

**AUDIT ENERGETIC**  
**Corp C2-CORP GOSPODARESC, str. 1 Decembrie**  
**1918, nr. 137A, Petrosani, jud. Hunedoara**



**Titlul proiectului**

**„Audit energetic –corp C2-CORP GOSPODARESC”**

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Beneficiarul investiției:** SPITALUL DE URGENTA PETROSANI

**Datele proiectantului:** S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L.

Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53

Loc. Vulcan Jud. Hunedoara

E-mail: alpinv@yahoo.com

Tel/ Fax 0254-570 973

C.U.I. RO12127661

J 20/653/1999

**Data elaborării:** OCTOMBRIE 2022

**Lista de semnături:**

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## Cuprins

RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA.....	5
1. INTRODUCERE.....	5
2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE .....	5
2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală .....	5
2.5.Instalatia de iluminat .....	6
2.6.Aprecieri privind starea actuala a cladirii .....	6
3. NOTE DE CALCUL.....	7
3.1. Caracteristici geometrice.....	7
3.2.Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie .....	7
3.3.Rezistente termice unidirectionale .....	8
3.4.Coefficienti liniari de transfer termic .....	10
3.5. Capacitatea termica interioara a cladirii.....	10
3.6. Rezistenta termica necesare din considerante de confort higrotermic.....	10
3.7.Calculul coeficienului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii .....	11
3.9.Incadrarea cladirii in clasa de adaptare si permeabilitate la aer .....	11
3.10.Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a envelopei cladirii .....	11
3.11.Rezistenta termica corectata medie a envelopei cladirii, respectiv transmitanta medie vor fi:.....	12
3.12.Calculul coefficientului global de izolare termica .....	12
3.13.Coefficientul pierderilor de caldura H .....	12
4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAT DE CALDURA PENTRU INCALZIRE .....	13
4.1.Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul .....	13
4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire .....	15
6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA.....	18
7.ENERGIA CONSUMATA.....	18
8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO <sub>2</sub> .....	19
9.NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII .....	19
10.DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ.....	21
11.PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA BLOCULUI DE LOCUINTE .....	22
11.1 Solutia de reabilitare pentru pereti exteriori .....	22
11.2.Solutii de reabilitare pentru placă peste ultimul nivel.....	23
11.3. Solutii de izolare termica a planseelor peste subsol.....	23
11.4. Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara .....	24
11.5. Solutii de reabilitare pentru alte cazuri , intalnite ,la anvelopa cladirii .....	25
11.6. Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum .....	25
11.6. Intervențiile asupra instalațiilor de climatizare/ ventilare .....	26
11.7. Solutii de modernizare a instalațiilor de iluminat.....	27
12.DETERMINAREA PERFORMANCELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE .....	27
FIŞA DE ANALIZĂ A CLĂDIRII .....	28
RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE).....	34
1.Date generale .....	35
2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii .....	36
3. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie.....	36
4. Date de intrare pentru analiza economica a masurilor tehnice preconizate .....	37

5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri.....	37
6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare .....	38
7.Analiza economica a solutiilor propuse .....	38
8.Centralizator al solutiilor de reabilitare energetică .....	39
MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR.....	40
BIBLIOGRAFIE .....	42
ANEXE .....	43
Certificatul de performanta energetica.....	43
Anexa la Certificatul de performanta energetica.....	43

# RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

## 1. INTRODUCERE

*Clădirea:* spital  
*Adresa:* Str.1 Decembrie 1918, nr. 137A, municipiu Petrosani , jud.Hunedoara  
*Destinația clădirii:* CORP GOSPODARESC  
*Tipul clădirii:* S +P  
*Anul construcției:* 1975-1977  
*Proiectant / constructor:* necunoscut

Obiectul prezentei lucrări il constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției , în vederea depunerii spre finanțare, Apelul de proiecte PNRR/2022/C5/B.2.1/1,PNRR/2022/C5/B.2.2/1,componenta 5-Valul renovării, axa 2-Schema de granturi pentru eficiența energetica și reziliența în clădiri publice,operatiunea B.2: Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice.

## 2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE

### 2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea expertizată este situată pe str. 1 Decembrie 1918, nr. 147A, municipiu Petrosani , jud.Hunedoara, nr. cadastral 61373-C2. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor și elementelor caracteristice privind amplasarea, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Funcțiune : bucatarie-spalatorie;
- Regim de înălțime: redus S+P
- zona climatică: III, conform hărții de zonare climatică a României, din SR 1907-1/1997 sau Anexa D din Normativul C107-2005; **Te = -18°C**;
- orientare față de punctele cardinale: Sud-Est (fațada principală);
- zona eoliană: IV ( 4.0m/s ), conform hărții de încadrare a localităților în zone eoliene din **SR 1907-1/1997**;
  - poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
  - conformarea și amplasarea pe lot: clădire independentă, vezi plan de situație;
  - categoria de importanță a construcției conform H.G.R.nr.766/1997, **C** (construcție de importanță normală);
- clasa de importanță conform P100/1992, Tabel nr.5.1.: I spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate) .
  - zona seismică conform P100/2013:  $a_g=0.10\text{ g}$
  - perioada de colț, conform P100/2013: **Tc = 0.7 sec**
  - adâncimea minimă de înghet: **0,90 m**, conform hărții din STAS 6054/1977
  - adâncimea apei freatici: aproximativ **7m**, conform SR 1907- 1/1997

Documentația a fost disponibilă (planuri pe fiecare nivel)..

Finisajele exterioare sunt realizate ca termosistem, cu vopsea structurală. Finisajele interioare cuprind: vopseluri lavabile, culoare albă, placaje cu gresie și faianta, în spațiile

umede, pardoseli mozaic, parchet; tavane cu tencuieli drisuite . Acoperisul este tip terasa cu invelitoare din membrane bituminoasa.

TAMPLARIA este inlocuita integral si este din PVC cu geam termopan .

## **2.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta**

Sistemul de fundare este alcătuit din fundatii continue, sub pereti din beton armat cu centura cuzzinet de beton armat si talpi din beton simplu.

Peretii sunt din beton armat cu grosimea de 25 cm,

## **2.3. Elemente de izolare termica**

Cladirea prezinta termoizolatia anvelopei : 10 cm polistiren, la peretii exteriori si 10 -12 cm la placă peste ultimul nivel.

## **2.4. Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde de consum**

Cladirea este alimentata cu agent termic , de la o centrala termica pe combustibil : gaz. Racordul alimentarii cu agent termic se face printr-o retea subterana, care a fost de curand reabilitata. Incalzirea incaperilor se face prin radiere, cu corpuri de calorifer cu elemente din fonta.

Clădirea este prevăzută cu instalații sanitare, pentru alimentare cu apă rece și caldă de consum a tuturor consumatorilor prevăzuți în grupurile sanitare, cât și cu instalații de canalizare menajeră.

## **2.5. Instalatia de iluminat**

Instalatia de iluminat este alcătuita din corpuri de iluminat incandescente/ fluorescente .

## **2.6. Aprecieri privind starea actuala a cladirii**

Constructia ,a fost de curand reabilitata, deci se gaseste in stare f. Buna.

### 3. NOTE DE CALCUL

#### 3.1. Caracteristici geometrice

Volum incalz.	<b>4556,25</b>	m <sup>3</sup>
Aria anvelopa	2370,77	m <sup>2</sup>
Arie tamplarie vitrata	85,97	m <sup>2</sup>
PVC	85,97	m <sup>2</sup>

Arie PE ext.	<b>0,00</b>	m <sup>2</sup>
pe diafragme beton 30+ 10 polistiren, cm	315,46	m <sup>2</sup>
Pi subsol incalzit	361,46	m <sup>2</sup>
Arie placa subsol neinc.	920,37	m <sup>2</sup>
Arie placa ultim nivel	920,37	m <sup>2</sup>
Arie placa pe sol	128,16	m <sup>2</sup>
Aria utila	<b>1012,50</b>	m <sup>2</sup>
Inaltime	4,50	m
Indice compactitate Ic=	0,52	
Pinterior	143,22	m
Suprafata construita Sc=	220,41	m <sup>2</sup>
Supraf.desfasurata Sd=	936,50	m <sup>2</sup>
Supraf.desfasurata Sd= cu subsol	1156,91	m <sup>2</sup>

#### 3.2.Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie

Conductivitățile termice de calcul se determină în conformitate cu NP 048-2000, prin mutiplicarea valorilor cu coeficienți de majorare care țin cont de deprecierea conductivităților în funcție de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens, etc).

Caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate sunt prezentate în următorul tabel

Nr crt	Denumire Material	Densitate aparentă	Conductivitate termică de calcul	Coeficient de majorare	Conductivitate termică de calcul corectată
		$\rho$	$\lambda$		$\square$
		kg/m <sup>3</sup>	W/(mK)	-	W/(mK)
1	Beton armat	2400	1,620	1,03	1.67
2	Zidărie din cărămizi pline	1800	0,800	1,03	0,824
3	Sapa	2400	1.62	1,03	1.67
5	Mortar de ciment si var	1700	0,93	1,03	0,95
6	Mozaic la pardoseli	2400	0,70	1,00	1,16
7	Parchet fag	800	0.41	1.10	0.451
8	Umplutură de pietris	1800	0,70	1,00	0.70
9	Bitum la hidroizolații	1100	0,17	1,00	0,17
10	Pământ	1800	2.00	1,00	2.00
11	Pamant	1800	4.00	1.00	4.00

## Parametrii climatici

Determinarea temperaturii exterioare si a temperaturii interioare conventionale de calcul ca medie ponderata a tuturor incaperilor din cladire.

Blocul de locuinte este situat in zona III climatica

temperatura exterioara pentru zona climatica III este =

-18 °C

temperatura medie a spatiilor locuite este =

19 °C

### 3.3. Rezistente termice unidirectionale

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE EXTERIOR</b>		8	24	0,125	0,042	
	pe diafragme beton 30+10 polistiren, cm		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	315,46	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,03	0,010	
2	beton armat		0,250	1,62	1,03	0,150	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	0,89
4	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
5	tencuiala		0,010	0,93	1	0,011	
R(mpK/W)						2,852	
R'(mpK/W)						2,546	
U(W/mpK)						0,351	
U'(W/mpK)						0,393	

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE INTERIOR</b>		8	12	0,125	0,083	
	demisol ingropat		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	361,46	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala		0,010	0,7	1,03	0,014	
2	beton armat		0,250	1,62	1,03	0,150	1,00
R(mpK/W)						0,372	
R'(mpK/W)						0,372	
U(W/mpK)						2,688	
U'(W/mpK)						2,688	

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PLANSEU PESTE ULTIM NIVEL</b>		8	24	0,125	0,042	
			g	$\lambda$	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	920,37	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	0,92
3	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
4	sapa		0,040	1,62	1	0,025	
	bca		0,100	0,28	1	0,357	
R(mpK/W)						3,152	
R'(mpK/W)						2,895	
U(W/mpK)						0,317	
U'(W/mpK)						0,345	

Calculul placii pe sol, in subsolul incalzit

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	placa pe sol, la subsol		6		0,167		
			GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s = d/\lambda$	
	920,37	mp					
1	pardoseala beton		0,02	1,62	1,03	0,012	
2	sapa		0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant		2,70	2	1	1,350	
6	pamant		4,00	4	1	1,000	1,00
R6(mpK/W)						2,791	
R'(mpK/W)						5,076	
U(W/mpK)						0,358	
U'(W/mpK)						0,197	

conf. Tabel 11, pct. 7.1.6.c-7.1.6.f

$$\Psi = 0,57 \quad \Psi^*l = 98,89$$

$$A = 920,37 \text{ mp}$$

$$0,20$$

$$U' = (\Theta_i - \Theta_p) / (\Theta_i - \Theta_e) R + \Psi^* P / A =$$

$$\Theta_i = 18,00$$

$$\Theta_i - \Theta_p = 9,00$$

$$\Theta_p = 9,00$$

$$\Theta_i - \Theta_e = 36,00$$

$$\Theta_e = -18$$

$$\Psi^* P / A = 0,11$$

$$P = 173,49 \text{ mp}$$

$$\Theta_{CTS} = 0,1$$

#### Calculul placii pe sol

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	placa pe sol		6		0,167		
			GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s = d/\lambda$	
	128,16	mp					
1	pardoseala beton		0,02	1,62	1,03	0,012	
2	sapa		0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant		2,70	2	1	1,350	
6	pamant		4,00	4	1	1,000	0,66
R6(mpK/W)						2,791	
R'(mpK/W)						3,622	
U(W/mpK)						0,358	
U'(W/mpK)						0,276	

$$\Psi = 0,83 \quad \Psi^*l = 23,90$$

$$A = 128,16 \text{ mp}$$

$$0,28$$

$$U' = (\Theta_i - \Theta_p) / (\Theta_i - \Theta_e) R + \Psi^* P / A =$$

$$\Theta_i = 18,00$$

$$\Theta_i - \Theta_p = 9,00$$

$$\Theta_p = 9,00$$

$$\Theta_i - \Theta_e = 36,00$$

$$\Theta_e = -18$$

$$\Psi^* P / A = 0,19$$

$$P = 28,80 \text{ mp}$$

$$\Theta_{CTS} = -17,6$$

## Stabilirea rezistentelor termice a elementelor de constructie vitrate.

	R'	Apvc	$\Sigma R' * A$	R'm
	mpK/W	mp		mpK/W
tamplarie PVC	0,52	85,97	44,71	
		85,97	44,71	0,52

