - 4) zona Giurgiu Nord = 22,941 Gcal/an = 26,680 MWh/an
- d. consum apă de adaos în Rețeaua de Transport = 24,686 m<sup>3</sup>/an
- e. consum apă de adaos în Rețele de Distribuție = 13,129 m<sup>3</sup>/an
  - 1) zona Istru = 265 m<sup>3</sup>/an
  - 2) zona Voestalpine = 2,177 m<sup>3</sup>/an
  - 3) zona Liceul de Marină = 3,936 m<sup>3</sup>/an
  - 4) zona Giurgiu Nord = 6,751 m<sup>3</sup>/an.



#### 2.1.1.5. ZONA VOESTALPINE

**Pentru a găsi soluții de îmbunătățire a sistemului de termoficare, prin grija primăriei s-a elaborat *Strategia locală de alimentare cu energie termică a municipiului Giurgiu – 2015*.**

**Din Strategie a rezultat că soluția optimă de reducere a pierderilor de energie și scădere a consumului de gaze naturale este realizarea de CENTRALE TERMICE DE ZONĂ AMPLASATE ÎN ORAȘ.**

Contururile centralelor termice de zonă (zonele pe care urmează să le deservească) s-au stabilit prin segmentarea rețelei de termoficare ținând seama de:

- dispunerea consumatorilor;
- păstrarea într-o cât mai mare măsură a:
  - PT-urilor existente;
  - rețelelor de distribuție existente;
  - tronsoanelor de rețea de transport care leagă PT-urile între ele;
- valorificarea la maxim a resurselor existente, în scopul obținerii unei valori de investiție cât mai mici posibil.

Pentru conturul 1, centralele termice de zonă propuse prin strategie sunt:

- 1) CT zona Istru – 3.9 MW;
- 2) CT zona Voestalpine (Sud) – 16.2 MW – **face obiectul prezentului studiu;**
- 3) CT zona Liceul de Marină (Policlinică) – 18.5 MW;
- 4) CT zona Giurgiu Nord (Gloriei) – 27.8 MW;
- 5) CT garsoniere CET – 0.2 MW;
- 6) CT Incintă – 0.06 MW.

#### **Zona Voestalpine:**

- este una dintre zonele în care se dorește construirea unei centrale termice și face obiectul acestui studiu de fezabilitate;
- se află în partea de sud a orașului Giurgiu;
- număr apartamente echivalente zona Voestalpine = 1,862 (apartamente de locuit + instituții + agenți economici).
- consumatori în zona Voestalpine:
  1. PT 11
  2. PT 12
  3. PT 14
  4. PT 16
  5. PT 113-DIG
  6. PT DUNARII

7. PT POLITIE CALUGĂRENI
8. Bloc 1ANL Port
9. Bloc 2ANL Port
10. Bloc 3ANL Port
11. Centrul cultural local Ion Vinea
12. MED-AS 2003 S.R.L.
13. INSP Școlar Jud. Giurgiu
14. Școala gimnazială nr. 7
15. Garda de Mediu + Comisariat
16. Muzeul T. Antonescu
17. Centrul cultural local Ion Vinea
18. Școala de artă Victor Karpis
19. Prefectura jud. Giurgiu
20. J.P.F.
21. Schit Sf. Nicolae
22. C.J.C.P.C.T Giurgiu
23. Gențiana S.R.L.
24. Episcopia Giurgiului

## 2.1.2. Entitatea responsabilă pentru implementarea proiectului

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI GIURGIU – PRIMĂRIA MUNICIPIULUI GIURGIU.

**Date de contact:** PRIMĂRIA MUNICIPIULUI GIURGIU

Adresa: 080044 GIURGIU, Bulevardul București nr. 49-51, jud. Giurgiu

Tel: 0040-246-211.627, Fax 0040-246-215.405

E-mail: [primarie@primariagiurgiu.ro](mailto:primarie@primariagiurgiu.ro)

**Reprezentant legal al solicitantului:** Nicolae BARBU, Primar

**Logo-ul solicitantului:**



## 2.2. Descrierea investiției

Investiția se referă la:

1. Construire centrală termică zona Voestalpine – investiție eligibilă;
2. Individualizare consum de energie termică pentru încălzire și acc – investiție neeligibilă..

## 2.2.1. Concluziile studiului de fezabilitate

Nu este cazul.

## 2.2.2. Scenarii tehnico-economice

### 2.2.2.1. SCENARIILE PROPUSE

TABELUL 2-1 – SCENARIILE PROPUSE

Obiective	Scenariul 0	Scenariul 1
Zona Voestalpine	Fără investiție	1. Construire centrală termică 3. Individualizare consum de energie termică

În continuare, sunt prezentate – pentru Scenariul 1 - pentru fiecare obiectiv ipotezele de lucru și o serie de considerente.

#### 1. Construire Centrală termică

##### Ipotezele de lucru și considerente

- a) Dimensionarea centralei termice s-a făcut ținând seama de:
  - numărul de apartamente echivalente pentru 2015;
  - consumurile și pierderile înregistrate în anul 2015;
- b) Consumatori racordați:
  - pe parte de încălzire 100%;
  - pe parte de apă caldă de consum 100%
- c) Puterea maximă necesară pentru încălzirea unui apartament = 2.83 kW/ apartament.
- d) Consumul anual pentru încălzire = 92 [kWh/m<sup>2</sup>].
- e) Apartament = apartament echivalent = apartament convențional = 60 m<sup>2</sup>.

#### 2. Individualizare consum energie termică

##### Ipotezele de lucru și considerente

##### Zona Voestalpine

- Se prevede individualizarea consumului de energie termică pentru încălzire și ACC pentru blocurile din zonă, respectiv pentru un număr de 756 apartamente de locuit.
- Se prevede montarea de:
  - A. coloane verticale pentru încălzire, ACC și recirculare pentru realizarea ulterioară a distribuției orizontale

B. contoare de energie termică (încălzire și ACC) la intrarea în fiecare apartament.

- Legea 121/2014 privind eficiența energetică prevede ca “în imobilele de tip condominiu racordate la sistemul de alimentare centralizată cu energie termică este obligatorie montarea contoarelor până la 31 decembrie 2016 pentru individualizarea consumurilor de energie pentru încălzire/răcire și apă caldă la nivelul fiecărui apartament”.
- Se propune această soluție cu următoarele scopuri:
  - înregistrarea consumurilor individuale;
  - plata justă a consumului, respectiv corelarea plăților individuale cu consumurile individuale;
  - evitarea bransărilor ilegale;
  - evitarea înregistrărilor parțiale de consum ca urmare a demontării repartitoarelor de cost pentru perioade lungi de timp;
  - evitarea facturilor încărcate artificial la consumatorii de bună credință din cauza bransărilor ilegale și a înregistrărilor parțiale la consumatorii de rea credință;
  - eliminarea problemelor legate de accesul în apartamente pentru verificări;
  - eliminarea uneia din cauzele importante ale debransărilor, respectiv nemulțumirile pe tema “plată - consum”.
- Planul de acțiune pentru a implementa individualizarea consumului de energie termică:
  - a) consumatorii sunt întrebați dacă doresc realizarea distribuției orizontale;
  - b) acceptul scris al consumatorilor;
  - c) realizarea lucrărilor cu bani din bugetul local întrucât consumatorii nu pot suporta întreaga cheltuială într-o singură tranșă;
- recuperarea banilor de la consumatori în mai multe tranșe..

#### 2.2.2.2. SCENARIUL RECOMANDAT DE CĂTRE ELABORATOR

În urma analizei tehnice a scenariilor propuse (cap.2.2.2.1.) și a analizei cost beneficiu (cap. 4) elaboratorul recomandă

##### SCENARIUL 1: CENTRALĂ TERMICĂ ZONA VOESALPINE

care conține:

1. **construire centrală** termică;
2. **individualizare consum** de energie termică pentru încălzire și ACC..

### 2.2.2.3. AVANTAJELE SCENARIULUI RECOMANDAT

Scenariul recomandat este SCENARIUL 1: CENTRALĂ TERMICĂ ZONA VOESALPINE

#### Reducerea rețelei de transport cu circa 6.5 km traseu (13 km conducte)

Prin construirea a patru centrale termice în oraș, lungimea rețelei de transport se scurtează cu circa 6.5 km de traseu, respectiv de la 27.5 km la circa 21 km.

Modificările care vor apărea în rețeaua de transport sunt:

- anularea celor 2.2 km de traseu termoficare din afara orașului prin care agentul termic este trimis de la surse către oraș;
- anularea a 6.4 km de traseu termoficare din oraș;
- construirea a circa 2.1 km de traseu pentru adaptări rețele astfel:
  - A. 0.10 km în zona Istru;
  - B. 0 km în zona Voestalpine;
  - C. 0 km în zona Liceul de Marină;
  - D. 1.96 km în zona Giurgiu Nord.

#### Reducerea pierderilor de căldură pe rețelele de termoficare

Reducerea lungimii rețelei de transport conduce la reducerea pierderilor de căldură pe rețeaua de termoficare astfel:

- pierderile de căldură de pe conductele de transport se reduc de la 23% la 14%;
- pierderile de căldură pe conductele de transport + distribuție de reduc de la 34% la 26%.

#### Reducerea energiei termice la plecarea din centrală

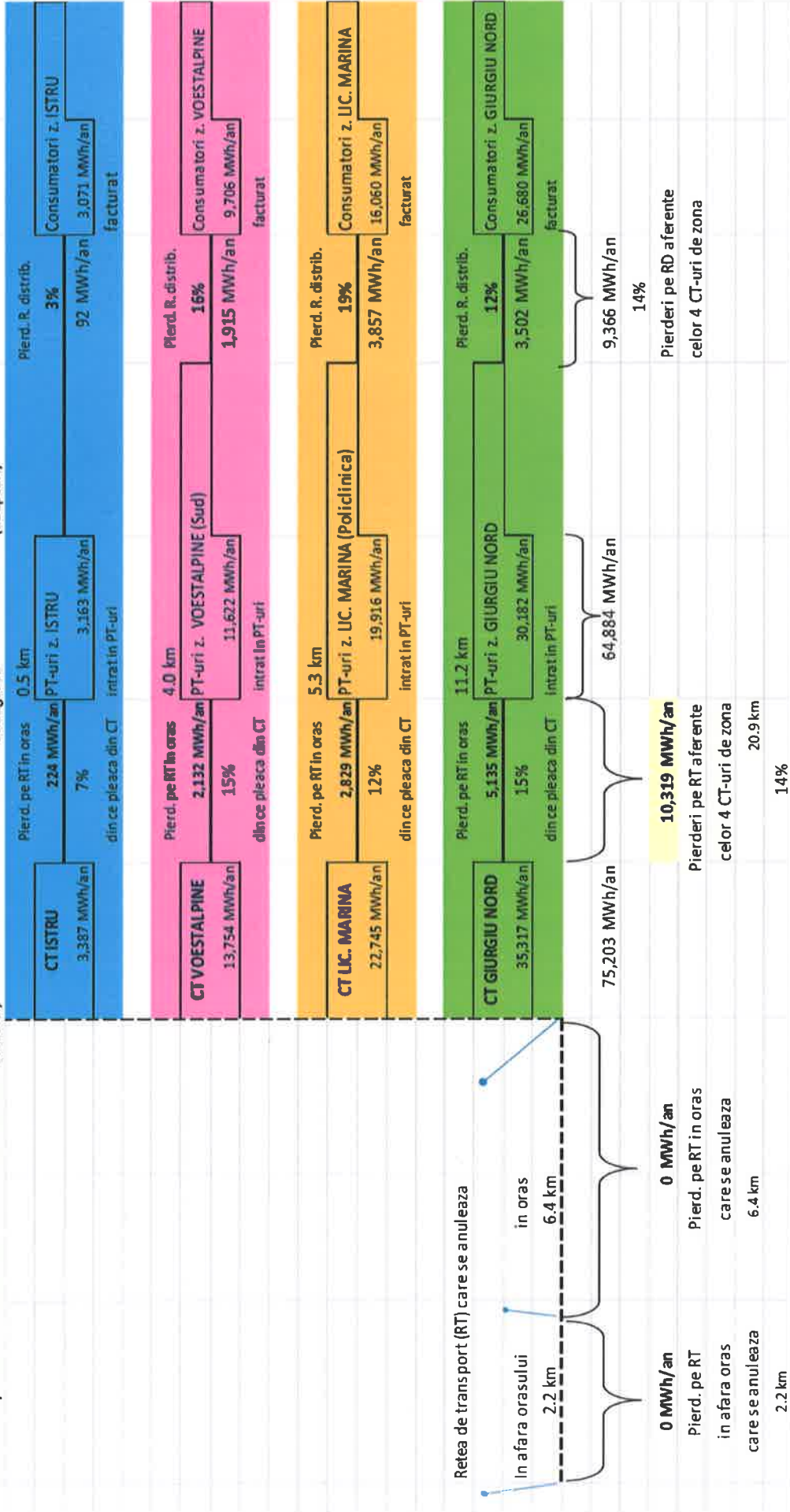
Reducerea pierderilor de căldură pe rețelele de termoficare conduce la scăderea energiei termice la plecarea din centrală cu 11%.

#### Reducerea consumului de energie electrică

Reducerea lungimii rețelei de transport conduce la reducerea energiei electrice de pompare.

**PIERDERILE DE CALDURA PE ORASUL GIURGIU (fara CT Nord) - DEFALCATE PE ZONE, DUPA LUNGIME RETEA**

Situație cu proiect -anularea celor 2.2 km de RT din afara orasului, anulara altor 6.4 km RT din oras si adaugarea a 2.06 km RT noi (adaptari)



**Figura 2-4 - Schema pierderilor de căldură în sistemului de termoficare din municipiul Giurgiu, conturul 1 – situația cu proiect**

**Legenda:** CT = centrală termică, PT = punct termic, RD = rețea de distribuție, RT= rețea de transport, z. = zona



## 2.2.3. Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică

### 2.2.3.1. NECESARUL DE ENERGIE TERMICĂ

TABELUL 2-2 – NECESAR ENERGIE TERMICĂ

Necesar energie termică - CT zona Voestalpine			
Energii	Scenariul 0 (fără proiect), 2015	Scenariul 1 (cu proiect)	Economii
Energie termică la gardul centralei [MWh/an]	15,428	13,754	1,675
Energie termică la consumator [MWh/an]	9,706	9,706	-

### 2.2.3.2. ACOPERIREA NECESARULUI TERMIC

La echiparea centralei termice s-a ținut seama de următoarele:

- acoperirea necesarului termic se va face folosind cât mai mult posibil cazanele deținute de Primăria Giurgiu;
- în cazul defectării celui mai mare cazan, cazanele rămase să poată asigura cât mai mult din necesarul de căldură la  $-15^{\circ}\text{C}$ , pentru că se dorește evitarea eventualelor plăți compensatorii către clienți în cazul în care, din cauza defectării unui cazan, nu se poate asigura integral necesarul de căldură;
- cazanele deținute nu sunt noi și, în acest caz, probabilitatea apariției unui defect este mai mare decât în cazul cazanelor noi;
- în urma eliminării unor porțiuni importante din rețeaua de transport, pierderile se vor diminua considerabil, estimându-se o reducere a pierderilor căldură de la 21% la 14% în rețelele de transport.
- în rețelele de distribuție pierderile de căldură se vor menține în jur de 12% întrucât nu se preconizează intervenții importante în aceste rețele.

TABELUL 2-3 – CAPACITATE CENTRALĂ TERMICĂ

CT zona Voestalpine	
Contur Mov	
Nr. Apart. Echival.=	<b>1,862</b>
Q max cons [MW]	5.3
Pierd. dsitrib. =	12%
Pierd. Transp. =	14%
Q max la CT [MW]	<b>7.0</b>
Q min la CT [MW]	<b>1.7</b>
Cazan 1 [MW]	11.6
Cazan 2 [MW]	2.3
Cazan 3 [MW]	2.3
Total cazane [MW]	<b>16.2</b>
Rezerva în caz avarie cel mai mare cazan	66%

În tabelul anterior sunt prezentate:

- Nr. Apart. Echival. = numărul de apartamente deservit de centrala termică;
- $Q_{\max \text{ cons}}$  [MW] = sarcina maximă la consumator;
- Pierd. distrib. = pierderile pe rețelele de distribuție;
- Pierd. transp.) = pierderile pe rețelele de transport;
- $Q_{\max \text{ la CT}}$  [MW] = sarcina maximă la centrală;
- $Q_{\min \text{ la CT}}$  [MW] sarcina minimă la centrală ;
- echiparea cu cazane (Cazan 1, Cazan 2, etc.);
- Total cazane = capacitatea centralei;
- Rezerva în caz avarie cel mai mare cazan = rezerva de putere în cazul în care se defectează cel mai mare cazan din dotare.

### 2.2.3.3. INSTALAȚII TERMOMECHANICE

**Centrala termică** va trebui să îndeplinească o serie de condiții strict necesare:

- fiabilitate înaltă;
- randament energetic cât mai bun;
- siguranță în exploatare;
- încadrarea noxelor în limitele prevăzute de normativele naționale în vigoare;
- grad ridicat de automatizare;
- exploatare facilă;
- cheltuieli cât mai mici de exploatare;
- posibilitatea unor intervenții curente.

Având în vedere că centrala termică va alimenta punte termice existente, precum și consumatori racordați la rețeaua de transport s-a adoptat o schemă fără schimbătoare de căldură.

Circuitul centralei termice va fi alcătuit din:

- cazane de apă fierbinte pe gaze;
- pompe de recirculație cazane.
- pompe cu convertizor de frecvență pentru circulație agent termic primar;
- colector/distribuitoare de apă caldă pentru încălzire;
- modul de expansiune și adaos.

S-au prevăzut cazane de apă caldă, pe gaze, cu randament mediu de ~ 91%.

Cazanele de gaze vor fi echipate fiecare cu următoarele echipamente și accesorii:

- arzător gaz natural cu aer insuflat, cu rampă completă de gaz, cu elemente de acționare electrică, combinație ventil de închidere și microîntrerupător, inclusiv carcasă fonoabsorbantă;
- vane cu 3 căi pentru recirculare debit;
- supape de siguranță;
- limitatoare de nivel presiune maximă și minimă
- instalație de automatizare pentru reglajul în cascadă.

Reglajul temperaturii a agentului termic pentru încălzire se realizează cu ajutorul pompelor cu turație variabilă.

