

# **AUDIT ENERGETIC**

## **Bloc locuinte 1 str. Unirii, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara**



## Titlul proiectului

„RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ A 4 CLĂDIRI REZIDENȚIALE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI - BLOC 1, STRADA UNIRII”

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Titularul investiției:** MUNICIPIUL PETROSANI

**Datele proiectantului:** S.C. GEOSTRUCTURAL VICTOR INGINERY S.R.L.

Str. Dorobanti,nr. 2  
Loc. Vulcan Jud. Hunedoara  
Tel:0722518927  
C.U.I. 37949641

**Data elaborării:** aprilie 2022

## Lista de semnături:

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## Cuprins

RAPORT DE ANALIZA ŞI CERTIFICARE ENERGETICĂ (RAC) .....	5
1. INTRODUCERE .....	5
2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE .....	5
2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală .....	5
2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență .....	6
2.4.Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde de consum.....	7
2.5.Instalatia de iluminat .....	7
2.6.Aprecieri privind starea actuala a cladirii .....	7
3. NOTE DE CALCUL.....	7
3.2.Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie .....	8
3.3.Rezistente termice unidirectionale si a rezistentelor corectate .....	9
3.4.Coefficienti liniari de transfer termic.....	10
3.5.Capacitatea termica interioara a cladirii.....	11
3.6. Rezistența termică necesară din considerente de confort higrotermic.....	12
3.7.Calculul coeficientului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii.....	12
3.8.Determinarea coeficientului de pierderi termice prin transmisie HT .....	13
3.9.Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer.....	13
3.10.Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a anvelopei cladirii .....	13
3.11.Rezistența termică corectată medie a anvelopei cladirii, respectiv transmitanța medie vor fi:.....	13
3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica .....	13
3.13.Calculul coeficientului global normal.....	13
3.14.Coefficientul pierderilor de caldura H.....	13
3.15.Verificarea temperaturilor superficiale .....	14
4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU ÎNCĂLZIRE .....	14
4.1.Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul. ....	14
4.2.Determinarea aporturilor solare .....	14
4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire.....	17
5. DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU APA CALDA DE CONSUM .....	18
6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA.....	19
7.ENERGIA CONSUMATA.....	19
8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO <sub>2</sub> .....	19
9.NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII .....	20
10.Determinarea caracteristicilor clădirii de referință. ....	21
11.PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA BLOCULUI DE LOCUINTE .....	23
11.1 Soluția de izolare termică pentru pereți exteriori .....	23
11.2.Solutii de izolare termica pentru ultimul nivel .....	23
11.3 Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara.....	23
11.4 Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum.....	24
11.5 Solutii de modernizare a ventilatiei.....	24
12.DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE.....	24
FIȘA DE ANALIZĂ TERMICA SI ENERGETICA .....	25
RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE).....	31
1.Date generale.....	32

Obiective .....	32
Date generale cladire .....	33
2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii.....	33
3.Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie .....	33
4.Date de intrare pentru analiza economica a masurilor tehnice preconizate: .....	34
5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri.....	34
6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare .....	36
7.Analiza economica a solutiilor propuse .....	36
8.Centralizator al solutiilor de reabilitare energetică .....	37
MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR.....	39
BIBLIOGRAFIE .....	41
ANEXE .....	42
Certificatul de performanta energetica.....	42
Anexa la Certificatul de performanta energetica.....	42



# RAPORT DE ANALIZA ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ (RAC)

## 1. INTRODUCERE

Clădirea:	bloc locuinte
Adresa:	Str. Unirii, nr. 1, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara
Destinația clădirii:	locuinte
Tipul clădirii:	P +3E
Anul construcției:	1961
Proiectant / constructor:	necunoscut
Număr de apartamente :	29+3 sp. comerciale

Obiectul prezentei lucrări îl constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției conform Ordinului 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementărilor tehnice –Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Realizarea auditului energetic presupune următoarele etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condițiile normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului de construcție-instalații aferente;

2. Respectarea cerințelor minime de performanță energetică pentru clădiri și elementele de anvelopă ale acestora, prevăzute în anexa A15, indicativ Mc 001/1-2006;

3. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.;

4. Intocmirea raportului de audit energetic.

## 2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE

### 2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea expertizată este situată pe str. Unirii, nr. 1, municipiul Petrosani, P+3E. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, și elementelor caracteristice privind amplasarea, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Funcțiune : locuinte ;
- Regim de înălțime: redus (P+3E);
- 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-Vest (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.: **III** (construcție de importanță normală) grupa A3, d
- zona seismică conform P100/2013:  $a_g=0.1$  g
- perioada de colț, conform P100/2013: **Tc = 0.7 sec**
- adâncimea minimă de îngheț: **0,90 m**, conform hărții din STAS 6054/1977
- adâncimea apei freactice: aproximativ **7m**, conform SR 1907- 1/1997

Documentația de proiectare nu a fost disponibilă și s-a realizat relevu.

Clădirea este formată din doua scari, cu rost între ele.

Dimensiunile generale în plan ale clădirii : 49,40 x 10.60 m, la care se adauga cele doua extinderi de 7,7x2,9 m, respectiv 8,10x2,90 m.

Înălțimea înălțimea parterului și a etajelor curente este de 2.80 m.

Grosimea plăcii la parter este de 13 cm, iar la etaje este de cca. 20 cm. Înălțimea totală a clădirii este de 15.77 m, măsurată de la cota ±0.00 până la coama acoperisului.

De la punerea în exploatare, clădirea și-a păstrat, în general, funcțiunea de bloc de locuințe. la parter 3 apartamente au fost modificate în spații comerciale, cu acces din exterior.

#### Imobilul este alcătuit din:

Tip apartament	Su	cantitate	Sutotal
PARTER	mp	buc	mp
0	mp	0	
ap.3 c	60,10	2	120,2
ap.2c tip 1	46,00	1	46
ap.2c tip 2	49,00	2	98
ETAJ 1-3			
ap.3 c	57,1	4	228,4
ap.2c tip 1	46	10	460
ap.2c tip 2	43,4	10	434
SPATII COMUNE			
Casa scarii PARTER	15,00	2	30
Casa scarii ETAJE	15	6	90
uscatorie	11,18	2	22,36
sp.comercial 1	46,00	1	46
sp.comercial 2	63,28	1	63,28
sp.comercial 3	60,47	1	60,47
Total		32	1698,71
nr.apartamente		29	

Finisajele actuale sunt realizate în soluții obișnuite: tencuieli driscuite zugrăveli de culoare verde, crem-portocaliu la soclu tencuieli de culoare gri

Tâmplăriile exterioare sunt parțial din PVC, culoare albă, cu geam termorezistent, și parțial din lemn, cu geam dublu.

Balcoanele și logiile sunt închise în proporție de aproximativ 68%. Închiderile de balcoane sunt diverse, din tâmplărie PVC, metal și lemn.

## 2.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

Pereții structurali sunt realizați din zidărie din cărămidă cu goluri cu grosimea de 38 cm exteriori și interiori, iar pereții nestructurali, de compartimentare, sunt realizați din cărămidă plină cu o grosime cuprinsă între 11 și 14 cm.

Planșeele sunt din fâșii cu goluri, cu grosimea de cca. 20 cm.

Acoperișul este tip sarpanța cu învelitoare din tigla ceramica.

## 2.3. Elemente de izolare termica

La placa peste ultimul nivel exista o termoizolatie din bca, cu grosimea de 10 cm, care nu asigura cerintele actuale în ce privește rezistența termică.

S-au desfășurat lucrări de modernizare la nivelul tâmplăriei exterioară de către proprietari, astfel s-a înlocuit tâmplăria cuplată de lemn cu tamplarie PVC cu geam dublu termoizolant în proporție de circa 79,3 %.

Peretii exteriori sunt termoizolații în proporție de 65%.

Copertina de la intrarea în casa scării este de tip placă.

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

Incalzirea si prepararea apei calde de consum este asigurata cu centrale termice de apartamente cu functionare pe gaz;

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.

Corpurile statice din spațiile încălzite sunt prevăzute cu robinete colțar de tipul dublu reglaj care sunt în marea majoritate funcționale. Consumul de gaze naturale este contorizat la nivel de apartament .

Consumul de apă rece este contorizat la nivel de clădire prin intermediul unui debitmetru mecanic.

Bateriile instalațiilor sanitare prezintă un grad de etanșeitate bun.

Clădirea nu dispune de sistem de ventilare mecanică, are doar ghene de ventilare naturală, în băi și bucătării.

Clădirea nu dispune de sistem de climatizare unitar.

Clădirea nu dispune de sisteme de producere energie termică pentru preparare apă caldă de consum sau încălzire care să utilizeze surse regenerabile.

#### **2.5. Instalatia de iluminat**

Instalatia de iluminat este alcatuita din corpuri de iluminat incandescente si fluorescente

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

Starea tehnică a fațadelor este , din punct de vedere structural bună, doar izolat s-au constatat desprinderi de tencuieli; cele mai accentuate desprinderi de tencuieli.



