



<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 55 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 9

poz.	PT	circuitul	Mărimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT			
			Mărimea	anul						
0	1	2	3	2003	2006	2009	7	8		
			Dn [inch]	6	4	1,5	2,5	4		
			$q_{acc}^c$ (2009)							
			$q_{acc}^c$ (an "i")	6%	16%	-	-	-		
			$D_n^{acc}$ (2009)							
			$D_n^{acc}$ (an "i")	25%	38%	-	-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-		
31	64	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	3,047	1,058	0,828	1,190	-		
			Dn ies din PT	200	100	100	100	150		
			$q_i^c$ (2009)							
			$q_i^c$ (an "i")	27%	78%	-	-	-		
			$D_n^{inc}$ (2009)							
			$D_n^{inc}$ (an "i")	50	100	-	-	-		
					w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
				acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,245	1,105	0,100	0,600	-
					Dn [inch]	4	3	1	2	4
					$q_{acc}^c$ (2009)					
		$q_{acc}^c$ (an "i")	4%		9%	-	-	-		
			$D_n^{acc}$ (2009)							
			$D_n^{acc}$ (an "i")	25%	33%	-	-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-		
32	151	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	5,036	0,721	0,540	0,750	-		
			Dn ies din PT	200	80	80	80	150		
			$q_i^c$ (2009)							
			$q_i^c$ (an "i")	11%	75%	-	-	-		

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 56 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Tabelul 9

poz.	PT	circuitul	Mărimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Mărimea	anul				
0	1	2	3	2003	2006	2009	7	8
			$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}} (2009)$ $\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}} (an "i")$					
			w (m/s)	40	100	-	-	-
			$q_{acc}^c$ [MWt]	1,8	1,8	1,8	1,8	-
			Dn [inch]	2,326	0,756	0,058	0,600	-
			$\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c} (2009)$ $\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c} (an "i")$	4	2,5	0,75	2	4
			$\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}} (2009)$ $\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}} (an "i")$	2%	8%	-	-	-
			w (m/s)	19%	30%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
			$q_i^c$ [MWt]	3,780	2,989	2,664	4,700	-
			Dn ies din PT	200	200	150	200	300
			$\frac{q_i^c}{q_i^c} (2009)$ $\frac{q_i^c}{q_i^c} (an "i")$	70%	89%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}} (2009)$ $\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}} (an "i")$	75	75	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
			$q_{acc}^c$ [MWt]	2,291	1,884	0,305	0,950	-
			Dn [inch]	4	4	1,5	2,5	4
			$\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c} (2009)$ $\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c} (an "i")$	13%	16%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}} (2009)$ $\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}} (an "i")$	38%	38%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
			$q_i^c$ [MWt]	4,024	2,233	1,491	1,800	-

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 57 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 9

poz.	PT	circuitul	Mărimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Mărimea	anul				
0	1	2	3	2003	2006	2009	7	8
			Dn ies din PT	200	150	125	1125	150
			$q_i^c$ (2009)					
			$q_i^c$ (an "i")	37%	67%	-	-	-
			$D_n^{inc}$ (2009)					
			$D_n^{inc}$ (an "i")					
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,780	1,582	0,210	0,600	-
			Dn [inch]	4	3,5	1,25	2	4
			$q_{acc}^c$ (2009)					
			$q_{acc}^c$ (an "i")	8%	13%	-	-	-
			$D_n^{acc}$ (2009)					
			$D_n^{acc}$ (an "i")	31%	36%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-

Din tabelul nr. 9 se observă că valorile debitelor de căldură pentru încălzire - $q_{inc}^c$  - și cele pentru apă caldă de consum - $q_{acc}^{max}$  - la nivelul anului 2009 raportate la cele similare din anii 2006 și 2003 au următoarele valori medii:

$$\frac{q_{inc}^{2009}}{q_{inc}^{2006}} \cong 80\% \quad \frac{q_{acc}^{2009}}{q_{acc}^{2006}} \cong 13\% \quad (14)$$

$$\frac{q_{inc}^{2009}}{q_{inc}^{2003}} \cong 30\% \quad \frac{q_{acc}^{2009}}{q_{acc}^{2003}} \cong 6\% \quad (15)$$

Cu ajutorul acestor valori, s-au determinat valorile debitelor de căldură pentru încălzire și apă caldă la nivelul anilor 2003 și 2006 pentru celelalte 20 de PT pentru care nu au existat date statistice. Cu valorile debitelor de căldură rezultate s-au determinat

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 58 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

diametrele nominale corespunzătoare ale conductelor de ieșire din PT. Aceste calcule sunt necesare pentru a putea aplica algoritmul descris la începutul cap. 8, în vederea alegerii diametrului nominal cât mai obiectiv.

În tabelul nr. 10 sunt prezentate rezultatele obținute pentru cele 20 de PT.

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	5	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	2,257	0,846	0,677	1,190	-
			Dn ies din PT	150	100	80	100	250
			$q_i^c$ (2009)					
			$q_i^c$ (an "i")	30%	80%	-	-	-
			$D_n^{inc}$ (2009)					
			$D_n^{inc}$ (an "i")	53%	80%	-	-	-
		w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-	
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,783	0,362	0,047	0,600	-
			Dn [inch]	2,5	1,5	0,5	2	4
			$q_{acc}^c$ (2009)					
			$q_{acc}^c$ (an "i")	6%	13%	-	-	-
			$D_n^{acc}$ (2009)					
$D_n^{acc}$ (an "i")	20%		33%	-	-	-		
w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-			
2	7	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	7,747	2,905	2,324	-	-
			Dn ies din PT	250	200	150	200 conf PTh	250
			$q_i^c$ (2009)					
			$q_i^c$ (an "i")	30%	80%	-	-	-

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 59 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT		
			Marimea	anul					
				2003	2006			2009	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
3	10	acc	$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	60%	75%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-	
			$q_{acc}^c$ [MWt]	2,667	1,231	0,160	-	-	
			Dn [inch]	4	3	1,0	5 conf PTh	4	
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	25%	33%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-	
		incalzire	$q_i^c$ [MWt]	6,817	2,556	2,045	2,700	-	
			Dn ies din PT	250	150	150	150	250	
			$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	60%	100%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-	
			acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	4,050	1,869	0,243	0,600	-
				Dn [inch]	5	4	1,5	2	4
$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%		-	-	-			
$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	30%	38%		-	-	-			
w (m/s)	1,8	1,8		1,8	1,8	-			
4	13	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	4,937	1,851	1,481	-	-	

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 60 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimea	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
				anul					
				2003	2006	2009			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
			Dn ies din PT	250	150	125	250 conf PTh	250	
			$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	50%	83%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-	
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,000	0,923	0,120	-	-	
			Dn [inch]	4	2,5	1,0	3 conf PTh	3	
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	25%	40%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-	
5	26		incalzire	$q_i^c$ [MWt]	0,870	0,326	0,261	0,500	-
				Dn ies din PT	100	65	50	65	100
		$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$		30%	80%	-	-	-	
		$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$		50%	77%	-	-	-	
		w (m/s)		1,8	1,8	1,8	-	-	
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,333	0,154	0,020	0,600	-	
			Dn [inch]	1,5	1	0,5	2	3	
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-	

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 61 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			$D_n^{acc}$ (2009)					
			$D_n^{acc}$ (an "i")	33%	50%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
6	27	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	5,093	1,910	1,528	2,700	-
			Dn ies din PT	250	150	125	150	250
			$q_i^c$ (2009)					
			$q_i^c$ (an "i")	30%	80%	-	-	-
			$D_n^{inc}$ (2009)					
			$D_n^{inc}$ (an "i")	40%	67%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,633	1,215	0,158	0,600	-
			Dn [inch]	4	3	1,0	2	4
			$q_{acc}^c$ (2009)					
			$q_{acc}^c$ (an "i")	6%	13%	-	-	-
			$D_n^{acc}$ (2009)					
			$D_n^{acc}$ (an "i")	25%	33%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
7	31	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	10,000	6,108	4,886		-
			Dn ies din PT	300	250	200	250 conf PTh	300
			$q_i^c$ (2009)					
			$q_i^c$ (an "i")	49%	80%	-	-	-
			$D_n^{inc}$ (2009)					
		$D_n^{inc}$ (an "i")	67%	80%	-	-	-	
		w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-	
acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,400	1,104	0,830		-		



<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 62 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			Dn [inch]	4	3	2,5	6 conf PTh	4
			$\frac{q_{acc}^c(2009)}{q_{acc}^c(an\ "i")}$	35%	75%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}(2009)}{D_n^{acc}(an\ "i")}$	63%	83%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
8	32	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	4,080	1,530	1,224	1,800	-
			Dn ies din PT	200	125	100	125	250
			$\frac{q_i^c(2009)}{q_i^c(an\ "i")}$	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc}(2009)}{D_n^{inc}(an\ "i")}$	50%	80%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,667	0,308	0,040	0,600	-
			Dn [inch]	2,5	1,5	1,0	2	4
			$\frac{q_{acc}^c(2009)}{q_{acc}^c(an\ "i")}$	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}(2009)}{D_n^{acc}(an\ "i")}$	40%	67%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
9	33	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	8,300	3,113	2,490		
			Dn ies din PT	250	150	150	200 conf PTh	200
			$\frac{q_i^c(2009)}{q_i^c(an\ "i")}$	30%	80%	-	-	-

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 63 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	35	acc	$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$					
			w (m/s)	60%	75%	-	-	-
			$q_{acc}^c$ [MWt]	2,500	1,892	0,246		
			Dn [inch]	4	4	1,5	4 conf PTh	4
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	38%	38%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
		incalzire	$q_i^c$ [MWt]	7,007	2,628	2,102	2,700	-
			Dn ies din PT	250	150	150	150	250
			$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	60%	100%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
			acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,500	1,938	0,252	0,950
Dn [inch]	4			3,5	1,5	2,5	4	
$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%		-	-	-		
$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	38%	43%		-	-	-		
w (m/s)	1,8	1,8		1,8	1,8	-		
11	42	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	5,213	1,955	1,564	2,700	

VNS

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 64 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

**Tabelul 10**

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			Dn ies din PT	200	125	125	150	300
			$\frac{q_i^c}{q_i^c}$ (2009) $\frac{q_i^c}{q_i^c}$ (an "i")	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}}$ (2009) $\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}}$ (an "i")	50%	83%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,950	0,438	0,057	0,600	-
			Dn [inch]	2,5	2	1,0	2	4
			$\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c}$ (2009) $\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c}$ (an "i")	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}}$ (2009) $\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}}$ (an "i")	40%	50%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
12	69	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	9,000	2,588	2,070		
			Dn ies din PT	250	150	150	200 conf PTh	200
			$\frac{q_i^c}{q_i^c}$ (2009) $\frac{q_i^c}{q_i^c}$ (an "i")	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}}$ (2009) $\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}}$ (an "i")	50%	100%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	3,250	1,500	0,195		
			Dn [inch]	5	3	1,5	3 conf PTh	4
			$\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c}$ (2009) $\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c}$ (an "i")	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}}$ (2009) $\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}}$ (an "i")	30%	50%	-	-	-

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelilor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	<b>pag. 65 Revizia 3</b>

**Tabelul 10**

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT			
			Marimea	anul						
				2003	2006			2009		
0	1	2	3	4	5	6	7	8		
13	79	incalzire	w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-		
			$q_i^c$ [MWt]	3,230	1,211	0,969	1,800	-		
			Dn ies din PT	200	125	100	125	200		
			$\frac{q_i^c}{q_i^c(2009)}$ $q_i^c$ (an "i")	30%	80%	-	-	-		
			$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}(2009)}$ $D_n^{inc}$ (an "i")	50%	80%	-	-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-		
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,367	0,169	0,022	0,600	-		
			Dn [inch]	1,5	1	0,5	2	4		
			$\frac{q_{acc}^c}{q_{acc}^c(2009)}$ $q_{acc}^c$ (an "i")	6%	13%	-	-	-		
			$\frac{D_n^{acc}}{D_n^{acc}(2009)}$ $D_n^{acc}$ (an "i")	33%	50%	-	-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-		
			14	84	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	1,887	0,708	0,566	1,190
		Dn ies din PT				150	100	80	100	150
		$\frac{q_i^c}{q_i^c(2009)}$ $q_i^c$ (an "i")				30%	80%	-	-	-
$\frac{D_n^{inc}}{D_n^{inc}(2009)}$ $D_n^{inc}$ (an "i")	43%	81%				-	-	-		
w (m/s)	1,8	1,8				1,8	-	-		
acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	1,567				0,723	0,094	0,600	-	
	Dn [inch]	4			2,5	1	2	4		

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 66 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	25%	40%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
15	95	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	6,343	2,379	1,903	2,700	-
			Dn ies din PT	250	150	125	150	250
			$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	50%	83%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	3,750	1,731	0,225	0,950	-
			Dn [inch]	5	4	1,5	2,5	5
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	30%	38%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-
16	96	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	6,717	2,519	2,015	2,700	-
			Dn ies din PT	250	150	125	150	250
			$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	50%	83%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 67 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT		
			Marimea	anul					
				2003	2006			2009	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	
17	97	acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	3,400	1,569	0,204	0,950	-	
			Dn [inch]	5	4	1,5	2,5	5	
			$\frac{q_{acc}^c(2009)}{q_{acc}^c(an\ "i")}$	6%	13%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{acc}(2009)}{D_n^{acc}(an\ "i")}$	30%	38%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-	
		incalzire	$q_i^c$ [MWt]	8,193	3,073	2,458	4,700	-	
			Dn ies din PT	250	200	150	200	250	
			$\frac{q_i^c(2009)}{q_i^c(an\ "i")}$	30%	80%	-	-	-	
			$\frac{D_n^{inc}(2009)}{D_n^{inc}(an\ "i")}$	60%	75%	-	-	-	
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-	
acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	4,700	2,169	0,282	0,950	-			
	Dn [inch]	5	4	1,5	2,5	4			
	$\frac{q_{acc}^c(2009)}{q_{acc}^c(an\ "i")}$	6%	13%	-	-	-			
	$\frac{D_n^{acc}(2009)}{D_n^{acc}(an\ "i")}$	30%	38%	-	-	-			
	w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-			
	18	115	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	3,237	1,214	0,971	1,800	-
				Dn ies din PT	200	125	100	125	250
$\frac{q_i^c(2009)}{q_i^c(an\ "i")}$				30%	80%	-	-	-	
w (m/s)				1,8	1,8	1,8	1,8	-	

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 68 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

**Tabelul 10**

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT			
			Marimea	anul						
				2003	2006			2009		
0	1	2	3	4	5	6	7	8		
			$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	50%	80%		-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-		
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	2,533	1,169	0,152	<b>0,600</b>	-		
			Dn [inch]	4	3	1,0	<b>2</b>	<b>3</b>		
			$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$	6%	13%	-	-	-		
			$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$	25%	33%	-	-	-		
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	<b>1,8</b>	-		
		19	117	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	2,810	1,054	0,843	<b>1,190</b>	-
					Dn ies din PT	150	100	80	<b>100</b>	<b>150</b>
					$\frac{q_i^c (2009)}{q_i^c (an "i")}$	30%	80%	-	-	-
					$\frac{D_n^{inc} (2009)}{D_n^{inc} (an "i")}$	53%	80%	-	-	-
w (m/s)	1,8				1,8	1,8	-	-		
acc	$q_{acc}^c$ [MWt]			1,717	0,792	0,103	<b>0,600</b>	-		
	Dn [inch]			3	2,5	1,0	<b>2</b>	<b>3</b>		
	$\frac{q_{acc}^c (2009)}{q_{acc}^c (an "i")}$			6%	13%	-	-	-		
	$\frac{D_n^{acc} (2009)}{D_n^{acc} (an "i")}$			33%	40%	-	-	-		
	w (m/s)			1,8	1,8	1,8	<b>1,8</b>	-		
20	153	incalzire	$q_i^c$ [MWt]	3,790	1,421	1,137	<b>1,800</b>	-		

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 69 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 10

poz.	PT	circuitul	Marimi calculate			Valori propuse pentru diametrul nominal la ieșirea din PT și val. max a debitului de căldură	Valori actuale ale diametrelor nominale la ieșirea din PT	
			Marimea	anul				
				2003	2006			2009
0	1	2	3	4	5	6	7	8
			Dn ies din PT	150	125	100	125	150
			$\frac{q_i^c(2009)}{q_i^c(\text{an "i"})}$	30%	80%	-	-	-
			$\frac{D_n^{inc}(2009)}{D_n^{inc}(\text{an "i"})}$	67%	80%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	-	-
		acc	$q_{acc}^c$ [MWt]	0,633	0,292	0,038	0,600	-
			Dn [inch]	2,5	1,5	0,5	2	4
			$\frac{q_{acc}^c(2009)}{q_{acc}^c(\text{an "i"})}$	6%	13%	-	-	-
			$\frac{D_n^{acc}(2009)}{D_n^{acc}(\text{an "i"})}$	20%	33%	-	-	-
			w (m/s)	1,8	1,8	1,8	1,8	-

În continuare, în tabelul nr.11 sunt prezentate valorile actuale și cele rezultate din condițiile actuale de consum, ale diametrelor nominale ale conductelor la ieșirea din PT, pentru circuitul de încălzire și cel de apă caldă, precum și debitul maxim de căldură corespunzător diametrului propus.