Umplerea rețelei de transport se va face cu apă tratată furnizată de stația de dedurizare, cu ajutorul modului de expansiune și adaos. Din stația de tratare, apa dedurizată va fi dirijată către rezervorul modului de expansiune și adaos.

Asigurarea centralei termice împotriva suprapresiunilor accidentale se va face cu ajutorul modului de expansiune și adaos și supape de siguranță.

Au fost prevăzute pompe cu convertizoare de frecvență și cu montaj direct pe conductă.

#### Evacuarea gazelor de ardere

Evacuarea gazelor de ardere se va face printr-un coș de fum, comun pentru toate cazanele.

#### **Individualizarea consumului de energie termică**

Pentru individualizarea consumului de energie termică s-a prevăzut montarea de coloane de încălzire și acc pe casa scării, precum și contorizare pentru încălzire și acc pentru blocurile din zonă..

### **2.2.3.4. INSTALAȚIA INTERIOARĂ DE GAZE**

Alimentarea cu gaze a centralei termice se va face în regim de presiune joasă, în conformitate cu specificațiile din cărțile tehnice ale arzătoarelor cazanelor.

S-a prevăzut montarea în încăperea prin care se face alimentarea cu gaze naturale a unui detector a gazelor naturale având limita inferioară de detecție de 2% CH<sub>4</sub> în aer și care acționează automat asupra robinetului de închidere (electroventil) a alimentării cu gaze naturale.

În cazul utilizării detectoarelor, suprafața vitrată poate fi redusă la 0,02 m<sup>2</sup> pe m<sup>3</sup> de volum net de încăpere, conform *Ordinul nr. 5/2009 privind aprobarea Normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.*

**CT zona Voestalpine:** Suprafață vitrată = ~ 30 m<sup>2</sup>.

Asigurarea aerului necesar arderii se realizează prin intermediul prizei de aer. Suprafața prizei de aer [m<sup>2</sup>] a fost calculată conform *Ordinul nr. 5/2009 privind aprobarea Normelor tehnice pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.*

**CT zona Voestalpine:** Suprafață priză aer = 800 m<sup>3</sup> x 0.0025 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> = 2 m<sup>2</sup> (suprafață netă).

### 2.2.3.5. INSTALAȚII ELECTRICE

Instalațiile electrice cuprind:

a) Instalații electrice pentru distribuția energiei electrice:

- 1) tablou principal de forță « TG-0,4 kV » care se alimentează din postul de transformare prevăzut la cap. 2.3.6.2;
- 2) tablou de iluminat și prize « TLP-0,4 kV »;

Aceste tablouri electrice sunt amplasate în clădirea centralei, lângă intrare.

b) Tabloul principal de forță « TG-0,4 KV » din care se alimentează următorii consumatori:

- 1) consumatori tehnologici aferenți cazanelor;
- 2) consumatori auxiliari (comuni pentru toate cazanele din CT);
- 3) tabloul de iluminat și prize simbolizat “TLP”;

c) Tabloul de iluminat și prize « TLP-0,4 kV » din care se alimentează următorii consumatori:

- 1) instalații de iluminat normal interior și exterior clădire;
- 2) instalații de iluminat interior de siguranță de evacuare din clădire;
- 3) instalații de iluminat exterior perimetral;
- 4) instalații de prize monofazate de 230V, de uz general în clădire;
- 5) instalații de prize trifazate de 380V pentru alimentare utilaje în clădire;

Pentru iluminatul de siguranță, în interiorul clădirii, s-a prevăzut corpuri de iluminat de tip monobloc cu acumulator înglobat, cu autonomie de 1.5 ore. La dispariția tensiunii din rețeaua de curent alternativ, aceste corpuri de iluminat trec automat din regimul de iluminat normal în regimul de iluminat de siguranță prin cuplarea lămpii la acumulator.

d) Instalații aferente gospodăriei de cabluri, legare la pământ și de protecție la loviturile de trăsnet

- 1) gospodăria de cabluri și confecții metalice de susținere;
  - i. cabluri de circuite primare (de joasa tensiune);
  - ii. cabluri de circuite secundare (control/ comandă/ semnalizare/ protecții)
- 2) priza de legare la pământ artificială;
- 3) instalație de protecție împotriva loviturilor de trăsnet.

## 2.2.3.6. INSTALAȚIILE DE AUTOMATIZARE

### Alcătuire

Instalațiile de automatizare cuprind:

- Aparatură de câmp pentru măsura parametrilor tehnologici:
  - traductoare de presiune relativă;
  - termorezistențe cu adaptor;
  - manometere locale;
  - termometre locale cu bimetal;
  - butoane de avarie;
  - contoare ultrasonice de energie termică pentru agent de încălzire și pentru apă caldă de consum din incinta obiectivului sau de la consumatori.
- Dulap de automatizare, cuprinzând:
  - echipament de achiziție date (EAD), hard și software, conform cerințelor aplicației;
  - sursă neîntreruptă de alimentare cu energie electrică a EAD (UPS)
  - sursă/surse pentru alimentarea traductoarelor electronice;
  - aparataj electric auxiliar.
- Cabluri și materiale de montaj;
- Montare și punere în funcțiune a aparaturii de măsură. Echipamente de automatizare, , rețea M-bus pentru comunicare date;
- Configurare programe și punere în funcțiune a software de aplicație, atât pentru funcția de achiziție de date a EAD, cât și pentru transmiterea datelor la nivelul Dispececerului de Termoficare;
- Modem pentru conexiune la internet, cu scopul conducerii si urmării procesului tehnologic de la disperatul de termoficare..

### Funcții

Într-o centrală termică echipată cu cazane de apă caldă, sistemul de automatizare al cazanelor este inclus în furnitura cazanului. Sistemul de automatizare al fiecărui cazan va fi cuplat la Echipamentul de Achiziție a Datelor (EAD) a centralei termice.

Reglarea temperaturii agentului termic, atât cel pentru încălzire cât și cel pentru prepararea apei calde menajere se realizează cu ajutorul unor ventile de reglare cu două sau trei căi.

Reglarea temperaturii agentului termic de încălzire se realizează în funcție de temperatura exterioară.

Comanda pompelor se va realiza de la stația de operare. Aceasta se va realiza, în principal cu ajutorul mouse-ului, dar se va putea realiza și cu ajutorul tastaturii.

Au fost prevăzute măsurătorile parametrilor tehnologici în conformitate cu normele și normativele în vigoare.

Comanda și supravegherea instalațiilor tehnologice se realizează cu ajutorul unui automat programabil și a unei stații de operare.

Automatul programabil îndeplinește următoarele funcțiuni:

- achiziție de date preluate din procesul tehnologic și de la alte echipamente de automatizare aflate în incinta centralei sau a punctului termic;
- monitorizarea tuturor parametrilor tehnologici;
- efectuarea de prelucrări primare, calcule și corecții asupra parametrilor tehnologici preluați din proces;
- setarea parametrilor reguletoarelor electronice de temperatură pentru menținerea temperaturii agentului termic în funcție de temperatura exterioară;
- comenzi date spre elementele de execuție din proces;
- pornirea în cascadă a cazanelor în funcție de temperatură;
- autodiagnoza stării echipamentelor tehnologice precum și a sistemului de automatizare;
- programarea curbelor termice de funcționare ore/zi și zi/săptămână;

## 2.3. Date tehnice ale investiției

### 2.3.1. Zona și amplasamentul

Zona: zona de Sud a României, în județul Giurgiu, municipiul Giurgiu, zona Voestalpine.

#### Amplasamentul - caracteristici climatice

Caracteristici climatice ale Municipiului Giurgiu:

- zona climatică II, caracterizată printr-o temperatură minimă de calcul de  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- zona eoliană II, caracterizată printr-o viteză convențională a vântului de  $5\text{ m/s}$  în localități;
- temperatura medie multianuală =  $11.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

conform SR 1907-1/1997.

### 2.3.2. Statutul juridic al terenului

Terenul pe care se dorește dezvoltarea investiției aparține de Primăria municipiului Giurgiu.

### 2.3.3. Situația ocupării definitive de teren

Pentru CT zona Voestalpine se prevede o clădire nouă cu dimensiunile de circa  $15\text{ x }16\text{ m}$ ,  $H = \sim 7\text{ m}$ , într-o curte de  $25\text{ x }25\text{ m}$ .

### 2.3.4. Studii de teren

**Studiul Geotehnic** – s-a folosit un studiu geotehnic realizat în aceeași zonă, pentru un obiectiv învecinat.

## 2.3.5. Caracteristicile principale ale construcțiilor din cadrul obiectivului de investiții, specifice domeniului de activitate

Categoria de importanță "C" redusă (cf. HG 766/1997).

Clasa de importanță III conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013.

Grad de rezistență la foc II.

Categoria de pericol de incendiu: D

### **Structură**

Din punct de vedere al rezistenței, sala cazanelor se propune a fi o construcție tip hală industrială cu structură metalică în cadre.

Fundarea construcției se va face la adâncimea impusă funcțional în orizontul de pământuri coezive, prafuri argiloase - nisipoase/argile prăfoase. În zonele în care până la adâncimea de fundare vor fi găsite umpluturi acestea vor fi îndepărtate până la terenul natural, iar unde este cazul se va realiza o îmbunătățire a terenului cu o pernă de balast.

Structura de rezistență este alcătuită din următoarele elemente constructive:

- fundațiile stâlpilor de cadru și stâlpilor de fronton care sunt fundații rigide, izolate, din beton armat și sunt legate între ele prin grinzi de fundare;
- placă de beton armat la cota  $\pm 0.00$ ;
- stâlpi metalici structurali HEA și stâlpi metalici de fronton;
- în plan longitudinal vertical contravântuiri metalice și portale;
- grinzi metalice transversale;
- grinzi metalice longitudinale de legătură;
- acoperiș metalic alcătuit din profile metalice laminate (pane și contravântuiri în planul acoperișului pe contur);
- închideri la toate fațadele cu rigle și montanți din profile metalice laminate la rece pentru prinderea panourilor tristrat;

Sub toate fundațiile și grinzile de fundare se va realiza un strat de beton de egalizare.

Toate echipamentele grele se vor monta pe fundații independente de fundațiile structurii de rezistență.

Structura acoperișului este metalică, realizată din pane IPE montate pe rigle transversale principale și contravântuiri longitudinale și transversale din țevă rectangulară și acoperită cu învelitoare din panouri metalice tip sandwich.

Pentru montarea noilor cazane se vor executa fundații din beton armat noi.

Pompele noi se vor monta pe suportți metalici, realizați din elemente laminate și fixați în placa de beton prin prezoane sau ancore metalice.

Coșul de fum va avea  $\varnothing 900$  mm și înălțimea  $H=20$  m.

Pentru montarea coșului de fum metalic (considerat echipament tehnologic), se va executa o fundație din beton armat.

Coșul de fum va fi prevăzut cu ancore.

## Arhitectură

### Finisaje

Finisajele se vor selecta astfel încât să îndeplinească funcțiunile tehnologice specifice.

Suprafața vitrată se va prevedea respectând normativele în vigoare pentru astfel de clădiri și va asigura atât iluminatul natural cât și ventilația naturală.

### Pardoseli

Pardoseala clădirii la nivelul cotei  $\pm 0.00$  va fi realizată din ciment elicopterizat. Aceasta va putea susține sarcinile echipamentelor. Canalele vor fi acoperite cu grătare metalice.

### Pereți și acoperiș

Pereții *exteriori* și acoperișul se vor realiza din panouri sandwich alcătuite din folii de oțel cu miez din fibre minerale ignifuge de înaltă densitate, care vor servi ca izolatoare termice și acustice. Acoperișul se va realiza în două pante.

Pereții *interiori* se vor realiza din plăci gips carton simplu sau dublu panotate, rezistente la umiditate și la foc unde este cazul, termoizolate cu vată minerală, gletuite, zugrăveala lavabilă;

Finisajul pereților de gips carton se va realiza cu vopsitorie lavabilă;

Pentru protecția structurii metalice a halei se vor folosi vopsitorii anticorrosive;

Învelitoarea centralei termice este în 2 pante, din panouri fonoizolate, tip multistrat cu termoizolație adecvată rezistentă la foc, cu panta de  $\sim 8\%$ . Apa pluvială este condusă spre canalizare prin jgheaburi și burlane montate exterior pe fațade.

### Tâmplarie

Suprafața vitrată prevăzută are valoarea impusă de normele în vigoare pentru astfel de clădiri și va asigura atât iluminatul natural cât și ventilația naturală.

Pentru ventilație naturală au fost prevăzute grile din profile PVC în fațada principală, pentru pătrunderea aerului rece și grile în fațada posterioară, pentru evacuarea aerului cald.

Ferestrele vor fi din profile PVC cu geam termopan. Acestea trebuie să fie executate cu panouri mobile sau fixe în funcție de necesități.

Ușile pietonale vor fi într-un canat, dintr-o singură foaie de aluminiu.

Ușile de acces se vor executa din oțel, de dimensiuni care să permită accesul auto pentru manipularea echipamentului de cea mai mare dimensiune.

Perimetral este prevăzut un trotuar din beton cu panta adecvată, iar în fața ușilor mari se va executa o rampă ușoară pentru acces utilaje.

### Instalații

În interiorul halei, pentru perioada de iarnă, se va urmări realizarea unei temperaturi de gardă de  $10^{\circ}\text{C}$ .



Clădirea va fi dotată cu instalații interioare pentru stingerea incendiilor în conformitate cu normativele în vigoare, în funcție de categoria de importanță, de gradul de rezistență la foc și categoria de pericol de incendiu.

## 2.3.6. Situația existentă a utilităților și analiza de consum

### 2.3.6.1. NECESARUL GAZE NATURALE

#### CT zona Voestalpine

Branșament gaze - 800 Sm<sup>3</sup>/h, Dn 80, L= 400 m

Alimentarea cu gaze naturale se va face din rețeaua de 4 bar.

S-a prevăzut un post de reglare măsurare..

### 2.3.6.2. NECESARUL ELECTRIC

#### CT zona Voestalpine

Branșament electric – 250 kVA.

Pentru conectarea la rețeaua electrică s-a prevăzut un post de transformare 20/0.4 kV, prefabricat și complet echipat, în anvelopă de beton.

Postul de transformare este prevăzut cu 2 alimentări pe partea de 20 kV și 1 transformator.

Elementele componente ale postului de transformare sunt:

- compartimentul de medie tensiune (MT=20kV);
- compartimentul transformatorului (Trafo 20/0,4 kV);
- compartimentul de joasă tensiune (JT=0,4 kV);
- instalație de iluminat, prize;
- instalație de legare la pământ;
- sistem de contorizare locală – destinat utilizatorului;
- sistem de contorizare locală – destinat operatorului de energie electrică.

### 2.3.6.3. APA ȘI CANALIZAREA MENAJERĂ

Apa potabilă se va folosi pentru:

- prepararea apei de umplere a circuitului de termoficare;
- preparare apei tratate pentru eventuale adaosuri.

Canalizarea menajeră, existentă, va prelua:

- apele rezultate de la spălarea pardoselii.

Centrala termică se va racorda la rețeaua de apă și canalizare din zonă...

#### 2.3.6.4. CANALIZAREA PLUVIALĂ

Apele de ploaie vor fi preluate și conduse la canalizarea pluvială din zonă.

### 2.3.7. Concluziile evaluării impactului asupra mediului

#### 2.3.7.1. PROTECȚIA ZGOMOTULUI ȘI VIBRAȚIILOR

Centrala termică de cartier nu are surse de vibrații, iar zgomotele produse nu vor depăși limitele admise ale nivelului de zgomot indicate în STAS 10009/1988.

#### 2.3.7.2. PROTECȚIA CALITĂȚII APELOR

Din procesul producere a energiei termice într-o centrală termică de cartier nu rezultă ape uzate tehnologic.

Apele uzate rezultate de la spălarea pardoselii și eventuale scăpări ale instalației de termoficare sunt ape uzate convențional curate și vor fi conduse la canalizarea menajeră existentă în zonă.

#### 2.3.7.3. PROTECȚIA AERULUI

Pentru o centrală termică de cartier care funcționează cu gaze naturale 100%, sursele de emisii sunt gazele de ardere rezultate din arderea gazului natural, respectiv: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, și pulberi evacuate în atmosfera prin coșul de fum comun pentru toate cazanele.

##### Emisiile de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> și pulberi

Cazanele și arzătoarele cu care se va echipa centrala termică sunt recuperate din alte locații.

Pentru aceste echipamente s-au făcut măsurători ale emisiilor din gazele de ardere la temperatura gazelor de ardere de 130°C, 170°C, 159°C și 198°C.

Valorile măsurate ale emisiilor din gazele de ardere și valorile limită conform legislației sunt prezentate comparativ în tabelele următoare.

Se observă că emisiile arzătoarelor sunt sub valorile limită impuse de legislație.