### 3. NOTE DE CALCUL

Volum incalz.	<b>4756,39</b>	mc
Aria anvelopa	2528,08	mp
Arie tamplarie vitrata	259,62	mp
	PVC	205,90 mp
	lemn	53,72 mp
	metal	0,00 mp
Arie PE ext.	1185,18	mp
Arie PE fara polist.	647,17	mp
Arie Pe cu polist. 10 cm	414,81	mp
Arie Pi catre sp.neinc.	123,20	mp
Aplaca pe sol	541,64	mp
Arie planseu acoperis	541,64	mp
Aria utila	<b>1698,71</b>	mp
Inaltime	11,2	m
Suprafata invelitoare	798,00	m <sup>2</sup>
Indice compactitate Ic=	0,53	
Pinterior	129	m
Suprafata construita Sc=	570	m <sup>2</sup>
Supraf.desfasurata Sd=	2139	m <sup>2</sup>

#### 3.2.Characteristici 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 cu goluri	1800	0,70	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 si a rezistentelor corectate

NR.CRT			$\alpha_i$	$\alpha_e$	$R_{si}$	$R_{se}$	Coef.de reducere r
	<b>PERETE EXTERIOR</b>		8	24	0,125	0,042	
	0,400	cm	gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	647,17	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	caramida cu goluri		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	0,67
R(mpK/W)						0,682	
R'(mpK/W)						0,455	
U(W/mpK)						1,466	
U'(W/mpK)						2,198	

NR.CRT			$\alpha_i$	$\alpha_e$	$R_{si}$	$R_{se}$	Coef.de reducere r
	<b>PERETE EXTERIOR</b>		8	24	0,125	0,042	
	cu termoizolatie 10 cm		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	414,81	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	caramida cu goluri		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,75	1,03	0,013	
4	temoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	0,67
5	tencuiala		0,025	0,93	1	0,027	
R(mpK/W)						3,208	
R'(mpK/W)						2,139	
U(W/mpK)						0,312	
U'(W/mpK)						0,467	

NR.CRT			$\alpha_i$	$\alpha_e$	$R_{si}$	$R_{se}$	Coef.de reducere r
	<b>PERETE INTERIOR</b>		8	12	0,125	0,083	
	spre sp.neincalzit		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	123,20	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	caramida cu goluri		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	1,00
R(mpK/W)						0,724	
R'(mpK/W)						0,724	
U(W/mpK)						1,381	
U'(W/mpK)						1,381	

NR.CRT			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PLANSEU acoperis</b>		8	12	0,125	0,042	
			g	$\lambda$	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	541,64	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	0,87
2	placa b.a.(fasii cu gol.)		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	sapa		0,040	1,62	1,03	0,024	
4	termoiz.bca		0,100	0,34	1,03	0,286	
5	sapa		0,060	1,62	1,03	0,036	
R(mpK/W)						0,658	
R'(mpK/W)						0,575	
U(W/mpK)						1,521	
U'(W/mpK)						1,738	

### Calculul placii pe sol

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	<b>placa pe sol</b>		24		0,042		
			GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	541,64	mp					
1	sapa+mozaic		0,05	1,62	1	0,031	0,87
2	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
3	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
4	pamant		2,70	2	1	1,350	
5	pamant		4,00	4	1	1,000	
R6(mpK/W)						2,655	
R'(mpK/W)						2,298	
U(W/mpK)						0,377	
U'(W/mpK)						0,435	

$$U' = (\theta_i - \theta_p) / (\theta_i - \theta_e) R + \psi * P / A = 0,44$$

$\psi = 1,4$        $\psi * I = 180,60$   
 $A = 541,64 \text{ mp}$

$\theta_i = 19,00$        $\theta_i - \theta_p = 10$   
 $\theta_p = 9$        $\theta_i - \theta_e = 37$   
 $\theta_e = -18$        $\psi * P / A = 0,33$   
 $P = 129 \text{ mp}$   
 $\theta_{CTS} = -14,6$

	R'	Apvc	$\Sigma R' * A$	R'm
	mpK/W	mp		mpK/W
tamplarie PVC	0,52	205,90	107,07	0,48
tamplarie lemn	0,31	53,72	16,65	
		259,62	123,72	

### 3.4. Coeficienti liniari de transfer termic

PERETE/TIP DETALIU	Ψ1	Ψ2	Cantit.	LUNGIME	Ψ*l*n
	[W/Mk]	[W/mK]	buc	[m]	[W/K]
PE					323,31
colt iesind	0,098	0,098	6	11,20	13,17
colt intrand	-0,275	-0,542	2	11,20	-18,30
Intersectie planseu curent	0,041	0,179	4	129,00	113,52
Tamplarie-vertical	0,169		1	288,9	48,82
Buiandrug	0,054	0,58	1	180,55	114,47
Solbanc	0,227		1	180,55	40,98
intersectie pereti	-0,05	-0,05	8	11,2	-8,96
Placa pe sol	0,25		1	1	0,25
Intersectie pl.acoperis	0,15		1	129,00	19,35
Placa pe sol		1,4	1	1	1,40
Intersectie pl.acoperis		0,6	1	129	77,40

### 3.5. Capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = \sum \sum d_{ij} \cdot C_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot A$$

Pereti exteriori A= 1185,18 mp

	d	λ	c	λ <sub>c</sub>	C <sub>p</sub>	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)
tencuiala int.	0,020	0,07	1,03	0,0721	840	1600	31857705,6
caramida cu goluri	0,08	0,75	1,03	0,7725	870	1700	140230793,4
Σ	0,1	0,82	2,06	0,8446	1710	3300	172088499

Pereti interiori A= 5219,20 mp 1

	d	λ	c	λ <sub>c</sub>	C <sub>p</sub>	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)
tencuiala int.	0,020	0,07	1,03	0,0721	840	1600	140292096
caramida	0,08	0,75	1,03	0,7725	870	1700	617535744
Σ	0,1	0,82	2,06	0,8446	1710	3300	757827840

757827840

Pereti interiori A= 1354,75 mp 1,5

	d	λ	c	λ <sub>c</sub>	C <sub>p</sub>	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)
tencuiala int.	0,020	0,07	1,03	0,0721	840	1600	36415733,76
caramida	0,08	0,75	1,03	0,7725	870	1700	160294256,6
Σ	0,1	0,82	2,06	0,8446	1710	3300	196709990,4

295064985,6

Planseu pe sol A= 541,64 mp

	d	λ	c	λ <sub>c</sub>	C <sub>p</sub>	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)
parchet	0,005	0,17	1,03	0,1751	800	2510	5438065,6
sapa	0,010	1,62	1,03	1,6686	840	2400	10919462,4
placa beton	0,085	1,62	1,03	1,6686	840	2400	176500,80
Σ	0,1	3,41	3,09	3,5123	2480	7310	16534028,80



Planseu intermediar		A= 541,64 mp					3 buc	
	d	$\lambda$	c	$\lambda_c$	$C_p$	$\rho$	C	
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)	
parchet	0,005	0,17	1,03	0,1751	800	2510	5438065,6	
sapa	0,010	1,62	1,03	1,6686	840	2400	10919462,40	
placa b.a.	0,085	1,16	1,03	1,1948	870	1980	150813,63	
$\Sigma$	0,1	2,95	3,09	3,0385	2510	6890	16508341,63	

49525024,89

Placa acoperis		A= 541,64 mp					1 buc	
	d	$\lambda$	c	$\lambda_c$	$C_p$	$\rho$	C	
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m <sup>3</sup>	J/(KgK)	
tencuiala int.	0,015	0,07	1,03	0,0721	840	1600	104300,90	
pl.b.a.	0,085	1,62	1,03	1,6686	840	1980	145613,16	
$\Sigma$	0,1	1,69	2,06	1,7407	1680	3580	249914,06	

$$C = \Sigma \Sigma d_{ij} \cdot C_{ij} \cdot p_{ij} \cdot A_j = 73,26 \quad W/K$$

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

$$R'_{nec} = \Delta \theta / \alpha_i \cdot \Delta \theta_{imax}$$

Elementul	$\theta_e(\theta_u)$	$\theta_i$	$\Delta \theta$	$\Delta \theta_{imax}$	$\alpha_i$	$R'_{nec}$	$R'$	$U'$
pereti exteriori	-18	19,00	37,00	4	8	1,156	1,113	0,90
pereti int.spre sp.neinc.	-3	19,00	22,00	4	8	0,688	0,724	1,38
planseu acoperis	-13	19,00	32,00	3	8	1,333	0,575	1,74
placa pe sol	-14,6	19,00	33,60	2	24	0,700	2,298	0,44
tamplarie						0,390	0,477	2,10

Din comparatia rezistentei termice corectate cu rezistenta termica necesara, calculata, rezulta ca nu este indeplinita conditia de confort higrotermic  $R' \geq R'_{nec}$ , decat pentru tamplarie.

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	1,113	1,80	1,16	61,83	96,25
pereti int.spre sp.neinc.	0,724	1,80	0,69	40,22	105,29
planseu acoperis	0,575	5,00	1,33	11,51	43,15
placa pe sol	2,298	4,50	0,70	51,06	328,24
tamplarie	0,477	0,77	0,39	61,89	122,19

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

$$L = \Sigma U'_j \cdot A_j$$

Elementul	$A_j$	$\Sigma U'_j \cdot A_j$	L	$L_s$	$H_u$
			W/K	W/K	W/K
pereti exteriori	1185,18	1064,95	1064,95		
pereti int.spre sp.neinc.	647,17	894,02			894,02
planseu acoperis	541,64	941,39	941,39		
placa pe sol	541,64	235,73		235,73	
tamplarie	259,62	544,79	544,79		
	<b>3175,25</b>	<b>3680,89</b>	<b>2551,14</b>	<b>235,73</b>	<b>894,02</b>



### 3.8.Determinarea coeficientului de pierderi termice prin transmisie HT

Determinarea coeficientului de pierderi termice prin transmisie HT

$$HT=L+Ls+Hu$$

$$Ht= 3680,888 \quad W/K$$

Fluxul termic disipat prin anvelopa cladirii va fi:

$$\Phi= HT*(\Theta_i-\Theta_e)= 136192,862 \quad W/K = 136,193 \quad KW/K$$

### 3.9.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, lemn si metal fara garnituri speciale de etansare, ca urmare cladirea se incadreaza in clasa de permeabilitate la aer "ridicata".