### 3.4.Coefficienti liniari de transfer termic

PERETE/TIP DETALIU	$\psi_1$	$\psi_2$	Cantit.	LUNGIME	$\psi * l * n$
	[W/Mk]	[W/mK]	buc	[m]	[W/K]
PE					<b>13,26</b>
colt iesind cu stalp	0,106	0,106	0	0,00	0,00
colt iesind	0,1	0,1	6	2,00	2,40
colt intrand	-0,133	-0,162	6	2,00	-3,54
Intersectie planseu curent	0,012	-0,003	1	34,90	0,31
Tamplarie-vertical	0,176	0	1	112,20	19,75
Buiandrug	0,017	0	1	87,20	1,48
Solbanc	0,217	0	1	87,20	18,92
intersectie pereti cu stalp	0,003	-0,012	0	2,00	0,00
intersectie pereti	-0,01	-0,01	18	2,00	-0,72
Placa pe sol	-0,27	0	1	143,22	-38,67
Placa acoperis terasa	0,093	0	1	143,22	13,32

### 3.5. Capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = \sum \sum d_{ij} * C_{ij} * p_{ij} * A = 26,30 \text{ W/K}$$

### 3.6. Rezistenta termica necesare din considerente de confort higrotermic

Elementul	$\theta_e(\theta_u)$	$\theta_i$	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{imax}$	$a_i$	$R'nec$	$R'$	$U'$
pereti exteriori	-18	18,00	36,00	4	8	1,125	2,546	0,39
planseu terasa	-18	18,00	36,00	3	8	1,500	2,895	0,35
placa pe sol	-17,6	18,00	35,60	2	6	2,967	3,622	0,28
tamplarie	-18	18,00	36,00			0,390	0,520	1,92

Din comparatie rezistentei termice corectate cu rezistenta termica necesara,calculata, rezulta ca nu este indeplinita conditia de confort higrotermic  $R' \geq R'nec$ , decat pentru plansaeul peste spatiu neincalzit si peretii interiori.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție,  $R'$ , se compară cu rezistențele termice normate  $R'min$ ,

$$p1 = (R'm / R'nec) \times 100$$

$$p2 = (R'm / R'min) \times 100$$

Element anvelopa	R' (mpK/W)	R'min (mpK/W)	R'nec	p1 (%)	p2 (%)
pereti exteriori	2,546	1,80	1,13	141,47	226,35
planseu terasa	2,895	5,00	1,50	57,90	193,01
placa pe sol	3,622	4,50	2,97	80,49	122,10
tamplarie	0,520	0,69	0,39	75,36	133,33

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este:  $R' > R'\min$ .  
 Rezulta ca nu este indeplinit criteriul de exigenta pentru nici un element al anvelopei.

### 3.7.Calculul coeficienului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii

$$L = \sum U_j * A_j$$

Elementul	Aj	$\sum U_j * A_j$	L	Ls	Hu
			W/K	W/K	W/K
pereti exteriori	315,46	123,88	123,88		
planseu terasa	920,37	317,89	317,89		
placa pe sol	128,16	35,38		35,38	
tamplarie	85,97	165,33	165,33		
	<b>1449,96</b>	<b>642,49</b>	<b>607,11</b>	<b>35,38</b>	

### 3.9.Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer

$$HT = L + Ls + Hu$$

$$Ht = \mathbf{642,49} \quad W/K$$

Fluxul termic disipat prin anvelopa cladirii

va fi:

$$\Phi = HT * (\Theta_i - \Theta_e) = \mathbf{23129,64} \quad W/K = \mathbf{23,13} \quad KW/K$$

### Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer

Cladirea studiata se afla situata in interiorul localitatii, avand cladirii in apropiere, si ca urmare o putem incadra cladirea in clasa de adapostire "moderat adapostita".

Cladirea este dotata cu tamplarie PVC, fara garnituri speciale de etansare, ca urmare cladirea se incadreaza in clasa de permeabilitate la aer "medie".

### 3.10.Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a anvelopei cladirii

Determinarea ratei de ventilare a spatiului ocupat, cu conditia de mentinere a confortului fiziologic

$$Hv = paxcaxnaxV \\ paxca = 0,34 \quad Wh/mcK$$

Neces. de schimburi de aer dpv fiziologic

$$n_a = N_{pers} * g / (C_L - C_{ex}) * V_a * \rho_a = 0,01$$

$$N_{pers} = 2,00 \quad pers \\ g = 35 \quad g/h \quad 0,035 \quad kg/h \\ C_L = 1600 \quad mg/m^3 \quad 0,0016 \quad kg/m^3$$

$$C_{ex} = 517 \quad mg/m^3 \quad 0,000517 \quad kg/m^3 \\ \rho_a = 1,2047 \quad kg/m^3 \\ Vloc = 4556,25 \quad m^3$$

$$Hv = \mathbf{18,24} \quad W/K$$

**3.11.Rezistenta termica corectata medie a anvelopei cladirii, respectiv transmitanta medie vor fi:**

$$RM = 2,258 \text{ mpK/W}$$

$$U'_{\text{cladire}} = 0,443 \text{ W/mpK}$$

**3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica**

Tipul de cladire	Zona climatica	a	b	c	d	e
		mpK/W	mpK/W	mpK/W	mpK/W	mpK/W
SPITAL	I	1,7	4	2,1	1,4	0,69
SPITAL	II	1,75	4,5	2,5	1,4	0,69
SPITAL	III	1,8	5	2,9	1,4	0,69

A1	Aria pereti exteriori	25,06	m <sup>2</sup>
A2	Aria placii acoperis	25,06	m <sup>2</sup>
A3	Aria placii pe sol	386,52	m <sup>2</sup>
P	Perimetru spatiului incalzit	143,22	m
A4	Aria peretilor transparenti	85,97	m <sup>2</sup>

$$G_{\text{ref}} = 0,105 \text{ W/mcK}$$

$$G=1/V*(\sum A_j * \zeta_j)/R'm + 0,34$$

$$*n \quad \quad \quad 1,086 \text{ W/mc K}$$

Element	Aj	$\zeta_j$	Aj* $\zeta_j$	R'mj	$(\sum Aj * \zeta_j)/R'mj$	G
anvelopa	mp	$(t_i - t_j)/(t_i - t_e)$		mpK/W		W/mcK
pereti exteriori	315,46	1,00	315,46	2,546	123,88	
planseu terasa	920,37	1,00	920,37	2,895	317,89	
placa pe sol	128,16	0,99	126,74	3,622	34,99	
tamplarie	85,97	1,00	85,97	0,520	165,33	
Total	1449,96				642,10	0,14

Rezulta ca nu este indeplinit nivelul global de izolare termica (G<Gref)

**3.13.Coeficientul pierderilor de caldura H**

$$H = HT + Hv = 660,73 \text{ W/K}$$

## 4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAT DE CALDURA PENTRU INCALZIRE

### 4.1.Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul.

$$QL = H(\theta_i - \theta_e) * t + \Phi G * t$$

Consideram perioada de incalzire normata , care pentru Petrosani este 02.10-24.04

Luna	$\theta_i$ °C	$\theta_e$ °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	18,00	-3	744		10323245,52	10323,25			
feb	18,00	-0,8	672		8347398,53	8347,40			
mar	18,00	2,8	744		7472063,424	7472,06			
apr	18,00	7,8	576		3881920,896	3881,92			
oct	18,00	8,1	696		4552693,992	4552,69			
nov	18,00	3,4	720		6945593,76	6945,59			
dec	18,00	-0,9	744		9290920,968	9290,92			
<b>TOTAL</b>		<b>2,29</b>	<b>4896</b>	<b>660,73</b>	<b>50813837,09</b>	<b>50813,84</b>	<b>1012,50</b>	<b>50186,51</b>	<b>50,187</b>

#### Determinarea aporturilor solare

Luna	I	II	III	IV	X	XI	XII	medie
N	12,5	19,4	29,0	38,9	24,2	14,8	9,9	21,24
S	69,9	97,2	98,3	91,7	121,1	75,1	51,7	86,43
E	28,3	49,4	62,8	73,8	63,6	33,2	21,3	47,49
V	28,3	49,4	62,8	73,8	63,6	33,2	21,3	47,49
Id-vert.	12,5	19,4	29,0	38,9	24,2	14,8	9,9	21,24

Orientarea	Aria geam(mp)	FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma Asnj$	$\Sigma Isj = ID + Id$	$Qs = \Sigma Asnj * \Sigma Isj$
	dublu						W/mp	W
g	0,75							
N	23,93	1	1	1	1	17,94	21,24	381,18
S	29,588	1	1	1	1	22,19	86,43	1917,90
E	21,12	1	1	1	1	15,84	47,49	752,17
V	11,34	1	1	1	1	8,51	47,49	403,87
Id-vert.						64,48	21,24	1369,73
	<b>85,97</b>						<b>223,89</b>	<b>4824,85</b>

#### Determinarea factorului de utilizare a aporturilor de caldura $\eta$

unde :  $a_0 = 0,8$

$\tau_0 = 30$  (tabelul 1.2 Mc001/2-2008)

$a = a_0 + \tau / \tau_0$

$\gamma = Qg / QL$

$\tau =$

0,040

$\tau = C/H$

$H =$

660,730

W/K

$C =$

26,30

W/K

$a = 0,80$  diferit de 1, rezulta :

$\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$

$a+1 = 1,80$

$QL = 50186,51$  Wh/mp

$a_0 = 0,8$

$Qg = 5960,83$  Wh/mp

$\tau_0 = 30$

$\gamma = 0,12$

$\eta = 0,84$

### Determinarea temperaturii echivalente

$$\Theta_{ech} = \Theta_i - \eta Qg / H$$

	$\Theta_i =$	18,00 °C
	$H =$	660,73 W/K
	$\eta =$	0,84

### Determinarea aporturilor interioare de cladura

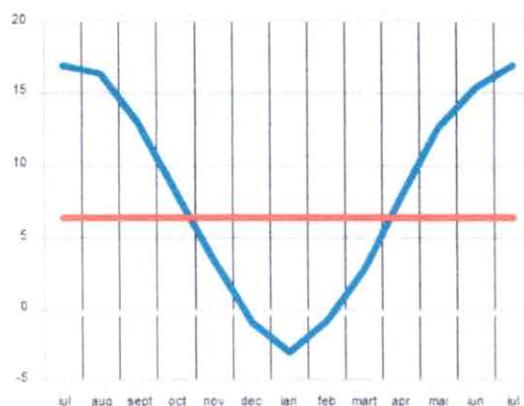
Np=	6,0 pers.		
1 Aporturi din iluminat		3 W/mp	3037,50 W
2 Aporturi aparatura birou		210 W/buc	600,00 W
3 Aporturi de la persoane		112 W/pers	672,00 W
Aporturi interne			4309,50 W

	$Q_i =$	4309,50 W
	$Q_s =$	4824,85 W
	$Q_g = Q_i + Q_s =$	9134,35 W

$\Theta_{ech} = 6,4 \text{ } ^\circ\text{C}$

### Determinarea perioadei de incalzire

luna	$\Theta_{med}$	$\Theta_{ech}$
iul	17	6,4
aug	16,4	6,4
sept	12,9	6,4
oct	8,1	6,4
nov	3,4	6,4
dec	-0,9	6,4
ian	-3	6,4
feb	-0,8	6,4
mart	2,8	6,4
apr	7,8	6,4
mai	12,6	6,4
iun	15,4	6,4
iul	17	6,4



### Temperatura medie

$\Theta_e = 0,3013 \text{ } ^\circ\text{C}$

Ca urmare pierderile de caldura recalculate  $QL$  va fi:

Luna	$\Theta_i$	$\Theta_e$	t	H	QL		A	QL		
					°C	°C		mp	Wh/mp	KWh/mp
ian	18,00	-3	744		10323245,52		10323,2455			
feb	18,00	-0,8	672		8347398,528		8347,39853			
mar	18,00	2,8	744		7472063,424		7472,06342			
apr	18,00	7,8	0		0		0			
mai	18,00	12,6	0		0		0			
sept	18,00	12,9	0		0		0			
oct	18,00	8,1	0		0		0			
nov	18,00	3,4	720		6945593,76		6945,59376			
dec	18,00	-0,9	744		9290920,968		9290,92097			
<b>TOTAL</b>		<b>0,30</b>	<b>3624</b>	<b>660,73</b>	<b>42379222,2</b>		<b>42379,2222</b>	<b>1012,50</b>	<b>41856,0219</b>	<b>41,856</b>

	Intensitatea radiatiei solare totale $I_{tj}$					
Luna	I	II	III	XI	XII	medie
N	12,5	19,4	29,0	14,8	9,9	17,12
S	69,9	97,2	98,3	75,1	51,7	78,44
E	28,3	49,4	62,8	33,2	21,3	39,00
V	28,3	49,4	62,8	33,2	21,3	39,00
Id-vert.	12,5	19,4	29,0	14,8	9,9	17,12

Orientarea	Aria geamului (mp)		FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma A_{snj}$	$\Sigma I_{sj} = ID + Id$	$Q_s = \Sigma A_{snj} * \Sigma I_{sj}$
	simplu	dublu							
g	0,85	0,75							
N		23,93	1	1	1	1	17,94	17,12	307,20
S		29,59	1	1	1	1	22,19	78,44	1740,63
E		21,12	1	1	1	1	15,84	39,00	617,76
V		11,34	1	1	1	1	8,51	39,00	331,70
Id-vert.							64,48	17,12	1103,89
	0,85	85,973							
	<b>86,8225</b>							<b>190,680</b>	<b>4101,17</b>

$$\begin{aligned} Q_s &= 619276,90 && \text{Wh/an} \\ Q_i &= 650734,50 && \text{Wh/an} \\ Q_g = Q_s + Q_i &= 1270011,40 && \text{Wh/an} \end{aligned}$$

Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul.

$$\begin{aligned} Q_h &= Q_L - \eta Q_g \\ Q_h &= 41316654,65 \quad \text{Wh/ an} & 41316,65 \quad \text{KWh/ an} & 11400,843 \quad \text{W} \\ q &= 40,81 \quad \text{KWh/mp an} \end{aligned}$$

#### 4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire

Pentru incalzire este folosita centrala termica din incinta, pe combustibil gaz

Calculul pierderilor de caldura ale generatorului

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_{g,out} * (1 - \eta_{g,ne}) / \eta_{g,net} \\ Q_{g,out} &= Q_h + Q_{em} + Q_d - kWd, e + Q_{ac} \end{aligned}$$

$$Q_h = 41316,655 \quad \text{KWh/an}$$

$$Q_{rg} = 0$$

Calculul pierderilor de caldura ale instalatiei de incalzire

$$\begin{aligned} Q_{th} &= Q_{em} + Q_d + Q_s + Q_g & 10289,312 \\ Q_s &= 0 & (\text{pierderile de caldura ale elementelor de stocare}) \end{aligned}$$

Nu sunt pierderi prin sistemul de distributie.