TABELUL 2-4 – VALORI LIMITĂ EMISII

Arzatoare cazane gaze 2300 kW				
Substanța	Valori masurate		Valori limita	Legislație
O <sub>2</sub>	3.6%	3%	3%	
t gaze arse	130°C	0°C	0°C	
CO	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>	Ordin 462/1993
NO	71 mg/m <sup>3</sup>	50 mg/Nm <sup>3</sup>	-	-
SO <sub>2</sub>	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	-	Directiva UE 2015/2193
NO <sub>x</sub>	112 mg/m <sup>3</sup>	78 mg/Nm <sup>3</sup>	250 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. Existente, cu 1 ≤ P ≤ 5 MW) și 100 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. noi)	Directiva UE 2015/2193

<b>Arzatoare cazane gaze 2300 kW</b>			
Substanta	Valori masurate		Valori limita
Pulberi	- mg/m <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
			Legislație
			Directiva UE 2015/2193

Instalații existente = PIF înainte de 20 dec. 2018 sau autorizație de mediu înainte de 19 dec. 2017

<b>Arzatoare cazane gaze 2300 kW</b>			
Substanta	Valori masurate		Valori limita
O2	3.6%	3%	3%
t gaze arse	170°C	0°C	0°C
CO	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
NO	65 mg/m <sup>3</sup>	40 mg/Nm <sup>3</sup>	-
SO2	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	-
NOx	103 mg/m <sup>3</sup>	64 mg/Nm <sup>3</sup>	250 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. Existente, cu 1 ≤ P ≤ 5 MW) si 100 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. noi)
Pulberi	- mg/m <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
			Legislație
			Ordin 462/1993
			Directiva UE 2015/2193
			Directiva UE 2015/2193

Instalații existente = PIF înainte de 20 dec. 2018 sau autorizație de mediu înainte de 19 dec. 2017

<b>Arzatoare cazanele gaze 3 si 4 de 10 Gcal/h (11.63 MW)</b>			
Substanta	Valori masurate		Valori limita
O2	2.53%	3%	3%
t gaze arse	159.4°C	0°C	0°C
CO	67 mg/m <sup>3</sup>	42 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
NO	161 mg/m <sup>3</sup>	101 mg/Nm <sup>3</sup>	-
SO2	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	-
NOx	169 mg/m <sup>3</sup>	106 mg/Nm <sup>3</sup>	200 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. Existente cu P > 5 MW) si 100 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. noi)
Pulberi	- mg/m <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
			Legislație
			Ordin 462/1993
			Directiva UE 2015/2193
			Directiva UE 2015/2193

Instalații existente = PIF înainte de 20 dec. 2018 sau autorizație de mediu înainte de 19 dec. 2017

Arzătoare cazanele 3 si 4 de 10 Gcal/h (11.63 MW)				
Substanta	Valori masurate		Valori limita	Legislație
O2	2.52%	3%	3%	
t gaze arse	198.3°C	0°C	0°C	
CO	74 mg/m <sup>3</sup>	43 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>	Ordin 462/1993
NO	175 mg/m <sup>3</sup>	101 mg/Nm <sup>3</sup>	-	-
SO2	0 mg/m <sup>3</sup>	0 mg/Nm <sup>3</sup>	-	Directiva UE 2015/2193
NOx	184 mg/m <sup>3</sup>	106 mg/Nm <sup>3</sup>	200 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. Existente cu P>5 MW) si 100 mg/Nm <sup>3</sup> (instal. noi)	Directiva UE 2015/2193
Pulberi	- mg/m <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>	Directiva UE 2015/2193

Instalații existente = PIF înainte de 20 dec. 2018 sau autorizație de mediu înainte de 19 dec. 2017

#### 2.3.7.4. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA RADIAȚIILOR

Nu este cazul.

#### 2.3.7.5. PROTECȚIA SOLULUI ȘI SUBSOLULUI

Apele uzate rezultate de la spălarea pardoselii și eventuale scăpări ale instalației de termoficare sunt ape uzate convențional curate și vor fi conduse la canalizarea menajeră existentă în zonă.

#### 2.3.7.6. PROTECȚIA ECOSISTEMELOR TERESTRE ȘI ACVATICE

Centrala termică de cartier nu afectează sistemele terestre și acvatice.

#### 2.3.7.7. PROTECȚIA AȘEZĂRILOR UMANE

În urma punerii în funcțiune a acestei investiții, emisiile se vor reduce la nivelul municipiului Giurgiu ca urmare a scăderii consumului de gaze naturale (prin reducerea pierderilor de căldură din rețelele termice).

Având în vedere vecinătatea blocurilor de locuit, s-a prevăzut un coș de fum cu o înălțime suficient de mare ca să se asigure condițiile înălțării coloanei de fum și o bună dispersie a emisiilor.

#### 2.3.7.8. GOSPODĂRIREA DEȘEURILOR

Pentru o centrală termică care funcționează cu gaze naturale 100%, sursele de deșeuri sunt reparațiile și întreținerile din care pot rezulta deșeuri metalice, hârtie, plastic, lemn.

Deșeurile care rezultă sunt deșeuri inerte și vor intra în planul de gospodărire a deșeurilor care se aplică în sistemul de termoficare al municipiului Giurgiu.

## 2.4. Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției

### 2.4.1. Durata de realizare și etapele principale

Durata de realizare este de circa 21 luni din care:

- 8 luni pentru procedurile de licitație;
- 5 luni pentru proiectare;
- 3 luni pentru obținere avize;
- 7 luni pentru executarea lucrărilor..

### 2.4.2. Graficul de realizare a investiției

TABELUL 2-5 – GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

Graficul de realizare a investiției - Scenariul 1 (cu protect)																					
An	Anul 0											Anul 1									
Lunile anului	Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mal	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Noi.	Dec.	Ian.	Feb.	Mart.	Apr.	Mal	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.
Nr. de luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Proceduri de licitație = 8 luni	1	2	3	4	5	6	7	8													
Proiectare = 5 luni									1	2	3	4	5								
Obținere avize = 3 luni												1	2	3							
Executarea lucrărilor = 7 luni															1	2	3	4	5	6	7

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

## 3. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI

### 3.1. Valoarea totală cu detalierea pe structura devizului general

Acest capitol cuprinde:

- Devizul general;
- Devizul obiectului

Devizele sunt întocmite conform HG 28/2008.

#### 3.1.1. Scenariul 0

Fără investiție.

### 3.1.2. Scenariul 1

DEVIZUL GENERAL						
CENTRALA TERMICA ZONA "VOESTALPINE", DIN MUNICIPIUL GIURGIU,						
Cazane 1 x 11.60 MW + 2 x 2.30 MW						
in mii lei/ mii euro la cursul valutar de		4.4700	lei/Euro din	18 martie 2016		
Nr.crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)		TVA	Valoare (cu TVA)	
1	2	Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
		3	4	5	6	7
				20%		
<b>CAPITOLUL 1</b>						
<b>Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>						
1.1	Obtinerea terenului	-	-	-	-	-
1.2	Amenajarea terenului	4.5	1.0	0.9	5.4	1.2
1.3	Amenajari pentru protectia mediului	-	-	-	-	-
<b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>		<b>4.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>5.4</b>	<b>1.2</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>						
<b>Cheltuieli pt. asigurarea utilitatilor neces. obiectivului</b>		1,180.1	264.0	236.0	1,416.1	316.8
<b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>		<b>1,180.1</b>	<b>264.0</b>	<b>236.0</b>	<b>1,416.1</b>	<b>316.8</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>						
<b>Cheltuieli de proiectare si asistenta tehnica</b>						
3.1	Studii de teren	-	-	-	-	-
3.2	Obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	4.5	1.0	Nu are TVA	4.5	1.0
3.3	Proiectare si engineering	98.3	22.0	19.7	118.0	26.4
3.4	Organizarea procedurilor de achizitie publica	35.8	8.0	7.2	43.0	9.6
3.5	Consultanta	-	-	-	-	-
3.6	Asistenta tehnica	44.7	10.0	8.9	53.6	12.0
<b>TOTAL CAPITOLUL 3</b>		<b>183.3</b>	<b>41.0</b>	<b>35.8</b>	<b>219.1</b>	<b>49.0</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>						
<b>Cheltuieli pentru investitia de baza</b>						
4.1	Constructii si instalatii	429.1	96.0	85.8	514.9	115.2
4.2	Montaj utilaj tehnologic	545.3	122.0	109.1	654.4	146.4
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj	965.5	216.0	193.1	1,158.6	259.2
4.4	Utilaje fara montaj si echipamente de transport	-	-	-	-	-
4.5	Dotari	8.9	2.0	1.8	10.7	2.4
4.6	Active necorporale	-	-	-	-	-
<b>TOTAL CAPITOLUL 4</b>		<b>1,948.8</b>	<b>436.0</b>	<b>389.8</b>	<b>2,338.6</b>	<b>523.2</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>						
<b>Alte cheltuieli</b>						
5.1	Organizare de santier	4.5	1.0	0.9	5.4	1.2
	5.1.1 lucrari de constructii	4.5	1.0	0.9	5.4	1.2
	5.1.2 cheltuieli conexe organizarii santierului	-	-	-	-	-
5.2	Comisoane, taxe, cote legale, costuri de finantare	22.4	5.0	Nu are TVA	22.4	5.0
	5.2.1 Comisoane, taxe si cote legale	22.4	5.0	Nu are TVA	22.4	5.0
	5.2.2 Costul creditului	-	-	Nu are TVA	-	-
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	178.8	40.0	35.8	214.6	48.0
<b>TOTAL CAPITOLUL 5</b>		<b>205.7</b>	<b>46.0</b>	<b>36.7</b>	<b>242.4</b>	<b>54.2</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>						
<b>Cheltuieli pentru darea in exploatare</b>						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	-	-	-	-	-
6.2	Probe tehnologice	4.5	1.0	0.9	5.4	1.2
<b>TOTAL CAPITOLUL 6</b>		<b>4.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>5.4</b>	<b>1.2</b>
<b>TOTAL GENERAL:</b>		<b>3,526.9</b>	<b>789.0</b>	<b>700.1</b>	<b>4,227.0</b>	<b>945.6</b>
<b>Din care: C+M</b>		<b>2,163.5</b>	<b>484.0</b>	<b>432.7</b>	<b>2,596.2</b>	<b>580.8</b>

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

Scenariul I (continuare)

Devizul obiectului						
CENTRALA TERMICA ZONA "VOESTALPINE", DIN MUNICIPIUL GIURGIU,						
Cazane 1 x 11.60 MW + 2 x 2.30 MW						
In mii lei (RON) / mii euro la cursul 4.4700 RON/EURO 18 martie 2016						
Nr. crt.	Denumire	Valoarea (fără TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
				20%		
<b>CONECTARE LA UTILITATI</b>						
	Racord gaze, p = 4 bar, PRM, L = 400 m, Dn 80	178.80	40.00	35.76	214.56	48.00
	Racord electric, post trafo 20/0.4 kV - 250 kVA fara racord alimentare post trafo	992.34	222.00	198.47	1,190.81	266.40
	Racord apa - canal si statie cu 2 pompe	8.94	2.00	1.79	10.73	2.40
<b>Total conectare la utilitati</b>		<b>1,180.08</b>	<b>264.00</b>	<b>236.02</b>	<b>1,416.10</b>	<b>316.80</b>
<b>CENTRALA TERMICA</b>						
<b>I. LUCRARI DE CONSTRUCTII</b>						
1	Amenajari pentru protectia medului	4.47	1.00	0.89	5.36	1.20
2	Constructii					
	Constructii centrala termica - cladire 15 x 16 m, fundatii suporturi	429.12	96.00	85.82	514.94	115.20
<b>TOTAL I</b>		<b>433.59</b>	<b>97.00</b>	<b>86.71</b>	<b>520.30</b>	<b>116.40</b>
<b>II - MONTAJ</b>						
1	Montaj utilaje si echipamente tehnologice					
	Montaj echipamente centrala termica	545.34	122.00	109.07	654.41	146.40
	- Montaj echipament termomecanic	89.40	20.00	17.88	107.28	24.00
	- Montaj cos de fum	8.94	2.00	1.79	10.73	2.40
	- Montaj echipament Automatizare	49.17	11.00	9.83	59.00	13.20
	- Montaj echipament Electric	397.83	89.00	79.57	477.40	106.80
<b>TOTAL II</b>		<b>545.34</b>	<b>122.00</b>	<b>109.07</b>	<b>654.41</b>	<b>146.40</b>
<b>III - PROCURARE UTILAJE</b>						
1	Utilaje si echipamente tehnologice					
	Procurare echipamente centrala termica	965.52	216.00	193.10	1,158.62	259.20
	- Cazane de apa fierbinte 1 buc.* CAF 11.60 MWh	205.62	46.00	41.12	246.74	55.20
	- Cazane de apa fierbinte 2 x 2300 = 4600 kW existente, la care se face revizie					
	- Statie tratare apa adaos	17.88	4.00	3.58	21.46	4.80
	- Pompe termoficare, 2 buc. (2x100%) 325 m³/h, 50 mca, 70 kW, 3~	80.46	18.00	16.09	96.55	21.60
	- Modul expansiune si adaos Pinc=7MW	35.76	8.00	7.15	42.91	9.60
	- Vane cu 3 cal cazane - 3 buc.	31.29	7.00	6.26	37.55	8.40
	- Conducte + armaturi + izolatii	67.05	15.00	13.41	80.46	18.00
	- Cos fum Di= 900 700 mm, H= 20 ±5 m, 1 buc.	13.41	3.00	2.68	16.09	3.60
	- Echipament Automatizare - UPS, Modem, Automat programabil etc.	210.09	47.00	42.02	252.11	56.40
	- Echipament Electric tehnologic, iluminat si prize, legare la pamant, paratraznet,	303.96	68.00	60.79	364.75	81.60
<b>TOTAL III</b>		<b>965.52</b>	<b>216.00</b>	<b>193.10</b>	<b>1,158.62</b>	<b>259.20</b>
<b>TOTAL CENTRALA TERMICA (TOTAL I+TOTAL II +TOTAL III)</b>		<b>1,944.45</b>	<b>435.00</b>	<b>388.88</b>	<b>2,333.33</b>	<b>522.00</b>
<b>TOTAL CENTR. TERM.+ CONECT. LA UTILITATI</b>		<b>3,124.53</b>	<b>699.00</b>	<b>624.90</b>	<b>3,749.43</b>	<b>838.80</b>

INDIVIDUALIZARE CONSUM ENERGIE TERMICA IN ZONA "VOESTALPINE" DIN MUNICIPIUL GIURGIU						
In mii lei (RON) / mii euro la cursul 4.4700 RON/EURO 18 martie 2016						
Nr. crt.	Denumire	Valoarea (fără TVA)		TVA	Valoarea (cu TVA)	
		Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
				20%		
<b>INDIVIDUALIZARE CONSUM ENERGIE TERMICA</b>						
	Individualizare consum en. Termica - 756 apartamente de locuit - coloane verticale incalzire si acc - contorizare incalzire si acc	433.59	97.00	86.72	520.31	116.40
<b>Total individualizare consum energie termica</b>		<b>433.59</b>	<b>97.00</b>	<b>86.72</b>	<b>520.31</b>	<b>116.40</b>

Individualizare consum energie termică în zona "Voestalpine" NU este inclusă în devizul general al CT (pagina anterioară).



### 3.2. Eșalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investiției

SCENARIUL 1	GRAFIC DE TIMP																							
	Anul 0												Anul 1											
	Jan.	Feb.	Mart.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Noi.	Dec.	Jan.	Feb.	Mart.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.		
Numar luni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Proceduri de licitatie	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06																
Proiectare									4.67	4.67	4.67	4.67	4.67											
Obținere avize											0.35	0.35	0.35											
Executarea lucrărilor															108.02	108.02	108.02	108.02	108.02	108.02	108.02	108.02		
	27.5 mil euro												761.5 mil euro											
	789.0 mil euro																							

Notă: Pentru Scenariul 0 nu exista grafic de timp pentru că nu există investiție.

## 4. ANALIZA COST-BENEFICIU

### 4.1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință

#### 4.1.1. Identificarea investiției

Investiția constă în eficientizarea alimentării cu energie termică în sistem centralizat în Municipiul Giurgiu. Analiza economico-financiară asociată investiției se bazează pe identificarea și estimarea costurilor și a veniturilor, pentru stabilirea fluxurilor de numerar și a indicatorilor generali de fezabilitate.

#### 4.1.2. Obiectivele investiției

Principalele obiective ale proiectului sunt următoarele:

- Creșterea eficienței energetice a furnizării de căldură la consumatori pe parcursul anului
- Reducerea pierderilor de căldură
- Creșterea fiabilității sistemului.

#### 4.1.3. Perioada de referință

Perioada de referință a fost stabilită în conformitate cu prevederile Anexei 2 ale HG 28/2008 și cu instrucțiunile asociate, de elaborare a analizei economico-financiare la o perioadă de 21,75 de ani, din care 1,75 ani pentru construcție și 20 ani pentru operarea instalațiilor de producere a energie termice.

Pentru stabilirea perioadei de referință s-a luat în considerare corelarea cu graficul de desfășurare a lucrărilor de investiții. Perioada de exploatare de 20 ani este corelată cu durata normată de serviciu a instalațiilor aferente sectorului de producere a energiei așa cum este specificat în cadrul legislativ din România (HG nr. 2139/2004 privind Catalogul mijloacelor fixe).

### 4.2. Analiza opțiunilor

#### 4.2.1. Identificarea opțiunilor

Analiza opțiunilor încercă să identifice cea mai potrivită soluție care concurează la atingerea obiectivelor specifice ale proiectului. Opțiunile care rezultă în urma analizei vor fi detaliate în următoarele etape ale analizei economico-financiare, analizei de sensibilitate și analizei de risc.

În cadrul analizei au fost considerate următoarele scenarii:

- Scenariul 0 – Business as usual – fără implementarea proiectului, cu achiziționarea energiei termice
- Scenariul 1 – Energia termică necesară la nivelul sistemului centralizat va fi asigurată din centrala termică zona Voestalpine.

## 4.3. Analiza economico-financiară

### 4.3.1. Metodologie și ipoteze de lucru

Analiza economico-financiară pentru alimentarea cu căldură a municipiului Giurgiu de către beneficiarul studiului implică următoarele etape:

- Stabilirea costurilor investiționale pentru scenariul de proiect;
- Determinarea costurilor de exploatare anuale ale proiectului pentru scenariu;
- Investigarea surselor de venit specifice obiectivului investiției, posibil a se realiza în scenariul de proiect;
- Agregarea costurilor și veniturilor în vederea stabilirii fluxurilor de numerar ale proiectului;
- Stabilirea indicatorilor de fezabilitate generali pentru scenariu de proiect propus.

La efectuarea analizei economico-financiare, au fost considerate o serie de ipoteze generale, după cum urmează:

- A fost stabilită o perioadă de studiu de 21,75 de ani, începând cu 2017;
- Perioada de construcție: 1,75 ani, începând cu 2017; perioada de exploatare: 20 ani (începând cu octombrie 2018 – anul punerii în funcțiune).
- A fost considerată ca monedă de lucru EUR pentru evaluarea costurilor și a veniturilor proiectului, la cursul 1 EUR=4,47 RON;
- Pentru actualizarea la momentul studiului a costurilor și veniturilor viitoare, s-a considerat o rată reală de actualizare de 4%, respectiv, o rată nominală medie de 6,17%;
- Analiza economico-financiară a fost realizată în prețuri curente, luându-se în considerare indecșii de creștere ai prețurilor de consum, de creștere a veniturilor salariale din ultima prognoză oficială publicată de CNP (Comisia Națională de Prognoză);
- Toate prețurile, valorile de investiție, cheltuielile considerate în analiză nu conțin TVA;
- Gradul de încălzire s-a presupus a fi 100%.
- Investiție este finanțată 100% din surse proprii..

TABELUL 4-1 – EȘALONAREA INVESTIȚIEI (EUR)

Scenariu	An 0	An 1	Total
Scenariu 1	27.500	761.500	789.000

În acord cu practica curentă, criteriile economice utilizate în cadrul prezentei analize sunt:

- Criteriul Veniturilor Nete Actualizate (VNA);
- Rata Internă de Rentabilitate (RIR);
- Durata de Recuperare Actualizată (DRA).