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

$$Hv=paxcaxnaxV$$

$$paxca=0.34$$

Cladirea se incadreaza in categoria - cladire individuala cu mai multe apartamente, dubla expunere, clasa de permeabilitate medie,ca urmare rezulta na= 0,6 h-1

$$Hv= 970,30 \quad W/K$$

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

$$R_M= 1,002 \quad mpK/W$$

$$U'cladire= 0,998 \quad W/mpK$$

### 3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica

$$G=1/V*(\Sigma A*\zeta)/R'm + 0,34 *n$$

$$n=0.6$$

Element	A <sub>j</sub>	$\zeta_j$ ( $t_i - t_j$ )/( $t_i - t_e$ )	A <sub>j</sub> * $\zeta_j$	R' <sub>mj</sub>	( $\Sigma A_j * \zeta_j$ )/R' <sub>mj</sub>	G
anvelopa	mp			mpK/W		W/mcK
pereti exteriori	1185,18	1,00	1185,18	1,113	1064,95	
pereti int.spre sp.neinc.	647,17	0,59	384,80	0,724	531,58	
planseu acoperis	541,64	0,86	468,45	0,575	814,18	
placa pe sol	541,64	0,91	491,87	2,298	214,07	
tamplarie	259,62	1,00	259,62	0,477	544,79	
<b>Total</b>	<b>3175,25</b>				<b>3169,57</b>	<b>0,870</b>

### 3.13.Calculul coeficientului global normal

Coeficientul global normal de izolare termica se stabileste in functie de raportul dintre aria anvelopei si volumul cladirii.

$$N= 4$$

$$A/V= 0.53$$

$$\text{Rezulta GN} = 0.47 \quad W/m^3K$$

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

### 3.14.Coefficientul pierderilor de caldura H

$$H=HT+Hv= 4651,191 \quad W/K$$

### 3.15.Verificarea temperaturilor superficiale

$$\Theta_{si, \min} \geq \Theta_r$$

Pentru cladirile de locuit, in conditiile unei temperaturi interioare de 20 °C si a unei umiditati relative de 60%, temperatura punctului de roua  $\Theta_r = 12$  °C

$$\Theta_{si} = \Theta_i - (\Delta\Theta / h_{ix} R) \quad \text{°C}$$

Temperaturile superficiale pe suprafatele interioara a elementelor ce constituie anvelopa

Denumire element	$\Theta_i$ (°C)	$\Theta_e(\Theta_u)$	$\frac{\Delta\Theta = \Theta_i - \Theta_e(\Theta_u)}{\Theta_e(\Theta_u)}$	$a_i * R$	$\Theta_{si}(\text{°C})$	$a_i * R'$	$\Theta_{si \min}(\text{°C})$	$\Theta_{si \text{ colt}}$
pereti exteriori	19,00	-18	37,00	13,35	16,23	8,90	14,84	13,60
planseu acoperis	19,00	-13	32,00	5,26	12,92	4,60	12,05	9,96
placa pe sol	19,00	-14,6	33,60	63,73	18,47	55,14	18,39	18,21

Pentru colturile iesinde de la intersectia a doi pereti exteriori cu un planseu, vom avea :

$$\Theta_{si \text{ colt}} = 1,3 \times \Theta_{si \min} - 0,3 \times \Theta_i$$

$$\Theta_r = 12 \quad \text{°C} \quad \text{pentru umiditatea relativa de 60\%}$$

Temperatura superficiala este mai mica decat temperatura punctului de roua, in cazul peretilor exteriori, ca urmare exista conditii de aparitie a condensului.

Conditiiile de aparitie a condensului sunt la intersectia dintre peretii si planseul de acoperis.

### 4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL 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 Petosani 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	19,00	-3	744		76130699,4	76130,70			
feb	19,00	-0,8	672		61886891,10	61886,89			
mar	19,00	2,8	744		56059878,6	56059,88			
apr	19,00	7,8	576		30005765,4	30005,77			
oct	19,00	8,1	696		35285797,8	35285,80			
nov	19,00	3,4	720		52242180,8	52242,18			
dec	19,00	-0,9	744		68863678,1	68863,68			
<b>TOTAL</b>		<b>2,29</b>	<b>4896</b>	<b>4651,19</b>	<b>380474891</b>	<b>380474,89</b>	<b>1698,71</b>	<b>223978,72</b>	<b>223,979</b>

#### 4.2.Determinarea aperturilor 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)	dublu	FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma As_{nj}$	$\Sigma Is_j = ID + I$	$Q_s = \Sigma As_{nj} * \Sigma Is_j$
								d	W
g		0,75							
N		29,65	1	1	1	1	22,23	21,24	472,31
S		6,225	1	1	1	1	4,67	86,43	403,51
E		99,12	1	1	1	1	74,34	47,49	3530,09
V		124,63	1	1	1	1	93,47	47,49	4438,52
Id-vert.							194,71	21,24	4136,26
		259,62							
		<b>259,6175</b>						<b>223,89</b>	<b>12980,69</b>

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

unde :  $a_0 = 0.8$   $\tau_0 = 30$  (tabelul 1.2 Mc001/2-2008)  
 $a = a_0 + \tau/\tau_0$   $\gamma = Q_g/Q_L$

$\tau = C/H$   $H = 4651,191$  W/K  $\tau = 0,02$   
 $C = 73,26$  W/K  
 $a = 0,80$  diferit de 1, rezulta :  $\eta = (1 - \gamma^a)/(1 - \gamma^{a+1})$   
 $a+1 = 1,80$   $QL = 223978,72$  Wh/mp  
 $a_0 = 0,8$   $Qg = 109306,61$  Wh/mp  
 $\tau_0 = 30$   $\gamma = 0,4880$   
 $\eta = 0,60$

### Determinarea temperaturii echivalente

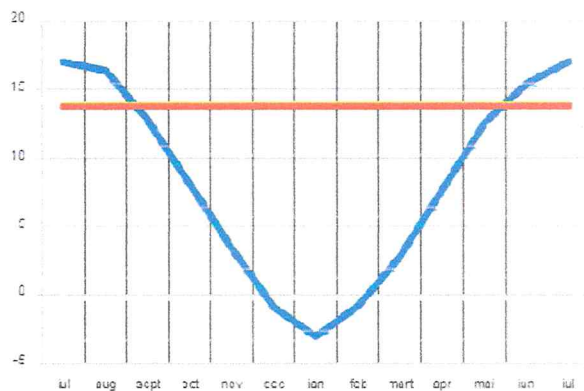
$\Theta_i = 19,00$  °C  
 $\Theta_{ech} = \Theta_i - \eta Q_g / H$   $H = 4651,19$  W/K  
 $\eta = 0,60$

Determinarea aperturilor interioare de cladura  
 pers/a

$N_p = 4,1$  p  $N_p * 6 = 5$   
 1 Aperturi de la ocupanti = 5 267,57 W  
 2 Aperturi din utilizarea apei calde  $20 + 15 * N_p$  81,75 W  
 3 Prepararea hranei 100,00 W  
 4 Activitati casnice  $270 + 40 * N_p$  434,66 W  
 5 Aperturi din iluminat  $30 + 15$  45,00 W  
 Aperturi interne pe apartament 928,98 W  
 Nr. apartamente 29  
 $Q_i = 26940,3$  W  
 $Q_s = 12980,6$  W  
 $Q_g = Q_i + Q_s = 39921,0$  W

$\Theta_{ech} = 13,8$  °C  
 Determinarea perioadei de incalzire

luna	$\Theta_{me}$ d	$\Theta_{ech}$
iul	17	13,8
aug	16,4	13,8
sept	12,9	13,8
oct	8,1	13,8
nov	3,4	13,8
dec	-0,9	13,8
ian	-3	13,8
feb	-0,8	13,8
mart	2,8	13,8
apr	7,8	13,8
mai	12,6	13,8
iun	15,4	13,8
iul	17	13,8



Conform graficului rezulta ca perioada necesara pentru incalzire 20,09-10,05, deci vom avea un numar de 232 zile de incalzire. or 5568 e



Temperatura medie **2,287**  
 $\Theta_e = 1$  °C

Ca urmare pierderile de caldura recalculate QL va fi:

Luna	$\Theta_i$ °C	$\Theta_e$ °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	19,00	-3	744		76130699,4	76130,699			
feb	19,00	-0,8	672		61886891,1	61886,891			
mar	19,00	2,8	744		56059878,6	56059,879			
apr	19,00	7,8	720		37507206,7	37507,207			
mai	19,00	12,60	240		7144229,85	7144,2299			
sept	19,00	12,9	240		6809344,08	6809,3441			
oct	19,00	8,1	744		37719301,1	37719,301			
nov	19,00	3,4	720		52242180,8	52242,181			
dec	19,00	-0,9	744		68863678,1	68863,678			
<b>TOTAL</b>		<b>2,29</b>	<b>5568</b>	<b>4651,19</b>	<b>404363410</b>	<b>404363,41</b>	<b>1698,71</b>	<b>238041,46</b>	<b>238,041</b>

Luna	Intensitatea radiatiei solare totale Itj									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	medie
N	12,5	19,4	29,0	38,9	63,9	47,1	24,2	14,8	9,9	24,52
S	69,9	97,2	98,3	91,7	87,6	118	121,1	75,1	51,7	98,41
E	28,3	49,4	62,8	73,8	72,2	74,8	63,6	33,2	21,3	58,20
V	28,3	49,4	62,8	73,8	72,2	74,8	63,6	33,2	21,3	58,20
Id-vert.	12,5	19,4	29,0	38,9	46,3	34,1	24,2	14,8	9,9	27,81

Orientarea	Aria geamului (mp)		FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma As_{nj}$	$\Sigma Is_{j=ID+Id}$	$Q_s = \Sigma As_{nj} * \Sigma Is_j$
	simplicu	dublu							
g	0,85	0,75							
N		29,65	1	1	1	1	22,234	24,52	545,21
S		6,23	1	1	1	1	4,6688	98,41	459,45
E		99,12	1	1	1	1	74,34	58,20	4326,61
V		124,63	1	1	1	1	93,471	58,20	5440,02
Id-vert.							194,71	27,81	5415,61
	0,85	259,62							
	<b>260,4675</b>							<b>267,145</b>	<b>16186,90</b>

$Q_s = 3755361,87$  Wh/an  
 $Q_i = 6250152,21$  Wh/an  
 $Q_g = Q_s + Q_i = 10005514,08$  Wh/an

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

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g$$

$q = 234,49$  KWh/mp an



### 4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire

Pentru incalzire sunt folosite partial.cazane murale, individuale, cu functionare pe gaz, fara condensare.