Pierderile pe sistemul de distributie din subsolul tehnic vor fi  $Q_{d,u}$  sunt nerecuperabile

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} = \quad \quad \quad 4,28 \quad \quad \quad \text{kWh/an}$$

Pierderi prin sistemul de transmisie a caldurii

$$Q_{em}=Q_{em,str}+Q_{em,emb}+Q_{em,c}$$

$$Q_{em}= \quad \quad \quad 6260,82 \quad \text{KWh/an}$$

Pierderi cauzate de distributia neuniforma a temperaturii

$$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) / \eta_{em} * Q_h = \quad \quad \quad \eta_{em} = \quad 0,91$$

$$Q_{em,str} = \quad \quad \quad 4086,26 \quad \text{kWh/an}$$

$$Q_{em,emb}= \quad \quad \quad 0 \quad \text{kWh}$$

Pierderi de caldura cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) / \eta_c * Q_h \quad \quad \quad \eta_c = \quad 0,95$$

$$Q_{em,c} = \quad \quad \quad 2174,56 \quad \text{KWh/an}$$

Determinarea randamentului sezonal net

$$\eta_{brut} = 0,5 * (\eta_{max} + \eta_{part}) - 2,8 - 4 * p$$

$\eta_{max} =$	92	%
$\eta_{part} =$	91	%
$p =$	1	
$\eta_{brut} =$	84,7	%
$f =$	0,901	
$\eta_{g,net} = 1/f * \eta_{brut} =$	94,01	%
		0,94

### Consumul de energie electrica pentru distributia agentului termic de incalzire si energie auxiliara recuperata

lungimea zonei	L=	22	m
latimea zonei	B=	21	m
nr.nivele	nG=	1	buc
inaltime nivel	hG=	0,00	m
arie pardoseala	A=	1012,50	mp
nr.ore function.	tH=	3624	ore
lung.echiv.pt.armaturi		4	m
temp.medie a agentului	θm=	80	°C
temp.aerului ext.(ambianta)	θa1=	18	°C
temp. exterioara medie	θe=	-18,00	°C

retea de distributie

$$L_1 = 2L + 0,0325 * L * B + 6 = \quad \quad \quad 65,02 \quad m$$
$$U'1 = \quad \quad \quad 1 \quad W/mK$$

coloane

$$L_2 = 0,025 * L * B * hG * nG = \quad \quad \quad 4,00 \quad m$$
$$U'2 = \quad \quad \quad 1 \quad W/mK$$

racorduri

$$L_3 = 0,55 * L * B * nG = \quad \quad \quad 0,00 \quad m$$
$$U'3 = \quad \quad \quad 1 \quad W/mK$$
$$Q_{d,r} = \sum U'i * (\theta_m - \theta_{a,i}) * L_i * tH = \quad \quad \quad 4278,93 \quad Wh/an$$
$$Q_{d,r} = \quad \quad \quad 4,28 \quad kWh/an$$
$$Q_{d,r} = \quad \quad \quad 4,279 \quad kWh/an$$
$$Q_{d,u} = \quad \quad \quad 0,00 \quad kWh/an$$
$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} \quad \quad \quad 4,28 \quad kWh/an$$
$$Q_d = \quad \quad \quad 0,00 \quad kWh/mp an$$

Determinarea consumurilor de energie electrică pentru pompele de circulație

Folosim metoda de calcul tabelara

Aveam urmatoarele condiții:

sistem bitubular cu corpuri statice

cazane cu volum de apă standard

pompe fără reglaj

$\Delta p = \text{constant}$

aria incalzita = **1012,50** mp

nr. **1**

Conform Anexei II.1.F pentru o suprafață de 600mp avem un consum de

278 kWh/an, pentru 5000 ore de funcționare **469,13**

Astfel pentru suprafața clădirii vom avea o pierdere de energie de

$W_{d,e} = 340,02$  kWh/an

nr.de ore de funcționare este de **3624** ore

rezultând un consum anual de energie de

$W_{d,e} = 246,45$  kWh/an

Energia recuperată din apă datorată funcționării pompei este:

$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 61,61$  kWh/an

Energia recuperată din aer datorată funcționării pompei este:

$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 61,61$  kWh/an

Pierderea de căduse la ieșirea din generator va fi:

$Q_{g,out} = 63120,48$  kWh/an

iar pierderile la generator sunt:

$Q_g = 4024,210$  kWh/an

Necesarul total de energie pentru incalzire, va fi:

$Q_{f,h} = 51605,97$  kWh/an

$q_{inc} = 50,97$  kWh/mp an

### **Determinarea necesarului de energie pentru apă caldă de consum.**

$$Q_{ac} = \sum \rho * c * V_{ac,c} * (\theta_{ac} - \theta_{ar})$$

$$\theta_{ac} = 55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_{ar} = 10,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\rho = 985,6 \text{ kg/mc}$$

$$c = 4,182 \text{ J/kgK}$$

$$a = 5,00 \text{ l/pers}$$

$$N_u = 6,00 \text{ Pers. medie anuala}$$

t= 365 zile  
 consum apa spalatorie 242,1 mc  
  
 $V_{ac} = a * N_u * t / 1000 =$  253,05 mc  
 $V_{ac,c} = V * f_1 * f_2 =$  306,19 mc  
 f1= 1,10 (alimentare in sistem local)  
 f2= 1,10 (instalatii alimentate cu baterii clasice)  
 Q<sub>ac</sub>= 56161208,72 J= 15600,34 kWh/an  
 Nu avem pierderi pe distributia acc, aceasta fiind produsa in sistem local.

Q<sub>acc</sub>= 15600,34 kWh/an  
 q<sub>acc</sub>= 15,41 kWh/mp an

## 6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA

Pentru calculul consumului de energie electrica s-a folosit metoda simplificata.

folosind relatia:

$$\begin{aligned}
 W_{ilum} &= 6A + tu \sum P_n / 1000 && (\text{kWh/an}) \\
 tu &= (t_D * F_D * F_O) + (t_N * F_O) = 1800 * 1 * 1 + 200 * 1 = && 5000 \text{ ore} \\
 t_D &= 3000 \text{ ore} \\
 t_N &= 2000 \text{ ore} && \text{tipul sistemului de control:} \\
 F_D &= 1 && \text{manual} \\
 F_O &= 1 && \text{tipul sistemului de control:} \\
 A &= 1012,50 \text{ mp} \\
 6 &= (1 \text{ kWh/mp/an consumul estimat pentru incarcarea bateriilor corpurilor de} \\
 &\quad \text{iluminat de siguranta; } 5 \text{ kWh/mp/an consumul estimat pentru sistemul de} \\
 &\quad \text{control al iluminatului}) \\
 P_n &= \rho_i * A = 9213,75 \text{ W} \\
 \rho_i &= 9,10 \text{ W/mp} \\
 W_{ilum} &= 52143,75 \text{ kwh/an} \\
 \\ 
 q_w &= 51,50 \text{ kWh/mp an}
 \end{aligned}$$

## 7.ENERGIA CONSUMATA

### Energia consumata

$$\begin{aligned}
 Q_f &= Q_f,h + Q_f,w + Q_f,l \\
 &= 119350,05 \text{ kwh/an} \\
 q_{fh} &= 117,88
 \end{aligned}$$

### Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

fp1= 1,17 GAZ fp2= 2,62 pt.en. Electrica SEN  
 Ep= Qf,h \* fp1+Qacc \* fp2+ Qf,w \* fp2 = 215248,00 kWh/an

#### Performanta energetica a cladirii

$$e = Ep/Qh = 5,21$$

## 8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO2

$$\begin{aligned}
 ECO2 &= Qf * fCO2 \\
 &+ Wh * fCO2 \\
 ECO2 &= 29368,27 \text{ kg/an} = 29,01 \text{ kg/mp an} \\
 fCO2 &= 0,205 \text{ GAZ} \quad fCO2 = 0,299 \text{ (elec.e - medie anuala)}
 \end{aligned}$$

Rezultatele obtinute sunt centralizate in tabelul de mai jos

Consumul de energie pentru incalzire	Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Consumul de energie pentru iluminat	Total energie consumata
Qf,h	Qacc		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
51605,97	15600,34	52143,75	119350,05
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			1012,50
qinc	qacc	qw	qT
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
50,97	15,41	51,50	117,88

## 9.NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII

### Stabilirea coeficientilor de penalizare acordata cladirii

- P<sub>1</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii

nu este cazul	P <sub>1</sub> =	1,00
---------------	------------------	------

- P<sub>2</sub>- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire

Nu este cazul	P <sub>2</sub> =	1,00
---------------	------------------	------

- P<sub>3</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune

Ferestre/usi in stare buna dar neetanse	P <sub>3</sub> =	1,02
---	------------------	------

• P<sub>4</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice

Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale	P <sub>4</sub> =	1,02
--	------------------	------

• P<sub>5</sub>- coeficientul de penalizare functie de spalarea/curatirea instalatiei de incalzire interioara

Corpuri statice au fost demontate si spalate/curatare in totalitate cu mai mult de trei ani in urma	P <sub>5</sub> =	1,05
---	------------------	------

• P<sub>6</sub>- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor

Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale	P <sub>6</sub> =	1,00
---	------------------	------

• P<sub>7</sub>- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare

Nu exista nici un contor general de caldura pentru incalzire, nici contor general de caldura pentru apa calda de consum consum, consumurile fiind determinante pausale	P <sub>7</sub> =	1,15
--	------------------	------

• P<sub>8</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori

Tencuiala exterioara cazuta total sau parcial	P <sub>8</sub> =	1,05
---	------------------	------

• P<sub>9</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea peretilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora

Pereti exteriori uscati	P <sub>9</sub> =	1,00
-------------------------	------------------	------

• P<sub>10</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod

Acopris spart/neetans la ctiunile ploii sau a zapezi	P <sub>10</sub> =	1,10
--	-------------------	------

• P<sub>11</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare a fumului

Cosurile nu au mai fost curatare de cel putin doi ani	P <sub>11</sub> =	1,05
---	-------------------	------

• P<sub>12</sub>- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspăt la valoarea confort

Cladire fara sistem de ventilare organizata	P <sub>12</sub> =	1,10
---	-------------------	------

p<sub>0</sub>= 1,68

**Notarea din punct de vedere energetic a cladirii analizate**

$$N = \begin{cases} \exp(-B_1 \cdot qT \cdot p_0 + B_2) & , \text{ daca } qT \cdot p_0 > qT_m \\ 100 & , \text{ daca } qT \cdot p_0 \leq qT_m \end{cases}$$

$$qT^*po =$$

$$197,55 >qTm$$

$$qTm = 125 \text{ KWh/mp an}$$

Din punct de vedere al utilitatilor existente, cladirea se incadreaza in

cazul 1 (cladire prevazuta cu instalatie de incalzire a spatilor, instalatie de preparare a apei calde de consum si instalatie de iluminat).