Pentru aplicarea acestor criterii s-au utilizat relațiile de calcul precizate mai jos.

#### 4.3.1.1. VENITUL NET ACTUALIZAT (VNA)

Reprezintă valoarea netă a fluxurilor de numerar viitoare exprimată la momentul studiului, calculată prin tehnica actualizării, după formula următoare:

$$VNA = \sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+a)^t} \quad [\text{u.m.}] \quad (1)$$

unde:

Vt – beneficiul anual obținut în urma realizării investiției, [u.m./an]

It – investiția anuală, [u.m./an]

Ct – cheltuieli anuale de exploatare, [u.m./an]

a – rata de actualizare [%/an]

D – orizontul de timp al analizei [ani];

VNA reprezintă într-o formă sintetică eficiența intrinsecă a investiției analizate, pentru o perioadă de studiu considerată și o rată de actualizare aleasă.

Condiția pentru acceptare a investiției este  $VNA > 0$ .

#### 4.3.1.2. RATA INTERNĂ DE RENTABILITATE (RIR)

Reprezintă rata de actualizare pentru care, pe durata de studiu considerată, venitul net actualizat este nul ( $VNA=0$ ).

$$\sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1 + RIR)^t} = 0 \quad [\%/an] \quad (2)$$

unde: Vt, It, Ct și D au semnificațiile menționate anterior.

RIR indică în ce măsură investiția este profitabilă față de rate mai mari de actualizare decât rata aleasă în calcul.

Condiția necesară pentru acceptarea investiției este  $RIR > a$ .

#### 4.3.1.3. DURATA DE RECUPERARE ACTUALIZATĂ (DRA)

Reprezintă durata pentru care, cu rata de actualizare aleasă, venitul net actualizat are valoarea zero ( $VNA = 0$ ).

$$\sum_{t=1}^{DRA} \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+a)^t} = 0 \quad [\text{ani}] \quad (3)$$

unde: Vt, It, Ct și a au semnificațiile arătate anterior.

Durata de recuperare actualizată (DRA) exprimă capacitatea obiectivului de a restitui capitalul investit din beneficiile obținute prin exploatare, cu considerarea valorii în timp a banilor (a actualizării), adică reprezintă numărul de ani în care veniturile obținute egalează valoarea investiției, în unități actualizate.

Condiția pentru acceptarea investiției este ca DRA să fie mai mică decât o durată de recuperare maximă admisă.

#### 4.3.2. Identificarea costurilor și veniturilor incrementale

Pentru a stabili costurile și veniturile care se modifică pe durata de referință ca urmare a implementării proiectului, a fost elaborată o matrice a veniturilor și costurilor, unde pe linii sunt plasate elementele de costuri sau venituri care se modifică, iar pe coloană tipul elementului care se modifică.

TABELUL 4-2 – COSTURILE ȘI VENITURILE INCREMENTALE

Categorie de cost/venit	Scenariu I
<b>CHELTUIELI VARIABLE</b>	
Combustibil tehnologic	Cost incremental
Apa de adaos	Venit incremental
Alte cheltuieli	-
Energie electrică tehnologică	Venit incremental
Energie termică cumpărată	Venit incremental
<b>CHELTUIELI FIXE</b>	
<b>A. Cheltuieli materiale</b>	
Materiale	
Amortizare	Cost incremental
Redevența	-
Cheltuieli pentru protecția mediului	-
Reparații în regie	Venit incremental
Reparații cu terții	-
Studii și cercetări	-
Alte servicii executate cu terții	-
Alte cheltuieli materiale	-
<b>B. Cheltuieli cu munca vie</b>	
Salarii brute personal	-
CAS	-
Șomaj	-
FNAS	-
Accidente și boli profesionale	-
CCIAS	-
Fond de garantare a creanțelor salariale	-
Alte cheltuieli cu munca vie	-
<b>C. Cheltuieli financiare</b>	
Investiția	Cost

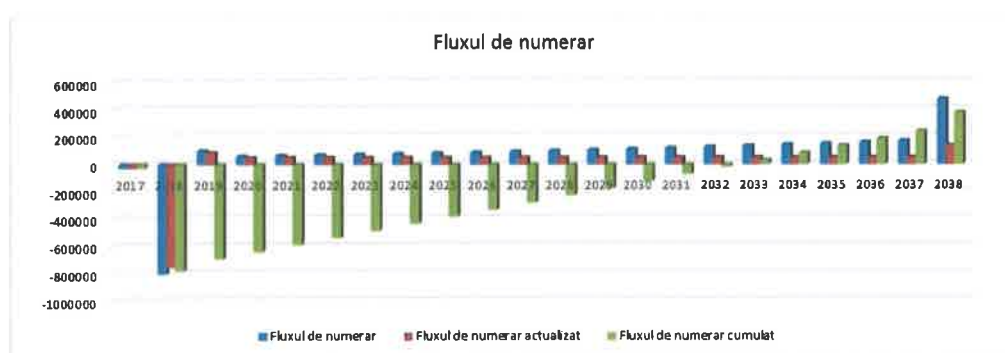
Tabelul anterior ilustrează modificările care se produc în structura costurilor și veniturilor asociate ca urmare a implementării proiectului.

### 4.3.3. Rezultatele analizei economico-financiare

Rezultatele analizei economico-financiare sunt prezentate în tabelul și figurile de mai jos pentru cele trei scenarii ale proiectului. Au fost folosite exclusiv prețuri fără TVA.

TABELUL 4-3 – REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICO-FINANCIARE (EUR)

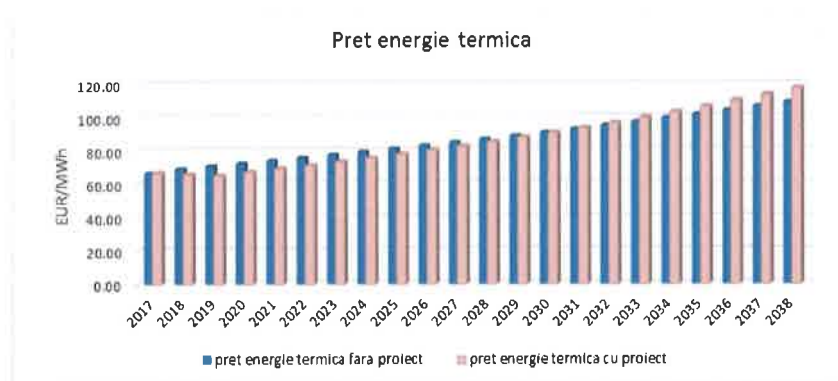
Indicator	U.M.	Scenariu cu proiect
Rata de actualizare	%	6,17%
VNA	EUR	380.153
RIR	%/an	10,33
DRA	an	16,38



**FIGURA 4-1 FLUXURILE DE NUMERAR – Scenariul 1 – Scenariul cu proiect**

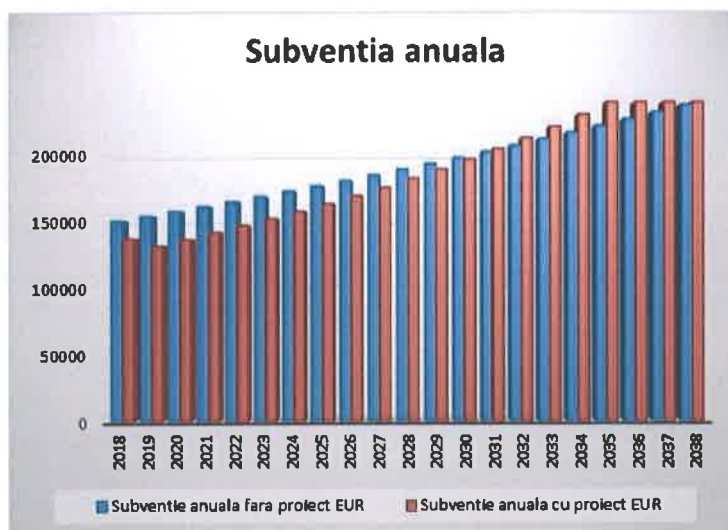
Din figura și tabelul de mai sus, concluzia care poate fi enunțată este că Scenariul cu proiect este fezabil.

Costul unitar de producere al termice este un indicator relevant pentru monitorizarea eficienței investiției, valori determinate pentru fiecare an de funcționare pe baza costurilor totale de exploatare anuale. În baza datelor prezentate anterior, evoluția prețurilor unitare pentru energia termică în situația cu proiect și în situația fără proiect este prezentată în figura următoare.



**FIGURA 4-2 Prețul unitar al energiei termice în situația cu proiect (Scenariul 1) și în situația fără proiect (Scenariul 0)**

Consultantul a calculat economiile care se pot obține din reducerea subvenției pentru populație la prețul energiei termice, așa cum reiese din graficul de mai jos.



**FIGURA 4-3 - Economii la subvențiile pentru Primărie**

Din analiza figurii de mai sus rezultă economii la subvenția de la bugetul local pentru energia termică în perioada 2018 – 2030. După anul 2030, necesarul de subvenție este de fapt superior celui care s-ar înregistra în situația fără proiect.

Valoarea actualizată a economiilor la subvenție pe întreg orizontul de analiză este de 81.424 EUR.

## 4.4. Analiza de senzitivitate

### 4.4.1. Metodologie

Analiza de sensibilitate investighează comportamentul indicatorilor de fezabilitate ai proiectului la variația factorilor de influență semnificativi. În vederea asistării decidentului prin furnizarea de informații asupra sensibilității proiectului de investiții la variația factorilor externi.

Dezvoltarea analizei de sensibilitate comportă parcurgerea următoarelor etape:

- O primă etapă constă în identificarea din varietatea datelor de intrare a factorilor cheie cu influență decisivă asupra fezabilității proiectului;
- Pentru factorii de influență identificați se investighează care este evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului la variația factorilor într-o marjă prestabilită;
- Se calculează valorile de comutație ale factorilor de influență – valorile pentru care venitul net actualizat al proiectului este nul.

Indicatorii de fezabilitate pentru care a fost decisă analizarea evoluției lor pe durata de referință sunt venitul net actualizat și rata internă de rentabilitate – VNA și RIR.

Marja de analiză pentru factorii de influență a fost stabilită la  $\pm 10\%$ .

### 4.4.2. Identificarea factorilor de influență semnificativi

Din masa eterogenă a datelor de intrare utilizate pentru dezvoltarea analizei economico-financiare au fost identificați următorii factori care prin magnitudinea lor influențează nivelul costurilor și respectiv al veniturilor proiectului de investiții analizat:

- Valoarea totală a investiției
- Prețul combustibilului (gaz)
- Cantitatea de energie termică facturată.

### 4.4.3. Evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului

Sensibilitatea veniturii net și a ratei interne de rentabilitate pentru Scenariul 1 – scenariul cu proiect, este prezentată în tabelul de mai jos. Analiza de sensibilitate este efectuată secvențial, prin variația unui singur factor cheie și determinând astfel impactul variației fiecărui factor asupra indicatorilor de fezabilitate ai proiectului.

TABELUL 4-4 - ANALIZA DE SENZITIVITATE A PROIECTULUI – SCENARIUL CU PROIECT (S1)

Factorul de influență	Indicator/marjă	UM	-10%	0%	+10%
	VNA	EUR	407.367	380.153	352.940



Factorul de influență	Indicator/marjă	UM	-10%	0%	+10%
<b>Valoarea totală a investiției</b>	RIR	%/an	10,95	10,33	9,79
<b>Prețul combustibilului (gaz)</b>	VNA	EUR	233.954	380.153	526.352
	RIR	%/an	8,79	10,33	11,78
<b>Cererea de căldură</b>	VNA	EUR	-191.966	380.153	1.124.696
	RIR	%/an	3,53	10,33	17,94

#### 4.4.4. Stabilirea valorilor de comutație

Pentru stabilirea valorilor de comutație ale factorilor de influență identificați au fost calculate acele valori ale factorilor pentru care venitul net actualizat este nul. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul următor.

TABELUL 4-5 - VALORILE DE COMUTAȚIE ALE FACTORILOR DE INFLUENȚĂ SEMNIFICATIVI – SCENARIU 1

Factor de influență	U.M.	Referință	Valoarea de comutație	
<b>Pret gaz</b>	EUR/MWh	26,55	19,48	-27%
<b>Cererea de căldură</b>	MWh/an	9706	9188	-5%

Din rezultatele analizei de sensibilitate se poate observa că proiectul este mai sensibil la variația cantității de energie termică facturată decât la prețul gazului.

## 4.5. Analiza de risc probabilistică

### 4.5.1. Metodologie

Scopul analizei de risc probabilistică rezidă în identificarea acelor situații (evenimente) în care un anumit set de valori ale datelor de intrare conduce la rezultate defavorabile pentru indicatorii de fezabilitate ai investiției. Dezvoltarea analizei de risc permite evaluarea ponderii acestor situații în populația statistică de seturi posibile de valori ale datelor de intrare și în ultimă instanță, calculul probabilității de apariție a acestor evenimente. Cu cât această probabilitate este mai mică (mai apropiată de valoarea nulă), cu atât proiectul este mai bine cotate din punct de vedere al șanselor de a fi fezabil.

Aplicată la condițiile proiectului analizat, principiul enunțat anterior poate fi tradus în condiția ca probabilitatea ca evenimentul “rata internă de rentabilitate a proiectului să fie superioară valorii-prag de 6%” să fie cât mai aproape de valoarea maximă (unitară).

Pentru realizarea scopului enunțat anterior, este necesară abordarea probabilistă a calculului indicatorilor de fezabilitate ai proiectului prin definirea datelor de intrare semnificative ca variabile stochastice, fiecare cu apariție într-un interval definit de o valoare nominală (centrală), identică cu valoarea deterministă utilizată în cadrul analizei economico-financiare, precum și o valoare minimă și o valoare maximă.

Pentru factorii de influență semnificativi identificați în cadrul analizei de sensibilitate au fost stabilite intervalele de apariție prezentate în tabelul următor.

TABELUL 4-6 - INTERVALELE DE APARIȚIE ALE VARIABILELOR STOCHASTICE

Factor de influență	U.M.	Valoarea nominală	Valoarea minimă	Valoarea maximă
Pret gaz	EUR/MWh	26,55	23,89	29,21
Cererea de căldură	MWh/an	9706	9221	10191
Valoarea investiției	EUR	789.000	710.100	867.900

În vederea stabilirii probabilității ca rata internă de rentabilitate economică a proiectului (RIR) să fie superioară valorii prag de 6% pentru cele 3 variabile menționate anterior a fost efectuat un număr de 5000 de simulări succesive prin generare de valori aleatoare incluse în intervalele de apariție ale acestora (metoda Monte Carlo).

#### 4.5.2. Rezultatele analizei de risc financiar

Ca urmare a celor 5000 de simulări efectuate au fost măsurați indicatorii statistici specifici ai repartiției valorilor VNA și RIR. a fost trasată curba de dispersie și au fost recalculați indicatorii de fezabilitate ai proiectului, așa cum este arătat în figurile și tabelele de mai jos..

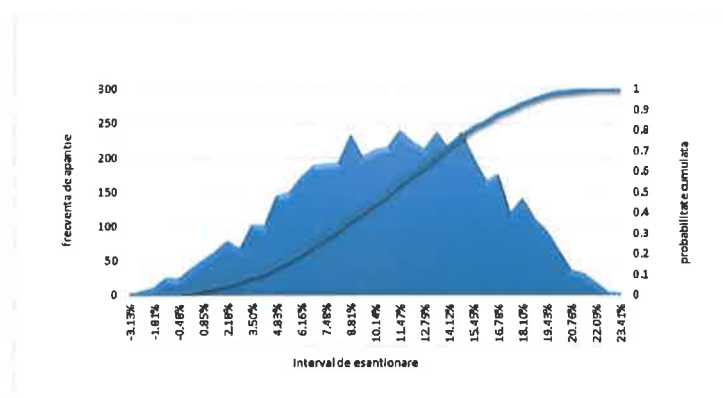
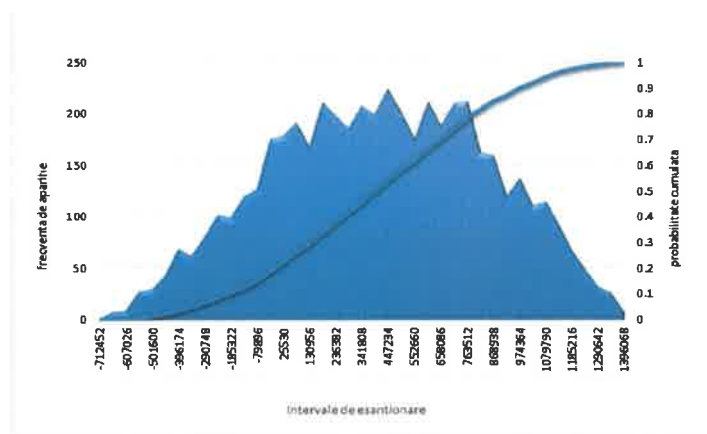


Figura 4-4 - Histograma rezultatelor simulării cu metoda Monte Carlo – RIR



**Figura 4-5 - Histograma rezultatelor simulării cu metoda Monte Carlo – VNA**

Se observă că dispersia valorilor RIR și VNA în jurul valorilor mediane se încadrează într-o repartiție normală, cu o densitate de probabilitate descrisă de curba (clopotul) lui Gauss.