Incazirea spatiilor se face fara intermitente (incalzire constinua).

Calculul pierderilor de caldura ale generatorului

$$Q_g = Q_{g,out} * (1 - \eta_{g,ne}) / \eta_{g,net}$$

$$Q_{g,out} = Q_h + Q_{em} + Q_d - kW_{d,e} + Q_{ac}$$

$$Q_h = 398335,53 \text{ kWh/an}$$

$$Q_{rg} = 0$$

#### Calculul pierderilor de cladura ale instalatiei de incalzire

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d + Q_s + Q_g$$

$$Q_s = 0 \quad (\text{pierderile de caldura ale elementelor de stocare})$$

Pierderile pe sistemul de distributie, la nivel de apartamente sunt recuperabile, distributia facandu-se prin incaperi, ca urmare nu tinem cont de eie.

Pierderile pe sistemul de distributie din subsolul tehnic vor fi  $Q_d$ , u sunt nerecuperabile

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} = 0 \text{ kWh/an}$$

Pierderi prin sistemul de transmisie a caldurii

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

$$Q_{em} = 41930,06 \text{ kWh/an}$$

Pierderi cauzate de distributia neuniforma a temperaturii

$$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) / \eta_{em} * Q_h = \eta_{em} = 0,95$$

$$Q_{em,str} = 20965,03 \text{ kWh/an}$$

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

Pierderi de caldura cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare

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

$$Q_{em,c} = 20965,03 \text{ kWh/an}$$

Determinarea randamentului sezonier net

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

$$\eta_{max} = 92 \%$$

$$\eta_{part} = 91 \%$$

$$p = 1$$

$$\eta_{brut} = 84,7 \%$$

$$f = 0,901$$

$$\eta_{g,net} = 1/f * \eta_{brut} = 94,007 \% \quad 0,94 \quad 0,06 \quad 0,06383$$

#### Determinarea consumului de energie pentru incalzire pentru apartamentele incalzite local cu microcentrale pe gaz

Determinarea consumurilor de energie electrica pentru pompele de circulatie

Folosim metoda de calcul tabelara

Avem urmatoarele conditii:

sistem bitubular cu corpuri statice

cazane cu volum de apa standard

pompe fara reglaj

$\Delta p = \text{constant}$

$$\text{aria incalzita pentru un apartament} = 43,33 \text{ mp}$$

$$\text{nr.apartamente} = 29$$

Conform Anexei li.1.F pentru o suprafata de 100 mp avem un consum de 64 kWh/an, pentru 5000 ore de functionare

Astfel pentru suprafata unui apartament vom avea o pierdere de energie de

**27,73 kWh/an**

nr.de ore de functionare este de **5568 ore**  
Deci vom avea o pierdere de energie pe apartamanet **30,88 kWh/an**

rezultand un consum anual de energie pe intregul bloc (30 de apartamente)

$W_{d,e} = 926,47$  kWh/an

Energia recuperata din apa datorata functionarii pompei este:

$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 231,6177$  kWh/an

Energia recuperata din aer datorata functionarii pompei este:

$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 231,6177$  kWh/an

Pierderea de cladura la iesirea din generator va fi:

$Q_{g,out} = 601207,80$  kWh/an

iar pierdererile la generator sunt:

$Q_g = 38374,966$  kWh/an

Necesarul total de energie pentru incalzire, va fi:

$Q_{f,h} = 479103,789$  kWh/an

**qinc = 282,04 kWh/mp an**

## 5. DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU APA CALDA DE CONSUM

Determinarea necesarului de energie pentru apa calda de consum.

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

$\theta_{ac} = 55$  °C

$\theta_{ar} = 10,5$  °C

$\rho = 985,6$  kg/mc

$c = 4,182$  J/kgK

$a = 60$  l/pers

$$N_u = S_u \times$$

$N_u = 4,12$  Pers./apart.  $i_{loc}$

$S_u = 43,33$  mp

$i_{loc} = 0,095$  conf. tabel C1 anexa II C3/MC001

$n = 29$  apartamente

$t = 365$  zile

$$V_{ac} = a * N_u * t / 1000 = 2614,3693 \text{ mc}$$

$$V_{ac,c} = V * f_1 * f_2 = 3163,39 \text{ mc}$$

$f_1 = 1,10$  (alimentare in sistem local)

$f_2 = 1,10$  (instalatii alimentate cu baterii clasice)

$$Q_{ac} = 580225805,6 \text{ J} = 161173,83 \text{ kWh/an}$$

Nu avem pierderi pe distributia acc, aceasta fiind produsa in sistem local.

$Q_{acc} = 161173,83$  kWh/ an

**qacc = 94,88 kWh/mp an**

## 6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA

Tip locuinta	nr.	Sapar. m <sup>2</sup>	Consum iluminat kwh/an/mp	kwh/an
ap.2c	23	45,1304348	11,88	12331,44
ap.3 c	6	58,1	12,1	4218,06
casa sc.	8	15	4,3	516,00
uscatorie	2	11,18	6,28	140,38
sp.com	3	56,58333333	2,12	359,36
Total Su		1698,71		17565,24

Wilum = **17565,24** kwh/an

**qw= 10,34** kwh/mp an

## 7.ENERGIA CONSUMATA

### Energia consumata

$$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} +$$

$$Q_{f,I} =$$

**657842,86** kwh/an

$$q_{fh} = 387,26$$

### Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

fp1= 1,17 pentru gaz natural fp2= 2,62 pt.en.el.-din SEN  
incalzire pe gaz 32 ap 100,00 %

$$E_p = 795145,74 \text{ kWh/an}$$

### Performanta energetica a cladirii

$$e = E_p / Q_h = 2,00$$

## 8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO<sub>2</sub>

$$E_{CO_2} = Q_f * f_{CO_2} + W_h * f_{CO_2}$$

$$E_{CO_2}$$

$$= 136508,92 \text{ kg/an} = 80,36 \text{ kg/mp an}$$

$$f_{CO_2} = 0,205 \text{ (gaz)} \quad f_{CO_2} = 0,299 \text{ (en.el.-din SEN)}$$

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
Q <sub>f,h</sub>	Q <sub>acc</sub>		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
479103,79	161173,83	17565,24	657842,86
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			1698,71
q <sub>inc</sub>	q <sub>acc</sub>	q <sub>w</sub>	q <sub>T</sub>
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
282,04	94,88	10,34	387,26

## 9. NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII

### Stabilirea coeficientilor de penalizare acordata cladirii

nu este cazul	P <sub>1</sub> =	1,00
Usa prevazuta cu sistem automat de inchidere	P <sub>2</sub> =	1,00
Ferestre/usi in stare buna dar neetanse	P <sub>3</sub> =	1,02
Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale	P <sub>4</sub> =	1,00
Corpuri statice care au fost demontate si spalate/ curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire dar nu mai devreme de 3 ani	P <sub>5</sub> =	1,02
Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale	P <sub>6</sub> =	1,00
Nu este cazul	P <sub>7</sub> =	1,00
Tencuiala exterioara cazuta total sau partial	P <sub>8</sub> =	1,05
Pereti exteriori uscati	P <sub>9</sub> =	1,00
Acoperis spart/neetans la ctiunile ploii sau a zapezi	P <sub>10</sub> =	1,10
Nu este cazul	P <sub>11</sub> =	1,00



$$p_o = 1,32$$

### Notarea din punct de vedere energetic a clădirii analizate

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{Tm} \cdot p_o + B_2) \quad , \text{daca } q_{Tm} \cdot p_o > q_{Tm}$$

$$N = 100 \quad , \text{daca } q_{Tm} \cdot p_o \leq q_{Tm}$$

$$q_{Tm} \cdot p_o = 511,89 > q_{Tm} \quad q_{Tm} = 125 \text{ KWh/mp an}$$

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

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

Ca urmare vom avea:

$$B_1 = 0,00105$$

$$B_2 = 4,73677$$

$$q_{Tm} = 125$$

$$q_{TM} = 820$$

Vom folosi formula:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{Tm} \cdot p_o + B_2) \quad , \text{daca } q_{Tm} \cdot p_o > q_{Tm}$$

$$N = 66,54$$

### 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<sub>min</sub>, și anume:

Element anvelopa	R <sub>min</sub> (mpKW)
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;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de  $n=0,5 \text{ h}^{-1}$ ,
  - 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;
  - 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 corpurilor 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 aerulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;
- q. În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale / mecanice (după caz);
- r. Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din normativul de față,  $p_0 = 1,00$ .

În urma calculelor, pentru caladirea de referinta avem urmatoarele rezultate:

#### Energia consumata

$$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} +$$

$$Q_{f,I} =$$

**361674,74**

kWh/an

$$q_{fh} = 212,91$$

#### Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

fp1=	1,17	pentru gaz natural	fp2=	2,62	pt.en.el.-din SEN
incalzire pe gaz		32	ap	100,00	%
Ep=				<b>448629,04</b>	kWh/an

#### Performanta energetica a cladirii

$$e =$$

$$E_p/Q_h = 2,53$$

#### Calculul emisiei de CO2

$$E_{CO_2} = Q_f \cdot f_{CO_2} + W_h \cdot f_{CO_2}$$

$$E_{CO_2} = 75794,45 \text{ kg/an} = 44,62 \text{ kg/mp an}$$

(en.el.-din

$$f_{CO_2} = 0,205 \text{ (gaz)} \quad f_{CO_2} = 0,299 \text{ (en.el.-din SEN)}$$

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
Q <sub>f,h</sub>	Q <sub>acc</sub>		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
216614,24	127495,27	17565,24	361674,74
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			1698,71
q <sub>inc</sub>	q <sub>acc</sub>	q <sub>w</sub>	q <sub>T</sub>
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
127,52	75,05	10,34	212,91

Nota energetica a clădirii de referinta este  $N = 91,16$

## 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 ține cont de conservarea 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 mărirea confortului interior, realizat în același timp cu scăderea consumurilor de energie.

### 11.1 Soluția de izolare termica 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 izolări 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.

Soluția de reabilitare pentru peretii exteriori va păstra actualul desen al fatadei.

Se propune ca această izolare să se facă la fața exterioară, cu plăci de polistiren expandat/vata bazaltica 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 vopsitoriile 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 izolare termica pentru ultimul nivel

Pentru realizarea rezistenței termice normate a placii peste ultimul nivel se propune izolarea suplimentară cu plăci de vata minerală sau polistiren.

### 11.3 Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara

Actual tamplaria este din lemn cu două foi de geam simplu, iar o parte din apartamente având tamplaria schimbată cu tamplarie de PVC cu geam termopan rezultând o rezistență termică medie sub rezistența minimă impusă.



Solutia implica schimbarea tamplariei de lemn, cu tamplarie termorezistenta cu rezistenta minima  $R_{min} = 0.77 \text{ m}^2/\text{KW}$  care sa duca la reducerea transferului termic. Schimbarea tamplariei se realizeaza si la nivel de balcoane, prin inlocuirea tamplariei din lemn sau metal cu tamplarie PVC cu geam termoizolant.

#### 11.4 Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum

In urma analizei actualului sistem de incalzire si preparare a apei calde de consum s-a constatat ca el este dimensionat corespunzator pentru incalzirea spatiilor si acoperirea consumului de a.c.c. Nu au fost sesizate rezolvări defectuase sau pierderi majore de energie.

Necesarul de incalzire este asigurat cu ajutorul centralelor pe gaz natural, care sunt montate individual in fiecare apartament.

Din punct de vedere al producerii apei calde de consum, actualul sistem acopera o mare parte a necesarului normat de 60 litri acc/pers/zi. Pentru varianta minimala, nu consideram necesara schimbarea sistemului sau redimensionarea lui.

Solutia maximala implica micșorarea consumului de energie necesar prin utilizarea sistemelor neconventionale. In acest sens se poate folosi un sistem , pentru apa calda de consum , care sa utilizeze energie solara. Aceasta solutie nu a fost luata in calcul.

#### 11.5 Solutii de modernizare a ventilatiei

Reabilitarea anvelopei prin reducerea pierderilor termice si a infiltratiilor de aer duce la necesitatea crearii unui sistem de ventilare a spatiilor de locuit, pentru evitarea fenomenului de condens. Se va opta pentru rezolvarea ventilatiei naturale combinata cu cea mecanica, care are avantajul unor costuri scazute in exploatare si al folosirii optime pentru activitatea desfasurata in locuita.

In acest sens se propun urmatoarele masuri:

- sistemul de ventilare mecanica. La baza acestui sistem stau „grilele de ventilare mecanica” Aceste grile se deschid mai mult sau mai puțin funcție de umiditatea relativă a aerului din încăperi.

### 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:

<b>Energia consumata</b>	$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} + Q_{f,I} =$	<b>15611,24</b>	kwh/an
	$q_{fh} =$ 9,19		
<b>Energia primara</b>	Factorii de conversie in energie primara:		
$fp1 =$ 1,17	pentru gaz natural	$fp2 =$ 2,62	pt.en.el.-din SEN
$fp1 =$ 0,92	termoficare(cogenerare)		
$fp1 =$ 2,62	pentru en.elec.		
incalzire pe gaz	32	100,00	%
$E_p =$		<b>427383,97</b>	kWh/an
<b>Performanta energetica a cladirii</b>	$e = E_p / Q_h =$	<b>103822,96</b>	
<b>Calculul emisiei de CO2</b>	$ECO_2 = Q_f * f_{CO_2} + W_h * f_{CO_2}$		
$ECO_2$	<b>72384,78</b> kg/an =	<b>42,61</b>	kg/mp an

=

fCO<sub>2</sub>= 0,205 (gaz) fCO<sub>2</sub>= 0,299 (en.el.-din SEN)

fCO<sub>2</sub>= 0,220 (gaz) fCO<sub>2</sub>= 0,299 (en.el.-incalzire)

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
169153,11	161173,83	15611,24	345938,18
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			1698,71
qinc	qacc	qw	qT
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
99,58	94,88	9,19	203,65

Dupa cum se observa cladirea va trece intr-o clasa superioara, cu reduceri substantiale a consumurilor de energie pentru incalzire.

## FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Date proiectant: S.C. GEOSTRUCTURAL VICTOR INGINERY S.R.L. Str. Dorobanti,nr. 2 ,Loc. Vulcan Jud. Hunedoara  
Data elaborarii: aprilie 2022

Clădirea: **bloc locuinte**

Adresa: Bl. 1, str. Unirii, municipiul Petrosani, jud.Hunedoara

◆ **Categoria 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 +3E**

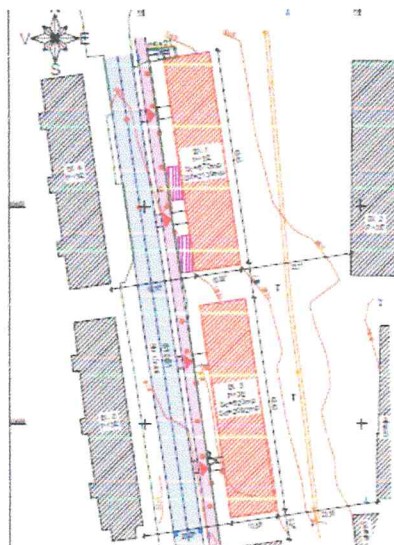
◆ **Anul construcției: 1961**

◆ **Proiectant / constructor: necunoscut**

◆ **Structura constructivă:**

- zidărie portantă
- cadre din beton armat
- pereți structurali din caramida plina

- stâlpi și grinzi
- diafragme din beton armat
- schelet metalic
- ◆ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia: **relevee**
  - 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 sanitară,
- ◆ Gradul de expunere la vânt:
  - adăpostită
  - moderat adăpostită
  - liber expusă (neadăpostită)
- ◆ Starea subsolului tehnic al clădirii: nu e cazul
  - Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
  - Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
  - Subsol inundat / inundabil
- ◆ Plan de situație / schița 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 anvelopei clădirii: tip, suprafață, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

**Pereți exteriori:**

Alcătuire:

NR. CRT	PERETE EXTERIOR		$\alpha_i$	$\alpha_e$	$R_{si}$	$R_{se}$	Coef. de reducere $r$
	0.40	cm	8	24	0.125	0.042	
	647,17	mp	gros.	$\lambda$	Coef. majorare $a$	$R_s = d/\lambda$	
			$d[m]$	$[W/mK]$			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	caramida cu goluri		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	0,67



NR.CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE EXTERIOR</b>		8	24	0,125	0,042	
	cu termoizolatie 10 cm		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	414,81	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	caramida cu goluri		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,75	1,03	0,013	
4	temoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	0,67
5	tencuiala		0,025	0,93	1	0,027	

- Stare:  bună,  pete condens,  igrasie,
- Starea finisajelor  bună,  tencuială căzută parțial / total,
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli drișcuite, zugrăveli de culoare verde, crem-portocaliu și roz iar la soclu tencuieli de culoare gri.
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu e cazul

- Pereți către spații anexe: pereti catre spatii neincalzite

NR. CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE INTERIOR</b>		8	12	0.125	0.083	
	spre sp.neincalzit		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	123,20	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,1	0,010	
2	carmida		0,380	0,75	1,03	0,492	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	
							1.00

- Planșeu pe subsol: nu e cazul**
- Volumul de aer din subsol [m<sup>3</sup>]:
- Alcătuire:
- Planșeu pe sol: da**
- Alcătuire:

Nr. Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	<b>placa pe sol</b>		24		0.042		
			GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	541,64	mp					
1	sapa+mozaic		0.05	1.62	1	0.031	
2	placa beton		0.15	1.62	1.03	0.090	
3	pietris		0.10	0.7	1	0.143	
4	pamant		2.70	2	1	1.350	
5	pamant		4.00	4	1	1.000	0.87

- Terasă / acoperiș: sarpanta**
- Suprafața totală a învelitorii [m<sup>2</sup>]: **798,00**
- Materiale finisaj: termoizolație bca



- Starea acoperișului peste pod:  bună  Acoperiș spart/neetanș la ploaie/ zăpadă;  
 Planșeu ultimul nivel:

NR.CRT	PLANSEU acoperis		$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	541,64	mp	g	$\lambda$	Coefficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
			8	24	0,125	0,042	
			d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	0,87
2	placa b.a.(fasii cu gol.)		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	sapa		0,040	1,62	1,03	0,024	
4	termoiz.bca		0,100	0,34	1,03	0,286	
5	sapa		0,060	1,62	1,03	0,036	

**Ferestre / uși exterioare:**

- Alcătuire:

FE/UE	Descriere	Suprafață	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i,e)
1	Ferestre +usi	53,72	lemn	slab	nu
2	Ferestre +usi	205,90	PVC	buna	nu

- Starea tâmplăriei:  bună,  evident neetanșă,  fără măsuri de etanșare,  
 cu garnituri de etanșare,  cu măsuri speciale de etanșare;  
 Alte elemente de construcție: **nu e cazul**

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

- ușa de intrare în clădire  
 ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și de siguranță (interfon, cheie)  
 ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare  
 ușa 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 garnituri 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<sup>2</sup>]: **1698,71**  
 Aria construită[m<sup>2</sup>]: **570,00**  
 Aria construită desfasurata[m<sup>2</sup>]: **2139,00**  
 Volumul spațiului încălzit [m<sup>3</sup>]: **4756,39**  
 Înălțimea medie liberă[m]: **2.50**

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

♦ Raportul dintre suprafața fațadei cu balcoane/logii închise și suprafața totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: **68.00 %**

♦ Adâncimea medie a pânzei freatice[m]: **ha = 7 m**

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

♦ Perimetrul pardoselii subsolului / demisolului clădirii:

♦ **Instalația de încălzire interioară:**

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, cu combustibili : 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 corpuri statice,
  - Încălzire centrală cu aer cald,
  - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
  - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: **nu este cazul**
- ✓ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
  - ✓  Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
    - mixta, ramificată, bitubulară  superioară,  mixtă
  - Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic,  multiplu în puncte  
Diametru nominal (mm):
  - Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: -
  - Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):
  - Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor 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: rețeaua de distribuție este amplasată în spațiul încălzit
  - 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: **pe gaz**
- Putere termică nominală:
- Randament de catalog:
- Anul instalării:
- Ore de funcționare (calculate pe baza  $D_z$  rezultat din calcule):
- Stare (arzător, conducte / armături, manta):
- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- ◆ 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: gaz
    - 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. 96 a.r. 128**

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Tip obiect sanitar	Parter (buc)
Lavoar	32
Rezervor WC	32
Dușuri	32
Spalator	32

Racord la sursa centralizată cu căldură:  **racord unic**,  multiplu în puncte  
Diametru nominal (mm): **20 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 termica , si energie electrica

- 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 exista 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 ventilație mecanică: **nu este cazul**

✓ Informații privind instalația de iluminat :

Instalatia de iluminat este in stare buna. Corpurile de iluminat sunt incandescente si fluorescente. Puterea instalata: 5940W.



## RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE)

### Titlul proiectului

„RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ A 4 CLĂDIRI REZIDENȚIALE DIN MUNICIPIUL PETROȘANI - BLOC 1, STRADA UNIRII”

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Titularul investiției:** MUNICIPIUL PETROSANI

**Beneficiarul investiției:** MUNICIPIUL PETROSANI

**Datele proiectantului:** S.C. GEOSTRUCTURAL VICTOR INGINERY S.R.L.

Str. Dorobanti,nr. 2  
Loc. Vulcan Jud. Hunedoara  
Tel:0722518927  
C.U.I. 37949641

**Data elaborării:** aprilie 2022

### Lista de semnături:

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## 1.Date generale

### Date de identificare

Clădirea: Bloc locuinte  
Adresa: str.Unirii, Bloc 1, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara

### Date de identificare ale auditorului:

Numele auditorului energetic pentru cladire: Roman Maria  
Adresa: Str.V.Alecsandri nr.6, bl.4, ap.10, municipiul Vulcan, jud.Hunedoara  
Telefon nr.: 0722518927  
Nr.certificat atestare: seria UA nr. 01301  
Nr.dosarului de audit energetic: 4122/06/04/2022

### Obiective

Obiectivele principale ale auditului energetic sunt:

- reducerea consumului de energie ,produsa de surser conventionale si a emisiilor de CO2
- reducerea cheltuielilor cu incalzirea pentru perioada de iarna
- Cresterea nivelului de confort termic

Imbunatatirea aspectului arhitectural al cladirii

Realizarea auditului energetic are la baza Legea 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor, cu modificarile ci completarile ulterioare, din 2013 Ordinului 157/2007 al Ministerului Constructiilor Transporturilor si Turismului , cu modificarile din 2013,

Conform Ordinului 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarilor tehnice – Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor

-pentru cladiri noi cerintele minime obligatorii din punct de vedere energetic sunt urmatoarele (anexa A15,partea I-Anvelopa cladirii, indicativ Mc 001/1-2006)

a)-asigurarea rezistentelor termice corectate minime pentru fiecare element de constructie al cladirii  $R'_m \geq R'_{min}$  ( $m^2K/W$ )

b)-respectarea conditiei coeficientului global de izolare termica  $G \leq G_N$  ( $W/m^2K$ )

c)-consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii  $q_{an} \leq q_{an,max}$

Pentru cladiri existente supuse unor lucrari majore de renovare/reabilitare, este obligatorie respectarea cumulativa a cerintelor de la lit. a) si c).

$$q_{an,max}=153 \text{ kWh}/m^2\text{an, pentru cladiri cu regim de inaltime supratcran } >P+4E$$

$$q_{an,max}=117 \text{ kWh}/m^2\text{an, pentru cladiri cu regim de inaltime supratcran } \geq P+4E$$

Consumul anual specific de energie primara din surse neregenerabile pentru incalzirea cladirii se determina prin conversia energiei finale in energie primara, utilizand factorii de conversie din Anexa 2 a ord.2641/2017.

## Date generale cladire

Clădirea este formata din doua scari.

Dimensiunile generale în plan ale cladirii : 49,40 x 10.60 m, la care se adauga cele doua extinderi de 7,7x2,9 m, respectiv 8,10x2,90 m.

Înălțimea înălțimea parterului si a etajelor curente este de 2.80 m.

Grosimea plăcii la parter este de 13 cm, iar la etaje este de cca. 20 cm. Înălțimea totală a cladirii este de 15.77 m, măsurată de la cota ±0.00 până la coama acoperisului.

De la punerea în exploatare, clădirea și-a păstrat , in general, funcțiunea de bloc de locuinte. la parter 3 apartamente au fost modificate in spatii comerciale, cu acces din exterior.

## 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 peretilor exterior peste valoarea de 1.8 m<sup>2</sup>K/W prevazuta de norma metodologica de aplicare a OG 18/2009, prin izolarea termica a peretilor exteriori cu placi de polistiren sau vata minerala bazaltica cu grosimea min 10 cm, inclusiv protectia acestuia și aplicarea tencuielii exterioare. La aplicarea termosistemului se va acorda o atenție deosebită acoperirii punților termice existente.

**Solutia 2 (S2)**- Sporirea rezistenței termice a planșeului peste ultimul etaj peste valoarea de 5 m<sup>2</sup>K/W prevazuta de norma metodologica de aplicare a OG 18/2009, se impune o izolare termică suplimentară. Pentru aceasta se vor monta plăci de polistiren sau vata mineral bazaltica având grosimea de 20 cm.

**Soluția 3 (S3)**- Inlocuirea tamplariei existente din lemn si metal de la fatade, cu tamplarie termoizolanta etansa cu rama din PVC, avand minim 5 camere cu valoarea rezistenței termice de minim 0.77 m<sup>2</sup>K/W, prevazuta cu grile mecanice.

## 3.Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie

### Economii de energie estimate pentru fiecare pachet

In urma solutiilor de reabilitare propuse rezulta economii de energie, pentru fiecare pachet de solutii, in paragrafele ce urmeaza.

### Indicatorii de eficienta economica a pachetelor de masuri preconizate

Determinarea indicatorilor de eficienta economica s-a facut pe baza pachetelor de solutii propuse. In analiza nu au fost luate in considerare costurile cu mentenanta, avand in vedere specificul solutiilor, care nu presupun aceste categorii de costuri, pe durata de viata.

Durata de viata a pachetelor de solutii s-a preconizat a fi de 15 ani.

In calculul fluxului actualizat pentru determinarea VNA s-a luat in considerare rata de crestere a caldurii in functie de energia electrica , care este de 5 %, determinandu-se statistic, pe baza indicatorilor istorici, si rata de depreciere a monedei s-a considerat 7%, rata preluata din intervalul 10%-7%, interval conform Mc001, luandu-se valoarea destinata sectorului public.

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

In analiza consumurilor de energie la pachetele de solutii luate in calcul, sunt consumuri de energie primara , exprimate in KWh/an. Cursul euro la care s-a facut analiza este de 1 euro= 4.43 lei.

Costul actual al unitatii de energie a fost luat in considerare ca fiind 0.11 Euro.

Astfel s-au realizat proiectiile financiare pe 15 ani.



## **Sugestii privind realizarea lucrarilor de modernizare si privind finantarea acestora**

Finantarea investiei se va realiza din buget propriu si din accesarea de fonduri nerambursabile.

### **Sinteza raportului de analiza termica si energetica a cladirii in starea sa actuala si principalele caracteristici energetice care atesta performanta energetica actuala a constructiei si instalatiei de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acesteia**

Analizand valorile rezistentelor termice ale elementelor opace ale anvelopei constatam ca acestea nu corespund celor normate,:

-rezistenta termica corectata a peretilor exterior este  $R'=1,113 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

-rezistenta termica corectata a peretilor catre spatii neincalzite este  $R'=0.724 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

-rezistenta termica corectata a placii pe sol este  $R'=2,298 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=4.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

-rezistenta termica a planșeului acoperișului  $R'=0.575 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=5.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

-rezistenta termica a tamplariei este  $R'=0,477 \text{ W/m}^2\text{K}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

De asemenea coeficientul global de izolare termica nu indeplineste la limita conditia  $G \leq G_N$ , avand urmatoarele valori:  $G=0,846 \text{ W}/(\text{m}^3\text{K})$ , fata de  $G_N=0,40 \text{ W}/(\text{m}^3\text{K})$ .

Cele mai mari pierderi de caldura sunt prin anvelopa cladirii, partea opaca, care nu prezinta niciun fel de izolatie termica.

La instalatia de incalzire si apa calda de consum nu s-au constat deficiente.

La instalatia electrica de iluminat s-a constat folosirea de becuri incandescente, in mare parte.

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

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

In analiza economica a masurilor tehnice preconizate sau folosit :

-pretul energiei =0.11 euro,

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

-rata anuala de depreciere a monedei utilizate =7%

-durata de viata = 15 ani

## **5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri.**

### **P1 –Pachetul de soluții (S1)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

- Reabilitarea termică a fațadei opace prin izolarea termică în structura compactă care va cuprinde: curățarea și spălarea stratului suport; aplicarea adezivului pentru lipirea izolației termice pe stratul suport; pozarea și fixarea mecanică a materialului termoizolant; aplicarea masei de șpaclu armată cu plasa din fibră de sticlă; realizarea stratului de finisare cu

tencuială decorativă. Termoizolația de la nivelul fațadelor va fi din polistiren expandat cu următoarele caracteristici minime:  $RC=80 \text{ kPa}$ ,  $RT=120 \text{ kPa}$ , cu o reacție minimă la foc  $B-s2d0$  și o grosime de  $10 \text{ cm}$ . În dreptul plăcilor se va realiza o bordare continuă, orizontală, cu fâși de vată minerală de o lățime minimă de  $30 \text{ cm}$ , cu următoarele caracteristici minime:  $RC=30 \text{ kPa}$ ,  $RT=10 \text{ kPa}$ , clasa de reacție la foc  $A1$  sau  $A2-s1d0$ , cu o grosime de  $10 \text{ cm}$ . Șpaletii vor fi termoizolați cu vata minerală  $RC=30 \text{ kPa}$ ,  $RT=10 \text{ kPa}$ , clasa de reacție la foc  $A1$  sau  $A2-s1,d0$  și o grosime minimă de  $2 \text{ cm}$ .