Tabelul 11

Nr. PT	Încălzire		Apă caldă de consum	
	Situația actuală	Valori propuse conform condițiilor actuale de consum	Situația actuală	Valori propuse conform condițiilor actuale de consum



<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 70 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

	Diametrul nominal conductei de ieșire din PT	Debitul de căldură la nivelul anului 2009	Diametrul nominal al conductei de ieșire din PT	Debitul maxim de căldură pentru diametrul propus	Diametru l nominal al conducte i de ieșire din PT	Debitul de căldură la nivelul anului 2009	Diametrul nominal al conductei de ieșire din PT	Debitul maxim de căldură pentru diametrul propus
U.M	mm	MWt	mm	MWt	inch	MWt	inch	MWt
0	1	2	3	4	5	6	7	8
PT 1	200	0,309	65	0,500	4	0,046	2	0,600
PT 2	250	0,980	100	1,190	4	0,118	2,5	0,950
PT 3	150	0,272	65	0,500	3	0,026	2	0,600
PT 4	250	3,040	200	4,700	4	0,507	2,5	0,950
PT 5	250	0,677	100	1,190	4	0,047	2	0,600
PT 6	250	1,595	150	2,700	4	0,249	2,5	0,950
PT 7 (CT 4 Cremenea)	250	2,324	200	Cf PTh	4	0,160	5	Cf PTh
PT 8	200	0,992	100	1,190	4	0,110	2	0,600
PT 9	250	4,000	200	4,700	4	0,402	2,5	0,950
PT 10	250	2,045	150	2,700	4	0,243	2	0,600
PT 11	250	3,518	200	4,700	4	0,412	3	1,350
PT 12	250	1,190	125	1,800	2,5	0,089	2	0,600
PT 13	250	1,481	250	Cf PTh	3	0,120	3	Cf PTh
PT 14	250	3,919	200	4,700	4	0,566	3	1,350
PT 15	250	2,902	200	4,700	4	0,330	2	0,600
PT 16	250	1,087	125	1,800	4	0,137	2	0,600
PT 17	200	1,653	150	2,700	4	0,251	2	0,600
PT 18	300	2,874	200	4,700	4	0,377	2,5	0,950
PT 19	250	3,482	200	4,700	4	0,498	3	1,350
PT 20	300	2,441	150	2,700	4	0,300	2	0,600
PT 21	200	1,343	125	1,800	4	0,146	2	0,600
PT 22	250	2,030	150	2,700	4	0,219	2	0,600
PT 26	100	0,261	65	0,500	3	0,020	2	0,600
PT 27	250	1,528	150	2,700	4	0,158	2	0,600
PT 29	250	2,190	150	2,700	4	0,435	2,5	0,950
PT 30	150	0,144	65	0,500	3	0,018	2	0,600
PT31 (inclusiv cons. PT 37)	300	4,886	250	Cf PTh	4	0,830	6	Cf PTh
PT 32 (CT 1 Cornisa)	250	1,224	125	1,800	3	0,040	2	0,600
PT 33	200	2,490	200	Cf PTh	4	0,246	4	Cf PTh
PT35	250	2,102	150	2,700	4	0,252	2,5	0,950
PT40	200	0,792	100	1,190	4	0,083	2	0,600
PT41	200	1,032	125	1,800	4	0,098	2	0,600

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 71 Revizia 3</b>
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Tabelul 11

Nr. PT	Încălzire				Apă caldă de consum			
	Situația actuală		Valori propuse conform condițiilor actuale de consum		Situația actuală		Valori propuse conform condițiilor actuale de consum	
	Diametrul nominal conductei de ieșire din PT	Debitul de căldură la nivelul anului 2009	Diametrul nominal al conductei de ieșire din PT	Debitul maxim de căldură pentru diametrul propus	Diametru l nominal al conducte i de ieșire din PT	Debitul de căldură la nivelul anului 2009	Diametrul nominal al conductei de ieșire din PT	Debitul maxim de căldură pentru diametrul propus
U.M	mm	MWt	mm	MWt	inch	MWt	inch	MWt
0	1	2	3	4	5	6	7	8
PT 42 (CT Luceafarul)	300	1,564	150	2,700	4	0,057	2	0,600
PT 43 (inclusiv rețele CT Piata)	150	1,109	125	1,800	4	0,057	2	0,600
PT44 (inclusiv secundare de la CT Vranceanu)	200	1,266	125	1,800	4	0,023	2	0,600
PT 45	200	0,864	100	1,190	4	0,195	2	0,600
PT58	200	0,463	80	0,750	4	0,052	2	0,600
PT 59 + 59 bis	300	1,593	150	2,700	5	0,129	2	0,600
PT61	300	1,506	125	1,800	4	0,189	2	0,600
PT62	250	1,890	150	2,700	4	0,230	2	0,600
PT63	300	2,655	200	4,700	4	0,366	2,5	0,950
PT64	150	0,828	100	1,190	4	0,100	2	0,600
PT69	200	2,070	200	Cf PTh	4	0,195	3	Cf PTh
PT79 (CT Parc2)	200	0,969	125	1,800	4	0,022	2	0,600
PT 84 (CT Grivita)	150	0,566	100	1,190	4	0,094	2	0,600
PT 95	250	1,903	150	2,700	5	0,225	2,5	0,950
PT 96	250	2,015	150	2,700	5	0,204	2,5	0,950
PT 97	250	2,458	200	4,700	4	0,282	2,5	0,950
PT 115	250	0,971	125	1,800	3	0,152	2	0,600
PT 117	150	0,843	100	1,190	3	0,103	2	0,600
PT 151	150	0,540	80	0,750	4	0,058	2	0,600
PT 152 + 152 bis	300	2,664	200	4,700	4	0,305	2,5	0,950
PT 153 (CT 1 Mai)	150	1,137	125	1,800	4	0,038	2	0,600
PT 154	150	1,491	125	1,800	4	0,210	2	0,600

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 72 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

### 2.2.5.2 Conducte aferente rețelelor termice secundare

În continuare, în tabelele nr.12 și 13 sunt prezentate valorile diametrelor și lungimilor conductelor din rețeaua termică secundară pentru încălzire – v. tabelul 12- și pentru apă caldă de consum – v. tabelul 13.

#### Diametrele și lungimile rețelelor termice secundare pentru încălzire

Tabelul 12

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] - conducte incalzire												TOTAL traseu incalzire [m]
		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	PT 1	20	121	47	166	59	0	0	0	0	0	0	0	413
2	PT 2	153	170	380	271	173	43	42	0	0	0	0	0	1232
3	PT3	62	131	95	30	94	0	0	0	0	0	0	0	411
4	PT4	0	0	279	405	117	232	637	211	111	62	0	0	2054
5	PT 5	420	47	85	131	35	343	391	0	0	0	0	0	1452
6	PT 6	0	406	170	336	455	138	63	0	0	0	0	0	1568
7	PT 7 (CT 4 Cremenea)	0	0	499	353	192	198	191	154	206	20	0	0	1813 Cf PTh
8	PT 8	0	99	130	154	316	182	49	0	0	0	0	0	930
9	PT 9	0	0	547,5	257,5	520	885	822,5	982,5	482,5	427,5	0	0	4925
10	PT 10	0	373	335	117	98	354	447	115	10	0	0	0	1849
11	PT 11 - subteran	0	0	730	402,5	387,5	1102,5	1012	838,5	501,5	1005	0	0	5980
	PT 11 - suprateran	0	0	67,5	0	0	0	102,5	0	0	37,5	0	0	208
12	PT 12	0	131	392	304	240	241	114	40	0	0	0	0	1462
13	PT 13	3	0	202	235	278	329	258	247	35	57	106	0	1750

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 73 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Tabelul 12

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] - conducte incalzire												TOTAL traseu incalzire [m]
		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	PT 14 - subteran	0	0	210	60	40	60	100	25	195	50	0	0	740
	PT 14 - suprateran	0	0	510	205	140	140	130	375	20	35	0	0	1555
15	PT15	0	344	284	565	108	893	319	97	61	382	0	0	3053
16	PT 16	0	25	195	375	205	80	40	25	0	0	0	0	945
17	PT 17	0	0	150	830	115	60	285	440	115	0	0	0	1995
18	PT 18	109	355	251	104	252	512	296	43	35	29	0	0	1986
19	PT 19	49	25	626	339	379	565	238	453	70	187	0	0	2931
20	PT 20	255	189	296	216	133	55	281	0	114	0	0	0	1539
21	PT 21	0	130	132	120	103	18	90	55	0	0	0	0	648
22	PT 22	0	401	154	188	79	116	151	186	28	0	0	0	1303
23	PT 26	0	160	0	210	430	0	0	0	0	0	0	0	800
24	PT 27	0	129	175	200	125	125	420	202,5	72,5	0	0	0	1449
25	PT 29	0	537	326	234	254	137	55	46	6	0	0	0	1595
26	PT 30	30	27,5	73	226,5	152,5	0	0	0	0	0	0	0	510
27	PT 31 (inclusiv consumatori PT 37)	0	25	142	137	405	299	616	210	236	262	234	0	2566
28	PT 32 (CT 1 Cornisa)	0	61	162	380	194	344	219	88	0	0	0	0	1448
29	PT 33	0	89	259	134	251	334	121	85	149	118	0	0	1540
30	PT35	0	199	223	177	356	630	375	197	99	0	0	0	2256
31	PT40	0	602,5	112,5	413	549	197,5	190	0	0	0	0	0	2065
32	PT41	153	353,5	302	171	283,5	273	253	187	0	0	0	0	1976
33	PT 42 (CT Luceafarul)	0	200	400	0	560	690	263	0	345	0	0	0	2458
34	PT 43 (incl. retele CT Piata)	0	0	133	935	178	0	489	89	0	0	0	0	1824
35	PT44 (incl. ret. sec. de la CT Vranceanu)	0	251	744	221	297,5	557	213	87,5	0	0	0	0	2371
36	PT 45	0	111	670	74	745	409	71,5	0	0	0	0	0	2081
37	PT58	0	56,16	478,69	59,14	513,7	270,6	27	0	0	0	0	0	1405
38	PT 59 + 59 bis	1723	1921,5	869	843	821,5	521	502,5	575	190	0	0	0	7967
39	PT61	234	155,5	39,5	281,5	107	204	270	25,5	0	0	0	0	1317
40	PT62	0	332,5	222,5	90	167,5	87,5	235	165	30	0	0	0	1330
41	PT63	100	140,5	260	178,5	286	94,5	344,5	210	111,5	91,5	0	0	1817
42	PT64	0	224	49	213	85	80	263	0	0	0	0	0	914

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 74 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Tabelul 12

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] - conducte incalzire												TOTAL traseu incalzire [m]
		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
43	PT69	18	57	111	137	297	98	67	188	113	50	0	0	1136
44	PT79 (CT Parc2)	0	0	531,9	84,2	82	144,1	199,5	106,4	0	0	0	0	1148
45	PT 84 (CT Grivita)	0	0	421	164	286	723	103	0	0	0	0	0	1697
46	PT 95	0	1030	228,8	233,6	486,2	157,3	228,8	467,1	28,6	0	0	0	2860
47	PT 96	0	526,8	259,7	263,4	593,6	315,3	222,6	237,4	22,3	0	0	0	2441
48	PT 97	0	616,5	277,4	383	268,6	585,7	453,6	145,3	149,7	229	0	0	3108
49	PT 115	0	114,4	35	13,5	21,5	13,5	59,2	96	0	0	0	0	35
50	PT 117	0	202,5	57	357,5	209	355,5	193	0	0	0	0	0	1375
51	PT 151	0	856	742	192	1279	384	0	0	0	0	0	0	3453
52	PT 152 + 152 bis	0	1429	822,5	608,1	368	1943	852,9	152	192	96	0	0	6464
53	PT 153 (CT 1 Mai)	0	556	73,5	336	651,5	157,5	229,5	279,5	0	0	0	0	2284
54	PT 154	0	0	255	850	106	0	792	584	0	0	0	0	2587
	<b>TOTAL</b>	<b>3329</b>	<b>13911</b>	<b>16222</b>	<b>14964</b>	<b>15928</b>	<b>16677</b>	<b>14388</b>	<b>8710</b>	<b>3729</b>	<b>3139</b>	<b>340</b>	<b>0</b>	<b>111335</b>

Diametrele și lungimile rețelelor termice secundare pentru apă caldă de consum

Tabelul 11

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] - conducte apă caldă de consum (acc)												TOTAL traseu acc [m]
		1/4"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	PT 1	0	0	22	76	94	43	123	0	0	0	0	0	358
2	PT 2	0	0	175	142	139	306	193	74	0	0	0	0	1029
3	PT3	0	0	0	127	168	83	21	0	0	0	0	0	399
4	PT4	0	0	128	152	596	553	175	72	0	0	0	0	1676
5	PT 5	0	0	448	709	245	229	55	0	0	0	0	0	1686
6	PT 6	0	0	0	437	140	223	340	55	0	0	0	0	1195
7	PT 7 (CT 4 Cremenea)	182	580	0	33	0	0	393	154	248	231	8	0	1829
8	PT 8	0	0	47	149	330	345	165	0	0	0	0	0	1036
9	PT 9	0	0	0	922,5	660	1645	557,5	167,5	0	0	0	0	3953
10	PT 10	0	0	48	938	430	423	10	0	0	0	0	0	1849

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 75 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Tabelul 13

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] -- conducte apă caldă de consum (acc)												TOTAL traseu acc [m]
		1/4"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
11	PT 11 - subteran	0	0	0	0	1033	1342,5	1821	917,5	413	0	0	0	5527
	PT 11 - suprateran	0	0	0	0	37,5	0	47,5	52,5	57,5	0	0	0	195
12	PT 12	0	0	0	16	102	655	194	0	0	0	0	0	967
13	PT 13	266	551	0	4	0	0	440	721	321	0	0	0	2303
14	PT 14 - subteran	0	0	0	0	0	20	195	390	135	0	0	0	740
	PT 14 - suprateran	0	0	0	0	0	280	195	365	335	170	0	0	1345
15	PT15	0	0	220	1413	877	178	214	0	0	0	0	0	2902
16	PT 16	0	0	50	22,5	277,5	480	65	0	0	0	0	0	895
17	PT 17	0	0	0	440	180	330	100	0	0	0	0	0	1050
18	PT 18	0	0	0	291	599	589	456	84	0	0	0	0	2019
19	PT 19	0	0	0	0	602	804	751	533	160	0	0	0	2850
20	PT 20	0	0	425	351	268	118,5	92	0	0	0	0	0	1255
21	PT 21	0	0	233	229	41	140	5	0	0	0	0	0	648
22	PT 22	0	0	169	606	269	376	52	0	0	0	0	0	1472
23	PT 26	0	0	0	0	160	210	430	0	0	0	0	0	800
24	PT 27	0	0	0	433	285	416	315	0	0	0	0	0	1449
25	PT 29	0	0	292	623	258	276	55	52	0	0	0	0	1556
26	PT 30	0	0	0	100,5	104	100,5	84	0	0	0	0	0	389
27	PT 31 (inclusiv consumatori PT 37)	140	187	0	0	0	0	785	1002	530	242	0	140	3026
28	PT 32 (CT 1 Cornisa)	0	0	0	100	434	656	186	0	0	0	0	0	1376
29	PT 33	546	181	0	0	0	0	212	167	336	92	0	0	1534
30	PT35	0	0	20	179	453	871	437	296	0	0	0	0	2256
31	PT40	0	0	205	520	412	542,5	190	0	0	0	0	0	1870
32	PT41	0	0	532	524,5	335,5	396,5	187	0	0	0	0	0	1976
33	PT 42 (CT Luceafarul)	0	0	875	710	150	425	85	0	0	0	0	0	2245
34	PT 43 (inclusiv rețele CT Piata)	0	0	501	549	240	216	103	0	0	0	0	0	1609
35	PT44 (inclusiv secundare de la CT Vranceanu)	0	0	220	710,5	663,5	352	113	0	0	0	0	0	2059
36	PT 45	0	0	540	492	261	86	122	0	0	0	0	0	1501
37	PT58	0	0	441,9	477,1	208,2	174,6	103,4	0	0	0	0	0	1405
38	PT 59 + 59 bis	0	0	1806	1665	1738	1466	802	150	0	0	0	0	7626

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 76 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Tabelul 13

Nr. crt.	Denumire PT	Dn [mm] – conducte apă caldă de consum (acc)												TOTAL traseu acc [m]
		1/4"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
39	PT61	0	0	227,5	338	369,5	113,5	234	0	0	0	0	0	1283
40	PT62	0	0	272,5	437,5	210	170	195	0	0	0	0	0	1285
41	PT63	0	0	0	271	533,5	366	213	377	0	0	0	0	1761
42	PT64	0	0	242	191	231	243	21	0	0	0	0	0	928
43	PT69	182	430	16	26	0	0	431	257	31	0	0	0	1373
44	PT79 (CT Parc2)	0	0	326,2	380	338	93,8	9,9	0	0	0	0	0	1148
45	PT 84 (CT Grivita)	0	0	310	370	232	757	28	0	0	0	0	0	169
46	PT 95	0	0	703,1	853,2	934,3	128,7	236	4,8	0	0	0	0	2860
47	PT 96	0	0	553,3	604,4	388,5	525,9	357,1	11,8	0	0	0	0	2441
48	PT 97	0	0	764	852,1	955,6	312,7	140,9	83,7	0	0	0	0	3109
49	PT 115	0	0	10,9	62	21,9	200,7	58,4	0	0	0	0	0	354
50	PT 117	0	0	0	294,5	247,5	560	312	0	0	0	0	0	1414
51	PT 151	0	0	944	1036	457	384	232	0	0	0	0	0	3053
52	PT 152 + 152 bis	0	0	773	2123	1958	921,5	688,2	0	0	0	0	0	6464
53	PT 153 (CT 1 Mai)	0	0	430,5	978	152,5	407	261	0	0	0	0	0	2229
54	PT 154	0	0	698	766	338	288	158	0	0	0	0	0	2248
	<b>TOTAL</b>	<b>1316</b>	<b>1929</b>	<b>13669</b>	<b>23724</b>	<b>20157</b>	<b>20823</b>	<b>14445</b>	<b>5986,8</b>	<b>2567</b>	<b>735</b>	<b>8</b>	<b>140</b>	<b>105499</b>

### 2.2.5.3 Conducte de racord, din rețeaua termică primară, pentru modulele termice

În tabelul nr. 14 sunt prezentate valorile diametrelor nominale și lungimile de traseu pentru conductele de racord ale modulelor termice.

Diametrele nominale și lungimile de traseu pentru conductele de racord ale modulelor termice

Tabelul 14

PT/CT	Diametrul nominal al conductei
-------	--------------------------------

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău		Data: 06.2009 pag. 77 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008		

	Dn 15	Dn 25	Dn 32	Dn 40	Dn 50	Dn 65	Dn 80	Dn 100	Dn 125	Dn 150	Dn 200
	[m traseu]										
PT 25	0	0	18	78	60	0	0	216	100	0	0
PT 28	0	67,2	0	396	0	264	0	0	0	0	0
CT 4/6 – 9 Mai+ CT 3/2 + CT 3/5	69	88,8	51	262,8	175,2	342	114	210	0	90	216,6

## 2.3 Descrierea tehnologică, funcțională și constructivă

### 2.3.1 Tehnologii aplicate

#### 2.3.2.1 Conducte preizolate

Soluția tehnologică propusă pentru reabilitarea rețelelor termice secundare de distribuție a căldurii la consumatori, precum și a racordurilor din rețeaua termică primară a modulelor termice constă în utilizarea conductelor preizolate.

Rețelele de termoficare amplasate în traseu subteran - canale nevizitabile raseu aerian, se vor înlocui cu conducte preizolate. Conductele subterane ce vor fi montate în șanțuri pe pat de nisip sau în canalele existente.

Preizolarea conductelor se face în fabrică și este din spumă rigidă de poliuretan rezultată din injecția soluțiilor din polioli și izocianat între conducta de serviciu (prin care circulă agentul termic) și o țevă din polietilenă de mare duritate care are și rolul de protecție la exterior.

Această tehnologie conferă, în comparație cu soluțiile adoptate anterior în țara noastră o serie de avantaje ca:

1. asigurarea unei durate de viață de 30 de ani printr-o bună protecție a conductelor față de fenomenul de coroziune datorat apelor de infiltrație, prin gradul înalt de protecție asigurat de etanșarea conductelor pe exterior cu țevi de polietilenă, care evită pătrunderea apei în stratul izolant;
2. performanțe net superioare față de soluțiile actuale datorate calității mai bune a materialului termoizolant);
3. ocuparea unor spații mai reduse de teren;



<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 78 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

4. scurtarea sensibilă a duratei de execuție a lucrărilor pe șantier, etc.

Conductele preizolate sunt fabricate ca un sistem unitar constituit dintr-o țevă de lucru din oțel (prin care circulă agentul termic), îmbracată într-o spumă poliuretanică și cu o carcasă exterioară de protecție.

**Sistemul de conducte** este constituit din tronsoane de teava dreaptă precum și din fittinguri preizolate (coturi, teuri, reducții), armături (de secționare, aerisire și golire) și sisteme de compensare a dilatațiilor, izolate cu spumă poliuretanică și acoperite de mantaua din polietilena de înaltă densitate (HDPE).

Toate componentele sistemului de conducte sunt prevăzute cu câte doi conductori din cupru/Ni-Cr care sunt conectați la sistemul electronic, centralizat de monitorizare a umidității.

Accesoriile necesare realizării sistemului sunt: inelele de etanșare, izolările de capăt, pernele de dilatare.

**Teava de oțel** este țevă neagră trasă pentru conductele de încălzire și racordurile din rețeaua termică primară la module și țevă din oțel zincată pentru conductele de apă caldă de consum și recirculare. Țevile vor fi marcate și protejate anticoroziv.

Coturile preizolate vor fi coturi trase (nu se vor utiliza coturi din segmenti sudați pe circumferință).

Țevile și accesoriile preizolate vor fi livrate cu capace de protecție. Materialele folosite la coturi și ramificații vor fi identice cu cel al țevilor.

Pentru conductele de serviciu ale circuitelor de apă caldă de consum și de recirculare având  $D_n \leq 50$  se poate utiliza și țevă din polietilenă reticulată PEX preizolată flexibilă protejată la exterior cu manta din polietilenă de joasă densitate fără sudură – extrudată continuu – fără fir de semnalizare a avariilor.

### 2.3.2.2 Module termice

#### Descrierea modulelor termice

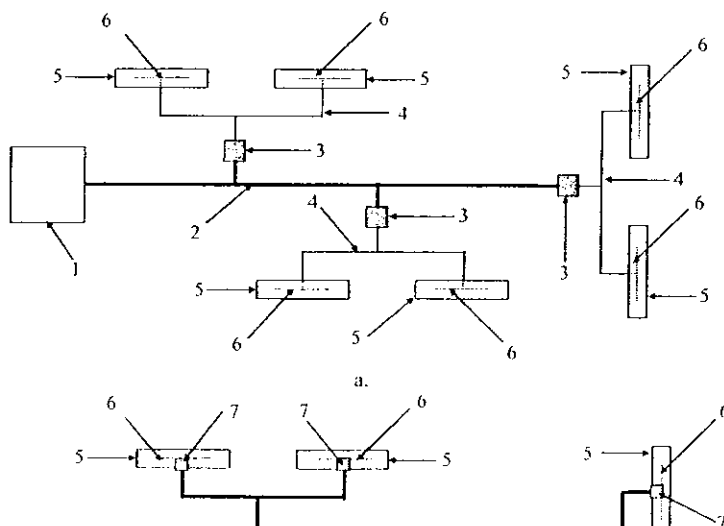
<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 79 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Indiferent de natura sursei de căldură, transportul și distribuția căldurii produsă centralizat pot fi făcute în două moduri distincte, și anume:

- **soluția clasică**, în care transportul se face cu ajutorul unei rețele care utilizează drept agent termic de transport apă fierbinte (rețeaua primară), iar distribuția se face cu ajutorul unor rețele (rețeaua secundară de încălzire și rețeaua de apă caldă, inclusiv recircularea acesteia – dacă există), care utilizează drept agent termic de transport apă caldă la parametrii de consum: încălzire – 90/70 °C sau 95/75 °C și apă caldă menajeră – 60 °C. Livrarea căldurii din rețeaua primară în cea secundară se face prin intermediul **punctelor termice centralizate** (fig. 2.a);

- **soluția modernă**, în care atât transportul cât și distribuția căldurii se fac cu ajutorul unei rețele bitubulare închise, care utilizează drept agent termic de transport apă fierbinte. Livrarea căldurii consumatorilor, la parametrii de consum (încălzire – 90/70°C sau 95/75°C și apă caldă menajeră – 60 °C) se face prin intermediul unor **puncte termice descentralizate sau module termice** (fig. 2.b). În această situație, rețeaua primară ajunge practic la consumatori (la blocuri), rețeaua secundară lipsind.

În cazul punctelor termice centralizate, instalațiile aferente sunt amplasate în general în spații – clădiri - speciale și mai rar în clădirea consumatorului (cazul consumatorilor terțiari și industriali), dar în spații special concepute. În cazul punctelor termice descentralizate (modulelor termice), instalațiile componente ale punctului termic pot fi amplasate în subsolul tehnic al clădirilor consumatorilor sau în spații special concepute, realizate din panouri tip sandwich și tâmplarie din PVC cu geam termoizolant, dacă subsolul tehnic nu există sau nu permite amplasarea modulelor termice.



<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 80 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Fig.2. Soluții de transport și distribuție a căldurii:

a – soluția clasică, b – soluția modernă:

1 – sursa de căldură; 2 – rețeaua termică primară; 3 – puncte termice centralizate;  
4 – rețeaua termică secundară; 5 – consumatori de căldură (scară de bloc sau bloc); 6 – rețeaua interioară de distribuție a căldurii; 7 – puncte termice descentralizate sau module termice.

#### **Comparația generală a punctelor termice centralizate cu modulele termice**

Aspectele comparative ale utilizării punctelor termice centralizate sau descentralizate se tratează diferit, după cum sistemul de alimentare cu căldură este nou proiectat sau este un sistem existent în curs de reabilitare și modernizare. Având în vedere că în Municipiul Bacău există un sistem centralizat de alimentare cu căldură, lucrarea de față se referă la problematica înlocuirii punctelor termice centralizate cu puncte termice descentralizate (module termice) în sistemele de alimentare cu căldură supuse reabilitării și modernizării:

- majoritatea punctelor termice urbane existente alimentează peste 250 de apartamente.;
- majoritatea noilor module termice alimentează sub 150 de apartamente. Pentru un astfel de grad de concentrare a consumului, conform literaturii de specialitate, modulele termice au fost proiectate după o schemă cu prepararea apei calde într-o singură treaptă paralel cu sau fără acumularea acesteia.

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 81 Revizia 3</b>
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

- rețeaua primară de transport (de la sursă la vechile PT-uri centralizate) este puțin influențată din punctul de vedere al dimensionării de creșterea debitului de agent termic primar (scara de diametre în zona valorilor mari este relativ rară) și ca urmare investițiile aferente nu sunt influențate de descentralizarea punctelor termice;

- un alt efect al descentralizării punctelor termice îl constituie creșterea investițiilor totale aferente realizării modulelor termice descentralizate comparativ cu cazul celor centralizate. Explicația acestui fapt o constituie creșterea investițiilor specifice, în special în schimbătoarele de căldură, odată cu reducerea capacității nominale a acestora.

### 2.3.2 Lucrări de construcții

În cadrul proiectului s-au prevăzut următoarele lucrări de construcții:

- Executarea săpăturilor

Pentru zonele cu trafic intens, se va evita depozitarea pământului rezultat din săpături în apropierea drumurilor circulabile; pământul va fi transportat în spații puse la dispoziție de beneficiar. Pământul vegetal se va excava și depozita separat în vederea refolosirii lui la refacerea spațiilor verzi.

Pământul va fi transportat înapoi la terminarea lucrărilor pentru refacerea umpluturilor.

Materialele rezultate din desfacerea pavajelor, care pot fi refolosite (borduri, asfalt, plăci) se vor depozita în spațiile special amenajate pentru a fi disponibile pentru refolosire. Restul se va transporta la groapa de depozitare sau la o stație de reciclare.

- executarea căminelor de golire și racordarea lor la canalizarea existentă în zonă;
- executarea căminelor de vane de secționare;
- spargerea suprafețelor betonate (platforme existente, drumuri) cu utilaje și scule adecvate pe traseele de montaj al conductelor termice pozate subteran, precum și refacerea acestor suprafețe după montarea conductelor;
- execuția punctelor fixe din beton armat.

Pentru execuția în siguranță a lucrărilor și menținerea în funcțiune a rețelelor intersectate, acestea se vor suspenda și sprijini cu podețe. Toate lucrările afectate de

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 82 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

execuția rețelelor termice se vor reface în structura și forma inițială cu acordul și sub supravegherea beneficiarului obiectivului respectiv.

Toate gropile vor fi împrejmuite cu panouri de protecție pe care se inscrie și numele firmei care execută lucrarea.

Pe toată durata lucrărilor se vor respecta Normele și Normativele în vigoare referitoare la protecția muncii și paza contra incendiilor pentru lucrările de acest gen.

### 2.3.3 Descrierea constructivă

#### 2.2.3.1. Conductele aferente rețelelor termice secundare

Traseele rețelelor termice secundare ce urmează a fi reabilitate și modernizate sunt formate din 4 conducte: 2 pentru încălzire (tur+retur) și 2 pentru apă caldă de consum (circulație și recirculație).

Conductele aferente rețelelor termice secundare pentru încălzire și apă caldă de consum, având diametrele și lungimile din tabelele nr. 12 (conductele pentru încălzire) și 13 (conductele pentru apa caldă de consum) din subcap. 2.2.5.2 se vor monta pe traseul actual al rețelelor secundare existente.

Lungimile rețelelor termice reabilitate sunt:

- conducte încălzire - lungime traseu: 111,335 km;  
- diametre: Dn25-Dn250;
- apă caldă de consum - lungime traseu: 105,499 km;  
- diametre: Dn 1/2" – 6";

#### 2.2.3.2. Conductele de racord din rețeaua termică primară a modulelor termice

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 83 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

În fig. 3, 4 și 5 se prezintă schema racordurilor din RTP a modulelor termice pentru consumatorii aferenți PT 25 – v. fig. 3, PT 28 – v. fig. 4- și CT 4/6 – 9 Mai +CT 3/2+CT 3/5 – v. fig. 5.

Pentru alimentarea consumatorilor deserviți în prezent de PT 25 se va executa un traseu nou de rețea termică primară din care se vor executa racordurile la cele 7 module termice – v. fig. 3.

Pentru alimentarea consumatorilor deserviți în prezent de PT 28 se va executa un traseu nou de rețea termică primară din care se vor executa racordurile la cele 5 module termice – v. fig. 4.

Pentru alimentarea consumatorilor deserviți în prezent de CT 4/6 – 9 Mai, CT 3/2 și CT 4/5 se va executa un traseu nou de rețea termică primară din care se vor executa racordurile la cele 24 de module termice – v. fig. 5.

### **2.2.3.3. Conductele de racord a modulelor termice conductele aferente instalațiilor interioare din clădiri**

Racordul conductelor de ieșire din modulele termice cu cele aferente instalațiilor interioare din clădiri (instalații ce aparțin proprietarilor) se va face funcție de configurația blocului și a scărilor alimentate fie direct fie prin intermediul unui sistem de 4 țevi (tur-retur pentru încălzire, alimentare și recirculare apă caldă de consum). În tabelul 4.2 –coloana 10, din subcapitolul 2.2.4.2, pg. 33 sunt menționate lungimile de traseu pe baza configurației blocurilor din planul de situație.

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 84 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Fig. nr. 3

<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009</b> <b>pag. 85</b> <b>Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Fig. nr. 4



433

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 86 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Fig. nr. 5

438

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 87 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Detaliu pentru figura 5

Nr. crt.	Ramura	Diametrul nominal al conductei - Dn	Lungime traseu
			[m]
1	A-B	200	30
2	B-C	100	48
3	C-D	65	57
4	D-BL3 (sc. C+D)	40	42
5	D-BL5	40	45
6	D-BL6	40	18
7	C-E	65	31,2
8	E-BL38	25	15
9	E-F	65	30
10	F-BL42 (sc.C+D)	40	9
11	F-G	40	28,2
12	G-BL42 (sc.A+B)	40	6
13	G-CP	15	69
14	B-H	200	51,6
15	H-BL.36	40	10,8
16	H-I	200	16,2
17	I-BL.32	32	6
18	I-J	200	63,6
19	J-K	50	6
20	K-BL.28	40	9
21	K-BL.26	25	73,8
22	J-L	200	55,2
23	L-M	50	7,8
24	M-BL.4	40	15,6
25	M-BL.3 (sc.A+B)	40	25,2
26	L-N	50	28,8
27	N-BL.1	40	6
28	N-Gradinita	32	30
29	L-O	150	90
30	O-BL.11	65	48
31	O-P	100	48

Nr. crt.	Ramura	Diametrul nominal al conductei - Dn	Lungime traseu
			[m]
32	P-BL.9	50	3
33	P-S	80	114
34	O-Q	100	114
35	Q-Primarie	65	30
36	Q-R	65	26
37	R-BL.4/1 (sc E+F+G)	50	3
38	R-BL.4/2(sc C+D)	50	66
39	S-T	65	60
40	S-BL 7	50	61
41	T-BL.2 (A+B+C)	40	6
42	T-U	65	60
43	U-BL.2 (D+E+F)	40	12
44	U-BL.2 (G+H)	32	15

435

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 88 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### 3. Date tehnice ale investiției

#### 3.1 Zona și amplasamentul

Teritoriul Municipiului Bacău.

#### 3.2 Statutul juridic al terenului

Terenurile pe care sunt amplasate rețelele termice secundare ce urmează a fi reabilitate, precum și terenurile pe care urmează a fi montate traseele de rețea termică primară și modulele termice fac parte din domeniul public al Municipiului Bacău și sunt în administrarea Consiliului Local al Municipiului Bacău.

#### 3.3 Prezentarea investiției necesare și detalierea memoriilor tehnice

##### 3.3.1 Prezentarea investiției

Investiția constă în reabilitarea rețelelor termice secundare aferente a 54 de PT-uri aflate în exploatarea SC CET Bacău SA și montarea a 36 de module termice, inclusiv tronsoanele noi de rețea termică de transport și racordurile aferente, la consumatorii alimentați din PT25, PT 28, CT 4/6 – 9 Mai, CT 3/2 și CT 3/5 (Bl. 2, str Erou Ghe. Rusu scarile G+H).

În prezent cele 2 PT-uri (PT 25 și PT 28) și cele 2 CT-uri (CT 4/6 – 9 Mai, CT 3/2, CT 3/5), deserveșc mai puțin de 50% din consumatorii conectați inițial, la unele blocuri procentul apartamentelor debransate atingând chiar 70%. În această situație reabilitarea rețelelor secundare aferente nu se mai justifică. De asemenea, blocul nr. 2 din str. Ghe Rusu, alimentat atât din CT 3/2 cât și din CT 3/5 nu poate fi alimentat în întregime din CT 3/5, motiv pentru care acesta va fi alimentat în întregime prin intermediul modulelor termice.

##### 3.3.2 Memorii tehnice - Instalații termomecanice

###### 3.3.2.1 Rețele termice

Instalațiile termomecanice ale rețelelor termice se compun din:

440

<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 89 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

- conducte și elemente de conducte preizolate;
- accesorii pentru conductele preizolate;
- elemente de compensare a dilatației termice a sistemului de conducte;
- instalații de golire și aerisire;
- armaturi de închidere și armaturi de echilibrare hidraulică la nivel de scări de bloc;
- sistem cu fibră optică pentru transmiterea datelor la distanță, atât pentru sistemul de rețele termice secundare cât și pentru modulele termice.

Conducta preizolată dreaptă pentru acest proiect este în conformitate cu Standardul European pentru conducte preizolate SR EN 253-2004, aplicat la parametrii de funcționare a conductelor termice agent primar ( $t=130^{\circ}\text{C}$ ,  $p_n=10$  bar conform date tema) și circuit distribuție ( $t=90^{\circ}\text{C}$ ,  $p_n=6$  bar) . Acest standard stabilește condițiile tehnice și metodele de încercare pentru sistemul de conducte preizolate format dintr-o țevă de oțel, izolație din spumă rigidă de poliuretan și o manta exterioară de polietilenă de înaltă densitate.

Conducta preizolată este un ansamblu format din țeava de oțel, îmbrăcată în izolația din spumă de poliuretan (PUR) cu o manta exterioară din polietilenă de înaltă densitate (PE-HD). Conductele preizolate ale rețelei proiectate sunt prevăzute cu un sistem de supraveghere/semnalizare a avariilor. În termoizolația din spumă poliuretanică a conductelor și elementelor preizolate sunt încorporate două fire de semnalizare a avariei.

Durata de viață corespunzătoare a conductelor preizolate este de 30 ani.

Pentru **conducele de serviciu** - se vor utiliza următoarele categorii de țevi:

- Țeavă trasă din oțel conform SR EN 10216-2-2003, material P235GH. Țevile vor avea certificat de inspecție tip 3.1 în conformitate cu SR EN 10204/2005.

Ambele capete ale țevii de serviciu vor fi libere de izolație pe o distanță de min. 200 mm. Lungimile tronsoanelor de țeavă livrate vor fi între 6÷12 m.

Conducele din căminele de secționare și de la intrarea în blocuri vor fi montate în sistem clasic și vor fi:

- conducte de oțel fără sudură, laminate la cald pentru încălzire, conform SR ENV 10216-2003, material P235GH.

Capetele conductelor preizolate vor fi curățate și protejate cu capace de capăt.

#### **Izolația**

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 90 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Izolația țevelor metalice (de serviciu) la conductele preizolate se face cu spumă rigidă de poliuretan, având parametrii corespunzători standardului SR EN 253/2004. Pentru izolația din spumă de poliuretan (PUR) este interzisă folosirea ca agent de expansiune a freonului sau CO<sub>2</sub>.

Spuma PUR trebuie să aibă o structură celulară uniformă, cu cel puțin 88% din pori închiși, o densitate brută totală de 80 kg/m<sup>3</sup>. Conductivitatea termică la 50<sup>0</sup> C trebuie să fie de maximum 0,027 W/m<sup>0</sup>K, rezistența la compresie în direcție radială trebuie să fie minim 0,3 N/mm<sup>2</sup>.

În sistem legat, izolația din spumă PUR trebuie să asigure o aderență deplină între elementele componente, astfel încât spuma poliuretanică să preia în mod uniform tensiunile și să conducă la dilatări termice uniforme.

#### **Mantaua de protecție la conductele preizolate**

##### **Manta de protecție PE-HD**

Este realizată din țevă din polietilenă de înaltă densitate, cu parametrii tehnici corespunzători standardului SR EN 253/04, având diametrul exterior funcție de conductele de serviciu:

Conducte rețea termică primară și circuit încălzire	Conducte apă caldă de consum
Dn 250 De manta 400 mm	Dn 100 (4") De manta 180 mm
Dn 200 De manta 315 mm	Dn 80 (3") De manta 160 mm
Dn 150 De manta 250 mm	Dn 65 (2,5") De manta 140 mm
Dn 125 De manta 225 mm	Dn 50 (2") De manta 125 mm
Dn 100 De manta 200 mm	Dn 40 (1 ½") De manta 110 mm
Dn 80 De manta 160 mm	Dn 32 (1 ¼") De manta 110 mm
Dn 65 De manta 140 mm	Dn 25 (1") De manta 90 mm
Dn 50 De manta 125 mm	Dn 20 (¾") De manta 90 mm
Dn 40 De manta 110 mm	
Dn 32 De manta 110 mm	
Dn 25 De manta 90 mm	

<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 91 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

Mantaua trebuie să asigure o bună protecție contra umezirii din exterior a materialului termoizolant. Polietilena dură este un material plastic de mare densitate ( minim 942 kg/m<sup>3</sup> conf. ISO1183), care trebuie să prezinte o alungire la rupere de cel puțin 350%, atât axial cât și radial (ISO 527) și o stabilitate dimensională la temperatura 90±5° C de ±3%.

Trebuie să fie rezistentă la reacțiile chimice din sol, să suporte bine radiațiile ultraviolete și să fie ușor sudabilă. Suprafața interioară a țevii de polietilenă trebuie să fie prelucrată astfel încât să asigure o aderență optimă între manta și izolația de poliuretan. La ofertare furnizorul trebuie să prezinte documentele prin care să certifice pregătirea suprafeței interioare a mantalei.

#### **Componente din țevi preizolate**

Fitingurile folosite în cadrul proiectului sunt: coturi, reducții, ramificații, puncte fixe.

Acestea vor fi procurate în sistem preizolat și vor corespunde diametrelor de racordare.

Materialele de execuție și dimensiunile sunt conform cu cele de la țevă.

#### **Sistem de avertizare**

Conductele preizolate vor fi prevăzute cu un sistem de senzori (conductori electrici) încorporați în izolația termică a acestora, în scopul supravegherii nivelului umidității izolației și localizarea avariilor. Furnizorul țevilor va asigura echiparea acestora și a elementelor de legătură cu cei doi senzori, precum și un aparat pentru sesizarea avariilor.

#### **Armături**

Armăturile prevăzute în cadrul proiectului sunt armături de tipul robinet cu obturator sferic conform SR ISO 7121/96, regulatoare de presiune diferențială și robinete de echilibrare hidraulică.

Armăturile prevăzute în cadrul proiectului conform SR ISO 7121/96, Pn 25 bar pentru circuitul primar, asigură secționarea (izolarea în caz de avarie), golirea și aerisirea rețelei de transport.

Armăturile se vor asambla prin flanșe, sau mufare în conformitate cu cerințele din condițiile tehnice specifice.

#### **Accesorii**

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 92 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

În această categorie intră totalitatea materialelor necesare realizării sistemelor de conducte preizolate, care urmează a fi livrate ca accesorii la conductele preizolate și anume:

- **inelele de etanșare** - asigură protecția contra infiltrațiilor de apă la trecerea conductelor preizolate prin pereții de beton sau zidărie;

- **șepcile de capăt**, utilizate pentru protecția termoizolației conductelor preizolate la intrarea și la iesirea din cămine;

- **perne de dilatare**, cu rolul de a permite dilatarea ce apare la compensatoarele de tip U, L și Z;

- **perne de pozare** - folosite la amplasarea și centrarea tronsoanelor și componentelor de țevi preizolate în vederea sudării cap la cap;

- **benzi de avertizare** - care se montează pe stratul de nisip deasupra conductelor preizolate în vederea evitării deteriorării acestora la eventualele săpături ulterioare.

- **punctele fixe** de pe traseul rețelelor vor fi de tip preizolat (piese prefabricate constituite din tronsoane de țevă pe care sunt sudate plăci metalice, care vor fi înglobate în blocuri de beton, conform detaliilor de la partea de construcții).

Acestea se vor aproviziona corespunzător diametrelor de racordare și se vor îmbina prin sudare cap la cap (conducte termoficare).