**TABELUL 4-7 - SUMARUL STATISTICII SIMULĂRII VALORII RIR CU METODA MONTE CARLO**

<b>Indicator statistic</b>	<b>Valoare indicator statistic</b>
<b>Mărime eșantion</b>	5000
<b>Valoare medie</b>	10,66%
<b>Eroare standard</b>	0,07%
<b>Abatere medie pătratică standard</b>	5,18%
<b>Valoare minimă</b>	-3,13%
<b>Quartila 0.25</b>	6,89%
<b>Valoare mediană</b>	10,88%
<b>Quartila 0.75</b>	14,57%
<b>Valoare maximă</b>	23,41%
<b>Interval de încredere 90% - Q(0.05)</b>	1,69%
<b>Interval de încredere 90% - Q(0.95)</b>	18,83%
<b>Interval de încredere 95% - Q(0.025)</b>	0,44%
<b>Interval de încredere 95% - Q(0.975)</b>	19,81%
<b>Probabilitate (RIR &gt; 6,17%)</b>	<b>79,20%</b>

TABELUL 4-8 - SUMARUL STATISTICII SIMULĂRII VALORII VNA CU METODA MONTE CARLO

Indicator statistic	Valoare indicator statistic
<b>Mărime eșantion</b>	5000
<b>Valoare medie</b>	388.815
<b>Eroare standard</b>	6.198
<b>Abatere medie pătratică standard</b>	438.258
<b>Valoare minimă</b>	-712.452
<b>Quartila 0.25</b>	58.215
<b>Valoare mediană</b>	398.960
<b>Quartila 0.75</b>	723.750
<b>Valoare maximă</b>	1.396.068
<b>Interval de încredere 90% - Q(0.05)</b>	-343.427
<b>Interval de încredere 90% - Q(0.95)</b>	1.094.785
<b>Interval de încredere 95% - Q(0.025)</b>	-443.527
<b>Interval de încredere 95% - Q(0.975)</b>	1.176.343
<b>Probabilitate (VNA &gt; 0)</b>	<b>79,20%</b>

TABELUL 4-9 - REZULTATELE FINALE ALE ANALIZEI ECONOMICE

Indicator	Simbol	UM	Valoarea deterministă	Valoare stohastică
<b>Venitul net actualizat</b>	VNA	EUR	380.153	337.515
<b>Rata internă de rentabilitate</b>	RIR	%/an act.	10,33	10,00

Se observă că și rezultatele analizei de risc financiar indică soliditatea proiectului de investiții, valorile indicatorilor de fezabilitate obținuți prin abordarea probabilistă fiind situați în limitele de acceptabilitate și corelați cu cei determiniști.

Probabilitatea de circa 79% ca rata internă de rentabilitate a proiectului să se situeze peste valoarea prag de 6,17% relevă faptul că există mai mult de 39 șanse din 50 ca proiectul să fie fezabil.

## 4.6. Concluziile analizei cost-beneficiu

Pentru elaborarea analizei cost-beneficiu au fost stabilite costurile, respectiv veniturile proiectului, precum și scenariile proiectului:

- Scenariul 0 – Business as usual – fără implementarea proiectului, cu achiziționarea energiei termice

- Scenariul 1 – Energia termică necesară la nivelul sistemului centralizat va fi asigurată din centrala termica zona Voestalpine, cu adaptarea rețelei și distribuție pe orizontală cu contorizare.

Criteriile economice și ipotezele proiectului au fost:

- Venitul Net Actualizat (VNA)
- Rata Internă de Rentabilitate (RIR)
- Durata de recuperare actualizată

Analiza investiției a relevat următoarele rezultate:

TABELUL 4-10 – REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICO-FINANCIARE (EUR)

Indicator	U.M.	Scenariu cu proiect
Rata de actualizare	%	6,17%
VNA	EUR	380.153
RIR	%/an	10,33
DRA	an	16,38

Din tabelul de mai sus, rezultă faptul că proiectul este fezabil.

Se observă că și rezultatele analizei de risc financiar indică soliditatea proiectului de investiții, valorile indicatorilor de fezabilitate obținuți prin abordarea probabilistă fiind situați în limitele de acceptabilitate și corelați cu cei determinați.

Probabilitatea de circa 79% ca rata internă de rentabilitate a proiectului să se situeze peste valoarea prag de 6,17% relevă faptul că există mai mult de 39 șanse din 50 ca proiectul să fie fezabil.

## 5. SURSE DE FINANȚARE

Finanțarea investiției se va asigura 100% din sursele proprii ale primăriei municipiului Giurgiu.

## 6. ESTIMĂRI PRIVIND FORȚA DE MUNCĂ

### 6.1. Număr de locuri de muncă create în faza de execuție

Pentru faza de execuție se estimează circa 60 de locuri de muncă.

### 6.2. Număr de locuri de muncă create în faza de operare

Pentru faza de operare nu s-au prevăzut locuri noi de muncă. Personalul de exploatare va fi asigurat din personalul operativ existent, lucrările de mentenanță fiind asigurate de către firme specializate pe baza unor contracte de servicii.

## 7. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTIȚIEI

### 7.1. Valoarea totală

Valoarea totală a investiției este prezentată în tabelul de mai jos:

TABELUL 7.1 – VALOAREA TOTALĂ A INVESTIȚIEI

Scenariul 1	Valoare (fără TVA)		TVA 20%	Valoare (inclusiv TVA)	
	Mii lei	Mii euro	Mii lei	Mii lei	Mii euro
<b>TOTAL DEVIZ GENERAL</b>	<b>3,526.9</b>	<b>789.0</b>	<b>700.1</b>	<b>4,227.0</b>	<b>945.6</b>
Din care C+M	2,163.5	484.0	432.7	2,596.2	580.8

### 7.2. Eșalonarea investiției (inv/c+m)

TABELUL 7.2 – EȘALONAREA INVESTIȚIEI

An	Deviz general, fără TVA [mii euro]	C + M [ mii euro]
Anul 0	27.50	0
Anul 1	761.50	484.00
<b>Total</b>	<b>789.00</b>	<b>484.00</b>

### 7.3. Durata de realizare

Durata de realizare este de circa 21 luni incluzând procedurile de licitație, proiectarea, obținerea avizelor, execuția lucrărilor.



## 7.4. Capacități

### CT zona Voestalpine

1. Centrală termică – 16.2 MW:
  - Cazan apă fierbinte – gaze, 11.6 MW (10 Gcal/h)
  - Cazane apă caldă - gaze, 2.3 MW, 2 buc;
2. Individualizare consum energie termică:
  - 756 apartamente de locuit.

## 8. AVIZE ȘI ACORDURI

Pentru acest tip de instalație acordurile de principiu sunt următoarele:

- Certificatul de urbanism;
- Acordul de mediu;
- Autorizația de construire.

# ANEXA 1 : FLUXURILE DE NUMERAR PENTRU ANALIZA COST BENEFICIU

**Scenariul 1**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
<b>Costul incremental</b>																							
<b>CHELTUIELI VARIABILE</b>																							
Combustibil tehnologic	0	61083	254916	265918	277396	289369	301859	314888	328480	342658	357448	372876	388971	405760	423274	441543	460601	480482	501221	522855	545423	279372	0
Alte cheltuieli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie electrica tehnologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energie termica comparata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CHELTUIELI FIXE</b>																							
<b>A. Cheltuieli materiale</b>																							
Materiale	0	10894	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450
Amortizare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redeventa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheltuieli pentru protectia mediului	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reparatii si regle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stocuri si scapari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte servicii executate cu terti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>B. Cheltuieli cu munca</b>																							
salarii brute personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Somaj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FNAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
accidente si boli profesionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fond de garantare a creantelor salariale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
alte cheltuieli cu munca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>C. Cheltuieli financiare</b>																							
TOTAL	0	71977	294366	305368	310846	328819	341309	354338	367930	382108	396898	412326	428421	442210	462724	480993	500051	519932	540671	562305	584873	308128	0
<b>Venturi incrementale</b>																							
<b>CHELTUIELI VARIABILE</b>																							
Combustibil tehnologic	0	559	2286	2332	2379	2426	2475	2524	2575	2626	2679	2732	2787	2843	2900	2958	3017	3077	3139	3201	3265	8418	0
Alte cheltuieli	0	1106	4461	4677	4897	4913	4921	4924	4921	4935	4932	4934	4937	4942	4947	4951	4956	4961	4965	4970	4975	4978	19238
Energie electrica tehnologica	0	87395	362550	375058	387997	401383	415231	429556	444376	459707	475567	491974	508947	526506	544670	563461	582901	603011	623815	645336	667600	690633	0
<b>CHELTUIELI FIXE</b>																							
<b>A. Cheltuieli materiale</b>																							
Materiale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortizare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redeventa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheltuieli pentru protectia mediului	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reparatii si regle	0	380	1385	1412	1441	1469	1499	1529	1559	1591	1622	1655	1688	1722	1756	1791	1827	1864	1901	1939	1978	6013	0
Stocuri si scapari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alte servicii executate cu terti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>B. Cheltuieli cu munca</b>																							
salarii brute personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Somaj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FNAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
accidente si boli profesionale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CCIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fond de garantare a creantelor salariale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
alte cheltuieli cu munca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>C. Cheltuieli financiare</b>																							
Investitii	0	9231	21214	26862	32882	37424	42266	47455	53015	59173	65627	72613	80106	88145	96736	105905	115679	126085	137154	148915	161357	497406	0
profit brut	0	9231	21214	26862	32882	37424	42266	47455	53015	59173	65627	72613	80106	88145	96736	105905	115679	126085	137154	148915	161357	497406	0
profit net	0	7754	17820	22564	27621	31436	35503	39852	44533	49706	55127	60995	67289	74042	81258	88960	97170	105912	115209	125088	135539	477821	0
<b>VALORAE NETE</b>																							
amortizare	0	7754	17820	22564	27621	31436	35503	39852	44533	49706	55127	60995	67289	74042	81258	88960	97170	105912	115209	125088	135539	477821	0
imprumuturi la 30 de zile	0	10894	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450	39450
imprumuturi la 30 de zile	0	12188	52335	53764	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488	54488
capital de lucru	0	-58437	-15388	-16226	-17091	-17926	-18786	-19674	-20591	-21545	-22549	-23593	-24687	-25831	-27025	-28269	-29563	-30907	-32301	-33745	-35239	-36783	0
flux de numerar operatiional net	0	-58437	-15388	-16226	-17091	-17926	-18786	-19674	-20591	-21545	-22549	-23593	-24687	-25831	-27025	-28269	-29563	-30907	-32301	-33745	-35239	-36783	0
investitii	27500	761500																					
Fluxul de numerar	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	
Fluxul de numerar actualizat	-27500	-801289	100319	61176	66207	70051	74093	78424	83066	88202	93595	99248	105686	112401	119579	127241	135409	144107	153359	163191	173594	184578	20017
Fluxul de numerar cumulat	-27500	-791078	-690725	-639876																			

## **ANEXA 2 :   STUDIU GEOTEHNIC ZONA VOESTALPINE**

S-a folosit un studiu geotehnic realizat în aceeași zonă, pentru un obiectiv învecinat.

## STUDIU GEOTEHNIC

### Cap. 1 – INTRODUCERE. OBIECTUL LUCRĂRII

1.1. Prezentul "Studiu geotehnic" a fost elaborat la comanda S.C. LETZBOR  
BAU ENGINEERING ROMANIA S.R.L.

1.2. Studiu geotehnic pentru un teren de cca 4000 mp, situat în Mun. Giurgiu, Jud.  
Giurgiu.

1.3. Cercetarea geotehnică a terenului de fundare s-a executat în conformitate  
cu prevederile:

- "Normativul privind documentațiile geotehnice pentru construcții",  
indicativ NP 074/2007,
- STAS 1242/4-85, Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje  
executate în pământuri,
- STAS 1243-88 Teren de fundare. Clasificarea și identificarea  
pământurilor pe baza determinărilor de laborator efectuate pe probe  
prelevate din foraj;
- Metoda rezistivitatilor aparente. Sondajul electric vertical (SEV).

1.4. Programul de investigații a cuprins lucrări specifice de teren și laborator  
pentru:

- identificarea stratificației,
- determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de fundare  
în zona de influență a fundațiilor,
- nivelul de apariție și stabilizare al apei subterane.

## Cap. 2 – DATE GENERALE

2.1. Din punct de vedere geomorfologic, zona studiată se situează pe lunca Dunării, în subsolul ei aflându-se depozite aparținând Cuaternarului – Holocen - constituite din nisipuri fine și mijlocii, prafuri argiloase și nisipuri argiloase măloase.

2.3.1. În zonă aceste depozite au grosimi de 12-20m și repauzează pe fundamentul cretacic calcaros.

2.3.2. Este cunoscut faptul că în zona Giurgiu calcarul prezintă fisuri pe o grosime de cca. 2,00-5,00m, iar nisipurile fine acoperitoare sunt lichefiabile.

2.3. Din punct de vedere climatic, zona aparține sectorului cu climă continentală, ce se caracterizează prin veri foarte calde, cu cantități de precipitații nu prea importante, care cad în mare parte, sub formă de averse și prin ierni relativ reci, marcate la intervale neregulate, atât de viscole puternice, cât și de încălziri pronunțate, care determină discontinuitatea în timp și spațiu a stratului de zăpadă și numeroase cicluri de îngheț-dezghet.

2.3.1. Principalele caracteristici meteorologice observate la stația meteo Giurgiu sunt următoarele:

<i>Temperatura aerului</i>	
• Temperatura medie anuală	11,3°C
• Temperatura medie a lunii cele mai calde	23,2°C
• Temperatura medie a lunii cele mai reci	-2,5°C
• Temperatura maximă absolută	42,8°C
• Temperatura minimă absolută	-30,2°C
<i>Precipitațiile atmosferice</i>	
• Precipitații medii anuale	600 mm
• Cantit. medii lunare cele mai mari	65 mm
• Cantit. medii lunare cele mai mici	45 mm
• Cantitatea maximă căzută în 24 de ore	107,7 mm
• Durata medie a stratului de zăpadă	40,5 zile
• Grosimea medie decadală a stratului de nisip	10,0 cm

2.3.2. Tipul climatic, după repartitia indicelui de umiditate Thornwait este I cu  $I_m^2 = -20 \div 0$ .

2.3.3. Adâncimea de îngheț în terenul natural conform STAS 6054-77 este 70-80 cm.

- 2.4. Din punct de vedere seismic, zona mun. Giurgiu se încadrează conform SR 11.100/1-93, în gradul 7<sub>1</sub> (MSK) de intensitate seismică, iar potrivit Normativul P100/1-2006 valoarea accelerației terenului pentru proiectare este  $a_g=0,20$  iar perioada de colt este  $T_c = 1,0$  sec.
- 2.5. Conform Normativului NP 074/2007, lucrarea se încadrează în „categoria geotehnică 1”, cu „risc geotehnic redus”, după cum rezultă din următorul punctaj:

- Condiții de teren	terenuri bune	2 pct.
- Apa subterană	fără epuizmente	1 pct.
- Clasificarea construcției după Categoria de importanță	normală	3 pct.
- Vecinătăți	fără riscuri	1 pct.
- Zona seismică	$a_g = 0,20g$	1 pct.
	<b>TOTAL</b>	<b>8 puncte</b>

### Cap. 3 – CONDIȚIILE GEOTEHNICE ALE AMPLASAMENTULUI.

3.1. Cercetarea geotehnică s-a efectuat prin 6 foraje cu adâncimi de 20,30÷23,00 m.

3.2. Forajele executate au pus în evidență următoarele:

▪ 0,00 ÷ 3,50(6,80) m	<p><i>Umpluturi heterogene</i> alcătuite din:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prafuri argiloase, nisipuri cu fragmente de caramida, fragmente de beton și resturi menajere;</li> <li>- în forajele F2 și F3 cu infiltrații de apă la adâncimile de 2,50m, respectiv 1,10m ce se pierd în timpul forării.</li> </ul>
▪ 3,50(6,80) ÷ 8,50(10,10) m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternante de <i>pământuri coezive</i> (argile, argile prafoase, prafuri argiloase și prafuri nisipoase-argiloase) cenușii, cenușii -negricioase și cenușii-cafenii, predominant plastic consistente, umede cu aspect și miros de mal;</li> <li>- pământuri cu un conținut ridicat în <i>materii organice</i> (<math>M_o &gt; 5\%</math>);</li> <li>- În forajele F3, F4 și F6 pe intervalele de adâncime 5,30 ÷ 7,80m, 4,80 ÷ 5,20m și 4,20 ÷ 5,80m au fost puse în evidență</li> </ul>



	intercalatii necoezive de nisipuri prafoase si nisipuri cu elemente de pietris, uscate si saturate(F4,F6) cu un grad de indesare ce apartine domeniului „indesare medie”.
▪ 8,50(10,10) ÷19,60(22,20) m	- <b>Complex necoeziv</b> alcatuit din nisipuri prafoase, nisipuri, nisipuri cu pietris si fragmente de cochilii(bivalve); - in intervalul de adancime 14,30(15,70) ÷18,60(20,80)m in forajele F1,F2,F3,F5 si F6 a fost pus in evidenta un <b>nisip</b> fin si mediu, cenusiu si cenusiu-galbui, saturat cu <b>caracter refulant</b> , mediu indesarat; - pe intervalul de adancime 18,60(20,80) ÷19,60(22,20) forajele au interceptat un nisip cenusiu si cenusiu-galbui, saturat cu elemente de pietris si fragmente de cochilii(bivalve);
▪ 19,60 ÷23,00m	- Calcar cenusiu fisurat, saturat.

3.3.Apa subterană a fost intalnita sub forma de infiltratii in umpluturi la adancimi de 1,10m(F3), respectiv 2,50m(F2) si la 4,80(F4) 4,90(F6) 5,80(F5) si 7,10m (F1).

Nivelul hidrostatic la ape subterane se stabilizeaza la adancimi de 12,00m in F1, 10,30m in F2, 9,30m in F3, 7,20m in F4, 9,50m in F5 si 10,30m F6.

Analiza chimică a apei arată că aceasta prezintă o agresivitate foarte slab carbonică față de betoane, conform STAS 3349-83. Față de metale apa prezintă agresivitate medie(F1 – F6) și agresivitate puternică(F2) conform Normativului I 14-76.

Mentionam faptul ca diferenta de cota intre amplasamentul cercetat si oglinda apei din canalul Cama este de cca. 6,70÷7,50m.

#### 3.4.MĂSURĂTORI DE REZISTIVITATE PRIVIND STAREA TERENULUI DE FUNDARE

3.5.În vederea întocmirii studiului geotehnic al terenului de fundare al unei viitoare hale industriale în zona Giurgiu-Zona liberă, pe malul canalului Cama, s-au efectuat o serie de 4 profile prin măsurători geoelectrice pentru determinarea litologiei, limitei roca acoperitoare/calcar și a nivelului apei subterane (vezi planșa nr.E1).

Interpretarea datelor geofizice s-a finalizat prin patru secțiuni geoelectrice cu adâncimi de investigare de 40,00m și cu extindere de 260,0m pe lungime, și 60,00m pe lățime în amplasamentul cercetat:

- Secțiunea longitudinală V-E prin forajul 1F - 3F (S1-1, Planșa nr.E2),
- Secțiunea longitudinală V-E prin forajul 6F - 4F (S2-2, Planșa nr.E3)
- Secțiunea I transversală prin zona construibilă N-S (S3-3, Planșa nr.E4A)
- Secțiunea I transversală prin zona neconstruibilă N-S (S4-4, Planșa nr.E4B).