Termoizolația se va prelungii pe toată înălțimea aticului.

Peretii către spații neîncalzite (logii) se vor termoizola cu polistiren/vata minerală bazaltică, cu grosimea de min.  $5 \text{ cm}$ .

Socul se va termoizola pe toată înălțimea, inclusiv  $20 \text{ cm}$  sub trotuarul de protecție, cu polistiren de  $10 \text{ cm}$  grosime, cu minim  $Rc=120 \text{ kPa}$ ,  $RT=240 \text{ kPa}$ , reacția la foc  $B-s2,d0$ . Termosistemul va fi protejat în plus cu plasa rabbit și tencuiala.

## **P2 –Pachetul de soluții (S2)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

-Reabilitarea termică a planșeului peste ultimul nivel se impune o izolare termică suplimentară. Pentru aceasta se vor monta plăci de vată minerală bazaltică ușor circulabilă cu  $Rc=50 \text{ kPa}$  și  $Rt=10 \text{ kPa}$ , clasa de reacție la foc  $A1$  sau  $A2-s1, d0$ , având grosimea de  $20 \text{ cm}$ . Peste termoizolație se va turna un strat de protecție din șapa slab armată cu plasa din fibra sticlă sau plasa din oțel beton și două straturi de hidroizolație din membrana bituminoasă, în cazul acoperisurilor tip terasă. La acoperisul tip șarpantă peste termoizolație se va monta doar șapa armată cu plasa din fibra sticlă. Se vor menține straturile existente cu rol de termoizolație (bca).

## **P3 –Pachetul de soluții (S3)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

- Reabilitarea termică a fațadei vitrate (ferestre, uși acces, balcoane) se va face prin înlocuirea tâmplăriei existente din lemn și metal, cu tâmplărie termoizolantă cu glaf exterior, având următoarele caracteristici: comportarea la încovoierea din vânt= clasa B2; rezistența la deschidere-închidere: min.  $10000$  cicluri-la ferestre și min.  $100000$  cicluri la uși; etanșeitatea la apă : min clasa 5A; permeabilitatea la aer : min. clasa 3; nr.min.de schimburi de aer= $0.5$  schimburi/h; izolarea la zgomot: min.  $25 \text{ dB}$ . Cerințele constructive pentru tâmplărie vor fi: profil cu 5 camere, culoare albă; clasa A; armatură oțel zincat; grila de ventilație; geam termoizolant, feronerie oscilobatantă cu închidere multipunct. Rezistența termică corectată a tâmplăriei va fi min.  $0.77 \text{ m}^2 \text{KW}$ , iar clasa de reacție la foc min.C- s2, d0.

## **P4-Pachetul de soluții (S1+S2+S3)**

-Izolarea termică a pereților exteriori cu  $10 \text{ cm}$  vată minerală sau polistiren și brau din vată minerală bazaltică;

-Izolarea termică a plăcii peste subsol cu  $10 \text{ cm}$  polistiren;

-Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel  $20 \text{ cm}$  cu vată minerală bazaltică sau polistiren;

-Înlocuirea tâmplăriei existente din lemn cu tâmplărie termoizolantă.



## P5 –Pachetul de soluții (S5)

-Montarea de panouri fotovoltaice , pentru prodeucerea energiei electrice, folosita pentru iluminatul spatiilor comune.

## P6-Pachetul de soluții (S1+S2+S3+S4+S5)-surse conventionale de productie a energiei+ surse regenerabile

Astfel pe baza utilităților globale se propune realizarea reabilitării energetice a clădirii pe baza pachetului de soluții P6, având cea mai mare utilitate globală.

Se vor inlocui conductele colectoare a apelor menajere la fiecare scară, până la căminul de racord al colectorului stradal, daca este cazul

Se vor inlocui corpurile de iluminat din spatiile comune: casa scarilor si spatiile tehnice.  
Inainte de realizarea lucrarilor de reabilitare termica, se vor avea in vedere executia tuturor lucrarilor de reabilitare/consolidare , prevazute in expertiza tehnica, precum si reparatiile ce se impun.

## 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 anual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecărei masuri. Analiza s-a efectuat pentru fiecare solutie propusa, in parte cat si pentru pachetului de solutii mentionat.

Rezultatele analizei sunt redade in tabelul de mai jos.

Varianta	Supraf. utila	Necesar de caldura al cladirii	Consum anual incalzire	Consum anual specific de incalzire	Consum total specific	Consum total	Economia anuala		Nota energ.	Durata de incalzire
							KWh/an	%		
V0)cl.reala	1698,71	398335,53	479103,79	282,04	387,26	657842,86	-		66,54	232,00
P1/S1(iz.pereti)	1698,71	288421,16	349826,51	205,94	311,16	528565,58	129.277,28	19,7	67,86	212,00
P2/S2(iz.pl.acop.)	1698,71	328701,35	397306,35	233,89	339,11	576045,42	81.797,44	12,4	72,77	273,00
P3/S3(tamplarie)	1698,71	381434,50	459231,36	270,34	375,56	161173,83	19.872,43	3,0	62,45	232,00
P4(S1+S2+S3)	1698,71	139024,61	169153,11	99,58	204,80	345938,18	311904,68	47,4	86,95	161,00

## 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
						lei/KWh
	KWh/an	tep	lei	ani	ani	
P1/S1(iz.pereti)	129.277,28	11,12	161144,99	20	1,4	0,02
P2/S2(iz.pl.acop.)	81.797,44	7,03	161408,72	10	2,2	0,03
P3/S3(tamplarie)	19.872,43	1,71	179916,66	15	10,0	0,12
P4(S1+S2+S3)	311.904,68	26,92	502470,37	20	1,9	0,110



## 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 termică a pereților exteriori si implica un cost de 161144,99 lei si se recupereaza in cca 1,4 ani, costul specific al economiei energetice fiind 0.02 lei/KWh. Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei, dar aduce o imbunatatire performantei energetice a anvelopei cladirii prin limitarea punctilor termice. Aceasta solutie se va aplica conform detaliilor si indicatiilor date in proiectul de executie intocmit de specialist in domeniul constructiilor civile , care va analiza starea cladirii din punct de vedere al rezistentei.
- Varianta de reabilitare (S2) – consta in izolarea termica a placii peste ultimul nivel si implica un cost de cca 161408,72 lei, se recupereaza in cca 2,2 ani, iar costul specific al economiei energetice este de 0.03 lei/KWh
- Varianta de reabilitare (S3)- consta în înlocuire tâmplărie și implica un cost de cca 179916,66 lei si se recuperează în cca 10,00 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.12 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare P4 (S1+S2+S3) – implică un cost de cca 502470,37 lei și se recuperează în cca 1,9 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.12 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare (S5) – constă în montarea de panouri fotovoltaice și implica un cost de cca. 22737 lei si se recuperează în cca. 6,4 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.08 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare P6 (S1+S2+S3+S4+S5) – implică un cost de cca. 525207,37 lei și se recuperează în cca. 1,9 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.11lei/KWh.

**Varianta de reabilitare este bună atât din punct de vedere energetic cât și 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	Reducerea consumului specific pt. Incalzire		Consum CO2		
					KWh/mp an	%	kg/an	kg/mp/an	t/an
V0)cl. reala	282,04	94,88	10,34	387,26			136508,92	80,36	136,51
P1/S1(iz.pereti)	205,94	94,88	10,34	311,16	76,10	26,98	110007,08	64,76	110,01
P2/S2(iz.pl.acop.)	233,89	94,88	10,34	339,11	48,15	17,07	119740,44	70,49	119,74
P3/S3(tamplarie)	270,34	94,88	10,34	375,56	11,70	4,15	132435,07	77,96	132,44
P4(S1+S2+S3)	99,58	94,88	10,34	204,80	182,46	<b>64,69</b>	72969,03	42,96	72,97
P5(pan.fotovoltaice)	282,04	94,88	9,19	386,11	0,00	0,00	135924,6727	80,02	135,92
P6(S1+S2+S3+S4+S5)	99,58	94,88	9,19	203,65	182,46	<b>64,69</b>	72384,78	42,61	72,38

Reducerea de CO2		Consumul de Energie primara			Reducerea de energie primara		
kg/an	%	KWh/an	KWh/mp an	%	KWh/an	KWh/mp an	%
		795.145,74	468,09				
26.501,84	19,41	643.891,32	379,05	80,98	151.254,42	89,04	19,02
16.768,48	12,28	699.442,73	411,75	87,96	95.703,01	56,34	12,04
4.073,85	2,98	771.895,00	454,40	97,08	23.250,74	13,69	2,92
63.539,89	<b>46,55</b>	432.503,45	254,61	54,39	362.642,29	213,48	<b>45,61</b>
584,25	0,43	790.026,26	465,07	99,36	5.119,48	3,01	0,64
64.124,14	<b>46,97</b>	427.383,97	251,59	53,75	367.761,77	216,49	<b>46,25</b>

## Rezultate

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)	282,04	99,58
Consumul de energie primară totală (kWh/m <sup>2</sup> an)	468,09	251,59
Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/m <sup>2</sup> an)	468,09	254,61
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	0	3,01
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	80,36	42,96
Aria desfasurata de cladire renovata energetic (m <sup>2</sup> )	2139,00	2139,00
Puncte de incarcare rapida (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice (numar)	1,00	1,00
Persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (ex. valuri de căldură) (număr)		

Rezultate	Valoarea indicatorului	Procent %
Reducerea consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m <sup>2</sup> an)	182,46	64,69
Reducerea consumul de energie primară (kWh/m <sup>2</sup> an)	216,49	46,25
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	3,01	1,20
Reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	37,40	46,55

# MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR

## Generalitati

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 exploatarei 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, vopsitoriilor (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 umezeală, infiltrații de apă, crăparea sau exfolierea straturilor de protecție, apariția condensului;
- înfundarea elementelor de scurgere;
- deficiențele apărute (spargeri, neetanșeități, fisurări) sau modificarea instalației, care pot antrena deteriorări ale elementelor de arhitectură.