#### **Cerințe generale pentru sistemele de conducte preizolate**

Caracteristicile fizico-mecanice și termice ale sistemului de conducte și componente preizolate vor trebui să corespundă standardelor și prescripțiilor românești aferente domeniului de utilizare, precum și normativelor europene EN 253, EN 448, EN 488 și EN 489 - ultimele ediții.

Ofertantul țevelor și componentelor din țevi preizolate va prezenta obligatoriu tehnologia postizolărilor locale ținând seama de faptul că nu se admit tehnologii care să nu asigure:

- etanșarea manșoanelor cu probă de presiune cu aer la 0,2 bar, înainte de spumare;
- caracteristici ale spumei rigide la îmbinări identice de cele ale țevelor preizolate.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 93 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### **Descrierea lucrărilor de execuție și montaj a conductelor preizolate**

#### **-Trasarea (Pichetarea traseului)**

Pichetarea traseului se va efectua în conformitate cu planul de situație al rețelei și se va încheia un proces verbal de predare a amplasamentului semnat de proiectant, consultant, dirigintele de șantier și executant, orice nepotrivire ulterioară urmând a fi sesizată proiectantului, care o va rezolva operativ prin dispoziții de șantier.

#### Execuția săpăturii

Lățimea șanțului trebuie determinată în așa fel încât distanțele între țevi și pereții laterali ai săpăturii, respectiv între țevi, să fie corespunzătoare prescripțiilor furnizorului.

Conductele trebuie să aibă o acoperire minimă deasupra generatoarei superioare de 0,6 m în spații verzi, trotuare, 0,8 pe străzi și 1,2 m la subtraversarea arterelor cu circulație intensă.

Șanțul, canalul nu trebuie să prezinte puncte de inflexiune în plan vertical, pentru a se evita smulgerea din traseu a conductelor la intrarea în regim normal de funcționare.

Este interzisă existența de zone cu surpări pe traseul rețelelor termice.

#### Pozarea conductelor

Pozarea conductelor se efectuează la minim 10 cm deasupra fundului șanțului, pe perne de pozare livrate de furnizor odată cu conductele, care sunt dispuse între ele la distanțe de circa 4 m, astfel încât capetele de conducte să fie libere la sudare și manșonare.

Înainte de pozare, toată furnitura preizolată va fi supusă unui control riguros pentru a evita montarea produselor cu defecte.

Conductele vor trebui să fie perfect aliniată în plan orizontal în scopul evitării acumulării de tensiuni mecanice suplimentare în zonele cu inflexiuni.

Se poate accepta asamblarea la suprafață a două tronsoane.

Lansarea în șanț, pe locul de pozare se va face manual (pentru conductele cu diametre mici) sau cu mijloace mecanice, utilizându-se chingi textile pentru ancorare.

Pozarea conductelor la alte adâncimi, distanțe între axe și pereții laterali, diferite de cele indicate de proiectant, se va face cu acordul scris al firmei furnizoare de elemente preizolate.



<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 94 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### Asamblarea tronsoanelor

Asamblarea tronsoanelor de conductă din țevă de oțel se va face numai prin sudarea capetelor libere ale conductei de serviciu. În timpul efectuării sudurilor, izolația se va proteja cu rondele de protecție din metal, eternit sau alte materiale izolante precum și cu materiale textile umede, în scopul protejării de căldură a spumei PUR și a mantalei de protecție. După terminarea lucrului rondelele trebuie îndepărtate.

La îmbinarea țevilor trebuie să se aibă în vedere poziția conductorilor sistemului de control. Conductorii trebuie să fie așezați la partea superioară a conductelor, în așa fel încât conductorii de aceeași culoare să nu se intersecteze unii cu ceilalți. Conductorii trebuie de asemenea feriți de căldura produsă în timpul sudării.

De lucrările procesului de sudură aparțin și debitările la fața locului a țevilor care se intercalează. Prima operațiune este îndepărtarea mantalei de polietilenă prin tăiere cu fierăstrăul, iar după aceea tot cu fierăstrăul sau prin decupare se îndepărtează izolația de PUR în așa fel încât să nu se afecteze conductorii de semnalizare. Țeava de serviciu se taie cu fierăstrăul ori cu sudură astfel încât să rămână un sector neizolat de circa 20 cm. După debitare, capetele de țevi trebuie pregătite pentru sudare (șanfrenate ori polizate).

### Etanșarea conductelor la trecerea prin pereți de beton sau zidărie

La trecerea conductelor prin pereți de beton sau zidărie, zona de penetrație va fi prevăzută cu piese speciale (inele) de etanșare, livrate de producătorul de conducte preizolate.

### Controlul sudurilor prin ultrasunete și lichide penetrante și proba hidraulică

După sudarea tronsoanelor de conductă se efectuează obligatoriu controlul sudurilor, fiind interzisă izolarea, înainte de efectuarea acestor probe.

Controlul sudurilor cu lichide penetrante se va executa în zonele de sudură a ștuțurilor și la îmbinarea flanșelor cu țevile aferente.

### Mufarea zonelor de îmbinare

Realizarea continuității sistemului preizolat se efectuează prin mufarea zonelor de îmbinare, realizată în conformitate cu prevederile specifice ale tehnologiei furnizorului de conducte preizolate, operațiune constând în realizarea termoizolațiilor prin manșonare locală și asigurarea continuității elementelor de control.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 95 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Manșoanele utilizate vor fi manșoane termocontractibile. Mufa va fi constituită dintr-o țevă manșon din PEHD intactă, fără sudură.

Operațiunea se va realiza numai la temperaturi exterioare de cel puțin +10°C și numai la elemente care nu prezintă umiditate în stratul izolant pe o adâncime de 20 – 30 mm.

Este interzisă efectuarea mufărilor pe vreme umedă, iar zonele respective vor fi protejate prin folii de polietilenă pentru a împiedica pătrunderea apei în stratul de spumă de poliuretan al țevilor. În cazul în care îmbinările se vor executa pe vreme umedă este obligatorie protejarea zonei de lucru prin corturi speciale.

În funcție de tehnologia de mufare a ofertanților, aceasta se va realiza cu respectarea următoarelor condiții obligatorii :

- este interzisă introducerea componentelor de spumare înainte de curățirea capetelor de spumă poliuretanică ale țevilor, verificarea bunei execuții a îmbinărilor conductorilor de determinare a umidității, etanșarea manșonului mufei în zonele de suprapunere și mantaua de polietilenă prin folie termocontractilă sau sudură, efectuarea probei de presiune cu aer la 0,2 bar, poansonarea după efectuarea probei de executantului mufării, încheierea procesului verbal cu rezultatul probei de presiune;

- asigurarea calității spumei rigide de îmbinare, identică cu cea a țevilor preizolate;
- etanșarea prin sudură a dopului de aerisire și a orificiului de injecție a spumei.

După mufare se injectează spumă poliuretanică în spațiul inelar dintre conducta de serviciu și manta

#### Umplerea cu nisip

Umplerea cu nisip se efectuează cu material având granulația precizată de furnizorul de conducte preizolate (0,5-4 mm), excepție făcând patul de nisip de 100 mm care va fi realizat din nisip cu granulația de 0,5-0,8 mm și lipsit de incluziuni organice .

Se vor lua măsuri ca nisipul să pătrundă în toate zonele, fără a lăsa goluri. Nisipul de deasupra conductei se compactează manual până la atingerea unui grad de îndesare de 80-85%, iar grosimea stratului peste generatoarea superioară va fi de minim 100 mm.

#### Banda de montaj

Deasupra patului de nisip compactat se amplasează banda de marcaj din material plastic, cu scopul evitării deteriorării conductelor în cazul unor săpături ulterioare.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 96 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### Completarea cu pământ

Deasupra stratului de nisip se face completarea cu pământ, în straturi de câte 10-20 cm, compactarea efectuându-se fără vibrație, până la atingerea unei consistențe asemănătoare terenului înconjurător.

### **3.3.2.2 Module termice**

Modulul termic pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră este o instalație compactă, complet automatizată, care are drept scop producerea de agent termic pentru încălzire corelat cu evoluția temperaturii exterioare și producerea concomitentă de apă caldă menajeră funcție de cerințele consumatorilor, în cele mai economice condiții.

Suplimentar față de funcțiunile principale se poate asigura și:

- menținerea constantă a presiunii pe racordul la rețeaua de agent primar;
- protecția la suprapresiune a circuitelor de încălzire și acc;
- expansiunea pe circuitul de încălzire;
- umplerea automată a circuitului de încălzire;
- filtrarea pe toate circuitele.

Modulul în ansamblul său și fiecare componentă a sa în parte este necesar să îndeplinească următoarele condiții generale :

- componentele sunt agrementate Ministerul Dezvoltării Regionale și Locuinței pentru utilizare în România;
- sunt fabricate în regim de control al calității conform normei ISO 9001;
- ansamblul să aibă o durată de viață, în condiții normale de exploatare și întreținere, de bună funcționare de minim 20 de ani.

### **DESCRIEREA MODULULUI SI A ECHIPAMENTELOR COMPONENTE**

Modulul produce agent termic pentru încălzire și apă caldă menajeră. Acest sistem asigură acoperirea în permanență a cerințelor consumatorilor combinată cu o utilizare extrem de avansată a capacității termice transportate de rețeaua agentului termic primar.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 97 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Temperatura de livrare a agentului termic pentru încălzire este controlată automat corespunzător unei curbe de reglaj funcție de temperatură exterioară.

Temperatura agentului termic returnat este controlată automat la temperatura solicitată .

Temperatura de livrare a apei calde menajere este menținută constant la o valoare setată.

Schema propusă pentru realizarea modulelor termice este o treaptă paralel.

În componența modului intră următoarele echipamente:

- schimbător de căldură pentru prepararea agentului termic de încălzire;
- schimbător de căldură pentru prepararea apei calde de consum;
- pompă pentru circulația agentului termic de încălzire în linie, care poate fi simplă, cu turație variabilă sau dublă;
- bucla de reglare a temperaturii agentului termic de încălzire în funcție de temperatura exterioară ;
- vas de expansiune închis;
- filtre de impurități,
- bucla de reglare a temperaturii apei calde de consum;
- cutie de distribuție și automatizare;
- senzor de temperatură, termostat, presostat;
- regulator direct de presiune;
- aparate de măsură (manometre și termometre locale, contor energie termică);
- supape de siguranță, organe de închidere: vane fluture, robinete de aerisire, golire.
- conducte de legătură.

### **3.3.3 Memoriu tehnic - Instalații electrice**

#### Descrierea lucrărilor

Prezentul capitol are ca scop realizarea racordului electric pentru alimentarea tabloului electric de comandă al fiecărui modul, în număr de 33, precum și instalația de iluminat din încăpererile special amenajate pentru module.

Pentru realizarea instalațiilor electrice se prevăd următoarele categorii de lucrări:

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 98 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

- instalații de alimentare cu energie electrică a modulului,
- instalații de protecție împotriva electrocutărilor.
- instalații de iluminat și prize

Alimentarea cu energie electrică a fiecărui modul termic, se va efectua prin câte un cablu de forță de la rețeaua de distribuție de joasă tensiune a furnizorului de distribuție a energiei electrice din zonă, conform avizelor de racordare ce se vor încheia de beneficiar și furnizorul de distribuție a energiei electrice.

#### Instalații electrice

Pentru alimentarea cu energie electrică a modulelor se va prevedea:

- un tablou secundar de distribuție de la care se va alimenta modulul
- cablul alimentare ce se va racorda la tabloul de distribuție al modulului.

Alimentarea cu energie electrică a modulelor de încălzire și preparare apă caldă de consum, se va efectua din tabloul secundar de distribuție, tablou ce se va amplasa în camera în care se montează modulul, într-un loc care să permită accesul ușor pentru eventuale intervenții.

Tabloul secundar de distribuție va fi prevăzut cu siguranțe fuzibile ce se vor calibra cu o treaptă superioară siguranțelor ce echipează modulul.

Legătura electrică de la tabloul secundar de distribuție la tabloul de distribuție și comandă al modulului se va efectua în conformitate cu schemele electrice de conexiuni livrate de producătorul modulului.

Poziția de montaj a modulului se va stabili astfel încât să permită accesul ușor la fața tabloului electric de comandă pentru soluționarea unor defecțiuni, să asigure o vizibilitate bună și accesul ușor la elementele din interiorul tabloului.

Echipamentele electrice vor respecta prevederile normativelor în vigoare:

- I 7-2002 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V ca și 1500 V cc,
- PE 102/93 Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V ca în unitățile energetice,
- PE 107/95 Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 99 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### Realizarea instalațiilor de iluminat și prize

Pentru exploatarea în bune condiții a modulelor se va realiza o instalație de iluminat normal și o priză respectându-se prevederile normativului I 7-91.

Circuitul de iluminat se va proteja la scurtcircuit și va conține un conductor de protecție prin care corpul de iluminat se va lega la nulul de protecție din tabloul secundar de distribuție.

Se vor monta corpuri de iluminat cu două tuburi fluorescente pentru a asigura 300 lux.

Instalația de iluminat și prizele vor fi alimentate din tabloul secundar de distribuție amplasat în camera modulului.

### Realizarea legăturilor în cabluri electrice

Traseele de cabluri electrice trebuie alese în așa fel încât să se realizeze legăturile cele mai scurte și să se evite zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, agenți corozivi, vibrații, supraîncălzire.

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

Traseele de cabluri se vor adapta la condițiile locale având în vedere prevederile normativelor PE 107/95 și I7-2002 și următoarele precizări:

- cablurile se vor instala liber numai în locurile în care nu există pericole de deteriorări mecanice, în caz contrar cablurile se vor monta în tuburi de protecție. Pentru locurile de trecere, traversări, etc se va utiliza țeavă metalică de protecție.

- se vor respecta prevederile PE 107/95 referitoare la distanțele minime ce trebuie asigurate între cablurile pozate în aer și instalațiile tehnologice;

- este interzisă înădirea cablurilor de comandă și control.

### Protecția împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă

Echipamentele care necesită alimentare cu energie electrică și confecțiile metalice aferente se vor proteja împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă prin racordarea acestora la priza de legare la pământ a clădirii (bloc).

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 100 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Se vor utiliza conductoare de ramificație ce se vor suda sau prinde cu șuruburi de conductoarele principale.

Nu este permisă executarea de legături în serie de la mai multe aparate la conductorul principal, deoarece în caz de întrerupere a unei legături pot rămâne fără legături mai multe aparate.

Confecțiile metalice se leagă la pământ în două puncte deosebite fie prin sudare, fie prin șuruburi special prevăzute.

Fixarea de aparat se va efectua la șurubul destinat pentru legarea la pământ.

Se va verifica rezistența prizei de pământ existente. În cazul în care aceasta are o valoare mai mare de  $4 \Omega$  se va îmbunătăți priza prin montarea de electrozi suplimentari.

Carcasele metalice ale modului se vor lega prin conductori de nul de protecție la bornele de nul de protecție a tabloului din care se alimentează. Suplimentar carcasele metalice ale consumatorului electric trifazat și bornele de nul ale tabloului electric se vor lega cu conductori FY 16mm<sup>2</sup> sau cu bandă OLZn 24x4mm la centura de legare la pământ aferentă clădirii.

Executarea și verificarea lucrărilor de montaj vor respecta prevederile normativelor:

- PE 116-1994 normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- F-IE-14 - 1974 fișa tehnologică pentru montarea aparatelor de joasă tensiune;
- I 7-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V ca și 1500 V cc;
- PE 102/93 - Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V ca în unitățile energetice;
- PE 107/95 Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- F-IE-8-1974 fișa tehnologică pentru executarea instalațiilor de legare la pământ;
- STAS 12604/5-90 Protecția împotriva electrocutărilor.

### **3.4.3 Lucrări de construcții**

#### Descrierea lucrărilor

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 101 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Lucrările cuprinse în prezentul subcapitol cuprind modul de realizare a construcțiilor aferente amplasării modulelor termice cât și realizarea rețelelor termice.

#### Descrierea structurii de rezistență

Conductele preizolate sunt amplasate direct în pământ pe un strat de nisip de 10 cm.

Montarea conductelor se face prin intermediul unui strat de nisip de 10cm. grosime, strat care se repetă și peste conducte, iar între și pe lângă conducte se va așterne un strat de nisip de 15cm. Nisipul va avea granulația 0,5÷4 mm, lipsit de incluziuni organice, el se va compacta până la atingerea unui grad de densitate de 80-85%.

Pentru trecerea conductelor prin pereții căminelor se vor îngloba manșoane speciale de polietilenă dură etanșate în mod corespunzător.

Confecțiile metalice se vor executa din profile metalice îmbinate prin sudură, în ateliere specializate și se vor monta pe șantier tot prin sudură.

Sudurile se vor executa în relief, pe tot conturul suprafeței de contact cu grosimea  $as=0,7 t$ , executate de clasa a II-a de calitate conform C150/2000.

Confecțiile se vor proteja anticoroziv cu un strat de miniu de plumb și două de vopsea de ulei, protecție ce se va reface după executarea sudurilor de montaj.

Amplasarea modulelor se va face în încăperi special amenajate, la parterul blocului, sau langa bloc. Accesul în încăperile respective se va face numai de personal autorizat.

#### Tehnologia de execuție

Execuția va începe după pichetarea definitivă a traseului prevăzut în planul de situație.

Săpăturile se vor executa cu taluz vertical și spijiniri din dulapi de fag așezați orizontal, dacă adâncimea de săpătură depășește 1,25 m.

Este interzis a se lăsa săpăturile deschise cu taluzurile nesprrijinite datorită pericolului de surpare a acestora.

Se vor lua toate măsurile pentru evitarea stagnării apelor pluviale în săpătură, iar turnarea egalizărilor se va face imediat după compactarea și avizarea terenului la cota de fundare.

Umpluturile și fundul săpăturii vor fi bine compactate cu maiul mecanic de 200 kg.



<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 102 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Lucrările de săpături se vor ataca numai după aprovizionarea materialelor necesare executării lucrărilor.

Lucrările se vor executa respectând cu strictețe prevederile cuprinse în "Normativ pentru executarea lucrărilor de beton armat", indicativ NE 012/99, "Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții", indicativ C 112-86 și "Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente", indicativ C56/2000.

Se vor monta obligatoriu parapeți de protecție în jurul șanțurilor și gropilor, precum și panouri de semnalizare pentru evitarea accidentelor.

### **3.4 Impactul asupra mediului**

Bunurile trebuie produse ținând cont de aspecte de protecție a mediului în scopul minimizării energiei consumate și a poluării datorate producției, folosindu-se cea mai mică cantitate posibilă de resurse naturale și dacă este posibil să se facă reciclarea materialelor.

În timpul instalării și exploatării eventuala poluare se va reduce, iar manualele necesare vor cuprinde descrierea modului de minimalizare sau evitarea poluării. Manualele vor conține avertismente și instrucțiuni referitoare la modurile de evitarea totală a accidentelor umane.

Emisiile de la bunuri pe timpul instalării și funcționării trebuie limitate pe cât este posibil tehnic. Dacă este imposibilă evitarea emisiilor, furnizorul va specifica nivelul de emisie, precauțiile ce vor fi luate și posibilele măsuri de minimizare a emisiilor.

CFC (Hidrocarbura de clor și fluoruri) va trebui să nu fie conținută în bunuri sau folosită în producție.

Apele rezultate în urma golirii rețelei de termoficare în situații de reparații sau avarii, vor fi evacuate la conductele de canalizare ale Municipiului Bacău.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 103 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### 3.5 Elemente privind măsurile de siguranță pentru prevenirea riscurilor industriale în exploatarea rețelelor termice

#### 3.5.1 Probleme specifice privind măsurile de siguranță pentru prevenirea riscurilor tehnice/tehnologice

Acest subcapitol evidențiază factorii de risc, precum și eventualele condiții de producere a riscurilor în funcționarea sistemului ce face obiectul proiectului de față.

##### Risc tehnic/tehnologic

S-au avut în vedere:

- Stabilirea presiunii limită a apei admisă care să nu producă deteriorări ale elementelor instalației.
- Prevederea dispozitivelor de limitare a presiunii apei în instalație, conform regimului de funcționare.
- Stabilirea temperaturii limită a apei maxim admisă care să nu producă deteriorări ale elementelor instalației de încălzire (deformări permanente, arderea materialului sau pierderea capacității de rezistență etc.).
- Asigurarea rezistenței mecanice a conductelor la variațiile de temperatură ce se pot produce în exploatare (preluarea dilatărilor termice).
- Asigurarea rezistenței mecanice a părților accesibile ale instalației la eforturile care pot fi aplicate în cursul exploatării.
- Limitarea transmiterii vibrațiilor produse de utilaje.
- Limitarea zgomotului produs de instalații în funcționare normală.

##### Risc de incendiu

Prin proiect s-a urmărit prevederea de soluții tehnice care să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor. În acest sens au fost avute în vedere soluții tehnice care corespund cerințele normativelor I13/02, P118-99, C141-82, PE 009/93, Normele generale PSI (HG 775/98 modificat prin HG 157/1999).

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 104 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Pentru perioada de execuție măsurile specifice de pază și stingere a incendiilor vor fi stabilite de firme de execuție în conformitate cu prevederile Normativului C 300-94 și PE 009/93.

### **3.5.2 Caracteristicile consumatorilor și prezentarea obiectivelor de siguranță în funcționare**

Rețelele termice și modulele termice care fac obiectul prezentei documentații au drept scop alimentarea cu căldură sub formă de agent termic pentru încălzire și apă caldă de consum a consumatorilor conectați la sistemul de alimentare centralizată cu căldură al Municipiului Bacău.

În conformitate cu Normativul privind alimentarea cu energie termică a consumatorilor industriali și urbani - PE 212/87, consumatorii alimentați cu căldură conform prezentului proiect se încadrează în grupa B, clasa B1, categoria III, la care întreruperile nu produc accidente sau nerealizări de producție. În conformitate cu paragraf 2.5 din alin.b, din același normativ, pentru consumatorii urbani se admit întreruperi de până la 12 ore, respectiv se admite limitarea cantității de căldură livrată cu până la 50% din necesarul maxim orar de căldură pe durate care pot ajunge până la durata remedierii avariei celei mai mari unități producătoare de căldură din sursă.

În consecință, măsurile de siguranță în funcționare vor fi astfel prevăzute încât să asigure condițiile prevăzute mai înainte.

482

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 105 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### 3.5.4 Indicatori de siguranță

În conformitate cu "Normativul privind metodele și elementele de calcul al siguranței în funcționarea instalațiilor energetice PE 013/1994", stabilirea indicatorilor de siguranță se face funcție de repercursiunile economice ale întreruperilor în alimentarea consumatorilor.

În prezentul caz, întreruperea furnizării căldurii nu conduce la deteriorări de echipamente sau la pierderi de producție. În consecință nu se pretează la un calcul al indicatorilor de siguranță.

Normativele avute în vedere la întocmirea prezentei documentații referitoare la prevenirea riscurilor la incendiu sunt:

- Norme generale de prevenire și stingerea incendiilor, aprobate de MLPAT - 7/N/03.1993;
- Legea nr.10 din 1995, privind asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și calității în construcții ;
- Normativ pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora - indicativ C300/1994;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea contra incendiilor;
- P 118/99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- PE 013/1994-Normativ privind metodele și elementele de calcul a siguranței în funcționarea instalațiilor energetice;
- O.G. nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;

Se menționează că materialele folosite la realizarea instalațiilor ce fac obiectul prezentului proiect sunt incombustibile.

KJF

<b>ATH energ</b> <b>S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 106 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

### 3.5.5 Probleme specifice privind securitatea muncii

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții pentru protecția muncii:

- Hotărârea nr. 300/2.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile

- Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;

- Legea nr. 126/1995 privind regimul materiilor explozive, modificată prin Legea 406/2006;

- Instrucțiuni de securitate a muncii pentru activități specifice din cadrul unității;

- Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții - aprobat de MLPAT - 9/N/03.1993;

- PE 215/1974 (cu modificările 1/1979, 2/1985, 3/1993) - Regulament privind exploatarea și întreținerea rețelelor de termoficare;

La execuția lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate, se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate.

Se va acorda o atenție deosebită operațiunilor și locurilor care ar putea prezenta pericole. În acest sens, în cele ce urmează se prezintă principalele măsuri ce trebuie avute în vedere la executarea lucrărilor.

Personalul muncitor trebuie să aibă cunoștințe profesionale și de protecția muncii specifice lucrărilor care le execută, precum și cunoștințe privind acordarea primului ajutor în caz de accident.

Este necesar să se facă instructaje cu toți oamenii care iau parte la procesul de realizare a investiției, precum și verificarea cunoștințelor referitoare la NTS.

Pentru evitarea accidentelor sau a îmbolnăvirilor, personalul va purta echipamente de protecție corespunzătoare în timpul lucrului.

Se vor afișa plăcuțe avertizoare și instrucțiuni prin care se vor indica normele ce trebuie respectate în fiecare sector de lucru sau zonă periculoasă.

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 107 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Aparatele de sudură (grupurile de sudură), precum și generatoarele de acetilenă vor trebui controlate înainte de începerea lucrului și în timpul lui de către serviciul mecanic șef al întreprinderii sau șantierului respectiv.

Mecanismele de ridicat vor fi manevrate și deservite numai de personal calificat.

SE INTERZICE prezența personalului muncitor în șanțuri, puțuri sau goluri, când se coboară sau se ridică în acestea sau prin acestea, țevi și accesoriile acestora.

În timpul montajului se vor evita manevrele lângă stâlpii electrici aerieni, pentru a nu se produce avariarea acestora.

Personalul muncitor care participă la încercările de presiune va trebui, înainte de începerea lucrărilor, să facă un instructaj special, conform prevederilor art.3.11 din "Normele de protecția muncii în activitatea de construcții montaj".

Deasemenea se vor avea în vedere cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile conform Hotărârea nr. 300/2.03.2006

Prevederile legislației naționale care transpun Directiva 89/391/CEE se aplică domeniului prevăzut fără a aduce atingere prevederilor mai restrictive și/sau specifice ale prezentei hotărâri.

#### Principii generale aplicabile pe durata realizării lucrării

Pe toată durata realizării lucrării, angajatorii și lucrătorii independenți trebuie să respecte obligațiile generale ce le revin în conformitate cu prevederile din legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE, în special în ceea ce privește:

- a) menținerea șantierului în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare;
- b) alegerea amplasamentului posturilor de lucru, ținând seama de condițiile de acces la aceste posturi;
- c) stabilirea căilor și zonelor de acces sau de circulație;
- d) manipularea în condiții de siguranță a diverselor materiale;
- e) întreținerea, controlul înainte de punerea în funcțiune și controlul periodic al echipamentelor de muncă utilizate, în scopul eliminării defecțiunilor care ar putea să afecteze securitatea și sănătatea lucrătorilor;

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 108 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

- f) delimitarea și amenajarea zonelor de depozitare și inmagazinare a diverselor materiale, în special a materialelor sau substanțelor periculoase;
- g) condițiile de deplasare a materiilor și materialelor periculoase utilizate;
- h) stocarea, eliminarea sau evacuarea deșeurilor și a materialelor rezultate din dărâmări, demolări și demontări;
- i) adaptarea, în funcție de evoluția șantierului, a duratei de execuție efectivă stabilită pentru diferite tipuri de lucrări sau faze de lucru;
- j) cooperarea dintre angajatori și lucrătorii independenți;
- k) interacțiunile cu orice alt tip de activitate care se realizează în cadrul sau în apropierea șantierului.

### 3.5.6 Norme tehnice, standarde necesar a fi respectate

Prezenta documentație a fost realizată pe baza următoarelor documentații de referință:

Date despre consumatori și ridicări topometrice;

Oferte tehnice primite de la furnizorii de echipamente.

Standarde, legi, reglementări și normative aplicabile

#### Legi:

Ordonanța Guvernului nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale, aprobată cu modificări prin Legea 440/2002;

Ordin nr. 863/2008 printru aprobarea – Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din HG nr.28/2008 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de investiții.

Ordinul Ministrului Industriei și Comerțului nr. 293/1999 pentru aprobarea Normelor tehnologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;

Legea nr. 10/95-privind calitatea în construcții;

Legea 319/2006-Legea securității și sănătății în muncă;

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 109 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

NGPM-Norme Generale de Protecția Muncii 2002;

H.G. nr. 925/95-Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor;

Norme de medicina muncii aprobate de MS cu Ord. 1967/25.01.1994;

NPM-Norme de Protecția Muncii pentru lucrări de construcții-montaj;

Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P 118-99;

Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării de construcții și instalații aferente, indicativ C300/04, aprobat cu ordinul MLPAT (în prezent Ministerul Dezvoltării Regionale și Locuinței) nr. 20/N/11.06.1994;

Prescripțiile, instrucțiunile, normele, standardele și decretele care s-au avut în vedere la proiectare și care trebuie respectate la montaj, probe, exploatare, întreținere și reparații sunt prezentate mai jos.

#### Prescripții energetice

Legea nr. 199/2000, republicată, cu modificările și completările ulterioare, privind utilizarea eficientă a energiei;

Legislația primară și secundară din România referitoare la producerea, transportul, distribuția și consumul energiei termice;

Legislația română în domeniul protecției mediului, specifică domeniului energetic;

Normativul pentru proiectarea și executarea sistemelor centralizate de alimentare cu energie termică-rețele și puncte termice, indicativ NP 058-02;

Normativul de proiectare, execuție și exploatare pentru rețelele termice cu conducte preizolate, indicativ NP-029-02;

PE 009/93-Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;

PE 502-1...17- Normativ de proiectare privind dotarea instalațiilor tehnologice cu aparatură de măsură și automatizare;

PE 510-0/87- Normativ de proiectare a instalațiilor de automatizare din termocentrale.Organizarea conducerii operative;

PE 510-2/84- Idem. Instalații de măsură și reglare;



<b>ATH energ S.R.L</b>	<b>Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău</b>	<b>Data: 06.2009 pag. 110 Revizia 3</b>
	<b>Comanda nr. 211/30.12.2008</b>	

PE 510-3/84- Idem. Instalații de semnalizare

Norme si Standarde

SR ISO 9000....9003/2002- "Sistemele calității";

Culegerea datelor privind comportarea în exploatare a produselor industriale.

458

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 111 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

#### **4. Devizul general al investiției**

Devizul general al investiției este întocmit în volum separat pe baza evaluării lucrărilor aferente prezentate mai sus.

Devizul general estimativ al investiției a fost întocmit conform HG 28/2008.

Devizele pe obiecte sunt prezentate în cadrul anexei 3.

Pentru evaluări, s-au folosit prețuri provenite din ofertele furnizorilor de echipamente pe anul în curs, precum și din lucrări similare.

**- Valoarea totală a investiției, fără TVA, este  
196.853,725 mii lei (45.982,093 mii euro)**

din care,

**valoarea C+M este**

**169.630,854 mii lei (39.424,119 mii euro).**

**- Valoarea TVA este 37.402,208 mii lei.**

**- Valoarea totală a investiției, cu TVA, este  
234.255,933 mii lei (54.719,910 mii euro)**

din care,

**valoarea C+M este**

**201.860,716 mii lei (47.152,702 mii euro).**

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 112 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

## DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării  
Studiu de fezabilitate – Reabilitare rețele termice secundare din Municipiul Bacău

In mii lei/mii euro la cursul 4,2810 lei/euro

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara T.V.A )		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		LEI	EURO	LEI	LEI	EURO
1	2	3	4	5	6	7
<b>CAPITOLUL 1</b>						
<b>Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului</b>						
1.1	Obtinerea terenului					
1.2	Amenajarea terenului	1.690,413	394,864	321,179	2.011,592	469,888
1.3	Amenajari pentru protectia mediului	16,904	3,949	3,212	20,116	4,699
<b>TOTAL CAPITOL 1</b>		<b>1.707,318</b>	<b>398,813</b>	<b>324,390</b>	<b>2.031,708</b>	<b>474,587</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>						
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului</b>						
2.1	legarea modulelor la canalizare	90,426	21,123	17,181	107,607	25,136
2.2	racordare retea apa	113,808	26,585	21,624	135,432	31,636
2.3	racordarea la rețeaua electrica	107,083	25,014	20,346	127,429	29,766
<b>TOTAL CAPITOL 2</b>		<b>311,318</b>	<b>72,721</b>	<b>59,150</b>	<b>370,468</b>	<b>86,538</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>						
<b>Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica</b>						
3.1	Studii teren, topo, geo	972,000	227,050	184,680	1.156,680	270,189
3.2	Obtinere de avize, acorduri si autorizatii	309,753	72,355	58,853	368,606	86,103
3.3	Proiectare si engineering	3.380,827	789,728	642,357	4.023,184	939,777
3.4	Organizarea procedurilor de achizitie publica	33,808	7,897	6,424	40,232	9,398
3.5	Consultanta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3.6	Asistenta tehnica	845,207	197,432	160,589	1.005,796	234,944
<b>TOTAL CAPITOL 3</b>		<b>5.541,595</b>	<b>1.294,463</b>	<b>1.052,903</b>	<b>6.594,498</b>	<b>1.540,411</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>						
<b>Cheltuieli pentru investitia de baza</b>						
4.1	Constructii si instalatii	29.086,938	6.794,426	5.526,518	34.613,456	8.085,367
4.2	Montaj utilaj tehnologic	138.440,416	32.338,336	26.303,679	164.744,096	38.482,620

<b>ATH energ S.R.L</b>	Actualizare SF privind reabilitarea rețelelor termice secundare din Municipiul Bacău	Data: 06.2009 pag. 113 Revizia 3
	Comanda nr. 211/30.12.2008	

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara T.V.A )		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		LEI	EURO	LEI	LEI	EURO
1	2	3	4	5	6	7
4.3	Echiptament automatizare	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și functionale cu montaj	1.385,118	323,550	263,172	1.648,290	385,025
4.5	Utilaje fara montaj și echipamente de transport	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4.6	Dotari	128,876	29,080	24,486	153,362	35,824
4.7	Active necorporale	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>TOTAL CAPITOL 4</b>		<b>169.041,348</b>	<b>39.485,392</b>	<b>32.117,856</b>	<b>201.159,204</b>	<b>46.988,835</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>						
<b>Alte cheltuieli</b>						
5.1	Organizare de santier	291,160	68,012	55,320	346,481	80,935
	5.1.1 Lucrari de constructii	290,869	67,944	55,265	346,135	80,854
	5.1.2 Cheltuieli conexe organizarii santierului	0,291	0,068	0,055	0,346	0,081
5.2	Comisioane, taxe, cote legale, costuri de finantare	2.283,995	533,519	433,959	2.717,954	634,888
5.3	Cheltuieli diverse și neprevazute	17.660,158	4.125,241	3.355,430	21.015,588	4.909,037
<b>TOTAL CAPITOL 5</b>		<b>20.235,313</b>	<b>4.726,772</b>	<b>3.844,709</b>	<b>24.080,022</b>	<b>5.624,859</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>						
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice, teste și predare la beneficiar</b>						
6.1	Pregatirea personalului de exploatare					
6.2	Probe tehnologice și teste	16,834	3,932	3,199	20,033	4,680
<b>TOTAL CAPITOL 6</b>		<b>16,834</b>	<b>3,932</b>	<b>3,199</b>	<b>20,033</b>	<b>4,680</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>196.853,725</b>	<b>45.982,093</b>	<b>37.402,208</b>	<b>234.255,933</b>	<b>54.719,910</b>
<b>Din care C+M</b>		<b>169.630,854</b>	<b>39.624,119</b>	<b>32.229,862</b>	<b>201.860,716</b>	<b>47.152,702</b>

PROIECTANT

BENEFICIAR

SC.ATH ENERG SRL  
ing. Cristian ATHANASOVICI

## **ANEXA 2**

**Descriere a solutiilor tehnice de alimentare cu caldura a orasului  
Bacau , in varianta descentralizata.**

### **CENTRALIZATOR INVESTITIE:**

**Instalarea unor surse termice in punctele termice:**

**11.230.000 Euro**

**Retea de gaze naturale pentru alimentarea punctelor termice  
echipate cu cazane :**

**30.000.000 Euro**

**TOTAL : 41.230.000 Euro**

**Solutii tehnice si detalieri :**

**ANEXA 2a – INSTALAREA UNOR SURSE TERMICE IN PUNCTELE TERMICE**

**ANEXA 2b - RETEA DE GAZE NATURALE PENTRU ALIMENTAREA**

**PUNCTELOR TERMICE ECHIPATE CU CAZANE .**

**ANEXA 2a – INSTALAREA UNOR SURSE TERMICE IN PUNCTELE TERMICE**

## **I. Solutii tehnice**

### **Solutia 1. – Transformarea punctelor termice centralizate, in surse de energie, in Solutia Centrala Termica**

#### **Situatia existenta**

Consumatorii urbani si tertiar (spitale, scoli, institutii publice, societati comerciale) sunt alimentati cu caldura pentru incalzire si apa calda de consum din punctele termice centralizate aflate in exploatarea CET Bacau

Din punctele termice centralizate se furnizeaza agent termic, catre consumatori, prin intermediul retelei termice secundare, la urmatoorii parametri:

- iarna
  - o incalzire – temperatura tur / retur = 90 / 70 °C
  - o apa calda de consum – temperatura tur = 60 °C
- vara
  - o apa calda de consum – temperatura tur = 60 °C

Din punct de vedere tehnologic, punctele termice au in componenta schimbatoare de caldura cu placi pentru incalzire si apa calda de consum, pompe de circulatie pentru incalzire, pompe apa rece, pompe apa de ados, sistem de expansiune, sisteme de masura, automatizare si control. Punctele termice functioneaza in schema doua trepte serie – serie . Capacitatile termice instalate in punctele termice sunt prezentate in Tabelul 2a- 1.

Rețelele termice secundare sunt de tip arborescent, pozate in pamant si / sau canale nevizitabile. Din punct de vedere tehnologic rețele termice secundare sunt in numar de 4, tur, retur pentru incalzire, tur pentru apa calda de consum si recirculare.

#### **Solutia propusa – Centrala termica**

##### *Dimensionarea cazanelor*

In noua solutie se propune transformarea tuturor punctelor termice centralizate in surse de caldura, prin prevederea de cazane pentru incalzire si apa calda de consum, alimentate cu gaz natural (combustibil de baza) si CLU (combustibil de rezerva). Cazanele de apa calda propuse se impart in 2 categorii: cazane de apa calda pentru incalzire si cazane de apa calda pentru prepararea apei calde de consum. Deci, in cadrul acele Bacau centrale termice se regasesc cazane dimensionate pentru sarcina termica de incalzire si cazane dimensionate pentru sarcina termica necesara apei calde de consum. S-a ales aceasta solutie, deoarece diferentele de consum intre sezonul de vara si cel de iarna sunt foarte mari. Datorita acestor diferente mari de consum, in cazul utilizarii unor cazane cu capacitate identice, in timpul verii, se va functiona in sarcini partiale ceea ce ar conduce la o functionare defectuoasa,

1163

randamente coborate, costuri de exploatare mari. Capacitatile cazanelor instalate sunt prezentate in Tabelul 2a-2.

Parametrii de functionare ai cazanelor de apa calda sunt:

- temperatura tur / retur = 95 / 75 °C
- presiune = max. 6 bar
- presiune combustibil gazos = 0,5 bar

#### *Schema tehnologica a centralei termice*

Cazanele sunt prevazute cu arzatoare bi-combustibil, modulante, cu pompe de recirculatie, rampe de alimentare cu combustibil. In cadrul centralei pe langa cazane vor fi montate pompe de circulatie cu turatie variabila, pompe de adaos, schimbatoare de caldura cu placi pentru incalzire si preparare apa calda de consum, sistem de tratare apa, de expansiune, de masura, control, automatizare si siguranta, sistem de alimentare cu combustibil lichid, distribuitoare si colectoare pentru incalzire si apa calda de consum. Schema termo-mecanica de principiu este prezentata in Anexa 2a-pl1.