Pentru interpretarea spațială a limitei nisipuri/calcare și a calității calcarului s-au construit două hărți ale rezistivității aparente la -20,00m aproape de limită și la -30,00m în plin depozit calcaros:

- Harta rezistivității aparente la -20,00m (Planșa nr.E5);
- Harta rezistivității aparente la -30,00m (Planșa nr.E6);

## I. Bazele metodei electrice utilizate în cercetare

### Metoda rezistivităților aparente. Sondajul electric vertical (SEV)

**Metoda rezistivității** este una dintre cele mai vechi și cele mai utilizate dintre toate metodele geoelectrice. Ea a fost prima metodă geofizică de suprafață folosită pentru determinarea surselor de ape subterane și a calității apei în aceste medii și a rămas una dintre cele mai comune metode folosite. Avantajele principale sunt costul total relativ mic și simplitatea utilizării ei. Această metodă cercetează influența structurii semispațiului inferior în distribuția curentului la suprafață și în subsol prin intermediul rezistivității aparente.

Tehnica de teren SEV presupune în principiu determinarea rezistivității aparente a unei succesiuni de strate sau pachete de roci din subsol folosind un dispozitiv cvadripolar cu două prize de curent AB prin care se introduce în sol un curent de intensitate cunoscută și două prize MN pentru măsurarea diferenței de potențial asociată acestui curent.

Dispozitivul cvadripolar AMNB are diferite configurații în funcție de necesitățile prospecțiunii, practic ele fiind variate pentru înlăturarea diferiților factori ce influențează distribuția curentului (neomogenitățile subsolului, umiditatea, relieful, etc) care se reflectă în mărimea și modul de variație a rezistivității măsurate (Figura I).

Când mediul nu este omogen și izotrop, iar suprafața lui nu este plană, valoarea rezistivității calculată cu ajutorul formulei de mai sus reprezintă o medie complexă a rezistivităților mediului din imediata vecinătate a dispozitivului de măsură. Această valoare medie se numește REZISTIVITATE APARENTĂ. Practic, în cazul sondajului electric vertical (SEV) cu dispozitive simetrice Schlumberger, am utilizat următoarea formulă simplificată, de calcul a rezistivității aparente:

$$\rho_a = (\pi AM \cdot AN/MN) \Delta V/I$$

care aproximează destul de corect valoarea  $\rho_a$  în cazul mediilor "reale,,.

Valoarea măsurată reprezentând raportul  $DV_{(MN)} / I_{(AB)}$  multiplicat cu un coeficient legat de lungimile dispozitivului la un moment dat este *rezistivitatea aparentă* (calculată în Ohmm) la adâncimea de investigație convențională =  $AB/3$ . Aparatura utilizată este un rezistivimetru de tip TERRAMETER SAS 300 C, produs de firma ABEM (Suedia) de mare rezoluție și este alimentată cu un curent continuu de maximum 20 mA și 150V. Metoda de cercetare este omologată prin STAS 1242/8-75 și STAS 11 156-78/CNST-IRS.

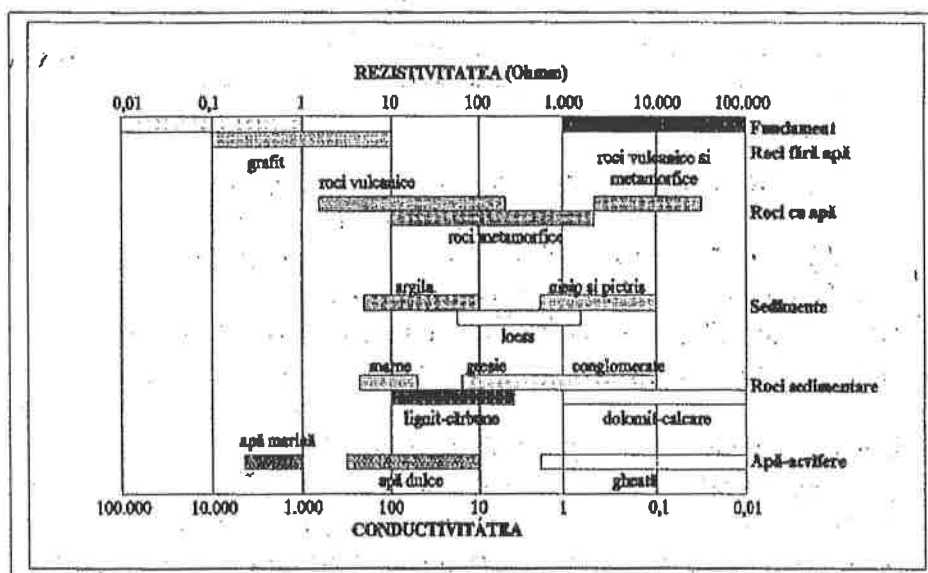


Fig. 1. Rezistivitatea diferitelor litologii și a apelor subterane

În studiul hidrogeologic al structurilor sedimentare, cercetarea geoelectrică s-a dovedit a fi singura metodă de prospecțiune geofizică de suprafață în stare să furnizeze informații utile privind acviferul (sau structuri drenante) prospectat. Numeroase măsurători de teren și laborator au scos în evidență faptul că, în condițiile unor roci sedimentare, factorul esențial care determină rezistivitatea (sau conductivitatea) electrică este reprezentat de conținutul în fluide al acestora.

Dependența rezistivității electrice de conținutul în fluide este legată și de porozitatea și permeabilitatea rocii, precum și de distribuția spațială a elementelor minerale care constituie matricea rocii. În aceste condiții, studiile privind distribuția de rezistivitate din subsol pot conduce la informații utile privind porozitatea și permeabilitatea rocilor, care reprezintă factorii principali ce definesc un acvifer.

Cele mai importante metode geofizice utilizate în rezolvarea problemei apelor subterane rămân prospecțiunile electrice, datorită acurateții rezultatelor, a realizării lor în timp scurt și nu în ultimul rând a prețului redus. Fezabilitatea metodelor geoelectrice în explorarea apelor subterane este bazată pe relațiile

strânse dintre conductivitatea electrică – parametrul principal măsurat prin metodele geoelectrice și parametrii hidrogeologici.

Dintre toate proprietățile rocilor, rezistivitatea electrică prezintă cea mai largă gamă de variație (figura I). Astfel, rezistivitatea pentru mineralele metalice poate fi mai mică de  $10^{-5} \Omega m$  în timp ce rezistivitatea rocilor intrusive poate atinge valori de  $10^7 \Omega m$ .

În cazul de față calcarele nefisurate sau masive au valori de 200-250  $\Omega m$ , calcarele fisurate de la 30-50  $\Omega m$ , nisipul și prafurile 15-28  $\Omega m$ . Aceste valori sunt de cca 3-6 ori mai mici decât media de pe graficul expus mai sus deoarece zonă cercetată a fost în timp geologic un fund de lac, dovadă aspectul mâlos al nisipurilor. Chimismul ridicat al fluidelor electrolitice din umpluturi și din masa nisipurilor și prafurilor crește conductivitatea rocilor, rezistivitatea (parametru măsurat în cazul nostru) scăzând drastic.

După ce informația geoelectrică a fost reprezentată pe curbe de rezistivitate, se construiesc secțiuni de rezistivitate la care se folosesc metode de interpolare a izoliniilor cuprinse într-un program performant de prelucrare și redactare de secțiuni verticale sau hărți de tip SURFER al firmei Golden Software.

Notă: Pe fiecare secțiune se reprezintă coloanele litologice din forajele geotehnice corelată cu interpretarea prin extindere a limitelor litologice și a nivelului apei subterane.

## II. Interpretarea rezultatelor cercetării geoelectrice

Ș-au măsurat 20 sondaje geoelectrice cu 40,00m adâncime de investigare plasate pe trei profile cu cca 60,00m între stațiile de măsură pe profile și 30,00m între profile. După prelucrarea datelor de măsură s-au trasat 4 secțiuni geoelectrice interpretative, două longitudinale V-E și două transversale N-S.

Zona propusă pentru construirea halei industriale a fost acoperită în întregime de jumătate din numărul sondajelor geoelectrice.

**1. Secțiunile geoelectrice interpretative, corelate cu informațiile din forajele geotehnice, au pus în evidență limita umplutură/roca de bază (argilă prăfoasă) la -5,00-6,00 cu tendința de cădere slabă spre NV, apa subterană la cca. 11,00-12,00m adâncime și limita nisipuri/calcare la cca.19,50-21,00m adâncime..**

Apar de asemenea o serie de infiltrații în special din canal în masa umpluturii (vezi sondajul geoelectric SEV g1-g3 și g4 - pe secțiunea S1-1 în umplutură și pe secțiunea S2-2 în prafurile argiloase de sub umplutură SEV g12-g14 și S3-3).

Neexistând o riguroasă ridicare topografică am apreciat o slabă înclinare a terenului spre E de cca 1,00m pe cei 260m de profil. Cu alte cuvinte, din interpretarea imaginilor geoelectrice corelate geotehnic reiese că grosimea depozitelor nisipoase este mai mare spre NV, spre canalul Cama.

Valorile de rezistivitate crescute (55-240 Ohmm) de pe primii 2,00m adâncime sunt datorate unor umpluturi mai consistente (betoane și pietriș). Valorile de sub 30 Ohmm sunt specifice unor umpluturi în masă argiloasă. Valorile de 14-20 Ohmm reprezintă zone de circulație a apelor subterane cu spălarea argilelor și elementelor electrolitice din umpluturi.

În general se presupune că toată masa rocii acoperitoare are un conținut de material mâlos, explicând rezistivitatea foarte scăzută pe primii 15-18m adâncime, incluzând nisipurile fine, până la cele cu cochilii.

Trecerea de la umplutură la roca de bază argiloasă este destul de puțin tranșantă datorită argilei preponderente în ambele litologii. Limita este trădată în special de inflexiunile izoliniilor de rezistivitate. De aceea este binevenită corelarea limitelor determinate geoelectric cu cele din forajele geotehnice.

Desigur relieful inițial, al prafurilor și nisipurilor peste care s-au depus umpluturile nu este o suprafață plană, iar roca de bază poate conține o altă umplutură mult mai veche. Limita tranșantă trasată pe secțiuni ține cont de inflexiunile izoliniilor de rezistivitate

Limita argilelor prăfoase, prafuri cu nisipurile fine acvifere (pe imaginea geoelectrică) cu valori de rezistivitate de 10-15 Ohmm este slab sesizabilă (mai ales pe secțiunea dinspre canal) datorită efectului dat de infiltrațiile de ape. Adică, circulația unor ape de suprafață și de infiltrație cu un anumit grad de mineralizare poate dizolva argilele și materialele chimice din umpluturi estompând pe imaginea geoelectrică contrastul la limita stratelor. Trasarea acestei limite urmărește inflexiunile izoliniilor de rezistivitate care reprezintă trecerea curentului electric dintr-un strat în altul.

Nisipurile au și ele un mic procent de argile, uneori chiar măloase și se pare că apa subterană are și ea un grad de mineralizare mai ridicat. De aceea valorile sunt extrem de scăzute (de cca. 10-20 Ohmm). Valoarea de rezistivitate specifică unor nisipuri cu apă dulce este de 30-50 Ohmm. Aici avem valori de trei ori mai mici.

Limita nisipuri/calcar nu este nici ea tranșantă deoarece conținutul cochilifer din nisipuri este foarte ridicat. Această limită prezintă și ea o cădere spre NV de 1,50-2,00m pe 60m lungime. (Secțiunea S3-3 și S4-4)

Rezultatul principal al cercetării geoelectrice corelate cu datele de foraj este stabilirea unor zone de schimbare a gradului de fisurație a calcarelor și desigur alura limitei nisip/calcar.

În general relieful calcarelor nu este accidentat, fiind doar înclinat spre NE. Înclinarea este mai mare de la sud la nord (vezi secțiunile transversale S3-3, S4-4).

Astfel, din secțiuni reiese că există o stare de fisurație mai ridicată a calcarelor în zona sondajului geoelectric g1 (forajul F1), g3-g4 (forajul F3), g6 pe partea dinspre canal și în zona sondajului geoelectric g14 (forajul F6) g12

(forajul F4) pe secțiunea dinspre fabrica de zahăr și a sondajului geoelectric g11 și g9 în extindere spre est de zona constructibilă.

**Fisurarea calcarelor la limita cu nisipurile acvifere** nu este legată neapărat de o carstificare în profunzime. Dacă există un carst ele este desigur plin cu apă și nu pune probleme de prăbușire. De asemenea nu considerăm că fenomenul de fisurație de la -20,00-25,00m adâncime este periculos pentru o construcție cu suprafață mare și puțin înaltă cum este cea propusă în zona constructibilă.

Probleme ar putea creea, în schimb, **infiltrațiile de ape din canal** în masă umpluturilor diferite, scăzând calitatea terenului de fundare pe diapazonul de adâncime de -2,00—5,00m, acolo unde compoziția este diferită, atât chimic cât și ca rezistență mecanică.

**2.Hărțile geoelectrice interpretative** au fost alese la adâncimile reprezentative ale subsolului cercetat. Adâncimea limitei grosier/calcar și în masa calcarelor.

Din **harta geoelectrică la -20,00m** se remarcă o extindere spațială a infiltrațiilor în nisipurile cu cochilii dinspre canal. Este vizibilă zona SEV g1-g3 cu valori mici de rezistivitate. Acest fenomen se extinde pe limita și sub limita nisipuri/calcare acolo unde acestea din urmă sunt fisurate.

Din **harta rezistivității la -30,00m** adâncime în plin depozit calcaros putem spune că sub zona constructibilă punctul g1, g3 și g4 prezintă un calcar mai fisurat decât cel de pe toată suprafața constructibilă, dar este colmatat cu nisip.

Fenomenul carstic nu apare pregnant pe secțiunile geoelectrice, contrastul de rezistivitate ne fiind reprezentativ. De altfel, din literatura de specialitate reiese că un carst circulat și colmatat nu pune probleme de stabilitate geotehnică.

Considerăm, în concluzie, că zona aleasă pentru construirea halei industriale este corespunzătoare, fericit aleasă și destul de omogenă din punct de vedere al stării calcarului.

## Cap. 4 – CONDIȚII DE FUNDARE

### 4.1. Având în vedere:

- stratificația din amplasament,
- proprietățile terenului,
- categoria geotehnică 2 a lucrării, cu risc geotehnic moderat,

*se fac următoarele considerații și recomandări:*

4.2. Cercetarea geotehnică și geofizică pun în evidență existența fundamentului calcaros (roca de baza) la adâncimi cuprinse între 19,60÷22,20m .

4.3. Construcțiile ce urmează să se edifice pe amplasamentul studiat, vor fi fondate indirect pe coloane purtătoare pe varf ce vor fi încastrate în roca de baza (calcar) pe o adâncime egală cu cel puțin două diametre.

4.4. Un calcul estimativ pentru o coloană de  $\Phi = 620\text{mm}$  a condus la o valoare a capacității portante.

$$R = 7148 \text{ KN}$$

4.5. Datorită gradului de fisurare al fundamentului calcaros se va executa obligatoriu verificarea capacității portante prin încercări pe piloți de probă.

4.6. Piloții vor fi solidarizați, la partea superioară prin intermediul unui radier.

București, aprilie 2008

*Întocmit,*

*ing. Cristian Panait*

## COMPLETARE LA STUDIUL GEOTEHNIC PENTRU VOEST ALPINE DIN MUN. GIURGIU

Urmare discutiilor purtate cu reprezentantii firmei WERNLY + WISCHEBART + PARTNER, care au facut o serie de precizari privind natura activitatiiilor pe viitorul amplasament, precum si incarcările aduse de structura, facem urmatoarele precizari:

1. Ca solutie de fundare alternativa, poate fi avuta în vedere fundarea directa, pe fundatii izolate, prin intermediul unei perne de balast, piatra sparta de calcar sau beton concasat.
2. Perna de balast sau piatra sparta se va realiza în lungul sirurilor de stâlpi, va avea o grosime de 2,0 m si va depasi cu 2,0 m de fiecare parte dimensiunile fundatiilor.
3. Din datele privind incarcările, s-au calculat dimensiuni ale fundatiilor izolate de aproximativ  $4,0 \times 4,0$  m, care vor trebui fundate la cca 3,0 m de la nivelul cotei pardoseliilor.
4. Rezulta ca perna de balast sau piatra sparta se va situa între -3,0 si -5,0 m fata de cota pardoselii.
5. Întrucât dimensiunile în plan ale pernei vor trebui sa depaseasca pe cele ale fundatiilor tot cu 2,0 m, rezulta o latime a pernei la baza de cca.10 m. Distanța între sirurile de stâlpi fiind tot de 10 m, rezulta ca necesara o perna de balast pe toata suprafata constructiei si chiar cu 2,0 m pe latura mai mare ca aceasta.



6. Un calcul al ariilor si volumelor arata ca:
- aria pe care se vor executa terasamente este de cca 11.256 m<sup>2</sup>
  - volumul terasamentelor:
    - pamânt extras 56.280 m<sup>3</sup>
    - volumul fundatiilor  $\cong$  2.650 m<sup>3</sup>
    - volum necesar de terasamente 53.634 m<sup>3</sup>.
7. Având în vedere volumul mare de terasamente necesar, este recomandabila efectuarea unei analize tehnico-economice, care sa permita alegerea celei mai economice solutii de fundare.
8. Presiunea conventionala de baza la suprafata pernei va fi
- $$P_{conv} = 250 \text{ kPa.}$$
9. Terenul de la baza pernei va fi un complex coeziv alcatuit din argile, argile prafoase, prafuri argiloase sau nisipos argiloase, predominant plastic consistente, cu aspect si miros de mâl.
10. Pe baza încercarilor de penetrare standard în foraje (SPT), conform SHI-MING(1982), terenurile granulare din amplasament sunt la limita domeniului de lichefiere, posibila la un seism de gradul 8 sau mai mare, pe scara Mercali, de intensitate seismica.
11. Întrucât prospectiunile electrometrice nu au pus în evidenta falii, fracturi sau carsturi în fundamentul calcaros, nu este de asteptat producerea "fenomenului de pâlnie" prin care nisipurile lichefiate sa se scurga. Trebuie sa aratam ca existenta unor materiale nelichefiabile mai groase de 3,0 m peste pamânturile lichefiabile duce la evitarea fenomenului, indiferent de grosimea stratului cu potential de lichefiere.
12. Executia pernei de balast sau piatra sparta se va face în baza „Caietului de sarcini” anexat.
13. Pentru calculul pe mediu elastic, pentru perna de balast sau piatra sparta se va avea în vedere un coeficient de pat
- $$k = 30 \text{ daN/cm}^3.$$
14. Valoarea modulului de deformatie liniara pentru perna, se va impune prin caietul de sarcini la valoarea
- $$E = 45.000 \text{ kPa.}$$
15. Puturile tehnologice se vor funda la cota constructiv necesara, pe radier, cu o presiune conventionala de baza  $P_{conv} = 250 \text{ kPa}$ , la protectia unor pereti mulati sau din piloti forati .