### **Recomandari privind întreținerea termoizolatiei si vopsitoriilor de la fatade**

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

- interzicerea spargerii termoizolatiei pentru diferite ancorări ulterioare, pe peretii exteriori;
- interzicerea depozitării de obiecte sau alte amenajări sprijinite de peretii ciadirilor;
- verificarea periodica si remedierea jheaburilor si burlanelor , pentru preintampinarea scurgerilor pe suprafata termoizolata;
- remedierea si refacerea stratului termoizolat si a vopsitoriilor, a evetualelor zone care au suferit lovituri;
- curățirea zăpezii și a gheții din jurul blocului , pentru a se proteja impotriva 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 invelitoriilor**

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

- inlocuirea tiglelor sparte;
- curatirea periodica a elementelor de captare si scurgere a apelor pluviale de pe invelitoare.

### **Recomandari privind întreținerea tamplariei**

Beneficiarul va trebui să ia în timpul exploatării 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 proaspat**

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

### **Recomandari privind întreținerea instalatiilor de incalzire si producere apa calda de consum**

Pentru reducerea consumurilor de energie pentru incalzire si apa calda de consum se vor avea in vedere urmatoarele:

- inlocuirea aparatelor invecchite sau neadaptate (arzatoare mai vechi de 10 ani si cazane mai vechi de 12-15 ani);
- substituirea partiala sau totala a formei de energie (utilizarea de pompe de caldura; cazane cu condensatie, instalatii solare);
- montarea de regulatoare cu senzor de temperatura , pentru functionarea cu intermitenta a centralelor termice locale, in functie de temperatura mediului ambiant.

## 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 Europei 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 clădirile 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 clădiri
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 îmbunătățirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor, la clădirile civile existente (Buletinul Construcțiilor nr. 5/2003)
25. GT 039-02 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor 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 ventilație și climatizare. Parametri climatici exteriori.
32. Directiva 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
33. I 9-1994 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.

## **ANEXE**

### **Certificatul de performanță energetică Anexa la Certificatul de performanță energetică**



Cod postal  
localitate

3	3	2	0	9	9
---	---	---	---	---	---

Nr.inregistrare la  
Consiliul Local

--	--	--	--	--	--

Data Inregistrarii

Z	Z	I	I	A	A
---	---	---	---	---	---

# Certificat de performanta energetica

Performanta energetica a cladirii		Nota energetica	66,54
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul ai performantelor Energetice a Cladirii</i>		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
<p style="text-align: center;">Eficienta energetica ridicata</p> <p style="text-align: center;">Eficienta energetica scazuta</p>			
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an)		387,26	212,91
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)		80,36	44,62
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an) pentru:		Clasa energetica	
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	282,04	E	C
Apa calda de consum:	94,88	E	D
Climatizare:	0,00		
Ventilare mecanica:	0,00		
Iluminat artificial:	10,34	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m <sup>2</sup> an)			
<b>Date privind cladirea certificata:</b>			
Adresa cladirii:	Bl.1, Str.Unirii, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara		
Categoria cladirii	bloc de locuit	Aria utila :	1698,71 m <sup>2</sup>
Regimul de inaltime:	P+3E	Aria construita desfasurata	2139,00 m <sup>2</sup>
Anul construirii:	1961	Volumul interior al cladirii:	4756,39 m <sup>3</sup>
Scopul elaborarii certificatului energetic: <b>Reabilitare termică</b>			
Programul de calcul utilizat: <b>Ax3000</b> versiunea: 1 Metoda de calcul: sezoniera			
<b>Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:</b>			
Specialitatea gradul I (ci)	Numele si prenumele	Seria si Nr. Certificat de atestare	Nr.si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului
	Roman Maria		
	U A 0 1 3 0 1		4 1 2 2 / 0 6 / 0 4 / 2 0 2 2

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.

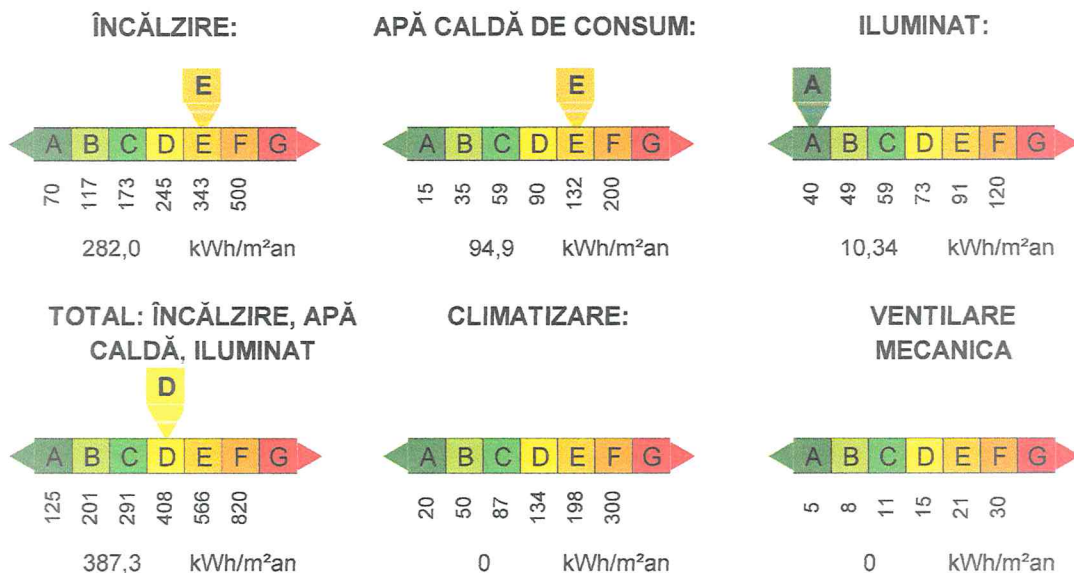
Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

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 anual specific de energie	Nota
pentru:	
Incalzire: 127,52	91,16
Apa calda de consum: 75,05	
Climatizare: 0,00	
Ventilare mecanica: 0,00	
Iluminat 10,34	

### Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

- $p_0 = 1,32$  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 corpurilor statice p4= 1,00
  - P5- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara p5= 1,02
  - P6- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor (nu este cazul) p6= 1,00
  - P7- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare p7= 1,00
  - 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= 1,00
  - 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 pereti exteriori: polistiren / de vata minerala cu grosimea de 10 cm;

Termoizolare planșeu ultimul etaj: polistiren/vata minerala de 20 cm grosime

#### Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

-montarea de grile ventilare pe ramele tamplariei pentru ventilarea naturala a spatiilor

## INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

Anexa la Certificatul de performanta energetica nr.

4 1 2 2/ 0 6/ 0 4/ 2 0 2 2

### 1.Date privind constructia:

Categoria clădirii:

- de locuit,individuala  de locuit,cu mai multe apartamente  
 sala sport  spatiu comercial

Numar de niveluri:

- subsol  demisol  
 parter 3 etaje

Numar &tip apartament si suprafete utile

apartament	Arie unui apartament	Nr.ap.	S (m <sup>2</sup> )
ap.2c	45,13	23	1038,00
ap.3 c	58,10	6	348,60

Volumul incalzit al cladirii: 4756,39 m<sup>3</sup>

Caracteristicile geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Element de constructie	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Rezistenta termica corectata (m <sup>2</sup> K/W)
pereti exteriori	1185,18	1,113
pereti int.spre sp.neinc.	647,17	0,724
planseu acoperis	541,64	0,575
placa pe sol	541,64	2,298
tamplarie	259,62	0,477
Total arie exterioara	3175,25	

Indice de compactitate al cladirii  $S_e/V$  0,53 m<sup>-1</sup>

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

• Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

- 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 corpuri statice



- incalzire centrala cu aer cald
- incalzire centrala cu plansee incalzitoare
- alte sisteme de incalzire
- numarul sobelor
- tipul sobelor

• Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numarul de corpuri statice (buc)			Suprafata echivalenta termic (m <sup>2</sup> )		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	total	in spatiul locuit	in spatiul comun	total
	122	0	122	457,62		457,62

Necesarul de caldura de calcul: 71540,15 W

• Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic
- multiplu: puncte
  - diametru nominal: 20 mm
  - disponibil de presiune (nominal) mmCA

• Contor de caldura general.:

- tip contor
- anul instalarii
- existenta vizei metrologice

• Elemente de reglaj termic si hidraulic:

- la nivel de racord
- la nivelul coloanelor
- la nivelul corpurilor statice

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite: 0 m

- 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.mediu orar [W]	68360,584	60411,679	53257,66	45308,8	37359,854	29410,949

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu plansee incalzitor: - nu este cazul
  - Aria planseului incalzitor ...[mp]
  - Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare

Diametru serpentina [mm]				
Lungime [m]				

### 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 cartie
  - 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
  - centraia proprie
  - boiler de acumulare
  - preparare locala cu aparate tip instant acm
  - preparare locala pe plita
  - alt sistem de preparare acm
- Puncte de consum acm: **96 buc**
- Numarul de obiecte sanitare-pe tipuri: **128 buc**
  - 32 lavoare**
  - 32 rezervor WC**
  - 32 dusuri**
  - 32 spalatore**
- Racord la sursa centralizata de caldura:
  - racord unic
  - multiplu;.....puncte
- Conducta de recirculare acm:
  - functionala
  - nu fuctioneaza
  - nu exista
- Contor de caldura general:
  - tip contor
  - anul instalarii
  - existenta vizei metrologice
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
  - nu exista

nu exista

partial

peste tot

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): 5880,00 W

Intocmit

Auditor energetic pentru cladiri

ing. Roman Maria