#### *Descrierea functionala*

In centrala termica sunt prevazute 3 circuite:

- un circuit inchis intre cazane si schimbatoarele de caldura - in acest circuit se vehiculeaza apa calda cu parametrii 95 / 75 °C;
- un circuit inchis intre schimbatoarele de caldura pentru incalzire si consumatori de caldura - in acest circuit se vehiculeaza apa calda cu parametrii 90 / 70 °C;
- un circuit deschis intre schimbatoarele de caldura pentru preparare apa calda de consum si consumatori - in acest circuit se vehiculeaza apa calda de consum la 60 °C;

Cazanele furnizeaza agent termic schimbatoarelor de caldura pentru incalzire si preparare apa calda de consum.

Schimbatoarele de caldura pentru incalzire realizeaza agent termic la 90 °C pentru incalzire, respectiv 60 °C pentru prepararea apei calde de consum. Schimbatoarele de caldura pentru incalzire au fost introduse ca o masura suplimentara de siguranta a cazanelor in exploatare, respectiv separarea hidraulica a circuitelor. Datorita pierderilor de agent termic pentru incalzire, in retele termice de distributie, s-a cautat sa se reduca cantitatile de apa de adaos ce trebuie tratata. In

468

164

consecinta rezulta o capacitate redusa a statiei de tratare a apei de adaos, un timp redus de interventie in momentul unei avarii (datorate calitatii apei), costuri de mentenanta mai mici.

In cazul perioadelor de revizii ale cazanelor, sau de avarii se va asigura cu prioritate apa calda de consum.

Pompele de pe circuitul de incalzire, cu turatie variabila, asigura circulatia agentului termic in circuitul inchis dintre schimbatoarele de caldura pentru incalzire si instalatiile interioare ale consumatorilor.

Pompele de adaos se utilizeaza cand apar pierderi de fluid in circuitul cazanelor, preiau apa rece si o introduc in instalatia de tratare a apei de alimentare a cazanelor.

Statia de tratare a apei asigura calitatea necesara a apei de alimentare a cazanelor. Apa tratată este apă dedurizată și asigură compensarea pierderilor tehnologice în circuitul termic al centralei, precum și în rețeaua termică de încălzire.

Sistemul de automatizare si control se bazeaza pe automate programabile. Acestea asigura controlul complet al centralei in regim automat. In afara acestui sistem de control, sunt prevazute si comenzi manuale pentru toate elementele de executie. Reglajul sarcinii pe cazanele de incalzire se face functie de temperatura exterioara. Reglajul sarcinii pe cazanele destinate prepararii apei calde de consum se va face functie de consum. Toate centralele termice vor fi prevazute cu un sistem de gestionare a datelor si transmisie la un dispecerat central.

Fiecare cazan va fi dotat atat cu sistem de masura a debitului de gaze naturale consumate, cat si cu sistem de masura a debitului de combustibil lichid.

Ca si combustibil de rezerva, va fi prevazut CLU, ceea ce conduce la existenta, in cadrul centralei termice, unui rezervor de combustibil lichid cu tot sistemul de masura si transport al acestuia la cazane. Acest sistem de rezerva trebuie sa asigure capacitatea de functionare a centralei termice pentru 48 ore.

Centralele termice vor fi prevazute cu cosuri de evacuare a gazelor de ardere. Aceste cosuri trebuie sa respecte normele de mediu in vigoare.

#### Racorduri la utilitati

Racord apa - centralele termice vor fi racordate la rețeau de alimenetare cu apa prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice.

Racord canalizare - centralele termice vor fi racordate la rețeau de canalizare prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice.



265

Racord energie electrica - centralele termice vor fi racordate la rețeaua electrica prin intermediul aceluși racord la care sunt racordate și punctele termice.

Racord combustibil - la fiecare centrala termica va fi prevazut un racord de gaze naturale, dotat cu sistem de masura. Racordul de gaze naturale va fi executat de la cea mai apropiata conducta de joasa presiune, in conformitate cu toate conditiile impuse de furnizorul de gaze naturale și de mediu.

Racord energie termica - centralele termice vor fi racordate la rețeaua de distributie a agentului termic, prin intermediul aceluși racord la care sunt racordate și punctele termice.

**Solutia 2. - Transformarea punctelor termice centralizate, in surse de energie, in Solutia Centrala de Cogenerare pe baza motoarelor cu ardere interna.**

**Solutia propusa - Centrala de Cogenerare cu Motoare cu Ardere Interna**

#### *Dimensionarea cazanelor*

In noua solutie se propune transformarea tuturor punctelor termice centralizate in surse de caldura, prin prevederea de cazane pentru incalzire și motoare cu ardere interna pentru apa calda de consum, alimentate cu gaz natural (combustibil de baza) și CLU (combustibil de rezerva). Caldura va fi livrata consumatorilor urbani și tertiar, iar energia electrica va fi injectata in sistemul de distributie a energiei electrice.

Capacitatile cazanelor și a motoarelor termice, instalate, sunt prezentate in Tabelul 2a-3.

Parametrii de functionare ai centralelor de cogenerare sunt:

- temperatura tur / retur = 95 / 75 °C
- presiune = max. 6 bar
- presiune combustibil gazos = 0,5 bar
- nivelul de tensiune pentru injectia energiei electrice in sistemul de distributie = 0,4 kV

#### *Schema tehnologica a centralei de cogenerare*

Cazanele sunt prevazute cu arzatoare bi-combustibil, modulante, cu pompe de recirculatie, rampe de alimentare cu combustibil. Motoarele termice sunt prevazute cu tot sistemul de recuperare a caldurii, respectiv sistem de recuperare a caldurii din gazele de ardere, din apa de racire, precum și din uleiul de ungere, sistem de racire a motorului pentru avarii (Anexa 2a-pl2). In cadrul centralelor, pe langa cazane și motoare termice, vor fi montate pompe de circulatie cu turatie variabila, pompe de adaos, schimbatoare de caldura cu plăci pentru incalzire și preparare apa calda de consum, sistem de tratare apa, de expansiune, de masura a energiei termice și electrice, control, automatizare și

190

siguranta, sistem de alimentare cu combustibil lichid, distribuitoare si colectoare pentru incalzire si apa calda de consum. Schema termo-mecanica de principiu este prezentata in Anexa 2a-pl3.

#### *Descrierea functionala*

In centrala termica sunt prevazute 3 circuite:

- un circuit inchis intre echipamentele de productie a caldurii si schimbatoarele de caldura - in acest circuit se vehiculeaza apa calda cu parametrii 95 / 75 °C;
- un circuit inchis intre schimbatoarele de caldura pentru incalzire si consumatori de caldura - in acest circuit se vehiculeaza apa calda cu parametrii 90 / 70 °C;
- un circuit deschis intre schimbatoarele de caldura pentru preparare apa calda de consum si consumatori - in acest circuit se vehiculeaza apa calda de consum la 60 °C;

Cazanele si motoarele termice furnizeaza agent termic schimbatoarelor de caldura pentru incalzire si preparare apa calda de consum.

Schimbatoarele de caldura pentru incalzire realizeaza agent termic la 90 °C pentru incalzire, respectiv 60 °C pentru prepararea apei calde de consum. Schimbatoarele de caldura pentru incalzire au fost introduse ca o masura suplimentara de siguranta a echipamentelor de productie a caldurii, respectiv separarea hidraulica a circuitelor. Datorita pierderilor de agent termic pentru incalzire, in retele termice de distributie, s-a cautat sa se reduca cantitatile de apa de adaos ce trebuie tratata. In consecinta rezulta o capacitate redusa a statiei de tratare a apei de adaos, un timp redus de interventie in momentul unei avarii (datorate calitatii apei), costuri de mentenanta mai mici.

In cazul perioadelor de revizii ale motoarelor termice, precum si in cazul unei avarii la unitatea de cogenerare, cantitatea de caldura aferenta prepararii apei calde de consum va fi furnizata de catre cazane. Daca aceste perioade apar in timpul iernii, atunci se va asigura prioritar apa calda de consum, incalzirea fiind diminuata datorita inertiei termice a cladirilor.

Pompele de pe circuitul de incalzire, cu turatie variabila, asigura circulatia agentului termic in circuitul inchis dintre schimbatoarele de caldura pentru incalzire si instalatiile interioare ale consumatorilor.

Pompele de adaos se utilizeaza cand apar pierderi de fluid in circuitul cazanelor, preiau apa rece si o introduc in instalatia de tratare a apei de alimentare a cazanelor.

Statia de tratare a apei asigura calitatea necesara a apei de alimentare a cazanelor. Apa tratată este apă dedurizată și asigură compensarea pierderilor tehnologice în circuitul termic al centralei, precum și în rețeaua termică de încălzire.

467

Sistemul de automatizare si control se bazeaza pe automate programabile. Acestea asigura controlul complet al centralei in regim automat. In afara acestui sistem de control, sunt prevazute si comenzi manuale pentru toate elementele de executie. Reglajul sarcinii pe cazanele de incalzire se face functie de temperatura exterioara. Reglajul sarcinii pe motoarele termice se va face functie de consumul de apa calda. Toate centralele de cogenerare vor fi prevazute cu un sistem de gestionare a datelor si transmisie la un dispecerat central.

Fiecare echipament de productie a caldurii va fi dotat atat cu sistem de masura a debitului de gaze naturale consumate, cat si cu sistem de masura a debitului de combustibil lichid.

Ca si combustibil de rezerva, va fi prevazut CLU, numai pentru cazanele destinate incalzirii, ceea ce conduce la existenta, in cadrul centralei de cogenerare, unui rezervor de combustibil lichid cu tot sistemul de masura si transport al acestuia la cazane. Acest sistem de rezerva trebuie sa asigure capacitatea de functionare a centralei pentru 48 ore.

Centralele de cogenerare vor fi prevazute cu cosuri de evacuare a gazelor de ardere. Aceste cosuri trebuie sa respecte normele de mediu in vigoare. Deasemenea emisiile poluante trebuie sa se incadreze in normele de mediu in vigoare.

#### Racorduri la utilitati

Racord apa – centralele de cogenerare vor fi racordate la reseau de alimentare cu apa prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice.

Racord canalizare - centralele de cogenerare vor fi racordate la reseau de canalizare prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice.

Racord energie electrica - centralele de cogenerare vor fi racordate la reseau electrica prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice. Pentru motoarele termice este prevazut un racord de injectie a energiei electrice in sistemul de distributie. Motoarele vor debita energia electrica la 0,4 kV. Acest racord se va face in posturile de transformare. Posturile de transformare vor fi dotate cu celula proprie de racord.

Racord combustibil – la fiecare centrala de cogenerare va fi prevazut un racord de gaze naturale, dotat cu sistem de masura. Racordul de gaze naturale va fi executat de la cea mai apropiata conducta de joasa presiune, in conformitate cu toate conditiile impuse de furnizorul de gaze naturale si de mediu.

Racord energie termica – centralele de cogenerare vor fi racordate la reseau de distributie a agentului termic, prin intermediul aceluBacau racord la care sunt racordate si punctele termice.

[Redacted text block containing multiple lines of obscured information]

- durata de viata a echipamentelor este de 20 ani
- rata dobinzii este de 5,5 %
- cota nerambursabila din investitie este 50% pentru solutia 1. Aceeasi suma este considerata nerambursabila si in solutia 2, mult mai scumpa, astfel ca valoarea cotei nerambursabile scade
- investitia specifica in cazane si motoare este egala cu media rezultata in calculul investitiei in cele doua solutii, din tabelele de la punctul I al acestei anexe .
- pretul gazelor naturale si pretul energiei electrice sunt 399 E/1000 Nmc ( 40,4 E/MWh) si 68 E/MWh, aceleasi cu cele din prezentul studiu, incepind cu anii 2011-2012 (Analiza cost-beneficiu)
- bonusul pentru energie electrica in cogenerare in regim de inalta eficienta este considerat conform urmatorului tabel ( proiect de reglementare)

Bonus pret	An	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2028
	Euro/MWh	28.7	28	27.4	26.9	26.4	26	25.7	25.5	26.3	26.3	26.3	0

## Centrala termica de 1 MWt

Denumire	Scenariu	Cazan		Cazan Motor	
		20 MW	20 MW	20 MW	Motor din 1 MW
<b>Vinzari de caldura si electriate</b>					
Capacitate instalata	MW-th	1.1	0.9	0.5	
Ore utilizare sarcina nominala	h/an	4,500	5,176	4,213	
Vinzari de electriate	MWh/an	4,950	3,960	990	
Vinzari caldura	%	100%	80%	20%	
<b>Capacitate termica efectiva</b>	<b>MW-th</b>	<b>0.99</b>	<b>0.77</b>	<b>0.24</b>	
Putere electrica instalata	MW-el			0.2	
Vinzari de electricitate	MWh/an	0	0	821	
Valoare vinzare electricitate	Euro/MWh			68	
<b>Vinzari electricitate</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	
<b>Procurare combustibil</b>					
<i>Cantitati</i>					
Eficienta electrica	%	0%	0%	39%	
Eficienta termica		90.00%	90%	47%	
Eficienta totala		90%	90%	86%	
Productie de caldura si electricitate	MWh/an	4,950	3,960	1,811	
Procurare combustibil	MWh/an	5,500	4,400	2,106	
<i>Preturi</i>					
Preturi unitare	Euro/MWh	40.4	40.4	40.4	
<b>Valoare anuala combustibil</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>222</b>	<b>178</b>	<b>85</b>	
<b>Investitii</b>					
Investitii specifice	1000 Euro/MW	65	65	780	
Investitie totala	1000 Euro	64	50	152	
Investitie nerambursabila	%	50	16	16	
Total investitie minus grant	1000 Euro	32	42	128	
Durata de viata	Ani	20	20	20	
Rata dobinzii	%	5.5	5.5	5.5	
<b>Investitie anuala actualizata</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	
<b>Costuri de operare fara combustibil</b>					
Costuri variabile	Euro/MWh	0	0	8	
Costuri totale	% din investitie	3.3	3.3	0	
<b>TOTAL</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	
<b>Costuri anuale totale</b>					
Costuri minus venituri (exclusiv vinzari caldura)	1000 Euro/an	227	240		
Vinzari anuale caldura	MWh/an	4,950	4,950		
<b>Pret anual caldura</b>	<b>Euro/MWh</b>	<b>45.8</b>	<b>48.4</b>		

Centrala termica de 2 MW

Denumire	Scenariu	Cazan		Cazan/Motor
		< 20 MW	< 20 MW	Motor (< 5 MW)
<b>Vinzari de caldura si electriciate</b>				
Capacitate instalata	MW-th	2.2	1.7	1.0
Ore utilizare sarcina nominala	h/an	4,500	5,059	4,117
Vinzari de electricitate	MWh/an	9,675	7,740	1,935
Vinzari caldura	%	100%	80%	20%
<b>Capacitate termica efectiva</b>	<b>MW-th</b>	<b>1.94</b>	<b>1.53</b>	<b>0.47</b>
Putere electrica instalata	MW-el			0.4
Vinzari de electricitate	MWh/an	0	0	1,606
Valoare vinzare electricitate	Euro/MWh			68
<b>Vinzari electricitate</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>109</b>
<b>Procurare combustibil</b>				
<i>Cantitati</i>				
Eficienta electrica	%	0%	0%	39%
Eficienta termica		90.00%	90%	47%
Eficienta totala		90%	90%	86%
Productie de caldura si electricitate	MWh/an	9,675	7,740	3,541
Procurare combustibil	MWh/an	10,750	8,600	4,117
<i>Preturi</i>				
Preturi unitare	Euro/MWh	40.4	40.4	40.4
<b>Valoare anuala combustibil</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>434</b>	<b>347</b>	<b>166</b>
<b>Investitii</b>				
Investitii specifice	1000 Euro/MW	65	65	780
Investitie totala	1000 Euro	126	99	304
Investitie nerambursabila	%	50	16	16
Total investitie minus grant	1000 Euro	63	84	257
Durata de viata	Ani	20	20	20
Rata dobinzii	%	5.5	5.5	5.5
<b>Investitie anuala actualizata</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Costuri de operare fara combustibil</b>				
Costuri variabile	Euro/MWh	0	0	8
Costuri totale	% din investitie	3.3	3.3	0
<b>TOTAL</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>33</b>
<b>Costuri anuale totale</b>				
Costuri minus venituri (exclusiv vinzari caldura)	1000 Euro/an	443	469	
Vinzari anuale caldura	MWh/an	9,675	9,675	
<b>Pret anual caldura</b>	<b>Euro/MWh</b>	<b>45.8</b>	<b>48.5</b>	

Centrala termica de 3 MW

Denumire	Scenariu	Cazan	Cazan+Motor	
		3,20 MW	Cazan ~20MW	Motor 0,7 MW
<b>Vinzari de caldura si electricitate</b>				
Capacitate instalata	MW-th	3.3	2.5	1.5
Ore utilizare sarcina nominala	h/an	4,500	5,280	4,213
Vinzari de electricitate	MWh/an	14,850	11,880	2,970
Vinzari caldura	%	100%	80%	20%
<b>Capacitate termica efectiva</b>	<b>MW-th</b>	<b>2.97</b>	<b>2.25</b>	<b>0.71</b>
Putere electrica instalata	MW-el			0.6
Vinzari de electricitate	MWh/an	0	0	2,464
Valoare vinzare electricitate	Euro/MWh			68
<b>Vinzari electricitate</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>168</b>
<b>Procurare combustibil</b>				
<i>Cantitati</i>				
Eficienta electrica	%	0%	0%	39%
Eficienta termica		90.00%	90%	47%
Eficienta totala		90%	90%	86%
Productie de caldura si electricitate	MWh/an	14,850	11,880	5,434
Procurare combustibil	MWh/an	16,500	13,200	6,319
<i>Preturi</i>				
Preturi unitare	Euro/MWh	40.4	40.4	40.4
<b>Valoare anuala combustibil</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>666</b>	<b>533</b>	<b>255</b>
<b>Investitii</b>				
Investitii specifice	1000 Euro/MW	65	65	780
Investitie totala	1000 Euro	193	146	456
Investitie nerambursabila	%	50	16	16
Total investitie minus grant	1000 Euro	97	123	383
Durata de viata	Ani	20	20	20
Rata dobinzii	%	5.5	5.5	5.5
<b>Investitie anuala actualizata</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>32</b>
<b>Costuri de operare fara combustibil</b>				
Costuri variabile	Euro/MWh	0	0	8
Costuri totale	% din investitie	3.3	3.3	0
<b>TOTAL</b>	<b>1000 Euro/an</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>51</b>
<b>Costuri anuale totale</b>				
Costuri minus veniturii (exclusiv vinzari caldura)	1000 Euro/an	681	718	
Vinzari anuale caldura	MWh/an	14,850	14,850	
<b>Pret anual caldura</b>	<b>Euro/MWh</b>	<b>45.8</b>	<b>48.4</b>	

Centrala termica de 4 MW

Denumire	Scenariu	Cazan		Cazan + Moto	
		>20 MW	<20 MW	Cazan	Moto (1-20 MW)
<b>Vinzari de caldura si electricitate</b>					
Capacitate instalata	MW-th	4.4		3.4	2.0
Ore utilizare sarcina nominala	h/an	4,500		5,176	4,213
Vinzari de electricitate	MWh/an	19,800		15,840	3,960
Vinzari caldura	%	100%		80%	20%
<b>Capacitate termica efectiva</b>					
Putere electrica instalata	MW-el			<b>3.06</b>	<b>0.94</b>
Vinzari de electricitate	MWh/an	0		0	3,286
Valoare vinzare electricitate	Euro/MWh				68
Vinzari electricitate	1000 Euro/an	0		0	223
<b>Procurare combustibil</b>					
<i>Cantiati</i>					
Eficienta electrica	%	0%		0%	39%
Eficienta termica		90.00%		90%	47%
Eficienta totala		90%		90%	86%
Productie de caldura si electricitate	MWh/an	19,800		15,840	7,246
Procurare combustibil	MWh/an	22,000		17,600	8,426
<i>Preturi</i>					
Preturi unitare	Euro/MWh	40.4		40.4	40.4
Valoare anuala combustibil	1000 Euro/an	888		711	340
<b>Investitii</b>					
Investitii specifice	1000 Euro/MW	65		65	780
Investitie totala	1000 Euro	257		199	608
Investitie nerambursabila	%	50		16	16
Total investitie minus grant	1000 Euro	129		167	511
Durata de viata	Ani	20		20	20
Rata dobinzii	%	5.5		5.5	5.5
Investitie anuala actualizata	1000 Euro/an	11		14	43
<b>Costuri de operare fara combustibil</b>					
Costuri variabile	Euro/MWh	0		0	8
Costuri totale	% din investitie	3.3		3.3	0
TOTAL	1000 Euro/an	8		6	67
<b>Costuri anuale totale</b>					
Costuri minus venituri (exclusiv vinzari caldura)	1000 Euro/an	907		958	
Vinzari anuale caldura	MWh/an	19,800		19,800	
Pret anual caldura	Euro/MWh	45.8		48.4	



423

### **Investitii necesare in etapa actuala**

Conform rezultatelor din tabele centrala termica echipata numai cu cazane livreaza caldura la un pret mai scazut. In plus, este de mentionat ca racordul de energie electrica spre punctele de preluare nu este cuantificat

Din acest motiv analiza se va continua pentru solutia de echipare cu cazane a punctelor termice.

Datele privind necesarul de caldura al punctelor termice sunt corespunzatoare echiparii actuale a punctelor termice. Puterea actuala instalata in schimbatoarele de caldura este facuta conform proiectelor anilor ,80, cind consumul de caldura era mult mai mare, din cauza numarului de consumatori racordati. Retehnologizarea echipamentelor din punctele termice s-a facut pentru aceleasi puteri instalate.

Echiparea cu cazane a punctelor termice nu trebuie sa respecte aceasta supradimensionare.

Puterea instalata calculata in tabelele de calcul este de cca 722 MWt.

Evolutia sarcinii termice si a pierderilor de caldura este data in tabelul 26. din studiu.

Ulterior, in tabelul 31. din studiu, sunt expuse datele privind caldura necesara la virful de iarna:

Puterea termica de virf de iarna 2010	MWt	300
Puterea termica de virf de iarna 2028	MWt	217

Pierderile de caldura vor fi, conform tabelului 26. mentionat mai sus de 40,5 % din caldura produsa in anul 2010. Se poate presupune ca jumatate din pierderi ( 20,25 %) survin pe reseaua de transport.

Prin urmare puterea termica de virf de iarna exceptind pierderile pe reseaua de transport ar fi, pentru anul 2012 :

$$300 \times (100 - 20,25) / 100 = 239,25 \text{ MWt}$$

Asadar o putere instalata de 722 MWt ar fi excesiva.

Sarcina termica precisa a cladirilor nu este cunoscuta cu exactitate pentru categoriile de cladiri, cartiere, institutii, ca sa se poata recalcula echiparea fiecaruia din punctele termice, dar se pot face aproximatii suficient de fundamentate.

In tabelul 31 din studiu se constata ca in variantele centralizate se prevede o rezerva de putere de cca 155 %. Pentru a avea o echivalenta in cadrul analizei, pentru centralele locale ce se vor construi, ar trebui ca rezerva de putere sa fie aceeasi. Ar rezulta o putere instalata necesara de

$$1,55 \times 239,25 = 370 \text{ MWt}$$

Anul 2010 a fost luat ca baza intrucit acesta este momentul in care sistemul de termoficare, centralizat sau descentralizat, are sursele de productie a caldurii complet re tehnologizate.

Daca ulterior puterea termica va creste, ceea ce nu este presupus in cadrul analizei, investitiile vor continua cu extinderi de putere in ambele variante, centralizata si descentralizata.

Prin urmare investitia strict necesara pentru instalarea unor cazane in punctele termice trebuie redusa pentru o putere de 370 MWt.

Situatia apreciata anterior, pentru 722 MWt era structurata dupa cum urmeaza:

**Cazane : 47 mil Euro**

Alte echipamente ( conducte, depozit CLU, statii epurare ape) si constructii montaj : **56,8 mil Euro**

In cazul instalarii a numai 370 MWt, se poate aproxima ca investitia in cazane se diminueaza proportional, dar cealalta parte de investitie nu se modifica.

Astfel investitia totala devine :

**Cazane : 17,6 mil Euro**

Alte echipamente si constructii-montaj : **56,8 mil Euro**

**Total : 74,4 mil euro.**

Aceasta valoare va fi luata in considerare pentru efectuarea analizei cost beneficiu in cadrul studiului de fezabilitate.

## **ANEXA 2b - REȚEA DE GAZE NATURALE PENTRU ALIMENTAREA PUNCTELOR TERMICE ECHIPATE CU CAZANE .**

### **INFORMAȚII GENERALE PRIVIND PROIECTUL**

Situația actuală și informații despre entitatea responsabilă cu implementarea proiectului:

Municipiul Bacău, reședința județului Bacău, este situat în partea de Nord - Est a țării.

Alimentarea cu gaze naturale a consumatorilor casnici și industriali se face din sistemul național de transport, prin intermediul a 3 stații de predare, astfel:

- SRM Predare I str. Arcadie Șeptilici, cu capacitatea de 50.000 mc/h
- SRM Predare II zona str. Bârladului, cu capacitatea de 3.000 mc/h
- SRM Predare III, zona Sofed, cu capacitatea de 27.000 mc/h

Stațiile de predare au fost construite în urmă cu circa 50 ani, iar ultimele modernizări ale echipamentelor tehnologice s-au făcut în anii 1970. Tot în acea perioadă s-au executat și racordurile din țeavă de oțel.

Din cele trei stații de predare se distribuie gazul metan la consumatori prin intermediul a circa 20.000 m rețele presiune medie. Rețelele sunt din oțel, pozate îngropat, de regulă în trama stradală.

Vechimea rețelelor este de 35 - 40 ani, mult peste durata normală de funcționare.

Încărcarea rețelelor este dezechilibrată, la dimensionarea lor nefiind luată în calcul dezvoltarea consumului la nivelul apărut după anul 1990.

Datorită vechimii, apar probleme permanente în exploatare, datorate în principal coroziunii și supraîncălzirii.

### Descrierea investiției:

Prin tema de proiectare, se solicită studierea variantei de transformare a punctelor termice în centrale termice alimentate cu gaze naturale.

Aceste centrale vor asigura necesarul de agent termic pentru încălzire și apă caldă menajeră consumatorilor racordați la sistemul centralizat de termoficare.

Necesarul energetic este de 60,0 MW, reprezentând 7000 mc/h.

1,36

La acest consum de gaze naturale se adaugă circa 80.000 mc/h reprezentând consumul casnic și industrial existent.

Necesarul total, inclusiv rezerva pentru dezvoltare de perspectivă este 120.000 mc/h.

Rețelele existente nu pot prelua debitul necesar.

#### Scenariul propus

Prin prezenta documentație se propune modernizarea sistemului de distribuție a gazelor naturale în Municipiul Bacău, cuprinzând următoarele lucrări:

I – Modernizarea SRM Predare I – Arcadie Șeștilici, cu înlocuirea utilajelor existente, reparațiile clădirilor, împrejurii și a căilor de acces, mărirea capacității la 70.000 mc/h.

II – Modernizarea SRM Predare II – calea Bârladului cu mărirea capacității la 50.000 mc/h, reabilitarea și extinderea construcțiilor existente, a căilor de acces și împrejurii.

III – Dezafectarea SRM Predare III Sofed

IV – Reabilitarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale presiune medie în sistem inelar, sistem care să permită racordarea tuturor consumatorilor existenți și viitori, precum și a stațiilor de reglare – măsurare necesare viitoarelor centrale termice.

#### Descrierea constructivă, funcțională și tehnologică

Pentru alimentarea cu gaze naturale a consumatorilor în condiții de siguranță și la parametrii corespunzători, se propune realizarea unei investiții în modernizarea sistemului de

distribuție presiune medie și reabilitarea stațiilor de predare și a racordului de presiune înaltă existent.

S-a prevăzut modernizarea SRM Predare I și II:

- înlocuirea utilajelor la SRM Predare I pentru capacitatea de 70.000 mc/h cu modificările construcțiilor aferente
- amplificarea SRM Predare II de la 3.000 la 50.000 mc/h, inclusiv extinderea și modernizarea construcției existente

Stația de reglare – măsurare – predare, (SRMP), pentru presiuni maxime de intrare de 40 bar, este compusă din două linii de reglare - filtrare, (rampe de reglare – filtrare), legate prin intermediul distribuitorilor și colectoarelor și linia de măsură cu ocolitorului. Cele două linii de reglare – filtrare se pot izola prin intermediul robinetelor de izolare.

447

Fiecare linie de reglare - filtrare este dimensionată la consumul maxim, deci SRMP-ul poate funcționa numai pe un braț iar celălalt va fi de rezervă. În cazul defectării brațului de lucru, trecerea pe brațul de rezervă se face automat. În caz de defectare simultană a ambelor brațe alimentarea nu se mai poate livra gaz către consumator. Pentru a se putea realiza schimbarea automată de la un braț la celălalt, brațul de rezervă este reglat la una - două zecimi sub presiunea de pe linia de lucru.

În cazul stațiilor cu presiuni de intrare de 40 bar, supapa (supapele) de blocare, care este montată pe același corp cu regulatorul este dublată de o supapă de blocare montată separat.

Pentru trecerea automată de pe linia de lucru pe linia de rezervă, valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de rezervă este reglată peste valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de lucru, iar valoarea presiunii de blocare la scăderea presiunii pe linia de rezervă este reglată sub valoarea presiunii de blocare la scăderea presiunii liniei de lucru. Valorile de reglare pentru blocare, în afara celor prezentate mai sus, depind de condițiile de exploatare și de presiunile minime și maxime de gaze admisibile. Fiecare linie este prevăzută cu o supapă de descărcare. Valoarea presiunii de intervenție a acesteia este de regulă mai mică decât valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de lucru. Supapa permite eliberarea în atmosferă a unei cantități relativ mici de gaz.

#### CARACTERISTICI TEHNICE

Presiune intrare (P <sub>e</sub> ), minim/maxim		bar	4 ÷ 25
Presiune ieșire		bar	$1,8 \leq P_{aR} \leq 2,5$
Presiune reglata	Rampa 1	bar	2
	Rampa 2		1,8
Presiune maximă de blocare	Rampa 1	bar	2,8
	Rampa 2		3,2
Presiune minimă de blocare	Rampa 1	bar	1,5
	Rampa 2		1,1
Presiune reglata supape descărcare		bar	2,5
Mediu de lucru		-	Gaze naturale (SR 3317-2003)
Temperatura fluidului de lucru		°C	-20 ÷ 60
Temperatura mediului ambiant		°C	-30 ÷ 80
Marcaje conformitate			CE, 104-584/EC - ISCIR CERT

Pentru refacerea racordurilor presiune înaltă la SRM Predare I și II se va folosi conductă din oțel izolată cu manta din polietilenă și căptușită la interior cu rășini epoxidice.

Conductele de transport gaze, sunt conductele care servesc la transportul gazelor naturale de la panourile de măsurare – predare din / de la sursele de gaze la zonele de consum ( localități, întreprinderi și platforme industriale, etc. )

Conductele de transport gaze cu diametre și lungimi mari, care sunt exploatate de regulă la presiuni ridicate, se numesc conducte magistrale de gaze.

Prin conducte de gaze se înțeleg atât conductele propriu-zise cât și anexele lor prin care se vehiculează gaze naturale ca: traversări de ape, de căi de comunicație, robinete de secționare, refulatoare ( descărcătoare de presiune ), separatoare, sifoane, prize de potențial, stații de protecție catodică, îmbinări electroizolante, borne de marcare a traseului, etc.

Toate materialele și echipamentele care devin parte componentă a oricărei conducte construite trebuie să fie corespunzătoare și sigure pentru condițiile în care vor fi folosite. La livrare, ele vor fi însoțite de certificate de calitate care să garanteze parametrii standardului de fabricație înscris în proiect.

Toate părțile componente ale unui sistem de conducte, inclusiv robinetele, flanșele, confecțiile metalice, etc. trebuie să fie corespunzătoare presiunii maxime de regim a conductei și să fie dimensionate astfel încât să reziste la eforturile la care este supusă conducta.

### Teava

Teava este un produs tubular, fabricat cu utilaje specifice în conformitate cu standardele de fabricație.

La construirea conductelor colectoare și de transport gaze naturale se pot folosi numai țevi din oțel laminate la cald sau țevi din oțel sudate longitudinal sau elicoidal cu destinația specială pentru gaze și / sau produse petroliere.

Teava din oțel expandată la rece poate fi țeavă trasă sau sudată longitudinal, creșterea de diametru admisă prin procedeul de expandare la rece fiind de până la 0,5%.

Materialul tubular, care se va folosi pentru realizarea conductelor, va fi însoțit de certificat de calitate, din care să rezulte cel puțin:

- normativul / standardul de referință pentru fabricarea produsului
- dimensiuni

- proprietăți mecanice
- compoziție chimică

#### Traseul conductei

De regulă, conductele de gaze se montează subteran pe trasee convenabil alese, astfel încât să fie supuse la cât mai puține restricții din partea terenului, instalațiilor și/sau obiectivelor existente și/sau viitoare, previzibile, amplasate în vecinătatea conductei.

Totalitatea condițiilor locale de teren și a posibilităților de acces pentru întreținere și reparații formează clasa de locație a unui traseu de conducte.

Este interzisă montarea conductelor colectoare și de transport gaze naturale pe teritoriul întreprinderilor industriale, al stațiilor de cale ferată, aeroporturilor, porturilor fluviale și maritime, pe poduri de cale ferată și de drumuri.

Este interzisă montarea conductelor colectoare și de transport gaze naturale în tuneluri de cale ferată sau de drum.

La traversarea zonelor cu alunecări de teren se recomandă ca traseul să fie ales în porțiunile de teren cu adâncimea cea mai mică a planului de alunecare sau să se adopte montajul suprateran pe suporturi încastrați în sol stabil.

Traversarea apelor curgătoare se va face de regula în porțiunile unde albia este în aliniament și este bine conturată, adică în zona unde nu există pericolul de schimbare a albiei.

La traversarea porțiunilor muntoase cu pericol de avalanșe se recomandă ca traseul conductei să fie amplasat în afara loviturii dinamice al acesteia.

Paralelismele, încrucișările supraterane și subterane ale conductelor de gaze cu alte conducte și canalizații se vor rezolva cu respectarea următoarelor:

- distanța dintre 2 conducte subterane de gaze montate simultan în paralel se recomandă să fie cel puțin 500 mm între generatoarele conductelor
- distanța între o conductă subterană de gaze și orice altă canalizație subterană montată în paralel sau în apropiere va fi de minim 2 m pe orizontală

- conductele subterane de gaze vor traversa pe deasupra celelalte canalizații subterane; în zona de intersecție canalizația traversată va trebui să fie metalică sau îmbrăcată în tub de protecție metalic
- la traversarea de canalizație voluminoase cu  $D > 1$  m care nu pot fi prinse în tub de protecție se va prevedea introducerea conductei de gaze în tub de protecție
- dacă traversarea pe deasupra nu este posibilă și este obligatorie traversarea cu conducta de gaze pe sub o altă canalizație, conducta de gaze se va monta în tub de protecție care va depăși cu câte 5 m canalizația traversată, respectându-se distanța pe verticală de 500 mm

Zona de protecție a unei conducte de gaz este de 5 m de o parte și alta a axului acesteia. În zona de protecție nu vor circula vehicule cu excepția utilajelor de construcții care intervin pentru întreținere și reparații.

În păduri zona de protecție va fi de 3 m de o parte și de alta a axului conductei; nu se vor planta pomi pe zona de protecție.

În zona de protecție sunt interzise lucrările ce vor afecta conducta îngropată (scarificări și nivelări).

Se recomandă ca traseul unei conducte de gaze să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie cât mai scurt
- să aibă un profil longitudinal cât mai aplatizat
- să evite centrele aglomerate
- să fie în teren stabil și rezistent
- să păstreze distanțele normate față de obiectivele învecinate
- să aibă căi de acces pentru lucrările de întreținere și reparații
- să nu fie în zone inundabile
- să evite pădurile, plantațiile pomicole și viticole
- să evite terenurile cu o agresivitate ridicată
- să evite zonele vecine aeroporturilor, poligoanelor de tragere, minelor etc.



### Protecția conductelor contra coroziunilor

Protecția conductelor de gaze îngropate, împotriva agresivității solului se va face fie numai prin învelișuri de protecție anticorozivă exterioară, fie prin învelișuri de protecție exterioară, protecție catodică și anodi de sacrificiu.

Dacă o conductă de gaze se îngroapă într-un sol care are o agresivitate medie, mare sau foarte mare, pe lângă izolația exterioară a conductei pe toată lungimea se va aplica protecția catodică a conductei, chiar dacă traseul conține și zone de sol cu agresivitate mică. În zonele cu curenți de dispersie se va aplica protecția catodică indiferent de gradul de agresivitate al solului.

Protecția exterioară a conductelor supraterane se face prin vopsire.

Conductele de gaze vor fi separat electric prin îmbinări electroizolante la limitele incintelor stațiilor de reglare, măsurare, comprimare, tratare etc. și în general în toate locurile unde o izolație față de sol nu este posibil de realizat. De asemenea, se vor prevedea îmbinări electroizolante și la cuplarea unor conducte noi cu conducte existente sau interconectări pentru a nu se dezechilibra sistemele de protecție catodică existente.

Distribuția gazelor naturale presiune medie se realizează prin două inele principale, astfel:

- Racord de la SRM Predare I str. Arcadie Șeptilici către inelul exterior, cu conductă PE 100 Ø 500 mm până în zona intersecției străzii Gen. Ștefan Gușe cu strada Gării.

- Racord de la SRM Predare II calea Bârladului la inelul exterior, până în intersecția strada Unirii cu strada I.L. Caragiale.

Inel 1 – exterior, conductă PE 100 Ø 500 mm pe străzile Gării, Constantin Ene, Alexei Tolstoi, Bucegi, Narciselor, Victor Babeș, Neptun, Aviatorilor, Henri Coandă, Condorilor, Calea Republicii, Chimiei, Înfrățirii, Plopiilor, Veronica Micle, Izvoare, Ion Luca Caragiale, Vadul Bistrei, Ștefan cel Mare, Digul Bârnat, Ion Ionescu de la Brad, Prelungirea Bradului, strada Bradului.

hX2

Inel 2 – interior, conductă PE 100 Ø 450 pozată pe străzile Mărășești, Ion Luca Caragiale, Alecu Russo, Stadionului, Ghiocilor, Teodor Aman, Miron Costin, Bd. Alexandru cel Bun, 9 Mai, Ștefan cel Mare, Neagoe Vodă, Ardealului, George Bacovia, Energiei,, Emil Racoviță, Banatului, Mihai Eminescu, Oituz, Trotuș, Ioniță Sandu Sturza, Războieni, Parcului.

Interconectarea celor două inele se face prin 5 legături PE 100 Ø 450 mm, astfel:

- Legătura 1 – str. Energiei
- Legătura 2 – str. Alexei Tolstoi – str. Ciprian Pinteș Erou
- Legătura 3 – str. Stadionului
- Legătura 4 – str. Ștefan cel Mare
- Legătura 5 – str. Ion Luca Caragiale

Toate aceste rețele se execută cu conducte din polietilenă de înaltă densitate PE 100 cu diametru de 450 și 500 mm.

Din inelele principale sunt racordate prin rețele ramificate și bransamente viitoarele centrale termice.

Rețelele se execută cu conducte din polietilenă PE 100 cu diametre cuprinse între 450 și 63 mm.

Toate rețelele de distribuție a gazelor naturale presiune medie se execută cu conducte din polietilenă pozate îngropat.

Distanțele între conducte de gaze pozate subteran, cu funcționare în regim de presiune medie și alte clădiri sau obstacole sunt redată în tabelul de mai jos:

Instalația, construcția sau obstacolul	Distanța minimă ( m )
Clădiri cu subsoluri sau aliniamente de terenuri susceptibile de a fi construite	2
Clădiri fără subsoluri	1
Conducte de canalizare	1
Canale pentru rețele termice, canale pentru rețele telefonice	1,5
Conducte de apă, cabluri de forță, cabluri telefonice, montate în sol sau în căminele acestor instalații	0,5
Cămine pentru rețele termice, telefonice și de canalizare, stații sau cămine subterane în construcții independente	1
Linii de tramvai ( distanța măsurată între linia cea mai apropiată și generatoarea laterală )	0,5
Copaci	0,5
Stâlpi	0,5
Linii de cale ferată exclusiv cele din stații, triaje și incinte industriale:	1,5*
- în rambleu	3,0**
- în debleu, la nivelul terenului	

\*) de la piciorul taluzului din axul liniei de cale ferată

\*\*\*) din axul liniei de cale ferată

Distanțele măsurate în m se măsoară în proiecție orizontală, între limitele exterioare ale conductelor.

În cazul intersectării conductelor cu alte utilități subterane, se vor respecta condițiile din Normele tehnice pentru proiectarea și executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

Este interzisă montarea conductei de gaz sub liniile de tramvai, în lungul acestora, în canale de orice fel, având direct comunicații cu clădirile. În cazul în care nu se poate respecta acest lucru, conducta va fi introdusă în tub de protecție care va depăși construcția subterană cu cel puțin 0,8 m la ambele capete.

Conductele de distribuție gaze naturale din polietilenă se vor poza la o adâncime de 0,9 m măsurată de la generatoarea superioară a conductei la suprafața solului. Adâncimea de pozare se poate reduce în cazuri speciale cu condiția montării conductelor în tub de protecție.

Lățimea șanțului pentru conductele de gaze naturale se va alege în așa fel încât de fiecare parte a țevii să rămână un spațiu liber de minim 20 cm. Această condiție va fi respectată pentru instalarea conductelor cu diametrul mai mare de 225 mm. Lățimea minimă admisă pentru crearea unor condiții optime de lucru va fi de 40 cm.

Fundul șanțului va fi nivelat și acoperit cu un strat de nisip cu înălțimea de 10 cm. Nu sunt admise denivelări evidente ale fundului de șanț. Prezența pe fundul șanțului sau în stratul de nisip a unor pietre sau aglomerări de pământ rezultate din săpătură este de asemenea interzisă.

După pozarea conductei, se umple șanțul cu nisip până când grosimea acestuia, compactat manual, depășește cu 10 cm generatoarea superioară a conductei. Materialul rezultat din săpătură va fi introdus treptat în straturi de max 30 cm și va fi compactat manual. Umplerea șanțului se va efectua pe zone de 20 - 30 m, avansând într-o singură direcție.

În cazul în care nu există variații de temperatură ale mediului ambiant cu mai mult de 5°C într-o perioadă de 8 ore, se poate efectua umplerea șanțului pe porțiuni mai mari de 30m.

În zonele în care conducta este pozată în carosabil din asfalt, macadam sau beton, se va reface stratul inițial al carosabilului, în proporție de 100%.

Conductele de polietilenă se vor asambla prin două procedee:

- sudare cap la cap;
- electrosudare (electrofuziune);

Asamblarea se va efectua de către sudori autorizați pentru aceste două tipuri de procedee, cu respectarea specificațiilor din fișele tehnologice din documentația de execuție.

Conductele vor fi lansate în șanț la scurt timp după asamblarea tronsoanelor, dar nu înainte de încheierea ciclului de răcire al fiecărei suduri, indiferent de procedeul utilizat.

Se va urmări instalarea tronsoanelor în săpătură în aceeași zi în care au fost asamblate, pentru a se evita expunerea lor la variații de temperatură sau la acțiunea razelor solare. Toate îmbinările realizate între țevi sau între țevi și elemente de asamblare trebuie să prezinte cel puțin aceeași rezistență cu a țevii utilizate.

Reglarea presiunii și măsurarea consumului de gaze naturale la centralele termice se face prin intermediul stațiilor de reglare - măsurare.

Stația de reglare - măsurare pentru presiuni maxime de intrare de 6 bar, este compusă din două linii de filtrare, legate prin intermediul distribuitorilor și colectoarelor cu linia de măsură care la rândul său este legată de liniile de reglare. Cele două linii de reglare și respectiv filtrare se pot izola prin intermediul robinetelor de izolare. Reglarea se face cu reglatoare cu acționare directă, cu ventil

echilibrat normal deschis. Fiecare linie de reglare și filtrare este dimensionată la consumul maxim, deci SRM-ul poate funcționa numai pe un braț iar celălalt va fi de rezervă. Pentru fiecare linie de reglare în cazul defectării brațului de lucru, trecerea pe brațul de rezervă se face automat. În caz de defectare simultană a ambelor brațe se întrerupe furnizarea de gaz către consumator. Pentru a se putea realiza schimbarea automată de la un braț la celălalt, brațul de rezervă este reglat la una – două zecimi sub presiunea de pe linia de lucru. Dacă regulatorul de presiune nu poate ține presiunea reglată – (aparitia unui defect la regulator), – intră în acțiune supapa (supapele) de blocare, care este montată pe același corp cu regulatorul.

Pentru trecerea automată de pe linia de lucru pe linia de rezervă, valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de rezervă este reglată peste valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de lucru, iar valoarea presiunii de blocare la scăderea presiunii pe linia de rezervă este reglată sub valoarea presiunii de blocare la scăderea presiunii liniei de lucru. Valorile de reglare pentru blocare, în afara celor prezentate mai sus, depind de condițiile de exploatare și de presiunile minime și maxime de gaze admisibile. Fiecare linie de reglare este prevăzută cu o supapă de descărcare. Valoarea presiunii de intervenție a acesteia este de regulă mai mică decât valoarea de blocare la creșterea presiunii a brațului de lucru. Supapa permite eliberarea în atmosferă a unei cantități relativ mici de gaz.

#### CARACTERISTICI TEHNICE

Presiune intrare (Pe), minim/maxim		bar	0,5 ÷ 6
Presiune ieșire		bar	0,5 ÷ 3
Presiune reglata	Rampa 1	2	2
	Rampa 2	1,8	1,8
Presiune maximă de blocare	Rampa 1	bar	2,8
	Rampa 2		3,2
Presiune minimă de blocare	Rampa 1	bar	1,5
	Rampa 2		1,1
Presiune reglata supape descărcare		bar	2,5
Mediu de lucru			Gaze naturale (SR 3317-2003)
Temperatura fluidului de lucru		°C	-20 ÷ 60
Temperatura mediului ambiant		°C	- 30 ÷ 80
Marcaje conformitate			CE, 104-584/EC - ISCIR CERT

In continuare se dau tabelele de caracteristici tehnice si de materiale, precum si fisele de evaluare pentru realizarea investitiei.

**TABEL 1**

**Conducta GN presiune medie de la SRMP situata pe str. Arcadie Septilici la inelul 1 de alimentare , respectiv intersectia str. Gen. Stefan Guse cu str. Garii , avand urmatoarele caracteristici tehnice**

Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nm <sup>3</sup> /h]	Presiune GN[bar]		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Septilici Arcadie	1175	550	73367	5	4,751	PE 100 Ø550
2	General Stefan Guse	1192	550	73367	4,751	4,5	PE 100 Ø550
TOTAL		2367	550	73367	5	4,5	

**TABEL 2 Conducta GN presiune medie de la SRMP situat pe str. Barladului la inelul 1 de alimentare, respectiv intersectia str. Unirii cu str. Ion Luca Caragiale , avand urmatoarele caracteristici tehnice**

Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nm <sup>3</sup> /h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Barladului	1845	550	53367	5	4,695	PE 100 Ø550
2	Tecuciului	584	550	53367	4,695	4,599	PE 100 Ø550
3	Unirii	606	550	53367	4,599	4,5	PE 100 Ø550
TOTAL		3035	550	53367	5	4,5	

TABEL 4

Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nm <sup>3</sup> /h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1 [bar]	P2 [bar]	
1	Garii	1096	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
2	Constantin Ene	1374	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
3	Alexei Tolstoi	323	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
4	Bucegi	1390	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
5	Narciselor	336	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
6	Victor Babes	339	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
7	Neptun	272	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
8	Aviatorilor	178	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
9	Henri Coanda	675	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
10	Condorilor	219	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
11	Calea Republicii	382	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
12	Chimiei	961	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
13	Infratirii	116	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
14	Plopilor	216	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
15	Veronica Micle	2116	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500



16	Izvoare	193	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500
17	Ion Luca Caragiale	1837	500	66733,980	4,5	4,5	PE 100 Ø500

TABEL 5

**Conducta Gn legatura 1 intre inel 1 (exterior) si inel 2 (interior) de alimentare si echilibrare a presiunii GN presiune medie situat pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice**

Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Energiei	508	450	9346,8	4,5	4	PE 100 Ø450
TOTAL		508	450	9346,8	4,5	4	

TABEL 6

**Conducta Gn legatura 2 intre inel 1 (exterior) si inel 2 (interior) de alimentare si echilibrare a presiunii GN presiune medie situat pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice**

Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Alexei Tolstoi	328	450	9346,8	4,5	4,148	PE 100 Ø450
2	Ciprian Pinteau Erou	138	450	9346,8	4,148	4	PE 100 Ø450
TOTAL		466	450	9346,8	4,5	4	

TABEL 7

Conducta Gn legatura 3 intre inel 1 (exterior) si inel 2 (interior) de alimentare si echilibrare a presiunii GN presiune medie situat pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice							
Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Stadionului	322	450	9346,8	4,5	4	PE 100 Ø450
TOTAL		322	450	9346,8	4,5	4	

TABEL 8

Conducta Gn legatura 4 intre inel 1 (exterior) si inel 2 (interior) de alimentare si echilibrare a presiunii GN presiune medie situat pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice							
Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Stefan Cel Mare	198	450	9346,8	4,5	4	PE 100 Ø450
TOTAL		198	450	9346,8	4,5	4	

TABEL 9

Conducta Gn legatura 5 intre inel 1 (exterior) si inel 2 (interior) de alimentare si echilibrare a presiunii GN presiune medie situat pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice							
Nr. Crt.	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Material tubular tronson
					P1	P2	
1	Ion Luca	409	450	9346,8	4,5	4	PE 100 Ø450
TOTAL		409	450	9346,8	4,5	4	

TABEL 10

Conducta Gn , legatura intre Conducta GN-PM Ø 500mm de repartitie si Obiectivele (PT) ce urmeaza sa fie alimentate, situate pe urmatoarele strazi , avand urmatoarele caracteristici tehnice									
Nr. Crt.	Obiectiv (PT) alimentat cu GN	Tronson conducta GN pozat pe strada	Lungime tronson [m]	Diametru tronson [mm]	Debit tronson [Nmc/h]	Presiune GN		Debit obiectiv (PT) [Nmc/h]	Material tubular tronson
						P1	P2		
1	PT 1 Cornisa	Stadionului	178	63	34,28	4	3,8	34,28	PE 100 Ø63
2	PT 1	Pictor Theodor Aman	256	110	100	4	3,8	100	PE 100 Ø110
3	PT 2	Ghiocellor	69	90	71,37	4	3,8	71,37	PE 100 Ø90
4	PT 3	9 Mai	259	63	27,54	4	3,8	27,54	PE 100 Ø63
5	PT 4 Cremenea	Alecu Russo	115	250	251,77	4	3,7	251,77	PE 100 Ø250

6	PT 4	Lalelelor	198	110	100	4	3,7	100	PE 100 Ø110
7	PT 5	Ghiocellor	86	90	60,69	4	3,8	60,69	PE 100 Ø90
8	PT 6	Ion luca Caragiale	68	110	114,64	4,5	4,3	114,64	PE 100 Ø110
9	PT 7 Gr.Rosie	Ion Luca	126	160	143,3	4	3,8	143,3	PE 100 Ø160
10	PT 8	Miron Costin	58	90	73,62	4	3,9	73,62	PE 100 Ø90
11	PT 9	Calea Marasesti	132	250	243,34	4	3,8	243,34	PE 100 Ø250
12	PT 10	Alecu Russo	100	125	122,51	4	3,8	122,51	PE 100 Ø125
13	PT 11	Carpati	248	250	263	4,3	4	263	PE 100 Ø250
14	PT 12	Pictor Andreescu	157	90	73,62	4	3,8	73,62	PE 100 Ø90
15	PT 13	Toamnei	202	125	111,27	4	3,8	111,27	PE 100 Ø125
16	PT 14	Alecu Russo	359	250	273,13	4	3,6	273,13	PE 100 Ø250
17	PT 15	Milcov	276	200	192,2	4	3,7	192,2	PE 100 Ø200
18	PT 16	Calea Marasesti	171	90	73,62	4	3,8	73,62	PE 100 Ø90
19	PT 17	Ion Luca Caragiale	170	160	130,94	4	3,8	130,94	PE 100 Ø160

20	PT 18	Bicaz	305	200	183,77	4,2	4	183,77	PE 100 Ø200
21	PT 19	Bicaz	301	350	435,54	4,5	4,2	251,77	PE 100 Ø350
		Bicaz	54	250	251,77	4,2	3,9		PE 100 Ø250
22	PT 20	Calea Republicii	48	160	151,18	4,5	4,2	151,18	PE 100 Ø160
23	PT 21	Henri Coanda	122	90	73,62	4,5	4,3	73,62	PE 100 Ø90
24	PT 22	Calea Republicii	298	160	139,94	4,5	4,2	139,94	PE 100 Ø160
25	PT 25	Condorilor	183	160	147,8	4,5	4,2	147,8	PE 100 Ø160
26	PT 26	Letea	291	63	23,04	4,5	4,3	23,04	PE 100 Ø63
27	PT 27	Stadionului	144	160	129,26	4	3,8	94,98	PE 100 Ø160
		Cornisa Bistrita	400	110	94,98	3,8	3,5		PE 100 Ø110
28	PT 29 Parc II	Constantin Ene	72	160	159,6	4,5	4,3	159,6	PE 100 Ø160
29	PT 30	Bucegi	51	63	15,74	4,5	4,4	15,74	PE 100 Ø63
30	PT 31	Teiului	171	350	379,34	4,5	4,2	379,34	PE 100 Ø350

31	PT 33	Serei	133	350	379,34	4,2	4,1	PE 100 Ø350
		Henri Coanda	104	110	84,86	4,4	4,2	PE 100 Ø110
		Aviatorilor	70	110	84,86	4,2	4	PE 100 Ø110
32	PT 35	Henri Coanda	56	250	232,66	4,5	4,4	PE 100 Ø250
		Aviatorilor	46	160	147,8	4,4	4,3	PE 100 Ø160
33	PT 37	Victor Babes	100	160	147,8	4,5	4,3	PE 100 Ø160
34	PT 40	Livezilor	228	90	71,37	3,7	3,5	PE 100 Ø90
		Bul. Alexandru Cel Bun	108	200	166,35	4	3,8	PE 100 Ø200
35	PT 41	Florilor	63	200	166,35	3,8	3,7	PE 100 Ø200
		Florilor	260	110	94,98	3,7	3,5	PE 100 Ø110
36	PT Piata	Popa Sapca	138	110	87,67	4	3,8	PE 100 Ø110
37	PT 43	9 Mai	47	110	94,98	4	3,8	PE 100 Ø110
38	PT 44	Lucretiu Patrascanu	129	90	78,68	4	3,8	PE 100 39Ø90

39	PT 45	Stefan Cel Mare	162	90	55,64	4	3,8	55,64	PE 100 Ø4090
40	PT 58	Stefan Cel Mare	121	63	34,28	4,5	4,3	34,28	PE 100 Ø63
41	PT 59	Stefan Cel mare	73	110	109,59	4,3	4,1	109,59	PE 100 Ø110
42	PT 59 BIS	Stefan Cel Mare	64	225	209,59	4,5	4,3	100	PE 100 Ø225
43	PT 61	Aprodu Purice	205	315	273,69	4,3	4,2	89,92	PE 100 Ø315
		Hatman Berescu	150	110	89,92	4,2	4		PE 100 Ø110
44	PT 62	Aprodu Purice	154	350	413,63	4,5	4,3	139,94	PE 100 Ø350
		Aprodu Purice	46	160	139,94	4,3	4,1		PE 100 Ø160
45	PT 63	Hatman Berescu	93	200	183,77	4,2	4	183,77	PE 100 Ø200
46	PT 64	Stefan Cel mare	141	90	60,69	4,5	4,3	60,69	PE 100 Ø90
47	PT 69	Piata Garii	57	125	114,65	4,5	4,3	114,65	PE 100 Ø12548
48	PT 1 Mai	Neagoe Voda	71	90	55,64	4	3,8	55,64	PE 100 Ø90
49	PT Lic. Vranceanu	Banca Nationala	250	63	48,33	4	3,8	48,33	PE 100 Ø63
50	PT 94	Garii	58	63	23,83	4,5	4,3	23,83	PE 100 Ø63
51	PT 95	Maramures	193	160	170,84	4,5	4	170,84	PE 100

52	PT 96	Energiei	42	160	151,18	4,6	4,4	151,18	Ø160
53	PT 97	Tipograflor	279	200	192,2	4,5	4	192,2	PE 100 Ø200
54	PT 115	Vadul Bistritei	112	63	50,58	4,5	4,2	50,58	PE 100 Ø63
55	PT 117	Slanicului	175	90	73,62	4,7	4,5	73,62	PE 100 Ø90
56	PT 151	Decebal	297	63	48,33	4	3,7	48,33	PE 100 Ø63
57	PT 152	Ardealului	103	250	273,69	4	3,9	183,77	PE 100 Ø250
		Ardealului	78	200	183,77	3,9	3,7		PE 100 Ø200
58	PT 152 BIS	Ardealului	187	110	89,92	3,9	3,7	89,92	PE 100 Ø110
59	PT 154	Veronica Micle	62	90	82,28	4,5	4,3	82,28	PE 100 Ø90



TABEL 11

Material tubular	Lungime [m]
PE100 Ø550	5402
PE100 Ø500	16449
PE100 Ø450	10953
PE100 Ø350	759
PE100 Ø315	205
PE100 Ø250	1067
PE100 Ø225	64
PE100 Ø200	1202
PE100 Ø160	1468
PE100 Ø125	359
PE100 Ø110	1951
PE100 Ø90	1631
PE100 Ø63	1617

**FIȘA DE EVALUARE Nr. 1**

Reabilitare SRM predare I - Arcadie Șeptilici

**A. - Utilaje - 70.000 mc/h**

- Utilaje	= 1.420.000,0 €
- Montaj utilaje 25 %	= 355.000,0 €
<hr/>	
TOTAL A	= 1.775.000,0 €

**B. - Construcții**

- Reabilitare construcții	
200 mp x 230 € / mp	= 46.000,0 €
- Refacere împrejurire	
250 m x 50 € / ml	= 12.500,0 €
- Reabilitare căi de acces	
600 mp x 70 € / mp	= 42.000,0 €
<hr/>	
TOTAL B	= 100.500,0 €
<hr/>	
<b>TOTAL A + B</b>	<b>= 1.875.500,0 €</b>

**FIȘA DE EVALUARE Nr. 2**  
Reabilitare SRM predare II – Calea Bârladului

**A. - Utilaje – 50.000 mc/h**

- Utilaje	= 840.000,0 €
- Montaj utilaje 25 %	= 210.000,0 €
<hr/>	
TOTAL A	= 1.050.000,0 €

**B. - Construcții**

- Construcții	
150 mp x 450 € / mp	= 67.500,0 €
- Împrejmuire	
200 m x 80 € / ml	= 16.000,0 €
- Căi de acces	
300 mp x 90 € / mp	= 27.000,0 €
- Racorduri utilități	= 21.000,0 €
<hr/>	
TOTAL B	= 131.500,0 €

**TOTAL A + B = 1.181.500,0 €**

JOS

500

**FIȘA DE EVALUARE Nr. 3**

Înlocuire racord GN presiune înaltă

Racorduri SRM predare I și SRM predare II

- **Conductă oțel DN 400 mm cu izolație din polietilenă și căptușită la interior cu rășină epoxidică, pozată îngropat**  
8.500,0 m x 680 € / m = 5.780.000,0 €
- Protecția catodică a conductelor din oțel  
2 buc. x 120.000,0 € / buc. = 240.000,0 €
- Tuburi de protecție și subtraversări  
18 buc. x 4.000,0 € / buc. = 72.000,0 €
- Cămin vane ramificație  
4 buc. x 16.500,0 € / buc. = 66.000,0 €
- Dezafectarea conductei și instalațiilor existente  
8.500,0 m x 55 € / m = 467.500,0 €

---

**TOTAL**

**= 6.625.500,0 €**