16. Pentru calculul împingerii pământului, se vor avea în vedere următorii parametri:

Tipul pământului	$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	$c$ [kPa]
Umplutura	18,0	17	20
Complex coeziv (argilos)	19,3	15	24
Complex necoziv (granular)	18,2	33	0

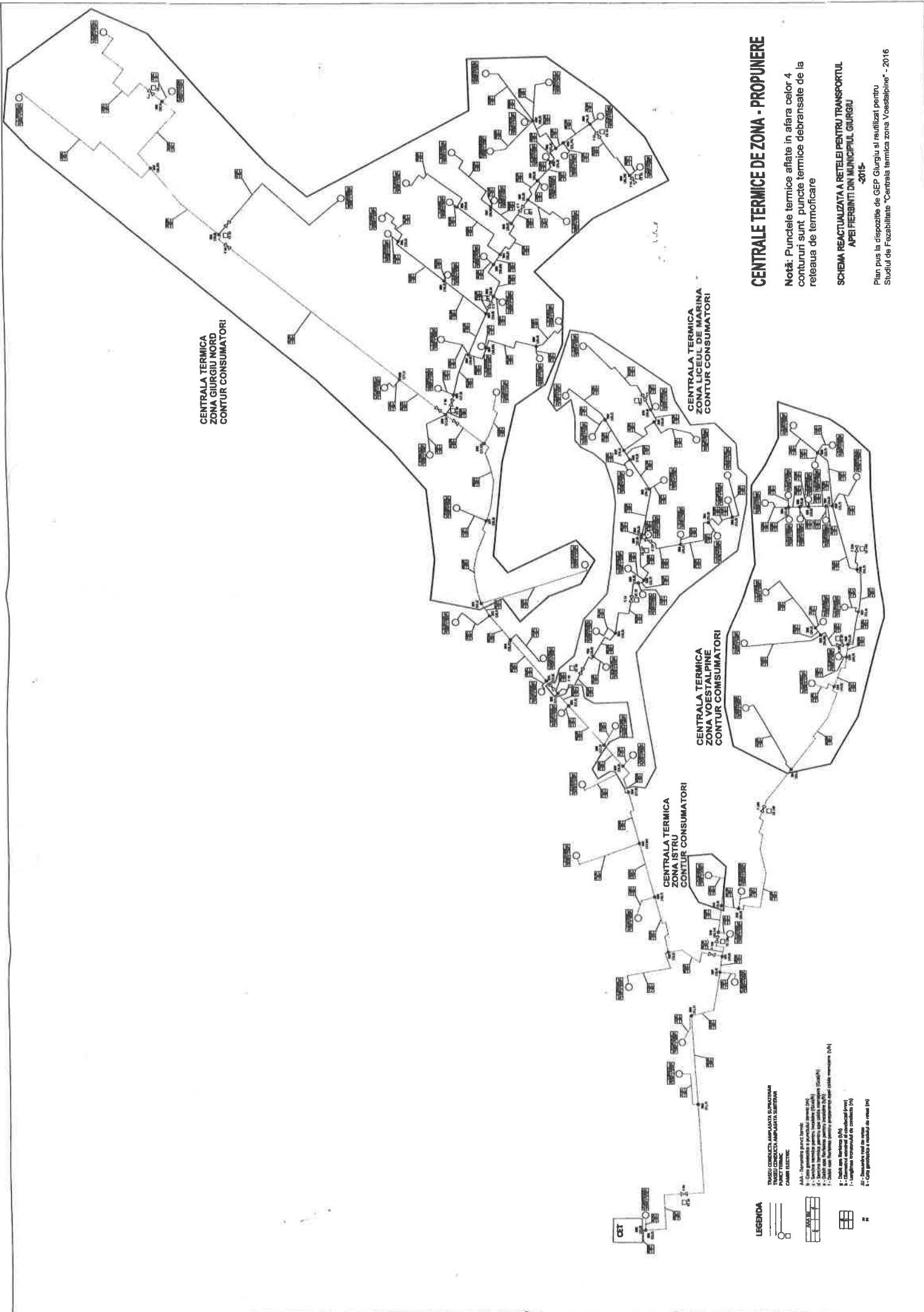
17. Drumurile și platformele se vor realiza cu sistem rutier rigid, având în vedere următoarele:

- pământurile din amplasament pot fi încadrate în domeniul 4B al nomogramei Casagrande din STAS 2914-84, care corespunde unor pământuri anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă, foarte sensibile la îngheț, și au o calitate mediocră ca material pentru terasamente.
- conform STAS 1709/1,2-90 pământurile din amplasament pot fi asimilate tipului P<sub>4</sub>
- tipul climatic al zonei este I cu indicele de umiditate Thornthwait  $I_m = -20 \div 0$
- indicele de îngheț  $I_{max}^{30}$  pentru sisteme rutiere rigide, indiferent de clasa de trafic este 450
- condițiile hidrologice ale amplasamentului trebuie considerate favorabile
- pe baza acestor date, adâncimea de îngheț în sistemul rutier este de 87cm
- valoarea modulului de elasticitate dinamic pentru pământul de fundare, asimilat tipului P<sub>4</sub> este  $E_p = 80$  MPa, iar valoarea modulului de reacție este  $k_o = 50$  MN/m<sup>3</sup>
- patul drumurilor și platformelor va fi stabilizat cu balast sau piatra sparta în proporție de 1:1 pe o grosime de 50 cm
- considerând patul drumurilor pământul stabilizat cu balast sau piatra sparta, se poate asimila tipului de pământ P<sub>2</sub>, iar valoarea modulului de elasticitate dinamic va fi  $E_p = 90$  MPa, iar valoarea modulului de reacție  $k_o = 53$  MN/m<sup>3</sup>.

Bucuresti, mai 2008

Întocmit,

ing. Cristian Panait



CENTRALA TERMICA  
ZONA GIURGIU NORD  
CONTUR CONSUMATORI

CENTRALA TERMICA  
ZONA LICEULUI DE MARINA  
CONTUR CONSUMATORI

CENTRALA TERMICA  
ZONA VOESTALPINE  
CONTUR CONSUMATORI

CENTRALA TERMICA  
ZONA ISTRU  
CONTUR CONSUMATORI

### CENTRALE TERMICE DE ZONA - PROPUNERE

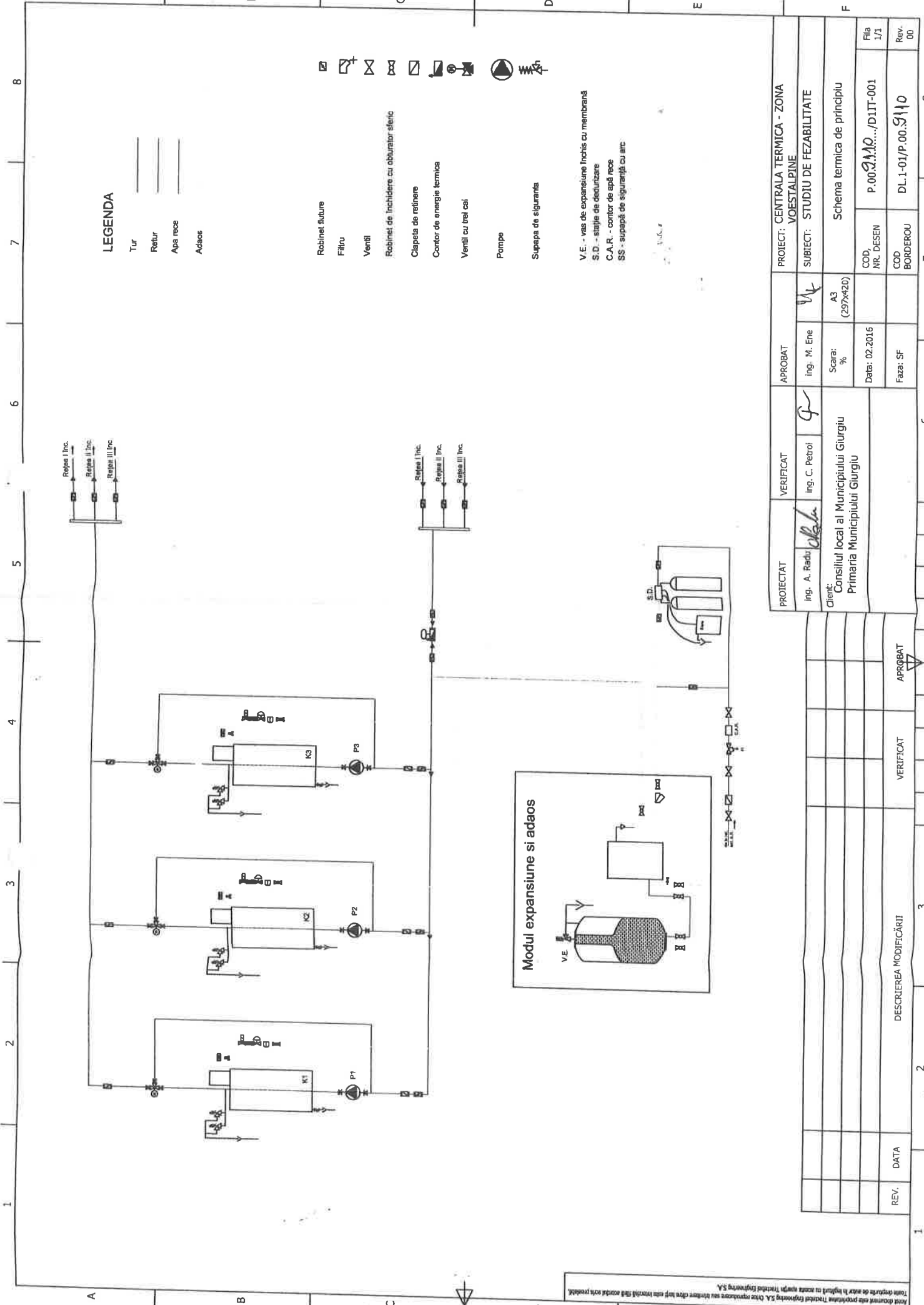
Notă: Punctele termice aflate în afara celor 4 contururi sunt puncte termice debransate de la rețeaua de termoficare

SCHEMA REACTUALIZATA A REȚELEI PENTRU TRANSPORTUL APEI FIERBĂNTI DIN MUNICIPIUL GIURGIU - 2015

Plan plus la dispoziție de CEP Giurgiu și reutilizat pentru Situația de Facilitate "Centrala termica zona Voestalpine" - 2016

#### LEGENDA

- 1. TENSU CONDUCTA AMPLASAT SUBSTANȚIA
- 2. TENSU CONDUCTA AMPLASAT SUBSTANȚIA
- 3. CĂMINE ELECTRICE
- 4. A.C. - Distribuție prin conductă
- 5. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 6. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 7. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 8. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 9. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 10. Cămină termică pentru încălzire și apă caldă
- 11. Distribuție prin conductă
- 12. Distribuție prin conductă
- 13. Distribuție prin conductă
- 14. Distribuție prin conductă
- 15. Distribuție prin conductă
- 16. Distribuție prin conductă
- 17. Distribuție prin conductă
- 18. Distribuție prin conductă
- 19. Distribuție prin conductă
- 20. Distribuție prin conductă
- 21. Distribuție prin conductă
- 22. Distribuție prin conductă
- 23. Distribuție prin conductă
- 24. Distribuție prin conductă
- 25. Distribuție prin conductă
- 26. Distribuție prin conductă
- 27. Distribuție prin conductă
- 28. Distribuție prin conductă
- 29. Distribuție prin conductă
- 30. Distribuție prin conductă
- 31. Distribuție prin conductă
- 32. Distribuție prin conductă
- 33. Distribuție prin conductă
- 34. Distribuție prin conductă
- 35. Distribuție prin conductă
- 36. Distribuție prin conductă
- 37. Distribuție prin conductă
- 38. Distribuție prin conductă
- 39. Distribuție prin conductă
- 40. Distribuție prin conductă
- 41. Distribuție prin conductă
- 42. Distribuție prin conductă
- 43. Distribuție prin conductă
- 44. Distribuție prin conductă
- 45. Distribuție prin conductă
- 46. Distribuție prin conductă
- 47. Distribuție prin conductă
- 48. Distribuție prin conductă
- 49. Distribuție prin conductă
- 50. Distribuție prin conductă
- 51. Distribuție prin conductă
- 52. Distribuție prin conductă
- 53. Distribuție prin conductă
- 54. Distribuție prin conductă
- 55. Distribuție prin conductă
- 56. Distribuție prin conductă
- 57. Distribuție prin conductă
- 58. Distribuție prin conductă
- 59. Distribuție prin conductă
- 60. Distribuție prin conductă
- 61. Distribuție prin conductă
- 62. Distribuție prin conductă
- 63. Distribuție prin conductă
- 64. Distribuție prin conductă
- 65. Distribuție prin conductă
- 66. Distribuție prin conductă
- 67. Distribuție prin conductă
- 68. Distribuție prin conductă
- 69. Distribuție prin conductă
- 70. Distribuție prin conductă
- 71. Distribuție prin conductă
- 72. Distribuție prin conductă
- 73. Distribuție prin conductă
- 74. Distribuție prin conductă
- 75. Distribuție prin conductă
- 76. Distribuție prin conductă
- 77. Distribuție prin conductă
- 78. Distribuție prin conductă
- 79. Distribuție prin conductă
- 80. Distribuție prin conductă
- 81. Distribuție prin conductă
- 82. Distribuție prin conductă
- 83. Distribuție prin conductă
- 84. Distribuție prin conductă
- 85. Distribuție prin conductă
- 86. Distribuție prin conductă
- 87. Distribuție prin conductă
- 88. Distribuție prin conductă
- 89. Distribuție prin conductă
- 90. Distribuție prin conductă
- 91. Distribuție prin conductă
- 92. Distribuție prin conductă
- 93. Distribuție prin conductă
- 94. Distribuție prin conductă
- 95. Distribuție prin conductă
- 96. Distribuție prin conductă
- 97. Distribuție prin conductă
- 98. Distribuție prin conductă
- 99. Distribuție prin conductă
- 100. Distribuție prin conductă

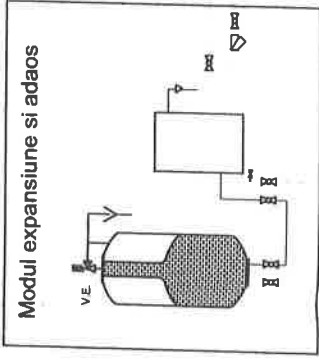


**LEGENDA**

- Tur
- Retur
- Apa rece
- Adaos

- Robinet sfuture
- Filtru
- Ventili
- Robinet de inchidere cu obturator sferic
- Clapeta de reținere
- Contor de energie termica
- Ventili cu trei cai
- Pompe
- Supapa de siguranta

- V.E. - vas de expansiune închis cu membrana
- S.D. - stație de decuizare
- C.A.R. - contor de apă rece
- SS - supapă de siguranță cu arc



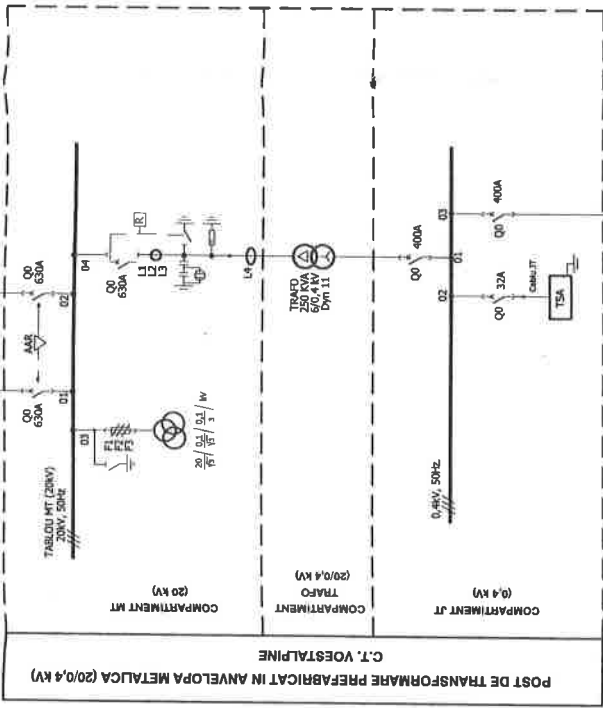
Notă: Document este proprietate Tractech Engineering S.A. Orice reproducere sau utilizare ulterioară este strict interzisă fără acordul scris prealabil.  
 Toate drepturile sunt rezervate Tractech Engineering S.A. Orice reproducere sau utilizare ulterioară este strict interzisă fără acordul scris prealabil.