Ca urmare vom avea:

$$\begin{aligned} B1 &= 0,00105 \\ B2 &= 4,73677 \\ qTm &= 125 \\ qTM &= 820 \end{aligned}$$

Vom folosi formula:

$$\begin{aligned} N &= \exp(-B1 \cdot qT^*po + B2) && \text{, daca } qT^*po > qTm \\ N &= 92,64 \end{aligned}$$

## 10. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ.

- Forma geometrică, volumul și suprafața totală a anvelopei: aceleași ca și clădirea reală;
- Suprafața elementelor de construcție transparente este identică cu cea aferentă clădirii reale
  - Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt egale cu rezistențele termice minime  $R_{min}$  și anume:

Element anvelopa	$R_{min}$ (mpK/W)
pereti exteriori	1,800
pereti exterior sub CTS, la demisoluri sau subsoluri incalzite	2.900
planseu acoperis b.a.	5,000
planseu acoperis lemn	5,000
placa pe subsol	2,900
placa pe sol	4.500
tamplarie	0,770

Elementele de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale și anume:

- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este ( $\alpha_T$ ) = 0,26
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g. Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de  $n=0,5 \text{ h}^{-1}$ ,
- h. Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este aceeași ca în cazul clădirii reale - termoficare și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare;
- i. Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice;
- j. Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic la nivelul corpuri statice;
- k. În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire;
- m. Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n. Conductele de distribuție din canalul tehnic sunt izolate termic cu termoizolație cu conductivitate termică  $\lambda_{iz} \leq 0,05 \text{ W/mK}$ , având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o. Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului;

p. În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aeraulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;

q. În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răciriîn orele de noapte pe baza ventilării naturale / mecanice (după caz);

r. Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din normativul de față,  $p_0 = 1,00$ .

*In urma calculelor, pentru cladirea de referinta avem urmatoarele rezultate:*

### *Energia consumata*

*Qf = Qf, h + Qf, w + Qf, l*  
 = **102291,32** kwh/an  
*qfh= 101,03*

## *Energia primaria*

#### *Factorii de conversie în energie primară:*

$$fp1= \quad \quad \quad 1,17 \quad \quad \quad GAZ \quad \quad \quad fp2= \quad \quad \quad 2,62 \quad \quad \quad pt.en. Electrica SEN$$

$$Ep= \quad Qf.h * fp1 + Qf.c * fp2 + Qf.w * fp2 = \quad \quad \quad 195289,28 \quad kWh/an$$

### **Performanta energetica a cladirii**

$$e = Ep/Qh = \quad \quad \quad 7,13$$

#### *Calculul emisiei de CO<sub>2</sub>*

**ECO2 = Qf \* fCO2 + Wh\*fCO2**

<b>ECO2 =</b>	<b>25871,23</b>	<b>kg/an =</b>	<b>25,55</b>	<b>kg/mp an</b>
0,205	GAZ	fCO2=	0,299	energie elec,SE

*Rezultatele obtinute sunt centralizate in tabelul de mai jos*

<i>Consumul de energie pentru incalzire</i>	<i>Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum</i>	<i>Consumul de energie pentru iluminat</i>	<i>Total energie consumata</i>
<i>Qf,h</i>	<i>Qacc</i>		
<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>
34547,24	15600,34	52143,75	102291,32
<i>Consumul specific consumat pe suprafata utila A=</i>			1012,50
<i>qinc</i>	<i>qacc</i>	<i>qw</i>	<i>qT</i>
<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>
34,12	15,41	51,50	101,03

Nota energetică a clădirii de referință este  $N = 100.00$

#### **11. PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA BLOCULUI DE LOCUINTE**

**Cladirea are un regim de înălțime mediu, s-a comportat corespunzător în raport cu seismele ce au solicitat-o și nu a necesitat lucrări de consolidare.**

*Lucrarile ce se propun în continuare vor sănătatea aspectului arhitectural și volumetric. Ele urmăresc creșterea eficienței energetice a elementelor de anvelopă și a instalațiilor termice aferente clădirii precum și gestionarea rațională a consumurilor. Astfel prin acest proiect se vor prevedea elemente cu rol în marirea confortului interior, realizat în același timp cu scaderea consumurilor de energie.*

### **11.1 Solutia de reabilitare pentru pereti exteriori**

Rezultatele expertizei termo-energetice concretizate în valorile rezistențelor termice corectate ale elementelor de anvelopă, rezistența termică corectată medie a clădirii, consumul specific de energie pentru încălzire ( $q_{inc}$ ), indică obligativitatea unei izolații termice. Aceasta urmează să fie aplicată pe suprafața exterioară a principalelor elemente opace ale anvelopei (pereti) alături de îmbunătățirea performanțelor termice ale elementelor vitrate ale acesteia.

Solutia de reabilitare pentru peretii exteriori va pastra actualul desen al fatalei.

Se propune ca această izolare să se facă la fața exterioară, cu plăci de polistiren expandat/vata bazaltică într-o soluție de tip « termosistem ». În mod concret este vorba de aplicarea prin lipire cu un mortar adeziv a plăcilor pe suprafața pereților existenți, protejarea stratului termoizolator obținut cu o tencuială subțire armată cu țesătură din fibre de sticlă, urmată de aplicarea unei tencuieli decorative subțiri dintr-un mortar adeziv acrilic.

Soluția termosistemului prezintă următoarele avantaje generale:

- realizează în condiții optime corectarea majorității punților termice;
  - conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
  - protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură;
  - nu conduce la micșorarea ariilor locuibile și utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- permite desfasurarea activitatilor din interior în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează finisajele (pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriiile interioare) existente etc.

Orice soluție tehnologică de termosistem, agrementată în România poate fi utilizată, dar este necesar un proiect tehnic care să adapteze soluțiile de detaliu ale sistemului la situația concretă a clădirii în discuție.

Toate prevederile tehnice și tehnologice ale furnizorului de sistem trebuie respectate și nu se admite utilizarea simultană de materiale și produse provenite de la firme diferite.

### **11.2.Solutii de reabilitare pentru plansele peste ultimul nivel**

La planseul peste ultimul nivel, se recomanda una din următoarele soluții:

1. Mantinerea stratului termoizolant existent, inclusiv a sapei de protecție, repararea și eventuala ei consolidare , urmata de montarea unui strat termoizolant eficient, protejat corespunzător; Solutia se recomanda cand umplutura termoizolanta existenta este in stare buna (nu este umezita, este consolidata etc.) si cand inaltimea libera poate fi micsorata ;
2. Indepartarea umpluturii termoizolante sau a stratului termoizolant, executarea unei bariere de vaporii de calitate corespunzătoare pe fața superioara a planseului existent și montarea unui nou strat termoizolant, de calitate și grosime corespunzătoare noilor cerinte; protejarea stratului termoizolant poate fi realizata folosind, integral sau parțial, umplutura termoizolanta existenta .

In scopul reducerii efectului defavorabil al punților termice de pe conturul planseului de peste ultimul nivel este foarte important a se lua masuri de imbracare.cu un strat termoizolant a parapetelor .

### **11.3. Solutii de izolare termica a planseelor peste subsol**

La planseul peste subsolul neîncalzit, se recomanda soluția executării unui strat termoizolant pe suprafața inferioară a planseului ( la tavanul subsolului ), in una din următoarele variante:

1. Fixarea , prin lipire sau/si cu dispozitive mecanice (boluri impuscate , dibluri tip CONEXPAND s.a.) a unui strat termoizolant realizat din placi din polistiren sau vata minerală; stratul termoizolant se protejeaza fie cu un strat de tencuiala pe rabit, suspendat pe un planșeu prin intermediul unor ancore din otel inoxidabil, fie cu tencuiala uscată fixată pe o retea de sipci, fie cu un strat de glet adeziv, armat cu tesatura din fibra de sticla – det.9 din Anexa 3.

2. Aplicarea "in situ" a unui strat de spuma poliuretanica – det. 10 din Anexa 3.

*Adoptarea solutiei cu un strat termoizolant montat peste planseul din beton armat sau peste pardoseala existent, este posibila, dar nu este indicata decat in situatia cand, din alte considerente, este necesara inlocuirea pardoselilor.*

*In scopul reducerii substantiale a efectului negativ al punctilor termice de pe conturul planseului de peste subsolul neincalzit, este foarte important a se prevedea in proiectul de modernizare termotehnica , urmatoarele masuri constructive:*

*-Prevederea pe fata exterioara a soclului, a unui strat termoizolant caracterizat printr-o buna comportare la actiunea umiditatii (de preferinta placi din polistiren extrudat); stratul termoizolant va fi fixat atat mecanic, cat si prin lipire si va fi protejat la exterior cu un strat de tencuiala armata; pe inaltime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel incat la partea superioara sa depaseasca cu minimum 30 cm fata superioara a placii de beton armat, iar la partea inferioara sa ajunga pana la suprafata terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile de inaltime redusa .*

*La solutia cu spatiul termoizolant nou, amplasat pe fata inferioara a planseului peste subsol, in scopul reducerii influentei defavorabile a punctilor termice interioare , se recomanda "imbracarea" grinziilor din beton armat de la tavanul subsolului cu un strat termoizolant.*

*La placa pe sol masurile de imbunatatire a comportarii termotehnice sunt, in principal, urmatoarele :*

*- prevederea, pe fata exterioara a soclului, a unui strat termoizolant, caracterizat printr-o buna comportare la actiunea umiditatii (de preferinta placi din polistiren extrudat ) ; stratul termoizolant va fi fixat atat mecanic, cat si prin lipire si va fi protejat la exterior cu un strat de tencuiala armata; pe inaltime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel incat la partea superioara sa depaseasca cu minimum 30 cm fata superioara a placii din beton armat, iar la partea inferioara sa ajunga pana la suprafata terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile scunde , pana la 30...40 cm sub aceasta cota .*

*- daca masura de mai sus nu este suficiente pentru realizarea rezistentei termice corectate dorite, este posibila, dar nu intotdeauna indicata prevederea unui strat termoizolant orizontal, continuu, peste pardoseala existenta sau peste placa din beton armat; asa cum se mentiona mai sus, aceasta masura devine rationala si eficienta in conditiile in care, din alte considerente, este necesara inlocuirea pardoselilor.*

#### **11.4. Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara**

*Modernizarea din punct de vedere termotehnic a tamplariei exterioare se poate realize in urmatoarele solutii:*

- prin imbunatatirea tamplariei existente;*
- prin inlocuirea tamplariei existente cu tipuri noi, mai performante ( cu bariera radianta, geam termoizolant prevazut cu suprafata tratata, cu emisivitate redusa low-e, geam cu umplutura din gaz inert- ex. argon);*
- montarea de elemente termoizolante mobile (obloane exterioare de o buna calitate termica)*

*Imbunatatirea tamplariei existente se refera , in principal, la:*

- adaugarea unei foi de geam suplimentar, la cele doua foi de geam existente, modificarile care se poate realiza prin inlocuirea unui geam simplu cu un geam termoizolant, fie prin montarea pe cerceveaua interioara existenta, a unei cercevele suplimentare prevazuta cu geam simplu –;*
- prevederea unor gamituri de etansare intre toc si cercevele, precum si intre cercevele.*

## **11.5. Solutii de reabilitare pentru alte cazuri , intalnite ,la anvelopa cladirii**

Peretii adiacenti rosturilor (de dilatatie, de tasare si antisistemice) se termoizoleaza:

- la exterior - in cazul rosturilor deschise accesibile;
- la interior – in cazul rosturilor deschise inaccesibile si a rosturilor inchise.

Atat la rosturile deschise, cat si la rosturile inchise trebuie sa se verifice sis a se ia masuri de etansare suplimentara din punct de vedere tehnologic si hidrofug, precum si fata de infiltratiile de aer rece.

Peretii adiacenti spatiilor anexe neincalzite (garaje, magazii, poduri, camera de pubele, verande, sere, balcoane si logii inchise cu tamplarie exterioara s.a.) se termoizoleaza, de regula, in exteriorul volumului incalzit.

Peretii exteriori – verticali si/ sau inclinati – precum si planseele superioare – orizontale si / sau inclinate – ale mansardelor existente, locuite si incalzite, amenajate in podurile cladirilor.

Ameliorarea comportarii termotehnice a elementelor de constructive perimetrale ale mansardelor constituie o problema complexa care trebuie tratata cu deosebita atentie – atat in situatia in care elementele de constructie separa spatiul mansardei de mediul exterior, cat si , in special, daca acestea separa volumul incalzit al mansardei de spatial neincalzit adiacent.

Planseele care delimitaaza volumul incalzit de mediul exterior, la partea inferioara (la bowindouri, ganguri de trecere, plansee inferioare peste logii s.a.) se termoizoleaza- de regula la tavanul planseelor.

Planseele care delimitaaza volumul incalzit de mediul exterior, la partea superioara (plansee superioare sub logii s.a.) la care stratul termoizolant suplimentar se dispune la fata superioara a planseelor, sub pardoseala.

Peretii exterior, sub CTS, in contact cu solul, la demisolurile sau la subsolurile incalzite.

Placile din beton slab armat, la partea inferioara a demisolurilor si subsolurilor incalzite, subCTS, in contact cu solul.

Peretii si plansele adiacente unor spatii care fac parte din volumul constructiv al cladirii, dar care au alte functiuni sau destinatii, de regula mai putin sau intermitent incalzite ( spatii comerciale la parterul caldirilor de locuit, birouri s.a.).

Diverse suprafete vitrate, altele decat tamplaria exterioara ( luminatoare, pereti exteriori vitrati, transparenti sau translucizi, etc.)

Usi exterioare sau catrespatii neincalzite, opace sau partial transparente.

Masuri de imbunatatire a comportarii termotehnice, in principal in directia maririi rezistentei termice specifice, se recomanda a se lua si in elementele constructive din interiorul volumului incalzit, dar care separa incaperile incalzite de unele incaperi sau spatiu neincalzite sau mult mai putin incalzite ( windfanguri incalzite sau neincalzite, holuri de intrare in cladire, casa scarii, putul liftului, camarile direct ventilat etc.)