PROIECTAT	VERIFICAT	APROBAT	PROIECT: CENTRALA TERMICA - ZONA VOESTALPINE
Ing. A. Radu	Ing. C. Petrol	ing. M. Ene	SUBIECT: STUDIU DE FEZABILITATE
Client: Consiliul local al Municipiului Giurgiu Primaria Municipiului Giurgiu			Schema termica de principiu
Scara: %			COD, NR. DESEN: P.00.2.1.1.001/D.I.T-001
Data: 02.2016			Rev. /1
Faza: SF			Rev. 00

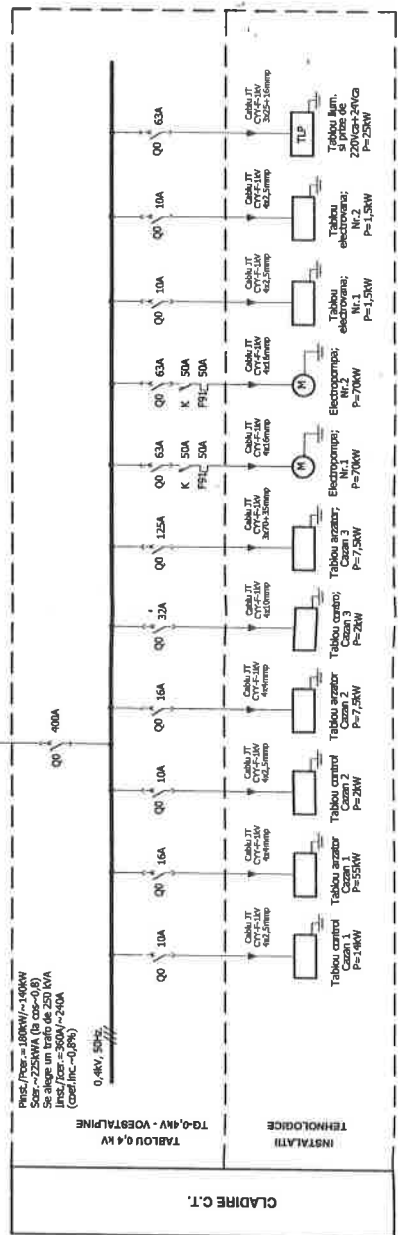
REV.	DATA	DESCRIEREA MODIFICĂRII	VERIFICAT	APROBAT

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



**Schema electrica monofilara CT Voestalpine**  
**1 x 11,60 MWt**  
**2 x 2,30 MWt**



REV.	DATA	DESCRIEREA MODIFICĂRII	VERIFICAT	APROBAT	PROIECTAT	VERIFICAT	APROBAT	PROIECT:
					Ing. C. Gheorghiu	Ing. C. Petrol	Ing. M. Ene	CENTRALA TERMICA - ZONA VOESTALPINE
					Client: Consiliul local al Municipiului Giurgiu Primaria Municipiului Giurgiu		Scara: A3 (297x420)	SUBIECT: STUDIUL DE FEZABILITATE
							Data: 06.2016	INSTALATIILE ELECTRICE
							Faza: SF	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA CT VOESTALPINE
							COD NR. DESEN	COD NR. DESEN
								P.009110/D-1E-001
								DL1-01/P.00910
								Rev. 0
								0



1

2

3

APROBAT

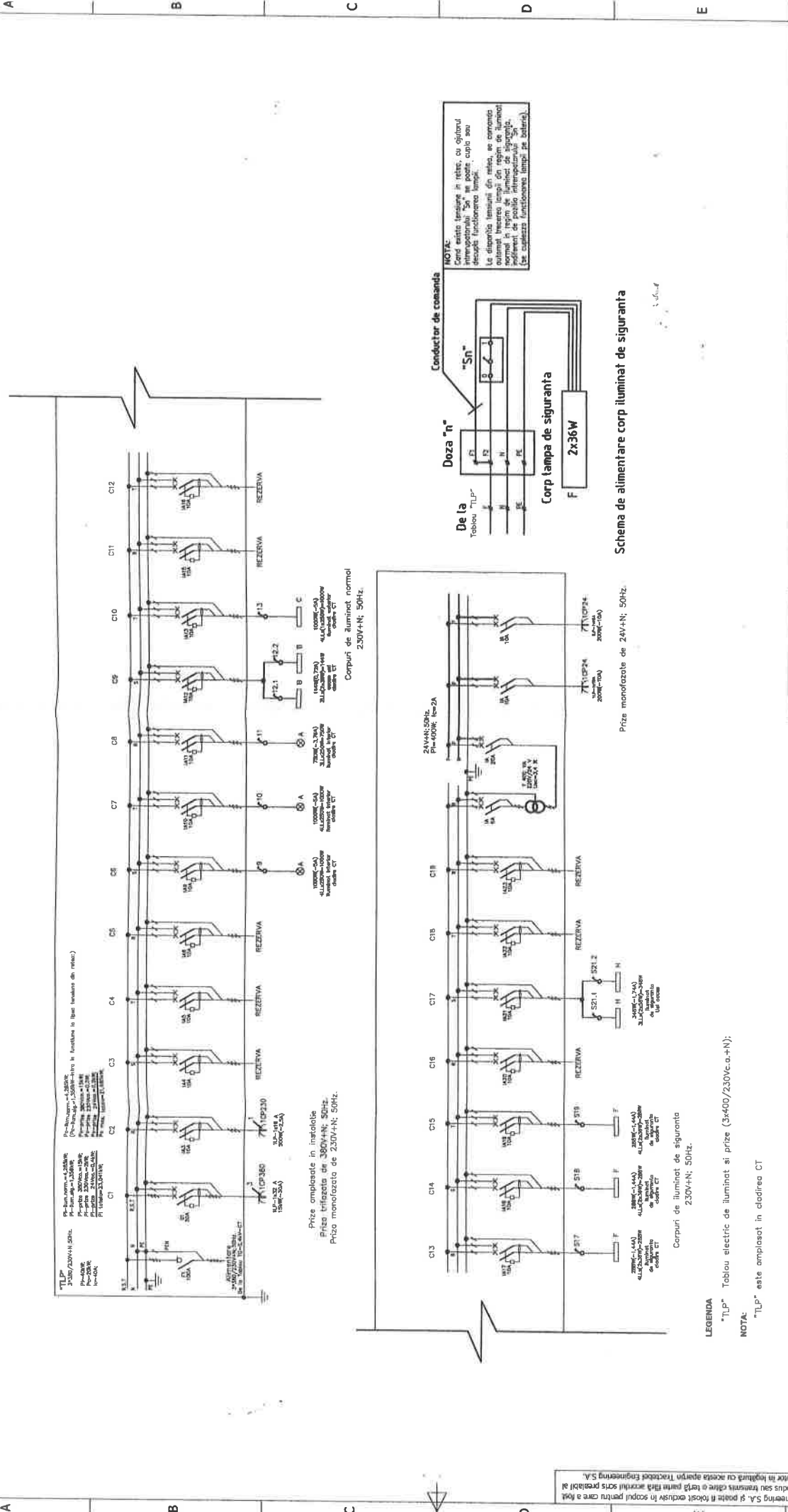
VERIFICAT

6

7

8

Acost document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. și poate fi folosit exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat, neputând fi utilizat în alte scopuri, reproduc sau transmis către o terță parte fără acordul scris prealabil al Tractebel Engineering S.A. Toate drepturile de autor în legătură cu acesta aparțin Tractebel Engineering S.A.



"TLP" 24V/230V+N; 50Hz.  
 P-1000W/230V+N; 50Hz.  
 P-2000W/230V+N; 50Hz.  
 P-3000W/230V+N; 50Hz.  
 P-4000W/230V+N; 50Hz.  
 P-5000W/230V+N; 50Hz.  
 P-6000W/230V+N; 50Hz.  
 P-7000W/230V+N; 50Hz.  
 P-8000W/230V+N; 50Hz.  
 P-9000W/230V+N; 50Hz.  
 P-10000W/230V+N; 50Hz.

Prize implementate in intraloaje  
 Prize trifazate de 380V+N; 50Hz.  
 Prize monofazate de 230V+N; 50Hz.

Prize monofazate de 24V+N; 50Hz.  
 Corpuri de iluminat normal  
 230V+N; 50Hz.

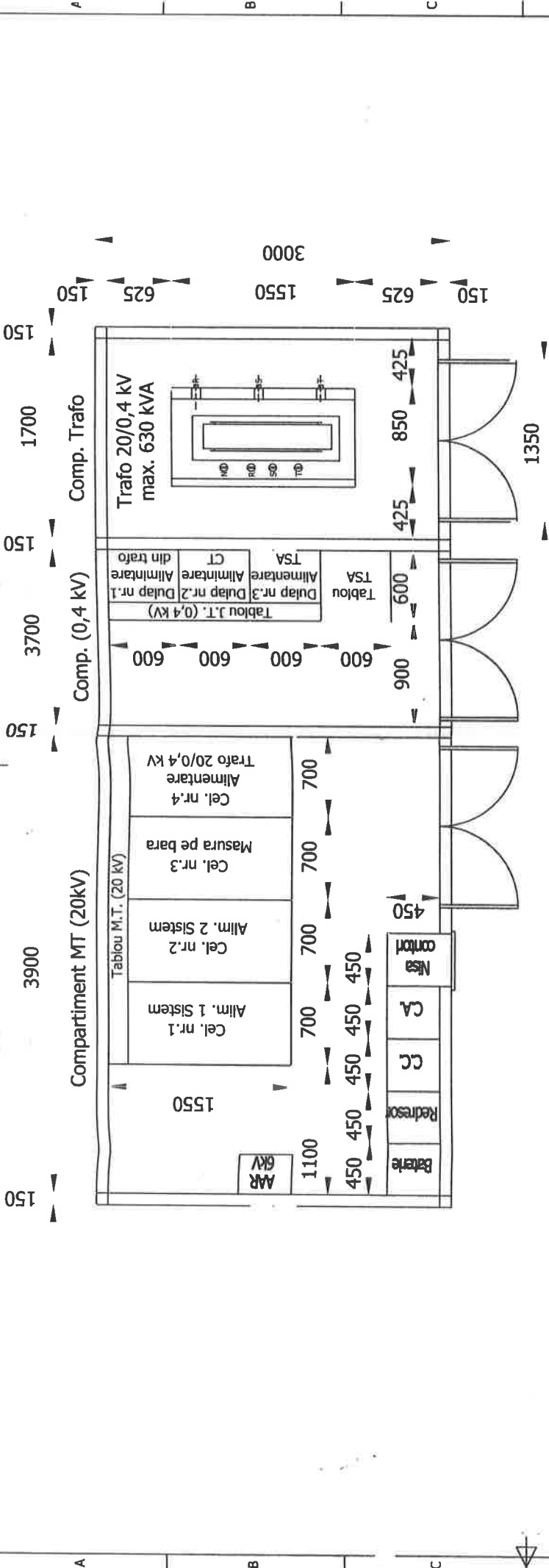
**LEGENDA**  
 "TLP" - Tablou electric de iluminat si prize (3x400/230V(c.a.+N)).  
 "TLP" este amplasat in cladirea CT.

**NOTA:**  
 Cand exista tensiune in rețea, cu ajutorul  
 dispozitivului "5n" se realizează o copie sau  
 decupaj funcțional al tabloului.  
 La deconectarea tensiunii din rețea, se comută  
 automat întrerucătorul timp de siguranță, se comută  
 normal în regim de iluminat de siguranță,  
 modificarea de poziție intertemporală SA  
 este posibilă funcționarea timp de siguranță.

Schema de alimentare corp iluminat de siguranță

Acest document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. și poate fi folosit exclusiv în scopul pentru care a fost  
 elaborat. Reproducerea în orice formă și prin orice mijloc de comunicație este strict interzisă fără acordul scris prealabil al  
 Tractebel Engineering S.A. Toate drepturile de autor în vigoare sunt rezervate Tractebel Engineering S.A.

REV.	DATA	DESCRIEREA MODIFICĂRII	PROIECTAT		VERIFICAT		APROBAT		PROIECT:	
			Ing. C. Gheorghiu	Ing. C. Petrol	Ing. M. Ene	Scara: A3 (297x420)	Ing. M. Ene	Ing. M. Ene	CENTRALA TERMICA - ZONA VOESTALPINE	
			Client: Consiliul local al Municipiului Giurgiu Primăria Municipiului Giurgiu		Data: 02.12.16		Faza: SF		SUBIECT: STUDIUL DE FEZABILITATE	
			TRACTEBEL		Faza: SF		Faza: SF		SCHEMA ELECTRICA DE ILUMINAT SI PRIZE	
			APROBAT		VERIFICAT		APROBAT		COD, NR. DESEN	
			VERIFICAT		VERIFICAT		APROBAT		P.009110/D-1E-002	
			DESCRIEREA MODIFICĂRII		DESCRIEREA MODIFICĂRII		DESCRIEREA MODIFICĂRII		Rev. 0	
			APROBAT		VERIFICAT		APROBAT		Rev. 0	



7500

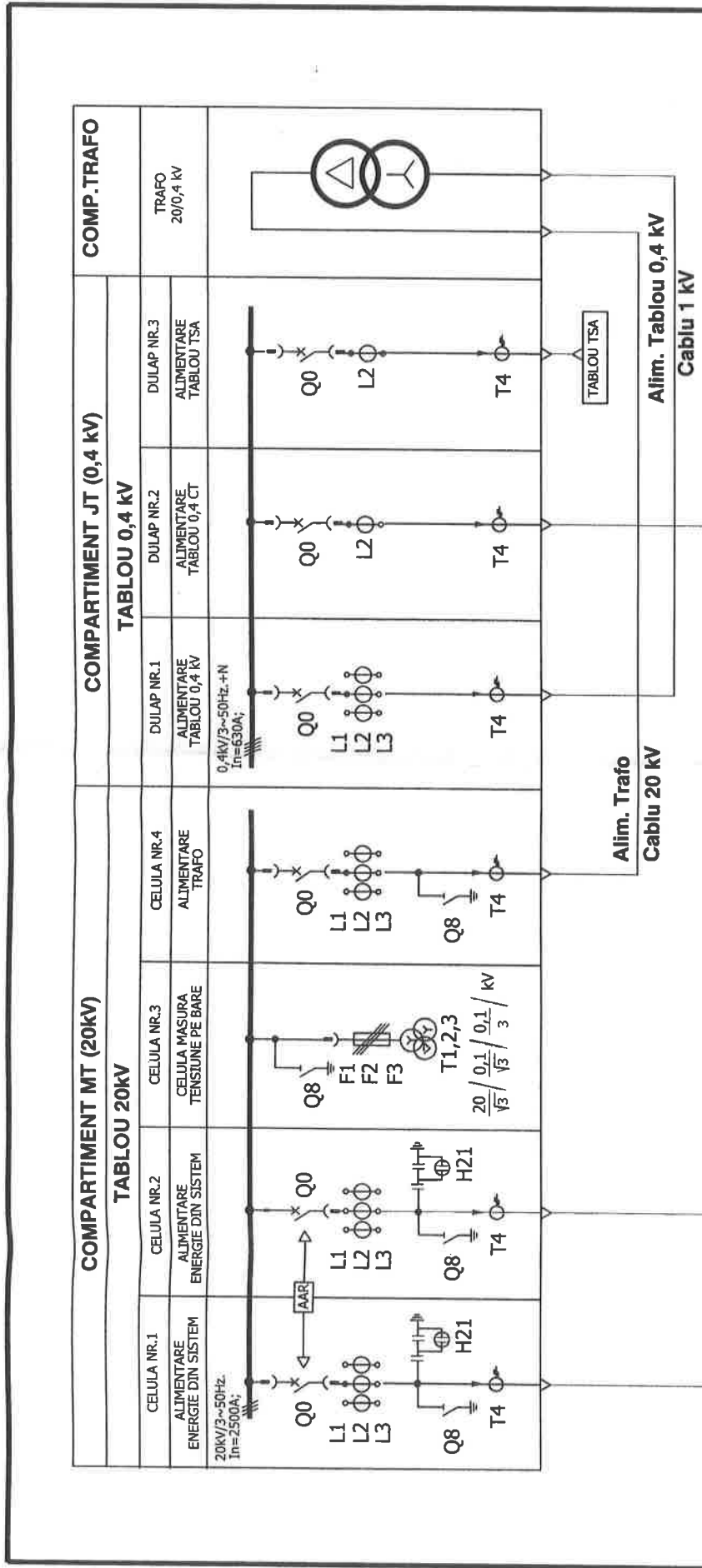
**NOTA:**  
 Cotele de gabarit pentru container si echipamente sunt orientative.  
 La fazele urmatoare de proiectare (PT, DDE) se vor corecta cu datele primite de la furnizorii desemnati.

Transformatorul de 20/0,4 kv are urmatoarele caracteristici functie de centrala termica unde se utilizeaza:  
 CT VOESTALPINE-20/0,4 kv-250 kVA;  
 CT LIC. MARINA-20/0,4 kv-400 kVA;  
 CT GIURGIU N.-20/0,4 kv-630 kVA

REV.	DATA	DESCRIEREA MODIFICĂRII	VERIFICAT	APROBAT	PROIECTAT ing. C. Gheorghiu	VERIFICAT ing. C. Petriș	APROBAT ing. M. Ene	PROIECT: CENTRALA TERMICA - VOESTALPINE	
								SUBIECT: STUDIUL DE FEZABILITATE	
								INSTALATII ELECTRICE	
								VEDERE IN PLAN POST TRAFU 20/0,4 KV	
								COD, NR. DESEN	P.009110/D-1E-003
								COD BORD.	DL1-01/P.009110
								Faza: SF	Rev. 0
								Scara: A3 (297x420)	
								Data: 06.12.2016	

Acest document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. și poate fi folosit exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat, neputând fi utilizat în alte scopuri, reproduc sau transmis către o terță parte fără acordul scris prealabil al Tractebel Engineering S.A. Toate drepturile sunt rezervate Tractebel Engineering S.A.

# POST DE TRANSFORMARE PREFABRICAT IN ANVELOPA METALICA EXPLOATARE DIN INTERIOR



Transformatorul de 20/0,4 kV are urmatoarele caracteristici functie de centrala termica (CT) unde se utilizeaza:  
 CT Voestalpine: 20/0,4 kV-250kVA  
 CT Lic. Marina: 20/0,4 kV-400kVA  
 CT Giurgiu N.: 20/0,4 kV-6300kVA

TABLOU TG-0,4kV CT

Alim. 2 System  
Cablu 20 kV

Alim. 1 System  
Cablu 20 kV

Acest document este proprietatea Tractebel Engineering S.A. și poate fi folosit exclusiv în scopul pentru care a fost elaborat, neputând fi utilizat în alte scopuri, reproduc sau transmite către o terță parte fără acordul scris prealabil al Tractebel Engineering S.A. Toate drepturile de autor în legătură cu acesta aparțin Tractebel Engineering S.A.

PROIECTAT		VERIFICAT		APROBAT		PROIECT:	
ing. C. Gheorghiu		ing. C. Petroi		ing. M. Ene		CENTRALA TERMICA - ZONA VOESTALPINE	STUDIU DE FEZABILITATE
Client: Consiliul local al Municipiului Giurgiu Primaria Municipiului Giurgiu				Scara: A3 (297x420)	INSTALATII ELECTRICE		
				Data: 06.10.16	SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA POST TRAFU		
				Faza: SF	COD, NR. DESEN	P.009110/D-1E-004	
				Faza: SF	COD BORD.	DL1-01/P.009110	
REV.	DATA	DESCRIEREA MODIFICĂRII		APROBAT			
1	2	3	6	7	8		