## **11.6. Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum**

Principalele solutii tehnice de crestere a eficientei energetice in cladirile spitalice sunt:

- masuri de recuperare locala a caldurii ( de ex. din condensatul colectat sau din aerul de evacuare din instalatiile de ventilare, in limitele nivelor de contaminare a aerului) si utilizarea acestora ca sursa secundara de energie (ex. prepararea apei calde de consum sau pentru preincalzirea apei de adaos);

- Reconsiderarea, in limita posibilitatilor, a distributiei energiei termice prin separarea circuitelor pe zone care beneficiaza de acelasi regim termic si program de functionare;
- sporirea gradului de automatizare a instalatiilor, corelat cu aplicarea unor regimuri de exploatare rationale, in functie de categoria cladirii spitalicesti, felul ocuparii, programul de lucru si conditiile climatice;
- izolarea termica a conductelor pentru diversi agenti termici si a canalelor de aer cald si rece;
- utilizarea, in masura posibilitatilor, a surselor neconventionale de energie ;

Avand in vedere exigentele referitoare la regimul termic al cladirilor de tip spital si implicit la furnizarea energiei termice, se recomanda pentru spitale adoptarea solutiilor care permit gestionarea independenta a caldurii, respectiv puncte termice proprii ( statii termice compacte) sau chiar centrale termice proprii.

De asemenea, avand in vedere existenta unor consumuri cvasiconstante ( de tipul aburului utilizat la sterilizarea aparaturii medicale sau la tratarea aerului, apa calda necesara baielor de tratament, etc.), o solutie de modernizare energetica a surselor de caldura aferente cladirilor de tip spital poate fi constituita de grupuri independente cu cogenerare ( cu motoare termice).

*Intervențiile asupra instalației vizează reducerea consumului de energie, pentru satisfacerea necesarului determinat (încălzire, apă caldă de consum). Se poate interveni la mai multe nivele (producere, transport, distribuție, utilizare), atât pentru încălzire, cât și pentru apă caldă de consum:*

*-la nivelul producerii căldurii*

*Adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică,*

*Substituirea parțială sau totală a formei de energie,*

*Utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorție, cazane cu condesație, instalație solară);*

*la nivelul distribuției căldurii:*

*Izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite,*

*Reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;*

*Separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferenți,*

*Reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic- prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic- prin ameliorarea distribuției debitelor).*

*ivelul utilizatorului (spațiile încălzite și punctele de consum a.c.m.)*

*Instalarea de robinete termostatice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.*

*Principalele solutii tehnice de crestere a eficientei energetice in spital sunt:*

- masuri de recuperare locală a caldurii, și utilizarea acesteia ca sursa secundară de energie;*
- reconsiderarea, in limita posibilitatilor, a distributiei energiei termice, prin separarea circuitelor pe zone, care beneficiaza de acelasi regim termic si program de functionare;*
- sporirea gradului de automatizare al instalatiilor, in functie de categoria cladirii spitalicesti, felul ocuparii, programul de lucru si conditiile climatice;*
- izolarea termica a conductelor pentru diversi agenti termici si canalelor de aer cald si rece;*
- utilizarea in masura posibilitatilor a surselor neconventionale de energie.*

#### **11.6. Intervențiile asupra instalațiilor de climatizare/ ventilare**

O problema directă a etanșeității tamplariei o constituie necesitatea ventilării volumului interior incalzit al cladirii, prin metode care să înlocuiască ventilarea prin neetansitățile tamplariei, ca:

*deschiderea periodica a elementelor mobile ale tamplariei;*

*crearea unor sisteme controlate de patrundere a aerului proaspăt cum ar fi montarea de sisteme higroreglabile, in rama tamplariei , care asigura controlul fluxului de aer in functie de umiditatea detectata in spatiul interior;*

executarea unor canale verticale de ventilare a cladirii.

Reducerea riscului de aparitie a condensului in cladirile reabilitate, precum si asigurarea componzitiei optime a aerului se realizeaza prin ventilare naturala organizata sau prin ventilare mecanica.

Sistemele

de ventilare mecanica pentru aport de aer prospet si evacuarea aerului viciat, spre deosebire de ventilarea naturala, au avantajul ca nu depind de variația parametrilor climatici (diferențele de temperatură și acțiunea vantului).

### **11.7. Solutii de modernizare a instalatiilor de iluminat**

Actual iluminatul este asigurat preponderent cu lampi incandescente si fluorescente , rezultand un consum apreciabil.

Pentru reducerea consumului de energie se propune inlocuirea lampilor incandescente cu lampi economice, si montarea de panouri fotovoltaice , pentru producerea de energie electrica.Se vor avea in vedere respectarea Normativelor specifice, aferente spitalelor, in functie de destinatia fiecarei incaperi.

## **12.DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE**

In urma calculelor, avand in vedere solutiile de reabilitare prezentate s-au obtinut urmatoarele rezultate:

#### **Energia consumata**

$$Qf = Qf,h + Qf,w + Qf,l = \quad \quad \quad 84996,53 \quad \quad \quad \text{kwh/an}$$

$$qfh= \quad \quad \quad 83,95$$

#### **Energia primara**

Factorii de conversie in energie primara:

$$fp1= \quad \quad \quad 1,17 \quad \quad \quad GAZ \quad \quad \quad fp2= \quad \quad \quad 2,62 \quad \quad \quad \text{pt.en. Electrica}$$

$$Ep= \quad Qf,h * fp1 + Qacc * fp2 + Qf,w * fp2 = \quad \quad \quad 175054,38 \quad \quad \quad \text{kWh/an}$$

#### **Performanta energetica a cladirii**

$$e = Ep/Qh= \quad \quad \quad 13,06$$

#### **Calculul emisiei de CO2**

$$ECO2 = Qf * fCO2$$

$$+ Wh * fCO2$$

$$ECO2 = \quad \quad \quad 22325,80 \quad \quad \quad \text{kg/an} = \quad \quad \quad 22,05 \quad \quad \quad \text{kg/mp an}$$

$$fCO2= \quad \quad \quad 0,205 \quad \quad \quad \text{GAZ} \quad \quad \quad fCO2= \quad \quad \quad 0,299 \quad \quad \quad \text{energie elec.SEN}$$

Rezultatele obtinute sunt centralizate in tabelul de mai jos

<i>Consumul de energie pentru incalzire</i>	<i>Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum</i>	<i>Consumul de energie pentru iluminat</i>	<i>Total energie consumata</i>
<i>Qf,h</i>	<i>Qacc</i>		
<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>	<i>KWh/an</i>
<i>17252,44</i>	<i>15600,34</i>	<i>52143,75</i>	<i>84996,53</i>
<i>Consumul specific consumat pe suprafata utila A=</i>		<i>1012,50</i>	
<i>qinc</i>	<i>qacc</i>	<i>qw</i>	<i>qT</i>
<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>	<i>KWh/mp.an</i>
<i>17,04</i>	<i>15,41</i>	<i>51,50</i>	<i>83,95</i>

## FIŞA DE ANALIZĂ A CLĂDIRII

Date proiectant: SC ALPIN CONSTRUCT SRL: Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53, Loc. Vulcan Jud. Hunedoara

Data elaborării: oct. 2022

Clădirea: **spital-corp C2-Corp gospodăresc**

Adresa: str. 1 Decembrie 1918 nr. 137A, municipiul Petrosani, jud.Hunedoara

◆ Categoriea clădirii:

locuințe

- comerț
- invatamant
- birouri
- hotel
- cultură
- spital
- autorități locale / guvern
- altă destinație:

◆ Tipul clădirii:

- individuală
- înșiruită
- bloc
- tronson de bloc

◆ Zona climatică în care este amplasată clădirea: **III**

◆ Regimul de înălțime al clădirii : **P +1E**

◆ Anul construcției: **1975-1977**

◆ Proiectant / constructor: necunoscut

◆ Structura constructivă:

- zidărie portantă
- cadre din beton armat
- pereți structurali din beton armat
- stâlpi și grinzi
- diafragme din beton armat
- schelet metalic

◆ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia: **relevă**

- partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de încălzire interioară,
- schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
- planuri pentru instalația sanitată,

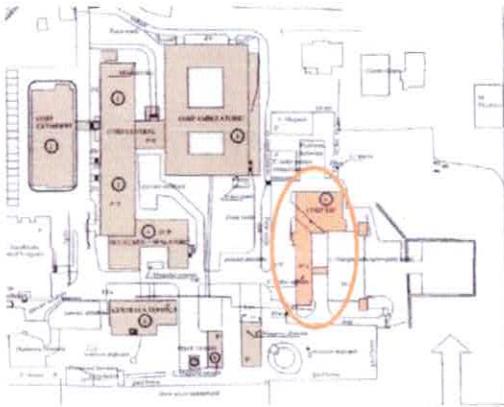
◆ Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită
- moderat adăpostită
- liber expusă (neadăpostită)

◆ Starea subsolului tehnic al clădirii: nu este cazul

- Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refuzare a apei din canalizarea exterioară)

◆ Plan de situație / schiță clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



◆ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența envelopei clădirii: tip, suprafață, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

**Pereți exteriori:**

**Alcătuire:**

Nr.Crt	PERETE EXTERIOR pe diafragme beton 30+10 polistiren, cm	315,46	mp	αi	αe	Rsi	Rse	Coef.de reducere r	
				gros.	λ	Coef. majorare a	R <sub>s</sub> =d/λ		
				d[m]	[W/mK]				
1	tencuiala exterioara			0,010	0,93	1,03	0,010		
2	beton armat			0,250	1,62	1,03	0,150		
3	tencuiala interioara			0,010	0,70	1,03	0,014	0,89	
4	termoizolatie			0,100	0,04	1	2,500		
5	tencuiala			0,010	0,93	1	0,011		

- Stare: **bună**,  pete condens,  igrasie,  
 Starea finisajelor **bună**,  tencuială căzută parțial / total,  
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: **tencuiala structurala, culoare crem, portocaliu**

- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu  
 Alcătuire:

**Pereți către spații anexe:**

Nr.Crt	PERETE INTERIOR demisol ingropat	361,46	mp	αi	αe	Rsi	Rse	Coef.de reducere r	
				gros.	λ	Coef. majorare a	R <sub>s</sub> =d/λ		
				d[m]	[W/mK]				
1	tencuiala			0,010	0,7	1,03	0,014		
2	beton armat			0,250	1,62	1,03	0,150	1,00	
R(mpK/W)							0,372		
R'(mpK/W)							0,372		
U(W/mpK)							2,688		

**Planșeu pe sol:**

**Alcătuire:**

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	placa pe sol		6		0,167		
			GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/MK]	Coeficient majorarea a	$R_s=d/\lambda$	
1	pardoseala beton	128,16	mp	0,02	1,62	1,03	0,012
2	sapa			0,05	1,62	1,03	0,030
3	placa beton			0,15	1,62	1,03	0,090
4	pietris			0,10	0,7	1	0,143
5	pamant			2,70	2	1	1,350
6	pamant			4,00	4	1	1,000
							0,66

**Volumul de aer din subsol [m<sup>3</sup>]:**

**Terasă / acoperiș: terasa**

**Suprafața totală a învelitorii [m<sup>2</sup>]:**

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PLANSEU PESTE ULTIM NIVEL		8	24	0,125	0,042	
			g	$\lambda$	Coeficient majorarea a	$R_s=d/\lambda$	
	920,37	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	0,92
3	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
4	sapa		0,040	1,62	1	0,025	
	bca		0,100	0,28	1	0,357	

**Materiale finisaj: membrana bituminoasa**

**Starea acoperișului peste pod:  bună  Acoperiș spart/neetanș la ploaie/ zăpadă;**

**Planșeu sub pod neîncălzit:**

**Alcătuire:**

**Ferestre / uși exterioare:**

**Alcătuire:**

FE/UE	Descriere	Suprafață	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i,e)
2	Ferestre +usi	85,97	PVC	buna	nu

**Starea tâmplăriei:  bună,  evident neetanșă,  fără măsuri de etanșare,**

**cu gamituri de etanșare,  cu măsuri speciale de etanșare;**

**Alte elemente de construcție:**

**Alcătuire:**

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PERETE INTERIOR		8	12	0,125	0,083	
	demisol ingropat		gros.	$\lambda$	Coef. majorarea a	$R_s=d/\lambda$	
	361,46	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala		0,010	0,7	1,03	0,014	
2	beton armat		0,250	1,62	1,03	0,150	1,00

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	placa pe sol, la subsol		6		0,167		
	920,37	mp	GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorarea a	$R_s=d/\lambda$	
1	pardoseala beton		0,02	1,62	1,03	0,012	
2	sapa		0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant		2,70	2	1	1,350	
6	pamant		4,00	4	1	1,000	1,00

□ **Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**

- ✓ ușă de intrare în clădire
  - ușă este prevăzută cu sistem automat de închidere și de siguranță (interfon, cheie)
  - ușă nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare
  - ușă nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare
- ✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
  - ferestre/uși în stare bună și prevăzute cu gamuri de etanșare
  - ferestre/uși în stare bună, dar neetanșe
  - ferestre/uși în stare proastă, lipsă sau sparte

◆ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [ $m^2$ ]: **1012,50**
- Aria construită [ $m^2$ ]: **220,41 (la demisol), 936,50 (aria construită la parter, 1156,91 (aria construită desfasurată)**

□ Volumul spațiului încălzit [ $m^3$ ]: **4556,25**

□ Înălțimea medie liberă[m]: **4,50**

◆ Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: **ocupare continuă / funcționare continuă a instalației de încălzire;**

◆ Raportul dintre suprafața fațadei cu balcoane închise și suprafața totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: **0,00%**

◆ Adâncimea medie a pânzei freatici[m]: **ha = 7 m**

◆ Înălțimea medie a subsolului / demisolului față de cota terenului sistematizat [m]:

◆ Suprafața pardoselii subsolului / demisolului clădirii[  $m^2$ ]:

◆ **Instalația de încălzire interioară:**

□ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

■ Sursă proprie, cu combustibil: gaz

□ Centrală termică de cartier

□ Termoficare – punct termic central

□ Termoficare – punct termic local

□ Altă sursă sau sursă mixtă:

□ Tipul sistemului de încălzire:

□ Încălzire locală cu sobe,

■ Încălzire centrală cu corpușe statice,

□ Încălzire centrală cu aer cald,

□ Încălzire centrală cu planșee încălzoare,

□ Alt sistem de încălzire:

□ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: **nu este cazul**

✓ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpușe statice:

✓ □ Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

■ mixta, ramificată, bitubulară □ superioară, □ mixtă

□ Racord la sursa centralizată cu căldură: ■ racord unic, □ multiplu în puncte

- Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic,  multiplu în puncte
- Diametru nominal (mm):
- Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
  - Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):
  - Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpuri statice): robinet dublu reglaj
    - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
    - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
    - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
  - Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite: reteaua de distribuție este amplasata in spatiul incalzit
  - Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
  - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
  - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
    - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
  - Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: Nu este cazul
    - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
    - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- Sursa de încălzire – centrală termică proprie:
- Putere termică nominală:
  - Randament de catalog:
  - Anul instalării:
    - Ore de funcționare (calculate pe baza  $D_2$  rezultat din calcule):
    - Stare (arzător, conducte / armături, manta): Bună;
    - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: Bun.
- ◆ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: nu este cazul
- ◆ Date privind instalația de apă caldă menajeră:
- Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:
    - Sursă proprie cu: combustibil gazos
    - Centrală termică de cartier
    - Termoficare – punct termic central
    - Termoficare – punct termic local
    - Altă sursă sau sursă mixtă:
  - Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:
    - Din sursă centralizată,
    - Centrală termică proprie,
    - Boiler cu acumulare,
    - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
    - Preparare locală pe plită,
    - Alt sistem de preparare a.c.c.:
  - Puncte de consum : a.c.c. 19 a.r. 22
  - Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Tip obiect sanitar		
		buc
Lavoar		12
Spalator		1
Dus		6
Pisoar		1
rezervor WC		3

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **racord unic**,  multiplu în puncte  
Diametru nominal (mm): **50 mm**
- Conducta de recirculare a a.c.m.:  funcțională,  nu funcționează **nu există**
- Contor de căldură general: **nu este cazul**
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: **nu există**  parțial  peste tot
- Alte informații:  
- programul de livrare a apei calde de consum: **24 h/zi**  
- Sursa de căldură pentru prepararea apei calde menajere este cea utilizată și pt încălzirea spațiilor;  
- facturi pentru consumul de energie termică , si energie electrică  
- date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: **nu prezinta scurgeri**  
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea: **valoare medie anuală: 10.9°C**  
- numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): **nu există date**

Informații privind instalația de climatizare : **nu este cazul**

- nr aparate climatizare:
- putere nominală pe aparat
- consum anual energie electrică pt răcire:

Informații privind instalația de ventilare mecanică: **nu este cazul**

- ✓ Informații privind instalația de iluminat :

Instalația de iluminat este în stare buna. Corpurile de iluminat sunt incandescente și fluorescente.

## RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE)

### **Titlul proiectului**

„Imobil situat in str.1 Decembrie 1918, nr. 137A, orasul Petrosani, jud. Hunedoara”

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Beneficiarul investiției:** ORAŞUL PETRILA

**Datele proiectantului:** S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L.

Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53

Loc. Vulcan Jud. Hunedoara

E-mail: alpinv@yahoo.com

Tel/ Fax 0254-570 973

C.U.I. RO12127661

J 20/653/1999

**Data elaborării:** oct. 2022

### **Lista de semnături:**

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## **1.Date generale**

### **Date de identificare**

Clădirea: corp C2 CORP GOSPODARESC  
Adresa: Str. 1 Decembrie 1918 ,nr. 137A, Petrosani, jud. Hunedoara

### **Date de identificare ale auditorului:**

Numele auditorului energetic pentru cladire:Roman Maria  
Adresa: Str.Morii, nr.33, municipiul Vulcan, jud.Hunedoara  
Telefon nr.: 0722518927  
Nr.certificat atestare: seria UA nr. 01301  
Nr.dosarului de audit energetic: 4382/20.10.2022

### **Date generale cladire**

Clădirea expertizată este situată pe str. 1 Decembrie 1918 ,nr. 137A, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara, nr. cadastral 61373-C2. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, și elementelor caracteristice privind amplasarea, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Functiune : birouri ;
- Regim de înălțime: redus P+1E
- zona climatică: III, conform hărții de zonare climatică a României, din SR 1907-1/1997 sau Anexa D din Normativul C107-2005;  $T_e = -18^{\circ}C$ ;

Obiectul prezentei lucrări îl constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției, în vederea depunerii spre finanțare, Programul PNRR/2022/C5/B.2.1/1,PNRR/2022/C5/B.2.2/1,componenta 5-valul renovarii, axa 2-Schema de granturi pentru eficiența energetică și reziliența în clădiri publice,operatiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

Lucrările eligibile privind creșterea eficienței energetice a clădirii sunt:

- Lucrari de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii
- Lucrari de reabilitare termică a sistemului de incalzire/a sistemului de furnizare a apelor calde de consum;
- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice/termice pentru consum propriu, utilizând surse regenerabile de energie;
- Lucrari de instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare și/sau ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului;
- Lucrari de reabilitare/modernizare a instalațiilor de iluminat în clădire;
- Sisteme de management energetic integrat pentru clădiri;
- Sisteme inteligente de umbrărire pentru sezonul cald;
- Modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor,inclusiv în vederea pregătirii clădirilor pentru soluții inteligente;

- Lucrari pentru echiparea cu statii de incarcare pentru masini electrice, conform prevederii legii nr. 377/2005 privind performanta energetica a cladirilor, republicata;;
- Lucrari de reabilitare a instalatiilor de fluide medicale (instalatii de oxigen);
- Lucrari de recompartimentari interioare in vederea organizarii optime a fluxurilor si circuitelor medicale, doar pentru cladirile in care se desfasoara activitati medicale;
- Alte tipuri de lucrari;
- Instalarea de statii de incarcare rapida pentru vehicule electrice aferente cladirilor publice (cu putere peste 22 KW), cu doua puncte de incarcare /statie.

## **2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii**

Scurta prezentare a fiecarui pachet de masuri preconizate

**Soluția 1(S1)** – Sporirea rezistenței termice a plăcii de acoperiș (tip terasa) peste valoarea de  $5.0 \text{ m}^2\text{K/W}$  prevazută de norma metodologică de aplicare a OG 18/2009, prin montarea unui strat suplimentar termoizolant din vată minerală, astfel incat sa se obtina grosimea de minim 20 cm, protejată cu un strat de șapă slab armată și 2 straturi de membrane hidroizolanta.

**Solutia 2 (S2)-** Folosirea de surse regenerabile, pentru producerea de energie termica si electrica (panouri solare-pentru energie termica, ca aport la producerea de apa calda si incalzire, panouri fotovoltaice, pentru producere de energie electrica.)

## **3. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie**

### **Indicatorii de eficiență economică a pachetelor de măsuri preconizate**

Determinarea indicatorilor de eficiență economică s-a făcut pe baza pachetelor de soluții propuse. În analiză nu au fost luate în considerare costurile cu menenanță, având în vedere specificul soluțiilor, care nu presupun aceste categorii de costuri, pe durata de viață.

Durata de viață a pachetelor de soluții s-a preconizat a fi de 15 ani.

În calculul fluxului actualizat pentru determinarea VNA s-a luat în considerare rata de creștere a căldurii în funcție de energia electrică , care este de 5 %, determinându-se statistic, pe baza indicatorilor istorici, și rata de deprecierie a monedei s-a considerat 7%, rata preluată din intervalul 10%-7%, interval conform Mc001, luându-se valoarea destinată sectorului public.

Aceste rate s-au folosit pentru coeficientul de actualizare, respectiv valoarea  $X_k$ , astfel se identifică  $f_3 = 5\%$ ,  $i=7\%$ ,  $t=15$  ani.

În analiza consumurilor de energie la pachetele de soluții luate în calcul, sunt consumuri de energie primară ,exprimate în KWh/an. Cursul euro la care s-a facut analiza este de 1 euro= 4.9227 lei.

Costul actual al unității de energie a fost luat în considerare ca fiind 0.11 Euro.

Astfel s-au realizat proiecțiile financiare pe 15 ani.

Cel mai performant pachet de soluții, din punct de vedere al VNA este pachetul de soluții P3, urmat fiind de pachetul P1, P2.

## **Sugestii privind realizarea lucrărilor de modernizare și privind finanțarea acestora**

Finanțarea investiei se va realiza din buget propriu și din accesarea de fonduri nerambursabile.

**Sinteza raportului de analiza termică și energetică a clădirii în stare sa actuală și principalele caracteristici energetice care atestă performanța energetică actuală a construcției și instalației de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acesteia**

Analizând valorile rezistențelor termice ale elementelor opace ale anvelopei constatăm că acestea nu corespund celor normate,:;

-rezistența termică corectată a pereților exteriori este  $R'=2,546 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normată  $R_{min}=1.8 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

-rezistența termică a planșeului acoperișului  $R'=2,895 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normată  $R_{min}=5.00 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

-rezistența termică a tamplariei este  $R'=0,52 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normată  $R_{min}=0,69 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

-rezistența termică a placii pe sol este  $R'=3,62 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normată  $R_{min}=2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

De asemenea coeficientul global de izolare termică nu indeplinește la limita condiția  $G \leq GN$ , având urmatoarele valori:  $G=1,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , fata de  $Gref=0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Cele mai mari pierderi de căldură sunt prin anvelopa clădirii, partea opacă, care nu prezintă niciun fel de izolație termică, în afara de placă de acoperis, care este insuficientă.

## **4. Date de intrare pentru analiza economică a masurilor tehnice preconizate**

- preturi pentru energie,rata anuala de crestere a preturilor energiei,rata anuala de deprecierie a monedei utilizate,etc.

In analiza economică a masurilor tehnice preconizate sau folosit :

-pretul energiei =0.11 euro,

-rata anuala de crestere a preturilor energiei =5%,

-rata anuala de deprecierie a monedei utilizate =7%

-durata de viață = 15 ani

## **5.Descrierea detaliată a masurilor de modernizare energetică preconizate și rezultatele analizei tehnice și economice ale fiecarui pachet de masuri.**

### **P1 –Pachetul de soluții (S1)**

Acum pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

- Reabilitarea termică a planșeului peste ultimul etaj se va face folosind un sistem care va cuprinde: curătarea stratului suport; reparatia betonului de pantă (daca este cazul); strat difuzie și bariera contra vaporilor; material termoizolant; sapa armată; material hidroizolant. Ca material termoizolant se va folosi vata minerală bazaltică cu  $Rc=50 \text{ kPa}$ ;  $Rt=10 \text{ kPa}$ , având clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1,d0. Grosimea stratului final de termoizolatie va fi de min.20 cm.( la placile unde există termoizolatie , se va completa grosimea necesara, menținându-se stratul existent, daca dimensiunile , permit acest lucru.

### **P2 –Pachetul de soluții (S2)**

Acum pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

Acum pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

-Montarea de panouri fotovoltaice

## VARIANTA 1

### P3 – Pachetul de soluții (S1+S2)

- Izolarea termică a plașeului peste ultimul nivel (suplimentar pana la grosimea termoizolatiei de 20 cm (vată minerală/ polistiren);
- Montarea de panouri fotovoltaice

Astfel pe baza utilităților globale se propune realizarea reabilitării energetice a clădirii pe baza pachetului de soluții P3, având cea mai mare utilitate globală.

## VARIANTA 2

- Izolarea termică a plașeului peste ultimul nivel (25 cm vată minerală);
- Montarea de panouri fotovoltaice

S-a ales varinta 1, de reabilitare termica, suplinnetarea dimensiunii termoizolatiei , nu aduce reduceri semnificative ale pierderilor de energie , fata cu costurile mari, rezultate.

## 6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare

Aceasta analiza presupune reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii pentru fiecare solutie in parte.In principal, este vorba de consumul annual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecarei masuri.Analiza s-a efectuat pentru fiecare solutie propusa,in parte cat si pentru pachetul de solutii mentionat.Rezultatele analizei sunt redate in tabelul de mai jos.

Varianta	Supraf. utilă	Necesar de caldura al cladirii	Consum anual incalzire	Consum anual specific de incalzire	Consum total specific	Consum total			Nota energ.	Durata de incalzire
							KWh/mp an	%		
V0)cl.reala	1012,50	41316,65	51605,97	50,97	117,88	119350,05	-		92,64	151,00
P1/S1(iz.p.l.acop.)	1012,50	29926,07	37655,95	37,19	104,10	105400,03	13.950,02	11,7	93,77	61,00
P2(S2 surse regen.)	1012,50	20826,59	17252,44	17,04	57,95	58671,53	60.678,52	50,8	90,95	100,00
P3(S1+S2 )	1012,50	13407,88	17252,44	17,04	83,95	84996,53	34.353,52	28,8	99,02	41,00

## 7.Analiza economica a solutiilor propuse

Rezultatele analizei economice sunt prezentate in tabelul urmator:

Varianta	Economia anuala	Economia anuala	Costul apoximativ al investitiei	Durata de viata	Durata de recuperare a investitiei	Costul specific al economiei energetice
P1/S1(iz.p.l.acop.)	13.950,02	1,20	168427,71	10	13,3	0,16
P2(S2 surse regen.)	60.678,52	5,22	185634,56	20	3,4	0,14

## Concluzii

Analizele energetice si economice prezentate in tabelele de mai sus pun in evidenta performantele diferitelor solutii de reabilitare. Astfel:

- Varianta de reabilitare (S1) – consta in izolarea termica a placii peste ultimul nivel si implica un cost de cca 168427,77 lei, se recupereaza in cca 13,3 ani, iar costul specific al economiei energetice este de 0,16 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare (S2) – consta in montarea de panouri fotovoltaice, implica un cost de cca 185634,56 lei si se recupereaza in cca 3,4 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0,14 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare P3 (S1+S2) – implica un cost de cca 354062,27 lei si se recupereaza in cca 1,6 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0,03 lei/KWh..
- Varianta de reabilitare este buna atat din punct de vedere energetic cat si economic si se recomanda ca solutie de reabilitare termica.

## 8.Centralizator al soluțiilor de reabilitare energetică

Solutie/pachet solutii modernizare	Consum specific incalzire	Consum specific acc	Consum specific iluminat	Consum specific total	Economia de energie $\Delta E$	Economia relativa de energie	Consum CO2		
							kg/mp an	kg/mp/an	t/an
V0)cl.reală	50,97	15,41	51,50	<b>117,88</b>			29368,27	<b>29,01</b>	29,37
P1/S1(iz.pl.acop.)	37,19	15,41	51,50	104,10	13.950,02	11,69	26508,52	26,18	26,51
P2(S2 surse regen.)	17,04	15,41	25,50	57,95	60.678,52	50,84	14454,63	14,28	14,45
P3(S1+S2)	<b>17,04</b>	15,41	51,50	<b>83,95</b>	34.353,52	<b>28,78</b>	22325,80	<b>22,05</b>	22,33

Reducerea de CO2		Consumul de Energie primara			Reducerea de energie primara		
kg/an	%	KWh/an	KWh/mp an	%	KWh/an	KWh/mp an	%
		215.248,00	<b>212,59</b>				
2.859,75	9,74	198.926,48	196,47	92,42	16.321,52	16,12	7,58
14.913,65	50,78	106.082,88	104,77	49,28	109.165,12	107,82	<b>50,72</b>
7.042,47	<b>23,98</b>	175.054,38	<b>172,89</b>	81,33	40.193,62	39,70	18,67

## INDICATORI

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m <sup>2</sup> an)	50,97	17,04
Consumul de energie primară totală (kWh/m <sup>2</sup> an)	212,59	104,77
Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/m <sup>2</sup> an)	212,59	172,89
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	0,00	68,12
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	29,01	14,28
Aria desfasurată de clădire renovată energetic (m <sup>2</sup> )	936,50	936,50
Puncte de incarcare rapida (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice (număr)	0	1
Puncte de incarcare rapida (cu putere peste 50 kW) instalate pentru vehicule electrice (număr)	0	0
Persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (ex. valuri de căldură) (număr)		

Rezultate	Valoarea indicatorului	Procent %
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m <sup>2</sup> an)	33,93	66,57
Reducerea consumului de energie primară (kWh/m <sup>2</sup> an)	107,82	50,72
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	68,12	32,04
Reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	14,73	50,78

## MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR

### Generalități

Activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor termoenergetice se realizează pe baza:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- HGR 766 /1997 - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;
- P 130/1999 - Normativ privind urmărirea comportării construcțiilor aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 109/N/1997;
- GE 032/1997 - Ghid privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale - aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 116 / N / 1997;
- P 731/1985 - Normativ de întreținere și reparații.

- MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere a cerințelor funcționale;

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor are ca scop asigurarea cerințelor de siguranță structurală, funcțională și de confort în conformitate cu destinația construcției.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, finisaje, tâmplărie, izolații) se va asigura urmărirea curentă prin observații vizuale, urmărindu-se identificarea degradărilor sau avarierilor produse în timpul exploatarii și remedierea lor rapidă.

Dacă deficiențele constatate au un caracter evolutiv și pot conduce la accidente se vor lua măsuri urgente de limitare a efectelor negative.

Stabilirea soluțiilor de remediere se va face numai cu acordul scris al proiectantului.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, compartimentări, finisaje, tâmplărie) se vor controla:

- a. etanșeitatea închiderilor (pereți, tâmplărie);
- b. starea ușilor, a dispozitivelor de închidere și deschidere;
- c. starea tencuielilor, vopsitorilor (pereți și tavane);
- d. starea pardoselilor;
- e. starea izolațiilor (hidrofuge, termice);
- f. starea rosturilor de dilatație și tasare;
- g. etanșările la rosturi sau străpungeri;

În cadrul reviziilor se vor urmări în mod deosebit următoarele aspecte:

- apariția de crăpături, smulgeri, tasări anormale ale straturilor, deschiderea sau înfundarea rosturilor;
- apariția de pete de umedeală, infiltrații de apă, crăparea sau exfolierea straturilor de protecție, apariția condensului;
- înfundarea elementelor de scurgere;
- deficiențele apărute (spargeri, neetanșeitate, fisurări) sau modificarea instalației, care pot antrena deteriorări ale elementelor de arhitectură.

### **Recomandari privind întreținerea termoizolatiei și vopsitorilor de la fatade**

Beneficiarul va trebui să ia în timpul exploatarii construcției următoarele măsuri de întreținere:

- interzicerea spargerii termoizolatiei pentru diferite ancorări ulterioare, pe peretii exterioare;
- interzicerea depozitării de obiecte sau alte amenajări sprijinite de peretii cladirilor;
- verificarea periodica și remedierea jheaburilor și burlanelor, pentru preintampinarea scurgerilor pe suprafața termoizolată;
- remedierea și refacerea stratului termoizolat și a vopsitorilor, a evetualelor zone care au suferit lovitură;
- curățirea zăpezii și a gheții din jurul blocului, pentru a se proteja împotriva infiltratiilor dinspre soclu, la peretii termoizolati.

Verificările și lucrările de întreținere se vor face cu personal instruit pentru acest gen de lucrări și totodată dotat și instruit din punct de vedere al protecției muncii pentru lucrări la înălțime.

### **Recomandari privind întreținerea invelitorilor**

Beneficiarul va trebui să ia, în timpul exploatarii construcției, următoarele măsuri de întreținere:

- înlocuirea tiglelor sparte;
- curătirea periodica a elementelor de captare și scurgere a apelor pluviale de pe invelitoare.

### **Recomandari privind întreținerea tamplariei**

Beneficiarul va trebui să ia, în timpul exploatarii construcției, următoarele măsuri de întreținere:

- montarea de glafuri exterioare prevazute cu picurator, pentru a nu afecta peretii prin scurgeri de ape pluviale;

- etansarea rosturilor elementelor mobile exterioare,pentru tamplaria existenta ;
- inlocuirea geamurilor sparte.

### **Recomandari privind asigurarea necesarului de aer proaspăt**

In urma etansarii rosturilor elementelor mobile exterioare din spatiul incalzit,necesarul minim de aer proaspăt va fi asigurat prin deschiderea periodica a ferestrelor , prin montarea de ferestre cu sistem higroscopic de aerare sau prin ventilare mecanica.

### **Recomandari privind întreținerea instalațiilor de incalzire și producere apă caldă de consum**

Pentru reducerea consumurilor de energie pentru incalzire și apă caldă de consum se vor avea în vedere urmatoarele:

- inlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzatoare mai vechi de 10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- substituirea parțială sau totală a formei de energie (utilizarea de pompe de căldură; cazane cu condensare, instalatii solare);
- montarea de regulatoare cu senzor de temperatură, pentru funcționarea cu intermitență a centralelor termice locale, în funcție de temperatură mediului ambient.

## **BIBLIOGRAFIE**

1. Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
2. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, (Ordinul MTCT nr.157, publicat în Monitorul Oficial, partea I, nr.126 din 21. 02. 2007)
  - Mc001/1-2006- Partea I – Anvelopa clădirii
  - Mc001/2-2006- Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri,
  - Mc001/3-2006- Partea a III-a – Auditul și certificatul de performanță energetică a clădirii,
2. Directiva 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
3. C107-2005 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005)
4. C 125-2005 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare
5. GP 058/2000 Ghid privind optimizarea nivelului de protecție termică la cladirile de locuit (Buletinul Construcțiilor nr. 2/2002 și Broșură IPCT 2001)
6. GT 039-02 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 8/2003.).
7. NP 010 - 97 - Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee
8. NP 064 – 02 Normativ privind proiectarea mansardelor (Buletinul Construcțiilor nr. 7/2003)
9. NP 040-2002 - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la cladiri
10. NP 121-2006 Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase
11. NP 065 – 02 Normativ privind proiectarea sălilor de sport (unitatea funcțională de bază) din punct de vedere al cerințelor legii 10/1995 (publicat în Broșură IPCT 2003)
12. NP 057-02 Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe - revizuire NP 016-96 (Buletinul Construcțiilor nr. 9/2003)
13. NP 048 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 4-2001).

14. GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor de locuit existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 3-2003).
15. MP 024-02 Metodologie privind efectuarea auditului energetic al clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 10-11/2002).
16. MP 017-02 Metodologie privind atestare auditorilor energetici pentru clădiri (Buletinul Construcțiilor nr. 14-2002)
17. GT 037-02 Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 2-2003).
18. NP 060 – 02 Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente, în vederea reabilitării și modernizării lor termice (publicat în broșură IPCT - ianuarie 2003, Buletinul Construcțiilor nr. 18-2003)
19. SC 007 - 02 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente (publicat în broșură IPCT noiembrie 2002, Buletinul Construcțiilor nr. 18-2003)
20. SC 006 - 01 Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, (Buletinul Construcțiilor nr. 5-2002)
21. GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente (Buletinul Construcțiilor nr. 3-2002)
22. GP015 Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente .
23. GP 060-2000 Ghid pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri
24. GT 043-02 Ghid privind imbunatatirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor, la cladirile civile existente (Buletinul Construcțiilor nr. 5/2003)
25. GT 039-02 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitatile funktionale ale cladirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 8/2003)
26. GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică a elementelor de construcție la clădirile existente, în vederea reabilitării termice (Buletinul Construcțiilor nr. 5/2003)
27. SR 1907-1/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
28. SR 1907-2/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare de calcul;
29. SR 1907-3/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Determinarea necesarului de căldură de calcul al serelor simplu vitrate;
30. SR 4839/1997 – Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;
31. STAS 6648/2-82 Instalații de ventilare și climatizare. Parametri climatici exteriori.
32. Directiva 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului Europei din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
33. I 9-1994 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.

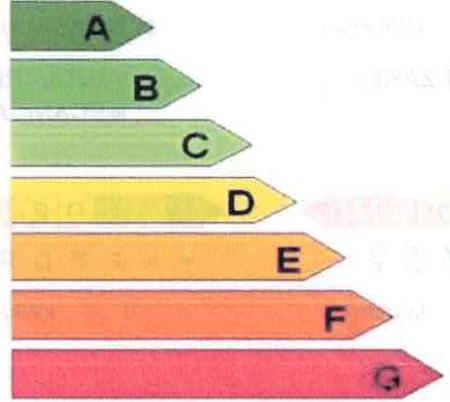
## ANEXE

### Certificatul de performanta energetica

### Anexa la Certificatul de performanta energetica

# Certificat de performanta energetica

Cod postal localitate Nr.inregistrare la Consiliul Local Data Inregistrarii  
 3 3 2 0 1 5 z z i l a a

Performanta energetica a cladirii		Nota energetica	92,64
Sistemul de certificare:Metodologia de calcul al performantelor Energetice a Cladirii		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Eficienta energetica ridicata		A	A
			
Eficienta energetica scazuta			
Consum anual specific de energie (kWh/m²an)	117,88	101,03	
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kg <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> an)	29,01	25,55	
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an) pentru:		Clasa energetica	
Incalzire:	50,97	A	A
Apa calda de consum:	15,41	B	B
Climatizare:	0,00		
Ventilare mecanica:	0,00		
Illuminat artificial:	51,50	C	C
Consum annual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m <sup>2</sup> an)			

## Date privind cladirea certificata:

Adresa cladirii: str. 1 Decembrie1918, nr.137A, Petrosani

Categoria cladirii CORP C2-COPR GOSPODARESC Aria utila : 1012,50 m<sup>2</sup>

Regimul de inaltime: P+1E Aria construita desfasurata 936,50 m<sup>2</sup>

Anul construirii: 1975-1977 Volumul interior al cladirii: 4556,25 m<sup>3</sup>

Scopul elaborarii certificatului energetic:

**Reabilitare termică**

Programul de calcul utilizat: Ax3000 versiunea: Metoda de calcul: sezoniera

## Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:

Specialitatea	Numele si prenumele	Seria si Nr. Certificat	Nr.si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului	Semnatura si stampila auditorului
gradul I (ci)	Roman Maria	de atestare	auditorului	Z 201301

Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si a instalatiilor aferente.

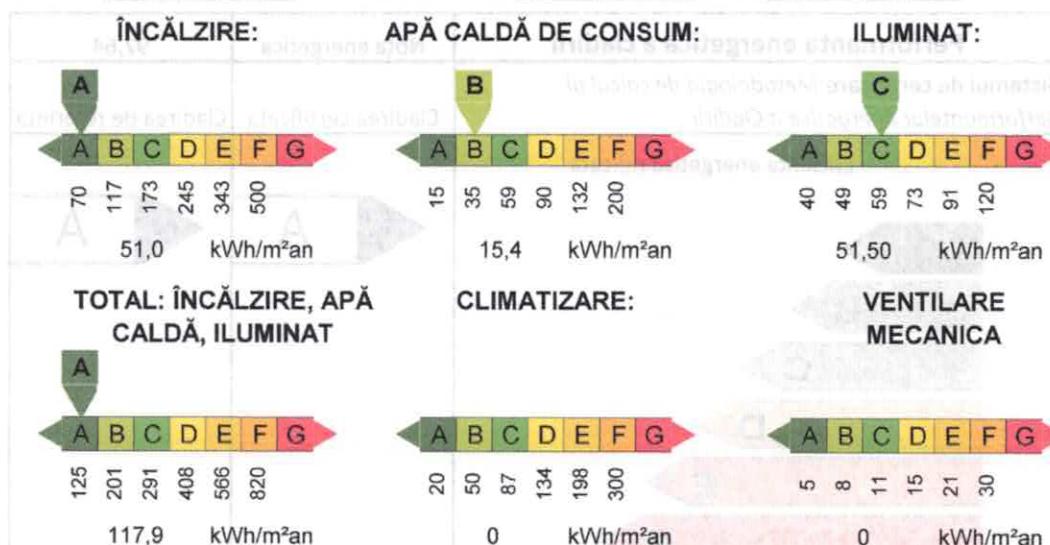
Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberarii acestuia.



## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

**Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:**



### Performanta energetica a cladirii de referinta

Consumul annual specific de energie	Nota
pentru:	
Incalzire: 34,12	
Apa calda de consum: 15,41	100,00
Climatizare: 0,00	
Ventilare mecanica: 0,00	
Iluminat 51,50	

### Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$p_0 = 1,68$  dupa cum urmeaza:

- P1- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii p1= 1,00
  - P2- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire p2= 1,00
  - P3- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune p3= 1,02
  - P4- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpuri statice p4= 1,02
  - P5- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara p5= 1,05
  - P6- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor p6= 1,00
  - P7- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare p7= 1,15
  - P8- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori p8= 1,05
  - P9- coeficientul de penalizare functie de starea peretilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora p9= 1,00
  - P10- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod p10= 1,10
  - P11- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare (nu este cazul) p11= 1,05
  - P12- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort p12= 1,10
- Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:**

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Termoizolare placă acoperis

Solutii recomandate pentru instalatii aferente cladirii

Montarea de panouri fotovoltaice Montare panouri solare termice

## INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

Anexa la Certificatul de performanta energetica nr.

4 3 8 2/ 20/ 10/ 2022

### 1.Date privind constructia:

Categoria cladirii:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> de locuit, individuala                         | <input type="checkbox"/> de locuit, cu mai multe apartamente (bloc) |
| <input type="checkbox"/> camine, interne                                | <input type="checkbox"/> spitale, polyclinici                       |
| <input type="checkbox"/> hoteluri si restaurante                        | <input type="checkbox"/> cladiri pentru sport                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> cladiri social culturale            | <input type="checkbox"/> cladiri pentru servicii de comert          |
| <input type="checkbox"/> alte tipuri de cladiri consumatoare de energie |   |

Numar de niveluri:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> subsol            | <input checked="" type="checkbox"/> mansarda |
| <input checked="" type="checkbox"/> parter | 1 etaje                                      |

Numar, tip incapere si suprafete utile

Tip incapere	Arie	Nr.	Su (m <sup>2</sup> )
0		0	0
0		0	0
0		0	0

Volumul incalzit al cladirii: 4556.25 m<sup>3</sup>

Caracteristicile geometrice si termotehnice ale envelopei:

Element de constructie	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Rezistenta termica corectata (m <sup>2</sup> K/W)
pereti exteriori	315.46	2.546
placa pe sol, la subsol	0.00	5.076
planseu terasa	920.37	2.895
placa pe sol	128.16	3.622
tamplarie	85.97	0.520

Indice de compactitate al cladirii S<sub>E</sub>/V 0.52 m<sup>-1</sup>

### 2.Date privind instalatia de incalzire a spatiilor

• Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

- |  |     |
|--|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> sursa proprie, cu combustibil: | gaz |
|--|-----|

- central termica de cartier
- termoficare-punct termic central
- termoficare-punct termic local
- alta sursa sau sursa mixta

• Tipul sistemului de incalzire

- incalzire locala cu sobe
- incalzire centrala cu cor puri statice
- incalzire centrala cu aer cald
- incalzire centrala cu planse incalzitoare
- alte sisteme de incalzire
- numarul sobelor
- tipul sobelor

• Date privind instalatia de incalzire interioara cu cor puri statice:

Tip corp static	Numarul de cor puri statice (buc)			Suprafata echivalenta termic ( $m^2$ )		
	in spatiu locuit	in spatiu comun	total	in spatiu locuit	in spatiu comun	total
otel	33	0	33	68.87		68.87

Necesarul de caldura de calcul: 11400.84 W

• Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic
- multiplu: puncte
  - diametru nominal: mm
  - disponibil de presiune (nominal) mmCA

• Contor de caldura general:

- tip contor
- anui instalarii
- existenta vizei metrologice

• Elemente de reglaj termic si hidraulic:

- la nivel de racord
- la nivelul coloanelor
- la nivelul cor purilor statice

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite:

- Curba medie normala de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp ext [°C]	-15	-10	-5	0	5	10
Temp tur [°C]	86	76	67	57	47	37
Q inc.mediul orar [W]	10894,139	9627,3784	8487,294	7220,53	5953,7735	4687,0132

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor: - nu este cazul

- Aria planseului incalzitor ....[mp]
- Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare

Diametru serpentina				
Lungime [m]				

Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei

....

### 3.Date privind instalatia de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursa proprie , cu: **gaz**
- Centrala termica de cartier
- Termoficare-punct termic central
- Termoficare-punct termic local
- Alta sursa sau sursa mixta

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- din sursa centralizata
- centrala proprie
- boiler de acumulare
- preparare locala cu aparate tip instant acm
- preparare locala pe plita
- alt sistem de preparare acm

- Puncte de consum acm: 19 buc

- Numarul de obiecte sanitare-pe tipuri: 22 buc

12 lavoar

3 rezervor WC

6 dus

1 spalator

- Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic
- multiplu;....punkte

- Conducta de recirculare acm:

- functionala
- nu functioneaza

01	02	03	<input checked="" type="checkbox"/> nu exista	04	05	06
✓	✓	✓	<input type="checkbox"/> tip contor	✓	✓	<input type="checkbox"/> existenta vizei metrologice
✓	✓	✓	<input type="checkbox"/> anul instalarii	✓	✓	✓

- Contor de caldura general:

<input checked="" type="checkbox"/> nu exista	<input type="checkbox"/> existenta vizei metrologice
<input type="checkbox"/> parcial	<input type="checkbox"/> peste tot

- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite:  nu exista

#### 4.Informatii privind instalatia de climatizare

Cladirea nu este dotata cu instalatii de climatizare

#### 5.Informatii privind instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este dotata cu instalatie de ventilare mecanica

#### 6.Date privind instalatia de iluminat

- Tip iluminat:

- fluorescent
- incandescent
- mixt

- Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

- buna
- uzata
- date indisponibile

- Puterea instalata a sistemului de iluminat ( aproximativ):



clada lucrată  
 nu există

# Certificat de performanta energetica

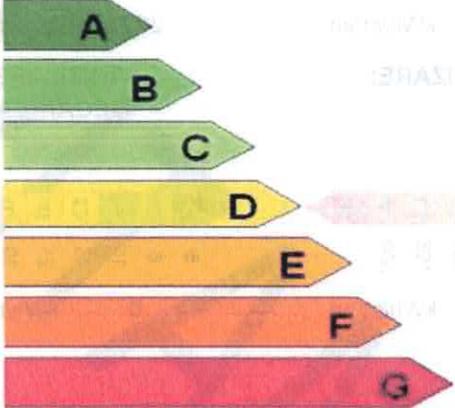
Cod postal Nr.inregistrare la Consiliul Local

3 2 7 3 9 5

z z i l a a

Data Inregistrarii

9 9 9 9 9 9

Performanta energetica a cladirii		Nota energetica	99.02
Sistemul de certificare:Metodologia de calcul al performantelor Energetice a Cladirii		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Eficienta energetica ridicata		A	A
			
Efficiency scale from A to G			
Eficienta energetica scazuta			
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> /an)	57.95	101.03	
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kg <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> /an)	14.28	25.55	
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> /an) pentru:		Clasa energetica	
Incalzire:	17.04	A	A
Apa calda de consum:	15.41	B	B
Climatizare:	0.00		
Ventilare mecanica:	0.00		
Illuminat artificial:	25.50	A	C
Consum annual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m <sup>2</sup> /an)	68.12		

## Date privind cladirea certificata:

Adresa cladirii: str. 1 Decembrie1918, nr.137A, Petrosani

Categoria cladirii CORP C2-COPR GOSPODARESC

Aria utila :

1012.50 m<sup>2</sup>

Regimul de inaltime:

P+1E

Aria construita desfasurata

936.50 m<sup>2</sup>

Anul construirii:

1975-1977

Volumul interior al cladirii:

4556.25 m<sup>3</sup>

Scopul elaborarii certificatului energetic:

Reabilitare termică

Programul de calcul utilizat: Ax3000

versiunea:

Metoda de calcul: sezoniera

## Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:

Specialitatea

Numele si prenumele

Seria si

Nr.si data inregistrarii

Semnatura

si stampila

gradul I

Roman Maria

Nr. Certificat

de atestare

certificatului in registrul

auditorului

auditorului

(ci)

U A 0 1 3 0 1

0 0 0 0 / 0 0 / 0 0 / 0 0 0

Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente.

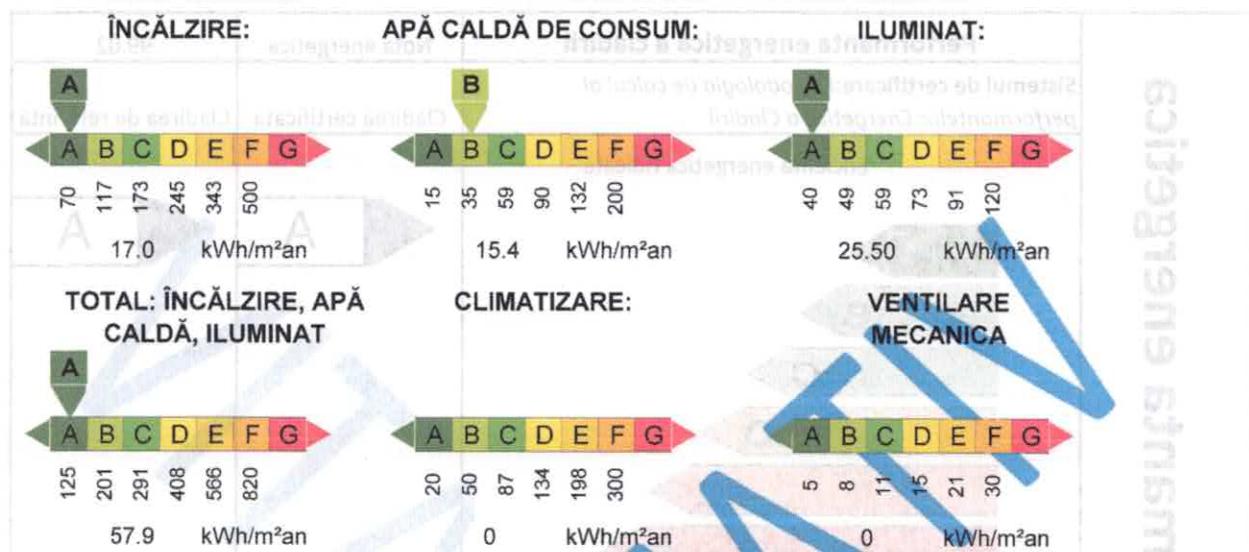
Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberarii acestuia.



## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



Performanta energetica a cladirii de referinta

Consumul annual specific de energie	Nota
pentru:	
Incălzire: 34.12	
Apa caldă de consum: 15.41	100.00
Climatizare: 0.00	
Ventilare mecanica: 0.00	
Iluminat A 51.50	

Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$$p_0 = 1.27 \text{ dupa cum urmeaza:}$$

- P1- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii
- P2- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire
- P3- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune
- P4- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice
- P5- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara
- P6- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor
- P7- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare
- P8- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exteroare ale peretilor exteriori
- P9- coeficientul de penalizare functie de starea peretilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora
- P10- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod
- P11- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare (nu este cazul)
- P12- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort

Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii