


# AUDIT ENERGETIC

**Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2**



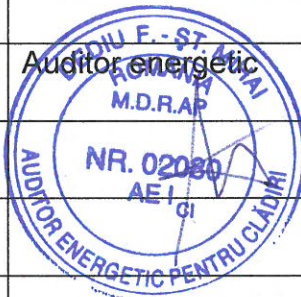
- **Contract:** Ver19/ 07.10.2024
- **Faza documentație:**
- **Auditor energetic:** AM VERUS
- **Beneficiar:** ADMINISTRATIA MUNICIPALA  
PENTRU CONSOLIDAREA
- **Cod document:**

**Octombrie 2024**

	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

## COMPONENTA COLECTIVULUI DE ELABORARE SI SEMNATURILE MEMBRILOR

	Nume, prenume	Rolul în cadrul colectivului	Semnatura
1	Mihai Dediu	Auditor energetic	
2			
3			
4			
5			



**CUPRINS**

<b>OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII</b>	5
<b>A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA</b>	7
<b>1. INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA</b>	7
1.1. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica	7
1.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta	7
1.3. Sistemele de incalzire si de preparare a apei calde de consum	7
1.4. Sistemul de climatizare	7
1.5. Sistemul de iluminat	7
<b>2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII</b>	8
2.1. Determinare rezistentelor termice corectate ale elementelor de constructie din componenta cladirii	8
A. Caracteristici geometrice	8
B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructie	8
C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul punctelor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a cladirii	9
D. Programul de functionare, definirea conturului de calcul si zonării	12
E. Necesarul de aer pentru ventilare	14
F. Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic	14
2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru incalzire	15
2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru racire	27
2.4. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum	30
2.5. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru ventilare mecanica	32
2.6. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat	33
2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie	35
2.8. Determinarea consumului total de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis si a indicatorului RER	36
<b>3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA</b>	37
3.1. Precizarea caracteristicilor cladirii de referinta	37
3.2. Certificatul de performanta energetica propriu-zis	38
3.3. Lista recomandarilor auditorului energetic	39
3.4. Anexa 2 (tehnica) la certificatul de performanta energetica	41
3.5. Anexa cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat	49
<b>B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC</b>	50

<b>4. MASURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1. Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii.....</b>	<b>50</b>
<b>4.2. Soluții pentru tâmplăria exterioară.....</b>	<b>51</b>
<b>4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4. Lucrări conexe.....</b>	<b>51</b>
<b>5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRARILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ .....</b>	<b>52</b>
<b>5.1. Determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare.....</b>	<b>52</b>
a. Caracteristici geometrice și termotehnice ale elementelor de construcție renovate .....	52
b. Rezistențe termice corectate înainte și după renovare .....	56
c. Energia produsă din surse regenerabile .....	57
d. Consumuri de energie înainte și după renovare .....	58
<b>5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție .....</b>	<b>61</b>
<b>6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC .....</b>	<b>70</b>



## OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARII

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiza energetica pentru cladirea Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2, București, Sector 2, Str. Vasile Lascăr Nr. 123, efectuat pe baza datelor relevante si observatiilor asupra cladirii si instalatiilor aferente acesteia (documentatie scrisa si desenata, relevu, analiza in situ etc.).

Dupa prezentarea generala a cladirii analizate, s-a completat fisa de analiza energetica aferenta, in final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor mentionate în raport.

Rezultatele obtinute pe baza analizei energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de constructie si anvelopei, respectiv sistemului de instalatii, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului constructie-instalatie privind utilizarea energiei termice si electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al cladirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuita. Lista completa a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentata în continuare:

- Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind renovarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în constructii, modificata în 2015.
- Mc001 Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului în spatii cu diverse destinatii, în functie de activitatile desfasurate în regim de iarna-vara.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a masurilor de renovare termica a cladirilor si instalatiilor aferente. Program cadru al programului national anual de renovare si modernizare termica a cladirilor si instalatiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de încălzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare analizarii termoenergetice a constructiilor si instalatiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termica al elementelor de constructie la cladiri existente în vederea reabilitarii termice.
- GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor peretilor si pardoselilor cladirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind îmbunatatirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la cladirile civile existente.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea si executia lucrarilor de izolatii termice la cladiri.
- C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decât locuirea.
- C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor.
- C107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie în contact cu solul.
- I13 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încălzire centrala.
- I5 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare.
- I9 Normativ pentru proiectarea si executia instalatiilor sanitare.
- I7 Normativul pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termica a cladirilor folosind placi din materiale termoizolante.
- NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolatiilor bituminoase ale acoperisurilor cladirilor.

- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru Instalatii de Ventilare Climatizare.
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru instalatiile de încălzire centrala.
- P 118-1999 Normativ de siguranta la foc a constructiilor.

## A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

### 1. INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA

#### 1.1. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica

Clădirea expertizată este clădirea Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2, din București, Sector 2, Str. Vasile Lascăr Nr. 123. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Regim înălțime: S+P+2E+M

#### 1.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

Clădirea Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2 cu destinația de bloc de locuințe, a fost executată / renovată în anul 1930 .

#### 1.3. Sistemele de încălzire si de preparare a apei calde de consum

#### 1.4. Sistemul de climatizare

#### 1.5. Sistemul de iluminat

## 2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII

### 2.1. Determinare rezistentelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta clădirii

#### A. Caracteristici geometrice

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafața de referință a pardoselii, volumul util încălzit și volumul total al clădirii (tabel 2.1).

Tabel 2.1

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	401,7 m <sup>2</sup>
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	141,9 m <sup>2</sup>
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	138 m <sup>2</sup>
Pereți adiacenți rosturilor închise	113,1 m <sup>2</sup>
Tâmplărie exterioară	75,5 m <sup>2</sup>
Aria de referință a pardoselii	498,9 m <sup>2</sup>
Suprafață construită desfășurată	912,2 m <sup>2</sup>
Volumul de referință al clădirii	1496,6 m <sup>3</sup>
Volum util încălzit	1496,6 m <sup>3</sup>
Volum total al clădirii	1496,6 m <sup>3</sup>
Factorul de compactitate al clădirii	0,58

#### B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție

Conductivitățile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea 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 sau afectată de igrasie). Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. crt.	Denumirea materialului	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\lambda$ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, $\lambda_c$ (W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,1	0,957
2	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP, cu densitatea aparenta a caramizilor de - 1350 kg/m <sup>3</sup>	1350	0,58	1,1	0,638
3	Pin si brad - perpendicular pe fibre	550	0,17	1,1	0,187
4	Otel de constructii	7850	58	1,1	63,8
5	Marmura, granit, basalt	2800	3,48	1,03	3,5844
6	Beton armat (2400 kg/m <sup>3</sup> )	2400	1,62	1,1	1,782
7	Gresie si quartite	2400	2,03	1,1	2,233
8	Polistiren extrudat	16	0,03	1	0,03
9	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1	0,87
10	Zidarie din caramizi pline	1800	0,8	1,1	0,88
11	Vata bazaltica	16	0,033	1	0,033

C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul punților termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a clădirii

Prin identificarea punților termice la nivelul anvelopei clădirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat  $r$ ) a rezistenței termice totale unidirectionale pentru fiecare element de anvelopa (tabel 2.3.).

Tabel 2.3. Coeficienți liniari de transfer termic

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirectionale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei clădirii.

Tabel 2.4 Rezistențe termice



ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)						Cod element	Pext
Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m³]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,021
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP, cu densitatea aparentă a caramizilor de - 1350 kg/m3	0,275	1350	0,580	870	1,10	0,638	0,431
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,021
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]

439,25

Rezistență termică R =

0,640

[m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri						Cod element	Invelitoare
Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m³]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,021
3	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,1	550	0,170	2510	1,10	0,187	0,535
4	Metale	Otel de constructii	0,005	7850	58,000	480	1,10	63,800	0,000
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]

128,25

Rezistență termică R =

0,723

[m²K/W]

TIP

ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe						Cod element	Psubsol
Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m³]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistența superficială	Flux vertical descendent							0,167
2	Pietre naturale	Marmura, granit, basalt	0,05	2800	3,480	920	1,03	3,584	0,014
3				0	0,000	0			
4	Betoane	Beton armat (2400 kg/m3)	0,4	2400	1,620	840	1,10	1,782	0,224
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]

1100

Rezistență termică R =

0,489

[m²K/W]

TIP

INTERIOR



OPAC

**M3 - vizibilă degradată, vopsea dezlipită**

	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

Nr. crt.	Cod element de construcție	Tip element de anvelopă	Rezistența termică unidirecțională, R [m²K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistența termică corectată, R' [m²K/W]
0	1	2	3	4	5
1	Pext	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,64	0,91	0,58
2	Pext	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,64	0,91	0,58
3	Pext	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,64	0,92	0,59
4	Perost	Pereți adiacenți rosturilor închise	0,458	0,9	0,41
5	FE-Lemn	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,357	1,01	0,36
6	Psubsol	Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	0,489	0,96	0,47
7	Invelitoare	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	0,723	0,93	0,67

#### D. Programul de funcționare, definirea conturului de calcul și zonării

Programul de funcționare al clădirii este specific destinației de Clădiri de locuit colective.



Scenariu de funcționare ( Programul de utilizare a clădirii / unității de clădire / apartamentului )

		Numarul orelor de utilizare pe zile [h]							Nr. Zile	Total ore [h]	
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica		Sapt.	Luna
Ianuarie	Sap. 1							24	31	24	744
	Sap. 2	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 3	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 4	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 5	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 6	24	24							48	
Februarie	Sap. 6				24	24	24	24	28	120	672
	Sap. 7	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 8	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 9	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 10	24	24							48	
Martie	Sap. 10				24	24	24	24	31	120	744
	Sap. 11	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 12	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 13	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 14	24	24	24	24	24				120	
Aprilie	Sap. 14						24	24	30	48	720
	Sap. 15	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 16	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 17	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 18	24	24	24	24	24	24	24		168	
Mai	Sap. 19	24	24	24	24	24	24	24	31	168	744
	Sap. 20	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 21	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 22	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 23	24	24	24						72	
Iunie	Sap. 23				24	24	24	24	30	96	720
	Sap. 24	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 25	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 26	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 27	24	24	24	24	24				120	
Iulie	Sap. 27						24	24	31	48	744
	Sap. 28	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 29	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 30	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 31	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 32	24								24	
August	Sap. 32				24	24	24	24	31	144	744
	Sap. 33	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 34	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 35	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 36	24	24	24	24					96	
Septembrie	Sap. 36					24	24	24	30	72	720
	Sap. 37	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 38	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 39	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 40	24	24	24	24	24	24			144	
Octombrie	Sap. 40							24	31	24	744
	Sap. 41	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 42	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 43	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 44	24	24	24	24	24	24	24		168	
Noiembrie	Sap. 45	24	24						30	48	720
	Sap. 45				24	24	24	24		120	
	Sap. 46	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 47	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 48	24	24	24	24	24	24	24		168	
Decembrie	Sap. 49							24	31	72	744
	Sap. 50	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 51	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 52	24	24	24	24	24	24	24		168	
	Sap. 53	24	24	24	24	24	24	24		168	

	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]:

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	
Programul (h)	12	12	24	
Temperatura interioara (°C)	20	20	20	

Zone termice (ZT):

ZT1	Categoria Subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	01 - Clădire rezidențială	02 - Apartamente	02 - Clădiri rezidențiale
	Tip sisteme tehnice de instalații aferente subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	bloc de locuințe	a - Apartamente (pentru un consumator echivalent)	a - Sufragerie/camera de zi
	Tipul de combustibil utilizat ca sursă principală de energie		
	Încălzire	Apă caldă de consum	
	Gaz natural	Gaz natural	

Zone termice conditionate (ZTC):

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referință [m <sup>2</sup> ]	Alocuibilă [m <sup>2</sup> ]	H [m]	Sistem încălzire	$\theta_{\text{încălzire}}$ [°C]	Sistem răcire	$\theta_{\text{răcire}}$ [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem iluminat
ZTC1.1	ZT1	498,85	299,3	3,0	Da	19	Da	22	Nu	Da	Da

E. Necesarul de aer pentru ventilare

F. Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic



## 2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru incalzire

Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor se determina in conformitate cu metodologia Mc001/capitolul 3.

Pierderile de caldura din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1	$\theta_{int}; inc$ [°C]	$\theta_{int}; rac$ [°C]	$A_{use; zi}$ [m <sup>2</sup> ]	$q$ [m <sup>3</sup> /h]	Clasă inerție termică:	Medie
		19,0	22,0	498,9	1085,0	$C_{m; zi}/A_{use; zi}$ [J/m <sup>2</sup> K]:	165000

[illegible]



## PIERDERI CĂTRE PĂMÂNT

## • Caracteristici termice:

## • Caracteristici privind fluxul termic:

Perimetrul expus: [m]	Grosimea pereților: [m]	$\Psi_{wf}$ [W/mK]	$\lambda_g$ [W/mK]	$\rho_c$ [J/m³K]	$\delta$ [m]	$\alpha$ [luni]	$\beta$ [luni]	$\tau$ [luni]	$\bar{\theta}_{int}$ [°C]	$\hat{\theta}_{int}$ [K]	$\bar{\theta}_e$ [°C]	$\hat{\theta}_e$ [K]
			2,0	2,00E+06				1	19,5	1,2	11,2	12,4

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	
$\theta_{int,inc}$ [°C]	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	INCĂLZ.
$\theta_{int,rac}$ [°C]	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	RĂCIRE
$\theta_{int,adj}$ [°C]													
$\theta_{ext}$ [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2	
$b$ [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$H_{ia}$ [W/K]													Max
$H_a$ [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
$H_g$ [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$H_u$ [W/K]	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,32	565,3
$H_{tr}$ [W/K]	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,39	1677,4

INCĂLZIRE	Redus noapte	INCĂLZIRE	Redus zi	INCĂLZIRE	Redus weekend
$\Delta t_{H,red,y}$	8	$\Delta t_{H,red,y}$		$\Delta t_{H,red,y}$	
$n_{rep,red,y}$	7	$n_{rep,red,y}$		$n_{rep,red,y}$	
$f_{H,red,y}$	0,33	$f_{H,red,y}$	0,00	$f_{H,red,y}$	0,00

RĂCIRE	$\Delta t_{C,red,w,knd}$
$n_{rep,red,y}$	
$f_{C,red,w,knd}$	0,00
$b_{C,red,w,knd}$	
$a_{C,red,w,knd}$	1,00

$\eta_{HU,rnd}$	
$(\Delta x \cdot t)_{a,sup}$	
$\phi_{V,comf2}$	
$f_{DHU,C,ss}$	

Low	18
$a_{H;0}$	1
$\tau_{H;0}$	15

$H_{final}$ [W/K]	2035,44
-------------------	---------

Aporturile interioare din zonele termice conditionate (ZTC):





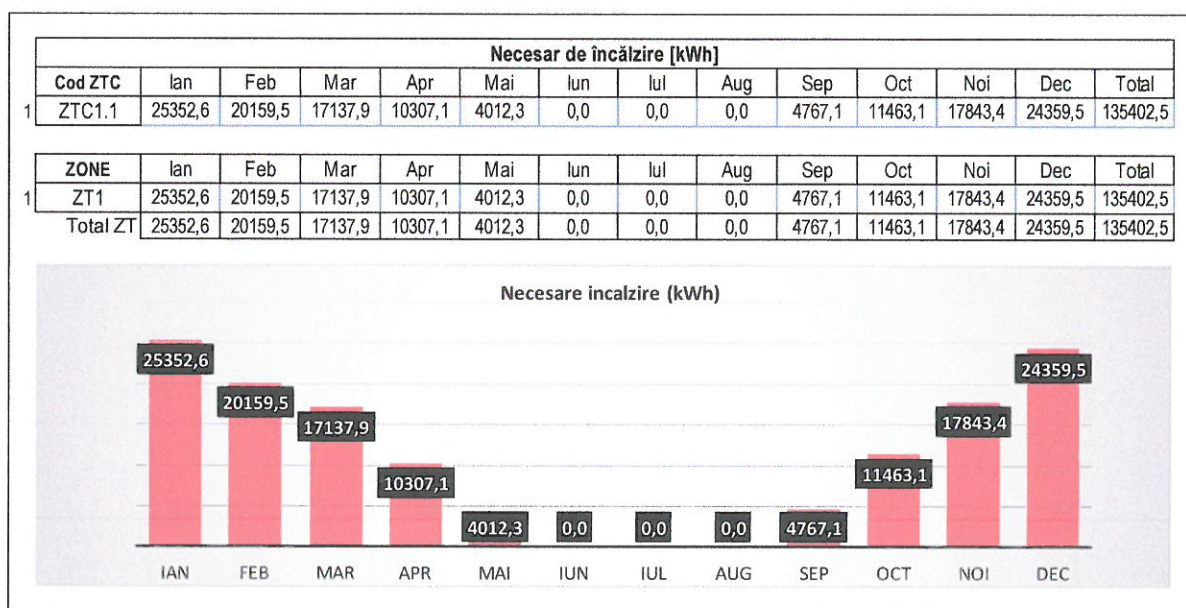


Aportul solar lunar prin elemente - Qsol,eli [kWh]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,59	28,81	33,45	23,31	0,00	0,00	0,00	16790,0
45,44	53,30	81,12	115,56	143,18	185,06	182,14	165,93	193,88	152,86	125,91	57,34	45,44	
36,91	43,30	65,91	93,89	116,33	150,35	147,97	134,80	157,51	124,19	102,29	46,59	36,91	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,17	101,16	114,60	81,92	0,00	0,00	0,00	
222,73	261,36	407,33	619,15	764,13	910,71	885,38	797,72	909,34	735,51	585,06	273,98	222,73	
186,36	218,69	340,83	518,07	639,38	762,03	740,84	667,49	760,89	615,43	489,54	229,25	186,36	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
491,4	576,7	895,2	1346,7	1663,0	2008,2	2100,1	1895,9	2169,7	1733,2	1302,8	607,2	491,4	



Căldura transferată datorită radiației termice către cer - Qsky,eli [kWh]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
176,37	174,37	157,92	171,87	177,43	212,12	216,29	230,61	234,24	208,43	210,13	185,71	176,37	18016,7
224,02	221,48	200,59	218,30	225,37	269,43	274,72	292,92	297,53	264,75	266,90	235,88	224,02	
182,00	179,94	162,96	177,36	183,10	218,89	223,19	237,98	241,72	215,09	216,84	191,64	182,00	
231,70	229,08	207,47	225,79	233,10	278,67	284,15	302,97	307,73	273,83	276,05	243,97	231,70	
42,56	42,08	38,11	41,47	42,82	51,19	52,19	55,65	56,53	50,30	50,71	44,81	42,56	
74,01	73,17	66,27	72,12	74,45	89,01	90,76	96,77	98,29	87,46	88,17	77,93	74,01	
61,93	61,22	55,45	60,35	62,30	74,48	75,94	80,97	82,25	73,18	73,78	65,20	61,93	
356,43	352,39	319,14	347,33	358,57	428,67	437,10	466,05	473,38	421,23	424,65	375,30	356,43	
1349,0	1333,7	1207,9	1314,6	1357,1	1622,5	1654,3	1763,9	1791,7	1594,3	1607,2	1420,4	1349,0	

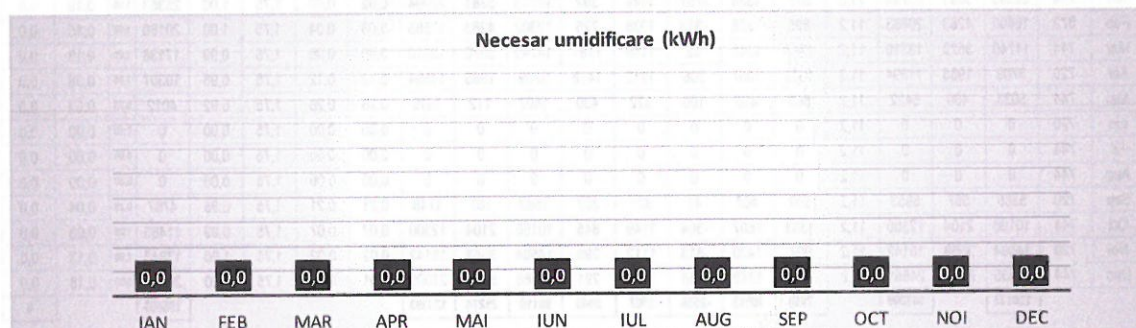
## Necesarul de incalzire:



Necesar umidificare [kWh]													
Cod ZTC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1 ZTC1.1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

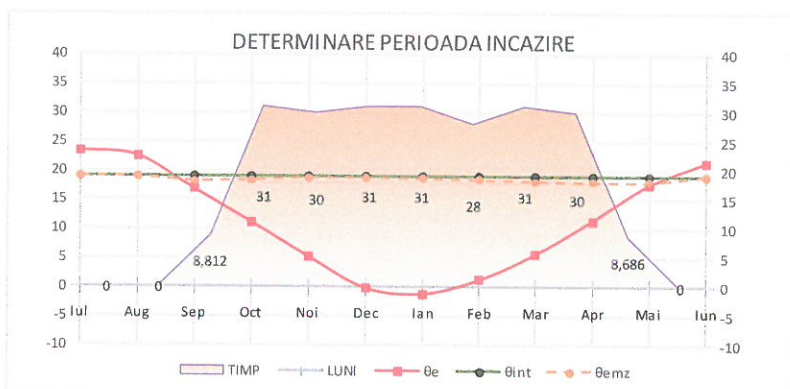
ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1 ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0





1	ZTC1.1				$H_{gr,adj}$		0,00		[W/K]														Umidificare		
Luna	Ore	$Q_{H,tr};$ cont	$Q_{H,ve};$ cont	$Q_{H,ht};$ cont	$\tau_H$	$Q_{H,sol}$	$Q_r$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$	$\gamma_{H,gn};$ cont	$\gamma_H$	$a_H$	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$	$f_H$	$f_{HU}$	$Q_{HU,nd}$				
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]				
Dec	744	19536	5115	24651	11,2	491	1349	-858	1149	291	15886	5115	21000	0,01	0,01	1,75	1,00	24360	1,00	0,18	0,0				
Ian	744	20363	5381	25744	11,2	577	1334	-757	1149	392	16713	5381	22094	0,02	0,02	1,75	1,00	25353	1,00	0,19	0,0				
Feb	672	16600	4283	20883	11,2	895	1208	-313	1038	725	13302	4283	17585	0,03	0,04	1,75	1,00	20160	1,00	0,15	0,0				
Mar	744	14740	3570	18310	11,2	1347	1315	32	1149	1181	14740	3570	18310	0,06	0,06	1,75	0,99	17138	1,00	0,13	0,0				
Apr	720	9709	1985	11694	11,2	1663	1357	306	1112	1418	9709	1985	11694	0,12	0,12	1,75	0,98	10307	1,00	0,08	0,0				
Mai	744	5023	400	5422	11,2	563	455	108	322	430	1407	112	1519	0,28	0,28	1,75	0,92	4012	0,28	0,03	0,0				
Iun	720	0	0	0	11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,75	0,00	0	0,00	0,00	0,0				
Iul	744	0	0	0	11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,75	0,00	0	0,00	0,00	0,0				
Aug	744	0	0	0	11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,75	0,00	0	0,00	0,00	0,0				
Sep	720	5385	567	5953	11,2	509	468	41	327	367	1582	167	1748	0,21	0,21	1,75	0,95	4767	0,29	0,04	0,0				
Oct	744	10196	2104	12300	11,2	1303	1607	-304	1149	845	10196	2104	12300	0,07	0,07	1,75	0,99	11463	1,00	0,08	0,0				
Noi	720	14584	3558	18142	11,2	607	1420	-813	1112	299	14584	3558	18142	0,02	0,02	1,75	1,00	17843	1,00	0,13	0,0				
Dec	744	19536	5115	24651	11,2	491	1349	-858	1149	291	15886	5115	21000	0,01	0,01	1,75	1,00	24360	1,00	0,18	0,0				
		116137		143099		7955	10513	-2558	8507	5948	98119	26274	124393						135403			0			

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi							Reducere perioada de weekend							Final	
$d\theta_{float}$	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{set}$ [ $\tau_H$ ]	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$f_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$a_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{set}$ [ $\tau_H$ ]	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$f_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$a_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{set}$ [ $\tau_H$ ]	$\Delta t_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$f_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$d\theta_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$a_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$a_{H,red}$ [ $\tau_H$ ]	$\theta_{int,calc}$ [ $\tau_H$ ]		
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]		
0,01	0,71	0,95	0,05	0,08	0,95	0,98	0,00	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,05	1,00	0,01	1,00	0,98	18,68		
0,02	0,71	0,95	0,05	0,07	0,95	0,98	0,00	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,05	1,00	0,02	1,00	0,98	18,68		
0,03	0,71	0,94	0,06	0,08	0,95	0,98	0,00	0,94	0,06	1,00	0,00	1,00	0,00	0,94	0,06	1,00	0,03	1,00	0,98	18,68		
0,06	0,71	0,93	0,08	0,12	0,93	0,98	0,00	0,93	0,08	1,00	0,00	1,00	0,00	0,93	0,08	1,00	0,06	1,00	0,98	18,69		
0,12	0,71	0,87	0,16	0,22	0,88	0,96	0,00	0,87	0,16	1,00	0,00	1,00	0,00	0,87	0,16	1,00	0,12	1,00	0,96	18,70		
0,28	0,71	0,33	2,66	3,73	0,80	0,93	0,00	0,33	2,66	1,00	0,00	1,00	0,00	0,33	2,66	1,00	0,28	1,00	0,93	18,90		
1,00	0,71	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,00		
1,00	0,71	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,00		
1,00	0,71	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,00		
0,21	0,71	0,55	0,86	1,20	0,78	0,93	0,00	0,55	0,86	1,00	0,00	1,00	0,00	0,55	0,86	1,00	0,21	1,00	0,93	18,84		
0,07	0,71	0,87	0,15	0,21	0,89	0,96	0,00	0,87	0,15	1,00	0,00	1,00	0,00	0,87	0,15	1,00	0,07	1,00	0,96	18,70		
0,02	0,71	0,93	0,08	0,11	0,93	0,98	0,00	0,93	0,08	1,00	0,00	1,00	0,00	0,93	0,08	1,00	0,02	1,00	0,98	18,68		
0,01	0,71	0,95	0,05	0,08	0,95	0,98	0,00	0,95	0,05	1,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,05	1,00	0,01	1,00	0,98	18,68		



	$\theta_e$	$\theta_{int}$	$\theta_{emz}$	TIMP (ZILE)
Iul	23,40	19,00	19,00	0,00
Aug	22,50	19,00	19,00	0,00
Sep	16,80	19,00	18,19	8,81
Oct	11,10	19,00	18,45	31,00
Noi	5,20	19,00	18,80	30,00
Dec	-0,20	19,00	18,81	31,00
Ian	-1,20	19,00	18,74	31,00
Feb	1,20	19,00	18,47	28,00
Mar	5,60	19,00	18,23	31,00
Apr	11,30	19,00	18,05	30,00
Mai	17,50	19,00	18,07	8,69
Iun	21,40	19,00	19,00	0,00

Calculul consumului de energie pentru incalzire:



### Calcul pierderi de căldură la emisie

#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal	Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Stra.	Stra.	Rad.	Ingl.	Ingl.	Ingl.	Int.	Hid.	Aut.
um	[m]	[-]			$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str,1}$	$\Delta\theta_{str,2}$	$\theta_{str}$	$\Delta\theta_{rad}$	$\Delta\theta_{emb1}$	$\Delta\theta_{emb2}$	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{im}$	$\Delta\theta_{hydr}$	$\Delta\theta_{room}$
1	ZT1	ZTC1.1	Radiatoare/convectoare	28	[2]	Da	[1]	[4]						[2]	[2]	[2]

#	ZONA	H	$\theta_{int}$	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,inc}$	$Q_{em,ls}$	$\varepsilon_{emis,a}$	$P_{ctr}$	$P_{Haux}$	$P_{fan}$	$W_{ctr}$	$W_{fan}$	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{Hn}$
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	3	19	135402,500	20,7	22868,418	1,17				0,000	0,000	0,000	0,000	2,5

	$Q_{em,out}$	$Q_{em,ls}$	$W_{ctr}$	$W_{fan}$	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$
TOTAL	135402,500	22868,418	0,000	0,000	0,000	0,000

### Calcul total energie emisie încălzire

Consum energie încălzire emisie **22868,418** [kWh/an]  
Consum specific energie încălzire emisie **45,84** [kWh/m<sup>2</sup>,an]

Aria totală de referință a pardoselii **498,85** [m<sup>2</sup>]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	2070,9	1868,7	2110,3	2208,7	4413,5	0,0	0,0	0,0	3575,3	2394,2	2133,5	2093,4	22868,418
TOTAL	2070,9	1868,7	2110,3	2208,7	4413,5	0,0	0,0	0,0	3575,3	2394,2	2133,5	2093,4	22868,418

Consum electric echipamente/control	
ZT1	0,000
TOTAL	0,000

INC1

## SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CU AGENT TERMIC APA

Zona aferentă deservită	<b>CONSUMATOR - Încălzire (H)</b>					<b>CONSUMATOR - Apă caldă de consum (W)</b>				
	x ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	x ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5
Procent din necesar zonă	100					100				
Zona aferentă deservită	<b>CONSUMATOR - Răcire (C)</b>					<b>CONSUMATOR - Ventilare (V)</b>				
	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5
Procent din necesar zonă										

## Combustibil

Gaz natural

## Tipul cazanului / sursei de încălzire

Gaz-Cazan in condensatie, imbunatatit - incepand cu 1999

Raport PC/PCS [-]

Puterea nominală a cazanului 24 [kW]

Numar de cazane identice 7 [-]

Procent acoperit de cazan/ve 100 [%]

## Mod de funcționare - doar pentru cazane

Functionare cu prioritati

## Poziția generatorului - doar pentru cazane

În spațiul încălzit

## Tipul de reglare/montaj - doar pentru cazane

Cazane murale - Reglare cu ajutorul termostatlui

• Zonă amplasare: ZTC1.1



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
QH;dis,in [kWh]	27423,481	22028,218	19248,164	12515,764	8425,830	0,000	0,000	0,000	8342,425	13857,292	19976,850	26452,895
QW;dis,in [kWh]	891,706	805,412	891,706	862,941	891,706	862,941	891,706	891,706	862,941	891,706	862,941	891,706
QV;dis,in [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QC;dis,in [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Qge;out,tot [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
θHc;mn [°C]	50	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
βH,gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βW,gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βC,gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βV,gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
tH;op [h]	1142,6	917,8	802,0	521,5	351,1	0,0	0,0	0,0	347,6	577,4	832,4	1102,2
tW;op [h]	37,2	33,6	37,2	36,0	37,2	36,0	37,2	37,2	36,0	37,2	36,0	37,2
tC;op [h]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tV;op [h]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tH;use [h]	1179,8	951,4	839,2	557,4	388,2	36,0	37,2	37,2	383,6	614,5	868,3	1139,4
Pint [kW]	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
βPint [-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ηgen;Pn [%]	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
ηgen;Pn;corr [%]	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38	99,38
Pgen;Is;Pn;corr [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
ηgen;Pint [%]	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00
ηgen;Pint;corr [%]	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00	99,00
PH;gen;Is;Pint;corr [kW]	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
PH;gen;Is;P0;corr [kW]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17



ÎNCĂLZIRE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
$0 < \beta_{H,gen} < \beta_{Pint}$												
PH;gen;ls;Px [kW]	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24
$\beta_{Pint} < \beta_{H,gen} < \beta_{Pn}$												
PH;gen;ls;Px [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
PH;gen;ls;Px_fin [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
$0 < \beta_{H,gen} < \beta_{Pint}$												
PH;aux;Px [kW]	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
$\beta_{Pint} < \beta_{H,gen} < \beta_{Pn}$												
PH;aux;Px [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
PH;aux;Px_final [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
<b>ACC</b>	<b>Ian</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Iun</b>	<b>Iul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Noi</b>	<b>Dec</b>
PW;gen;ls;Px [kW]	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39
$\beta_{Pint} < \beta_{W,gen} < \beta_{Pn}$												
PW;gen;ls;Px [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
PW;gen;ls;Px_fin [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
$0 < \beta_{W,gen} < \beta_{Pint}$												
PW;aux;Px [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
$\beta_{Pint} < \beta_{W,gen} < \beta_{Pn}$												
PW;aux;Px [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
PW;aux;Px_final [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
<b>RĂCIRE</b>	<b>Ian</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Iun</b>	<b>Iul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Noi</b>	<b>Dec</b>
PC;gen;ls;Px [kW]	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24
$\beta_{Pint} < \beta_{C,gen} < \beta_{Pn}$												
PC;gen;ls;Px [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
PC;gen;ls;Px_fin [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
$0 < \beta_{C,gen} < \beta_{Pint}$												
PC;aux;Px [kW]	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
$\beta_{Pint} < \beta_{C,gen} < \beta_{Pn}$												
PC;aux;Px [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
PC;aux;Px_final [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
<b>VENTILARE</b>	<b>Ian</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mai</b>	<b>Iun</b>	<b>Iul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Noi</b>	<b>Dec</b>
PV;gen;ls;Px [kW]	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24	14,24
$\beta_{Pint} < \beta_{C,gen} < \beta_{Pn}$												
PV;gen;ls;Px [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
PV;gen;ls;Px_fin [kW]	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81	2,81
$0 < \beta_{C,gen} < \beta_{Pint}$												
PV;aux;Px [kW]	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
$\beta_{Pint} < \beta_{C,gen} < \beta_{Pn}$												
PV;aux;Px [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
PV;aux;Px_final [kW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

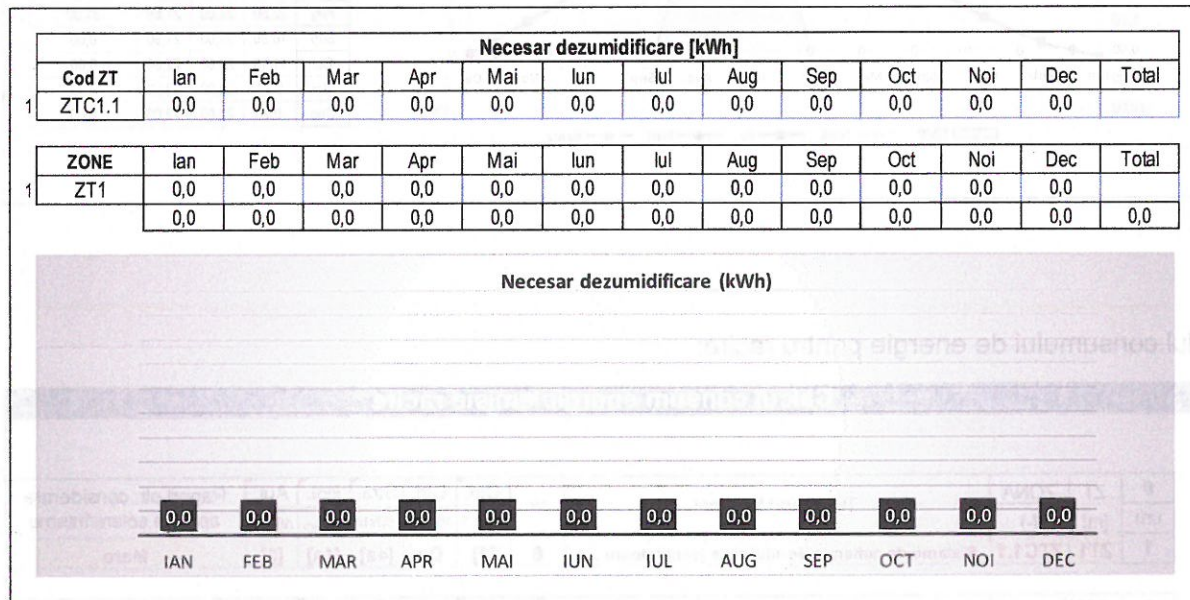
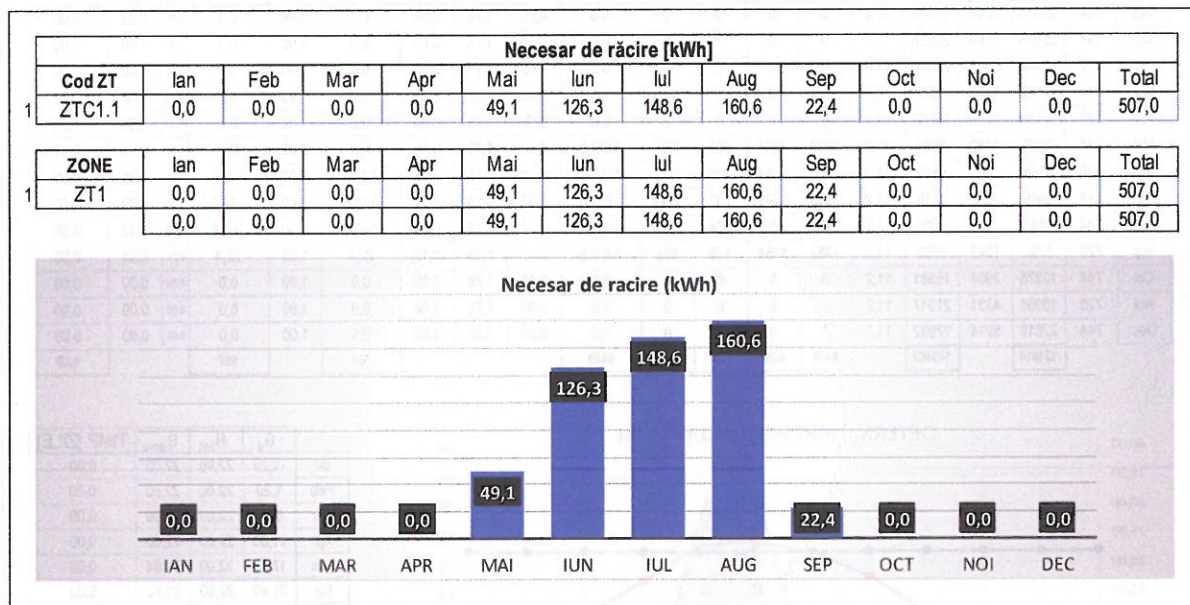
CONSUM AUXILIAR	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
WH;gen [kWh]	236,3879	189,8812	165,9174	107,8847	72,6299	0,0000	0,0000	0,0000	71,9109	119,4486	172,1986	228,0215
WW;gen [kWh]	7,6864	6,9426	7,6864	7,4385	7,6864	7,4385	7,6864	7,6864	7,4385	7,6864	7,4385	7,6864
WC;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
WV;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Wgen [kWh]	244,0743	196,8238	173,6038	115,3232	80,3163	7,4385	7,6864	7,6864	79,3494	127,1350	179,6371	235,7080
CONSUM TERMIC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
fctr;ls [-]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Qgen;out [kWh]	29960,595	24155,322	21294,759	14129,651	9823,086	862,941	891,706	891,706	9705,912	15580,435	22038,402	28931,774
Qgen;ren [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Qgen;aux;rvd [kWh]	183,056	147,618	130,203	86,492	60,237	5,579	5,765	5,765	59,512	95,351	134,728	176,781
Qgen;aux;rbt [kWh]	61,019	49,206	43,401	28,831	20,079	1,860	1,922	1,922	19,837	31,784	44,909	58,927
Qgen;aux;env;rbt [kWh]	146,423	118,077	104,147	69,184	48,183	4,462	4,611	4,611	47,603	76,270	107,767	141,404
QH;gen;ls [kWh]	22444,965	18029,169	15753,812	10243,626	6896,187	0,000	0,000	0,000	6827,924	11341,610	16350,211	21650,581
QW;gen;ls [kWh]	729,824	659,196	729,824	706,281	729,824	706,281	729,824	729,824	706,281	729,824	706,281	729,824
QC;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QV;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Egen,in [kWh]	52952,328	42696,070	37648,192	24993,066	17388,859	1563,643	1615,765	1615,765	17180,604	27556,518	38960,166	51135,398
Egen,in,tot,INC1	368908,459											
Egen,in,spec,INC1	739,52											
Wgen,tot,INC1	3636,956											
Wgen,spec,INC1	7,29											
EH,tot,INC1	372545,415											
EH,spec,INC1	746,81											

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare ÎNCĂLZIRE								
$E_{\text{gen,in,tot}}$	346590,599	[kWh/an]	$W_{\text{gen,tot}}$	3410,702	[kWh/an]	$E_{\text{H,tot}}$	350001,301	[kWh/an]
$E_{\text{gen,in,spec}}$	694,78	[kWh/m <sup>2</sup> ,an]	$W_{\text{gen,spec}}$	6,84	[kWh/m <sup>2</sup> ,an]	$E_{\text{H,spec}}$	701,62	[kWh/m <sup>2</sup> ,an]
Emisii CO <sub>2</sub>	70376,246	[kgCO <sub>2</sub> /an]	Emisii CO <sub>2</sub> specifice	141,08	[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an]			

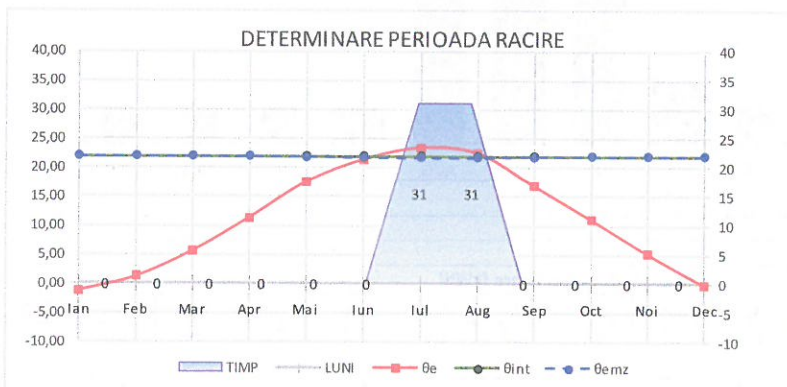


### 2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Necesarul de racire:



1	ZTC1.1				$H_{gr,C,adj}$		0,00		[W/K]		Dezumidificare									
Luna	Ore	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$	$\tau_c$	$Q_{C,sol}$	$Q_r$	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$	$\gamma_{C,gn;cont}$	$a_c$	$\eta_{C,ht}$	$Q_{C,nd;cont}$	$a_{C,red;wknd}$	$Q_{C,nd}$	$f_c$	$f_{DHU}$	$Q_{DHU,nd}$	
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	(kWh)	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	
Dec	744	22018	5914	27932	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Ian	744	22845	6180	29026	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Feb	672	18842	5005	23846	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Mar	744	17222	4369	21591	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Apr	720	12110	2758	14868	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Mai	744	7466	1199	8664	11,2	1837	1484	353	1051	1404,0	0,16	1,75	0,16	49,1	1,00	49,1	0,72	0,10	0,00	
Iun	720	5365	155	5519	11,2	2100	1654	446	1112	1557,7	0,28	1,75	0,26	126,3	1,00	126,3	1,00	0,25	0,00	
Iul	744	3889	-373	3516	11,2	1896	1764	132	1149	1281,0	0,36	1,75	0,32	148,6	1,00	148,6	1,00	0,29	0,00	
Aug	744	4633	-133	4500	11,2	2170	1792	378	1149	1527,1	0,34	1,75	0,30	160,6	1,00	160,6	1,00	0,32	0,00	
Sep	720	7760	1341	9100	11,2	1483	1364	119	952	1070,5	0,12	1,75	0,12	22,4	1,00	22,4	0,71	0,04	0,00	
Oct	744	12678	2904	15581	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Noi	720	16986	4331	21317	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
Dec	744	22018	5914	27932	11,2	0	0	0	0	0,0	0,00	1,75	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	
		151814		185462		9486	8059	1427	5413	6840				507		507			0,00	



	$\theta_e$	$\theta_{int}$	$\theta_{emz}$	TIMP [ZILE]
Ian	-1,20	22,00	22,00	0,00
Feb	1,20	22,00	22,00	0,00
Mar	5,60	22,00	22,00	0,00
Apr	11,30	22,00	22,00	0,00
Mai	17,50	22,00	21,84	0,00
Iun	21,40	22,00	21,72	0,00
Iul	23,40	22,00	21,73	31,00
Aug	22,50	22,00	21,69	31,00
Sep	16,80	22,00	21,90	0,00
Oct	11,10	22,00	22,00	0,00
Noi	5,20	22,00	22,00	0,00
Dec	-0,20	22,00	22,00	0,00

Calculul consumului de energie pentru racire:

Calcul consum energie emisie răcire															
#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal				Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Ingl.	Aut.	Raport ptr. considerare		
um	[m]	[-]						$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str}$	$\Delta\theta_{emb}$	$\Delta\theta_{room}$	aporturi solare/interne		
1	ZT1	ZTC1.1	Sisteme de suflare a aerului rece (ventilatoare ...)				6	[1]	Da	[4a]	[4a]	[3]	Mare		

#	ZONA	H	$\theta_{int}$	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,rac}$	$Q_{em,ls}$	$\varepsilon_{em,ls,a}$	$P_{ctr}$	$PC_{aux}$	$P_{fan}$	$W_{ctr}$	$W_{fan}$	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{C,n}$		
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]		
1	ZTC1.1	3	22	507,000	24,5	105,711	1,21			40	0,000	357,120	357,120	0,000	9,4		
				$Q_{em,out}$					$Q_{em,ls}$					$W_{ctr}$	$W_{fan}$	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$
TOTAL				507,000	TOTAL				105,711	TOTAL				0,000	357,120	357,120	0,000



## Calcul total energie emisie răcire

Consum energie răcire emisie **105,711** [kWh/an]  
 Consum specific energie răcire emisie **0,21** [kWh/m<sup>2</sup>,an]

Aria totală de referință a pardoselii **498,85** [m<sup>2</sup>]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	25,1	35,0	34,9	3,3	0,0	0,0	0,0	105,711
<b>TOTAL</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>7,4</b>	<b>25,1</b>	<b>35,0</b>	<b>34,9</b>	<b>3,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>105,711</b>

Consum electric echipamente/control	
ZT1	714,24
<b>TOTAL</b>	<b>714,24</b>

## Calcul simplificat consum de energie sistem de generare - REZIDENȚIAL

CLM1

## SISTEM DE CLIMATIZARE

Alegere sistem **Detenta directa**

Tip emisie

Control temp. sistem generare

Control temp. sistem distribuție

## Metoda simplificată - distribuție/auxiliar

 $f_{w,at,C,dis,aux}$  $f_{C,aux,dis}$  $f_{C,ls,dis}$ 

Zona aferentă deservită

Procent din necesar zonă

x	ZT1	ZT2	ZT3	ZT4	ZT5
100					

Nr. unități interioare

**6**

Nr. unități exterioare

**6**

Putere totală unități

**4,0** [kW]

Randament mediu

**10,0** [-]

Dacă nu este inclus în randament mediu:

Putere ventilatoare exterioare

**2,4** [kW]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
$\theta_e$ [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2
$Q_{C,nd}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	49,124	126,262	148,557	160,620	22,436	0,000	0,000	0,000
$Q_{C,em}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	7,443	25,052	35,037	34,917	3,261	0,000	0,000	0,000
$W_{C,em}$ [kWh]	714,240											
$W_{C,aux,dis}$ [kWh]												
$W_{C,aux,dis}$ [kWh]												
$Q_{C,ls,dis}$ [kWh]												
$Q_{C,gen,in,req}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	63,355	169,472	205,625	219,003	28,781	0,000	0,000	0,000
$E_{C,gen,el,in}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	6,336	16,947	20,563	21,900	2,878	0,000	0,000	0,000
$W_{C,aux,gen}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1785,600	1785,600	0,000	0,000	0,000	0,000
$\eta_{C,gen,an}$ [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	2,22	2,57	2,69	0,46	0,00	0,00	0,00

## Calcul consum de energie preparare, distribuție, stocare și generare RĂCIRE

$E_{gen,in,tot}$  **2314,279** [kWh/an]  
 $E_{gen,in,tot,spec}$  **4,64** [kWh/m<sup>2</sup>,an]

$W_{C,aux}$  **8570,880** [kWh/an]  
 $W_{C,aux,spec}$  **17,18** [kWh/m<sup>2</sup>,an]

$E_{C,total}$  **10885,159** [kWh/an]  
 $E_{C,spec}$  **21,82** [kWh/m<sup>2</sup>,an]

Emisii CO<sub>2</sub> **1164,712** [kgCO<sub>2</sub>/an] Emisii CO<sub>2</sub> specifice **2,33** [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an]



## 2.4. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum pentru cladirea auditata se determina în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3.

1	<b>ZT1</b>	Arie referință	498,9	[m <sup>2</sup> ]
		Aria locuibilă	299,3	[m <sup>2</sup> ]
Pompă recirculare <input type="checkbox"/> Control pompă <input type="checkbox"/> Recirculare 24h/24h <input type="checkbox"/> Pompă izolată <input type="checkbox"/>				
<b>Tipul echipamentelor de preparare acc:</b>				
Boiler cu acumulare: Nr.		Volum [l]		
Prep. cu apare instant: Nr.		Putere [kW]		
Preparare locală pe plită <input type="checkbox"/>				
Alte echipamente de preparare acc <input type="checkbox"/>				
<b>Debitmetre la nivelul punctelor de consum</b>				
nu există <input checked="" type="checkbox"/>				
Program funcționare a.c.c zilnic		24 ore/zi		
Numar utilizări obiecte sanitare		1 [1/zi]		
02 - Apartamente				
a - Apartamente (pentru un consumator echivalent)				

<b>Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:</b>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Sursă proprie (centrala individuală), comb.:	Gaz natural		
<input type="checkbox"/>	Sursă electrică			
<input type="checkbox"/>	Centrală termică în clădire, cu combustibil			
<input type="checkbox"/>	Centrală în exteriorul clădirii, cu combustibil			
<input type="checkbox"/>	Termoficare cu racordare la un punct termic	local <input type="checkbox"/> central <input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)			

<b>Obiecte sanitare</b>					Puncte de consum a.c.c.				
WC	12	Pisoar		Duș		24			
Lavoar	12	Spălător	6	Cadă de baie	6	Puncte de consum a.r.			
Bideu		Mașină vase		Mașină spalat rufe		36			

V <sub>day</sub>	Zile											
l/zi	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
499,8	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

<b>Consum corespunzător pierderilor și risipei de apă - coeficienți de majorare f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub></b>												
• f <sub>1</sub> Obiective alimentate în sistem local centralizat <input type="checkbox"/> Instalații echipate cu baterii clasice <input type="checkbox"/>												

• n p,eq - număr consumatori echivalenți:	10,00	[ - ]	Numar persoane: 10 [ pers. ]
• V w,p,day - necesar specific pentru un consumator echivalent:	37,86	[l/unitate, zi]	
• V w,day - necesarul volumic de acc:	378,60	[ l/zi ]	
• V w,ls,day - volum corespunzător pierderilor și risipei de apă:	121,15	[ l/zi ]	

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Număr ore consum ACC - fără recirculare	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Număr ore funcționare pompă de recirculare	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Qw,nd,lunar [kWh/luna]	891,7	805,4	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7

Qw,nd, annual, ZT1 10499,117 [kWh/an]      Qw,nd, annual, spec., ZT1 21,05 [kWh/m<sup>2</sup>,an]

### Calculul total energie pentru asigurare necesar ACC -- REZUMAT

Necesar total de energie pentru ACC		10499,117	[kWh/an]
Necesar specific de energie pentru ACC		21,05	[kWh/m <sup>2</sup> ,an]
Aria totală de referință a pardoselii		498,85	[m <sup>2</sup> ]

ZT1	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
	891,7	805,4	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7
TOTAL	891,7	805,4	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7	891,7	862,9	891,7	862,9	891,7

Consum productie ACC (kWh)

100% 80% 60% 40% 20% 0%

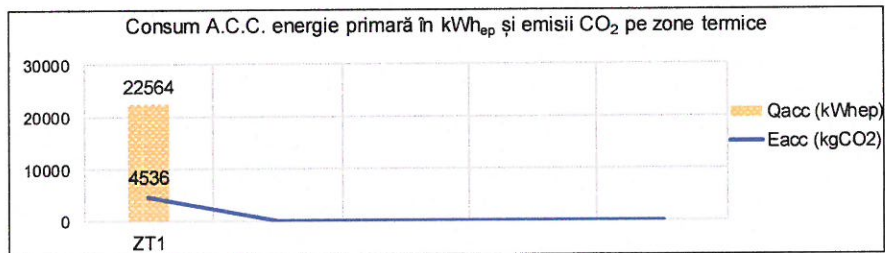
10499

TOTAL

### Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare A.C.C.

#	ZONA	Q <sub>w,nd</sub>	Q <sub>w,dis,tot</sub>	Q <sub>w,sto</sub>	Q <sub>w,g</sub>	Q <sub>w,total</sub>	W <sub>w</sub>	Q <sub>w,total</sub>	W <sub>w</sub>	Q <sub>acc</sub>	E <sub>acc</sub>
um	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh <sub>ep</sub> ]	[kWh <sub>ep</sub> ]	[kWh <sub>ep</sub> ]	[kgCO <sub>2</sub> ]
1	ZT1	10499,117	0,000	0,000	8593,085	19092,202	90,501	22337,877	226,254	22564,130	4536,460
TOTAL		10499,117	0,000	0,000	8593,085	19092,202	90,501	22337,877	226,254	22564,130	4536,460

#	ZONA	Q <sub>w,max</sub>
um	[-]	[kW]
1	ZT1	2,876
TOTAL		2,876



Q<sub>w,in,total</sub> 22564,130 [kWh/an]

Q<sub>w,in,spec</sub> 45,23 [kWh/m<sup>2</sup>,an]

Emisii CO<sub>2</sub> 4536,460 [kgCO<sub>2</sub>/an]

Emisii CO<sub>2</sub> specifice 9,09 [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an]



## 2.5. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu sistem de ventilare mecanica.

## 2.6. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat

Calcul consum de energie pentru iluminat:

Consumul de energie pentru ILUMINAT		
$W_{total}$	16822,850 [kWh/an]	$LENI$ 33,72 [kWh/m <sup>2</sup> ,an]
Emisii CO <sub>2</sub>	1800,045 [kgCO <sub>2</sub> /an]	Emisii CO <sub>2</sub> specifice 3,61 [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an]
ZONA	Consumul total anual pentru iluminatul din zona ZT	Indicator LENI aferent zonei ZT (preliminar)
(-)	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> ,an]
1 ZT1	6729,140	13,49



Cod ZT	Categoria zonei ZT	Destinatia zonei ZT	Putere estimată
1	ZT1	02 - Cladiri rezidentiale	a - Sufragerie/camera de zi
			Nu
<div> <div> - Aria de referință a pardoselii: <b>179,29</b> [m<sup>2</sup>]  - Lungime, L: <b>13,25</b> [m]  - Lățime, l: <b>13,53</b> [m]  - Înălțime, hm: <b>2,53</b> [m]  - Index camera, K: <b>2,206</b> [-]  - Distribuție sursă iluminat, UFF: <b>99%</b>  - Tip flux: <b>direct / indirect</b>  - Densitate de putere per lux: <b>0,0286</b> [W/lx]  - Densitatea puterii: <b>19,97</b> [W/m<sup>2</sup>]  - Putere iluminat estimată: <b>9960,57</b> [W]  - Factor corecție, Fmf: <b>0,89</b> [-]  - Factor de absență, Fa: <b>0,3</b> [-]  - Factor reducere putere, FCA: <b>0,88</b> [-]  - Factor eficiență sursă, FL: <b>4,49</b> [-] </div> <div> - Putere iluminat cunoscută: <b>3000,0</b> [W]  - Nivel de iluminat, Em: <b>200</b> [lx]  - Factor de mentenanță, FM: <b>0,9</b> [-]  - Procent suprafață iluminat: <b>75%</b> [%]  - Baterii pentru încărcat iluminat: <b>Nu</b>  - Stand-by pentru control iluminat: <b>Nu</b>  - Tip sursă iluminat: <b>Tungsten Halogen</b>  - Control ocupare: <b>1 - Manual On/Off</b>  - Consum baterie corpuri urgență: <b>0</b> [kWh/m<sup>2</sup>an]  - Consum energie stand-by: <b>0</b> [kWh/m<sup>2</sup>an]  - Factor de iluminare constantă, Fc: <b>1</b> [-]  - Factor de dependență control il., Foc: <b>1</b> [-]  - Factor de dependență ocupare, Fo: <b>0,9</b> [-] </div> </div>			
Factor de dependență lumină naturală			
- Tip control lumină naturală: <b>Auto: Intrerupator - On/off</b> - Sistem controlat constant: <b>Nu</b> - Factorul de dependență lumină naturală, Fd: <b>0,446</b> [-]			
Rezultate zonă termică - ZT1			
- Ore utilizare zi: <b>1820</b> - Ore utilizare noapte: <b>1680</b> - Total ore utilizare: <b>3500</b> - Putere încărcare ilum. siguranță - Pem: <b>0,0</b> [W] - Puterea elem. de control ilum. - Ppc: <b>0,0</b> [W] - Consum total anual de energie electrică pentru iluminat: <b>6729,140</b> [kWh/an] - Indicator LENI (Preliminar): <b>13,49</b> [kWh/m <sup>2</sup> ,an]			

## 2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie

### CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic		Turbina eoliană	Pompe de căldură	
		Încălzire	A.C.C		Încălzire	A.C.C
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**TOTAL ENERGIE PRODUSĂ** 0,000 [kWh/an]


**TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ** 0,00 [kWh/m<sup>2</sup>,an]

**TOTAL EMISII CO2 EVITATE** 0,000 [kg CO<sub>2</sub>/an]

**TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ** 0,00 [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an]

Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]
101,65	101,65	101,65	101,65	101,65	101,65
48,32	48,32	48,32	48,32	48,32	48,32
37,52	37,52	37,52	37,52	37,52	37,52
0	0	0	0	0	0
38,72	38,72	38,72	38,72	38,72	38,72



	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

## 2.8. Determinarea consumului total de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER

Pe baza consumului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001-revizuită, se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire, de 400,27 MWh/an ( kWh/m<sup>2</sup>,an - CLASA G ).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO <sub>2</sub>	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO <sub>2</sub> conform Mc001	
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total		
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]				[tCO <sub>2</sub> e/an]
	297,60	19,18	0,00	4,35	6,73	0,00	0,00	12,54	315,32	394,00	6,27	400,27		77,88
	Clasa	G	B	-	B	E								G

Pe baza consumului total anual de energie termică și electrică se determină emisiile anuale echivalente de CO<sub>2</sub>.

Consum energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]		Coeficient [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	Emisii CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an]
Incalzire	701,62	0,201	141,077
ACC	45,23	0,201	9,094
Răcire	21,82	0,107	2,335
Ventilare	0	0	0
Iluminat	33,72	0,107	3,608

Cantitatea specifică de CO<sub>2</sub> emisă este de kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an ( 77,88 tCO<sub>2</sub>/an - CLASA G ).

Indicatorul RER se determină ținând cont de raportul între energia primară provenită din surse regenerabile și energia primară totală consumată de clădire:

$$RER = 1,57 \%$$

### 3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA

Certificatul de performanta energetica a cladirii a fost întocmit conf. MC001-revizuita, cap 5.

Cladirea reala se încadreaza în clasa de eficienta energetica G.

#### 3.1. Precizarea caracteristicilor cladirii de referinta

Cladirea de referinta reprezinta o cladire virtuala asociata cladirii reale care este analizata din punctul de vedere al performantei energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice si energetice ale cladirii reale cu valori de referinta.

În cazul cladirii analizate, consumurile specifice de energie (primara si finala) si emisiile de CO2 sunt centralizate in urmatorul tabel:

CLĂDIREA DE REFERINȚĂ		
Consum energie primară [kWh/m2,an]		Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	121,2	19,1
ACC	(nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consum)	(nu se realizează o repartizare a valorilor de emisii CO2 pe fiecare tip de consumator)
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	B	B



## 3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis

## CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanței Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC			
CPE numărul	valabil 10 ani până la 26.09.2034	Mihai Dediu	Auditor energetic
0 0 9 6 9 4 / 0 3 0 1 6 7	dacă nu apar intervenții majore	Certificat atestare seria/nr DA / 02080	gradul I; C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ			NZEB	NU
Categoria clădirii: bloc de locuințe	Anul construirii/renovării majore: 1930			
Adresa clădirii: București, Sector 2, Str. Vasile Lascăr Nr. 123	Aria de referință a pardoselii: 498,85 m <sup>2</sup>			
Coordonate GPS (lat x long): 44,4463 x 26,1111	Aria construită/desfășurată: 175,72 / 912,21 m <sup>2</sup>			
Regim de înălțime: S+P+2E+M	Volumul interior de referință: 1496,55 m <sup>3</sup>			

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat: ENERG+ versiunea 03/2023
------------------------	-----------	--

PERFORMANȚA ENERGETICĂ * [kWh/m <sup>2</sup> , an - energie primară totală]	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINȚĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO <sub>2</sub> * [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> , an]
Performanță energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut
≤ 69,0 A+			≤ 12,3 A+
69,0 ... 96,0 A			12,3 ... 17,1 A
96,0 ... 189,0 B			17,1 ... 33,6 B
189,0 ... 284,0 C			33,6 ... 50,8 C
284,0 ... 379,0 D			50,8 ... 68,1 D
379,0 ... 474,0 E			68,1 ... 85,2 E
474,0 ... 569,0 F			85,2 ... 102,1 F
> 569,0 G			> 102,1 G
Performanță energetică scăzută			Nivel de poluare ridicat
Consum specific anual total de energie [kWh/m <sup>2</sup> , an] *	finală-t/e**	632,1 25,1 - -	Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> , an] *
	primară	802,3 121,2	156,1

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m <sup>2</sup> , an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	12,6

Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m <sup>2</sup> , an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 30	30 ... 42	42 ... 84	84 ... 150	150 ... 217	217 ... 271	271 ... 325	701,6
Apă caldă consum	≤ 21	21 ... 29	45,2	57 ... 65	65 ... 73	73 ... 91	91 ... 109	> 109
Răcire ***	≤ 13	13 ... 18	21,8	35 ... 46	46 ... 56	56 ... 70	70 ... 85	> 85
Ventilare mecanică	≤ 4	4 ... 5	5 ... 9	9 ... 13	13 ... 17	17 ... 21	21 ... 26	> 26
Iluminat	≤ 5	5 ... 7	7 ... 13	13 ... 23	23 ... 33	33,7	42 ... 50	> 50

\* valori calculate

\*\* t/e=termic/electric

\*\*\* numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 0 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

Semnătura și stampila auditorului



### 3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic

Anexa 1 la CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ nr. 009694 / 030167  
pentru bloc de locuințe, București, Sector 2, Str. Vasile Lascăr Nr. 123

#### RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII/UNITĂȚII DE CLĂDIRE/APARTAMENTULUI

##### 1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii/unității de clădire/apartamentului

- ☒ Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☒ Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
- ☒ Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☐ Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- ☐ Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- ☒ Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- ☒ Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- ☐ Montarea unor dispozitive de umbră a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- ☐ Alte soluții:

##### 2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului

- ☐ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- ☐ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- ☒ Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
- ☐ Montarea vanelor automate de echilibrare la baza coloanelor de încălzire/răcire
- ☒ Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
- ☐ Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- ☐ Montarea contoarelor de căldură
- ☒ Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
- ☐ Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
- ☐ Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
- ☐ Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
- ☒ Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- ☐ Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- ☐ Reglarea/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
- ☐ Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
- ☐ Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
- ☒ Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
- ☐ Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
- ☐ Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
- ☐ Alte soluții:

Anexa 1 la certificatul de performanță energetică nr. 009694 / 030167





3. Măsuri conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat:

A - Măsuri generale de organizare

- ☒ informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
- ☒ încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
- ☒ înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
- ☒ desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul reabilitării energetice a clădirii
- ☒ înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- ☒ analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- ☐ asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
- ☐ Alte soluții:

B - Măsuri locale pentru reducerea consumurilor de energie

- ☒ demontarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- ☒ îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- ☒ introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
- ☒ echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- ☐ înlocuirea obiectelor sanitare
- ☐ echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
- ☐ echilibrarea aerului a rețelei de distribuție a aerului
- ☐ corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- ☐ Alte soluții:

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> < 1.000 Eur                   | <input type="checkbox"/> [10.000-25.000) Eur | <input type="checkbox"/> [50.000-100.000) Eur |
| <input checked="" type="checkbox"/> [1.000-10.000) Eur | <input type="checkbox"/> [25.000-50.000) Eur | <input type="checkbox"/> ≥ 100.000 Eur        |

Estimarea economiilor totale de energie:

- |                                    |                                    |   |
|------------------------------------|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> < 10 %    | <input type="checkbox"/> [20-30) % | <input checked="" type="checkbox"/> [40-60) % |
| <input type="checkbox"/> [10-20) % | <input type="checkbox"/> [30-40) % | <input type="checkbox"/> ≥ 60 %               |

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

- |  |                                    |                                    |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 1 an                | <input type="checkbox"/> [1-3) ani | <input type="checkbox"/> [3-7) ani |
| <input checked="" type="checkbox"/> [7-10) ani | <input type="checkbox"/> ≥ 10 ani  |                                    |

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței energetice și a celei de mediu:



Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:

## 3.4. Anexa 2 (tehnica) la certificatul de performanță energetică

Anexa 2 la CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ nr. 009694 / 030167  
pentru bloc de locuințe, București, Sector 2, Str. Vasile Lascăr Nr. 123

## INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

## A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

□ Tipul clădirii: ☒ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată

□ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1930

□ Categoria clădirii:

☒ Clădire rezidențială

☐ casă individuală

☐ casă înșiruită/cuplată

☒ bloc de locuințe

☐ cămin / internat

☐ alt tip, precizați

Zona climatică în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	V <input type="checkbox"/>	
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		
Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Parter, Etaj, Mansarda/Pod)	D <input type="checkbox"/>	S <input checked="" type="checkbox"/>	Mez <input type="checkbox"/>	P <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	M/P <input checked="" type="checkbox"/>

□ Structura constructivă a clădirii

☒ pereți structurali din zidărie

☒ cadre din beton armat

☐ structura de lemn

☐ structuri din panouri mari

☐ pereți structurali din beton armat

☐ stâlpi și grinzi

☐ structură metalică

☐ alt tip, precizați

□ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

Tip apart./ destinație unitate/zonă	Aria de referință a unui apart./unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m²]		Număr de apartamente/unități/ zone termice similare		Aria totală de referință/tip [m²]	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1. ZTC1.1			498,85		1	498,85
TOTAL				1	498,85	

□ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire:

498,85 m²


□ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire:

1496,55 m³

Anexa 2 la certificatul de performanță energetică nr. 009694 / 030167





	<b>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</b> <b>Auditor energetic: AM VERUS</b> București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro
---	--

□ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

	Tip element de construcție		Rezistența termică corectată, calculată [m²K/W]		Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]		Aria [m²]	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1.	Pext		0,58		3		120,3	
R2.	Pext		0,58		3		154,5	
R3.	Pext		0,59		3		126,9	
R4.	Perost		0,41		1,1		113,1	
R5.	FE-Lemn		0,36		0,83		75,5	
R6.	Psubsol		0,47		2,5		138	
R7.	Invelitoare		0,67		5		141,9	
Aria totală a anvelopei, S <sub>E</sub> [m²]							870,2	

□ Factorul de formă al clădirii, S<sub>E</sub> / V: ..... 0,58 m<sup>-1</sup>

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO<sub>2</sub> [kgCO<sub>2</sub>/m²,an]

Tip sistem de instalații	Clădirea reală			Clădirea de referință	
	Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO <sub>2</sub>	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO <sub>2</sub>
1 Încălzire	596,6 / 701,6	141,1	G		
2 Apă caldă de consum	38,5 / 45,2	9,1	B		
3 Răcire	8,7 / 21,8	2,3	B		
4 Ventilare mecanică					
5 Iluminat	13,5 / 33,7	3,6	E		
<b>TOTAL/CLASA</b>	<b>657,3 / 802,3</b>	<b>156,1</b>	<b>G</b>	<b>121,2</b>	<b>19,1</b>

□ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire ..... 10,00 pers.

## B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

□ Existența instalației de încălzire

☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională  
☐ Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

□ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☒ Sursă proprie (centrala individuală, combustibil Gaz natural)  
☐ Sursă electrică - ☐ centrală ☐ convectoare ☐ radiatoare ☐ aeroterme  
☐ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil .....  
☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil .....  
☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central  
☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați) .....

□ Tipul sistemului de încălzire:

☐ Încălzire locală cu sobe  
 - Numărul sobelor / combustibilul utilizat .....  
☒ Încălzire cu corpuri statice ☒ individuală ☐ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/ temperatura interioară de ... / ... / ... grdC
	Zona	în spațiul locuit/ de lucru/ zona	în spațiile comune	
Otel	ZTC1.1	28		2,5 [kW] , 80 / 60 / 19,42 [°C]
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>		<b>2,5</b>

Anexa 2 la certificatul de performanță energetică nr. 009694 / 030167

A2-2







**C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM**

☐ Existența instalației de apă caldă de consum

☒ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

☐ Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc

☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☒ Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil Gaz natural)

☐ Sursă electrică

☐ Centrală termică în clădire, cu combustibil

☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

☐ Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ local

☐ central

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

☐ Boiler cu acumulare (număr/volum)

☐ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere)

☐ Preparare locală pe plită

☐ Alte echipamente de preparare acc

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	12	Cadă de baie	6
Spălătoare	6	Rezervor WC	12
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0		

☐ Număr total de puncte de consum acc:

24

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

24

kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

24

kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☐ racord unic

☐ multiplu:

..... puncte

- diametru nominal:

0

mm

- necesar de presiune (nominal):

0

mmCA

☐ Conducta de recirculare a acc.:

☒ funcțională

☐ există, dar nu funcționează

☐ nu există

☐ Contor general de căldură pentru acc:

☐ există

☐ nu există

☒ nu este cazul

☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

☒ nu există

☐ parțial

☐ peste tot



**D. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE RĂCIRE/CLIMATIZARE**

☐ Existența instalației de răcire/climatizare

☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională

☐ Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare

☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii:

0 h

☐ Volumul de referință al zonei climatizate :

1497 m<sup>3</sup>

☐ Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]				
Temperatura interioară [°C]				
zilnic/saptamanal/lunar [m <sup>2</sup> /pers]				

☐ Tip sursă de frig

- ☐ Chiller cu condensator răcit cu aer ☐ Chiller cu condensator răcit cu apă  
☐ Pompă reversibilă de căldură aer-apă ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-apă  
☐ Pompă reversibilă de căldură aer-aer ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-aer  
☐ Pompă reversibilă de căldură sol-apă ☐ Instalație frigorifică cu absorbție  
☐ Instalație monobloc ☒ Sistem central de răcire cu unități tip Split  
☐ Altele (ex: desiccant cooling)

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :

10,00

☐ Racord la sursa centralizată de frig: ☐ racord unic ☐ multiplu: puncte

- diametru nominal: mm

- disponibil de presiune (nominal): mmCA

☐ Contor de căldură ☒ există (cu/fără viză metrologică)

☐ nu există ☐ nu este cazul

☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic

- ☒ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor  
☐ la nivelul aparatelor terminale ☐ nu există ☐ nu este cazul

☐ Spații climatizate cu destinații speciale:

- ☐ Camere curate ☐ Bucătărie mare ☐ Piscină ☐ Sala servere  
☐ Altele (precizați)

☐ Spațiul climatizat:

- ☐ Complet (exclusiv spații comune) ☐ Global (inclusiv spații comune)

☒ Parțial: ZTC1.1

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:

- ☒ Fără controlul umidității interioare ☐ Cu controlul umidității interioare  
☐ Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componente și reglări:

- ☐ Instalație de climatizare apă-aer  
 - Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:
   
☐ instalație cu aer primar (proaspăt) ☐ instalație fără aer primar  
☐ instalație cu reglare pe partea de apă ☐ instalație cu reglare pe partea de aer  
☐ instalație cu ventilo-convectoare ☐ instalație cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)





- ☐ Instalație de climatizare numai aer  
☐ variabil ☐ constant  
☐ 1 conductă de aer (cald sau rece) ☐ 2 conducte de aer (cald și rece)  
☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)  
☒ Instalație de climatizare cu detentă directă
- ☐ Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)  
☒ Număr de unități interioare 6 ☒ Număr de unități exterioare 6  
☐ Nu este cazul
- ☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul):  
☒ Ecologic ☐ Non-ecologic (se menționează codul)
- ☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): 0,32 kW  
☐ Necesarul de frig pentru deumidificare (putere latentă): 0,00 kW  
☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: 4,00 kW
- ☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?  
☐ Da ☐ Nu
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

### E. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICĂ

- ☐ Existența instalației de ventilare mecanică  
☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională  
☒ Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)
- ☐ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/ asigurat de de ventilare mecanică din clădire: / 0 m<sup>3</sup>/h
- ☐ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:  
☒ Exclusiv naturală neorganizată ☐ Naturală organizată  
☐ Mecanică  
☐ Cu 1 circuit, în suprapresiune ☐ Cu 1 circuit, în depresiune  
☐ Cu 2 circuite, echilibrată ☐ Alt tip:
- ☐ Numărul total de ventilatoare din instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]
- | Zona | Număr ventilatoare [buc] | Putere electrică totală [W] |
|------|--------------------------|-----------------------------|
| ZT1  |                          |                             |
- ☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:  
☐ reglare după program de funcționare ☐ acționare manuală simplă (pornit/oprit)  
☐ acționare cu temporizare ☐ ventilatoare cu jaluzele de reglare automată  
☐ Există recuperator de căldură:  
☐ Da ☒ Nu  
☐ Tip:  
☐ Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]:  
☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

**F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT**☐ Existența instalației de iluminat☒ Da, funcțională☐ Da, nefuncțională☐ Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual☐ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat☒ Fără reglare (on/off)☐ Reglare manuală☐ Automat funcție de☐ nivelul de iluminare naturală☐ senzori prezență☐ Alt tip, precizați☐ Tipul sistemului de iluminat☐ Fluorescent☒ Incandescent☐ LED☐ Mixt (precizați)☐ Starea rețelei electrice / starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului☐ Bună☒ Uzată☐ Date indisponibile☐ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/ asigurării nivelului de iluminare normal:

4,00 kW

☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat:

5,00 kW

☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:**G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE**☐ Sistemul de panouri termosolare☐ Există☒ Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

☐ Sistemul de panouri fotovoltaice☐ Există☒ Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru

☐ Pompa de căldură☐ Există☒ Nu există

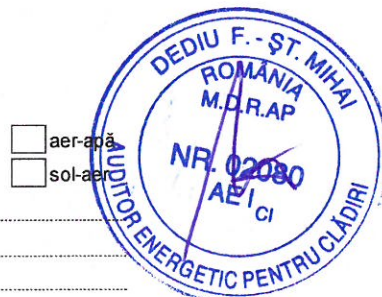
- Tip pompă de căldură

☐ sol-apă (bucă deschisă)☐ sol-apă (bucă închisă)☐ aer-aer☐ apă-aer☐ alt tip, precizați

- Număr pompe de căldură

- Utilizată/e pentru

- Valoarea medie COP/SEER





☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☒ Nu există

☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți

☐ brichete

☐ alt tip, precizați \_\_\_\_\_

☐ Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene \_\_\_\_\_

- Putere nominală [kW] \_\_\_\_\_

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m] \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

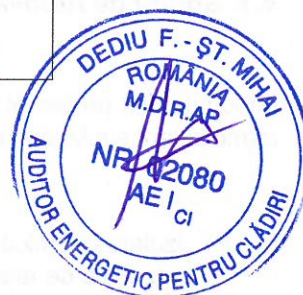
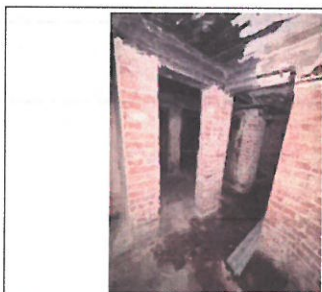
- Alte caracteristici tehnice \_\_\_\_\_

☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie (auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

<input type="checkbox"/> Energia termică exportată:	0,00	kWh <sub>t</sub> /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrică exportată:	0,00	kWh <sub>e</sub> /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia termică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh <sub>t</sub> /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh <sub>e</sub> /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Indicatorul energiei primare EP <sub>p</sub>	802,3	kWh/(m <sup>2</sup> , a)
<input type="checkbox"/> Indicele RER <sub>p</sub>	1,57	%
<input type="checkbox"/> Indicatorul emisiilor de CO <sub>2</sub>	156,1	kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> , a)
<input type="checkbox"/> Indicele SRI (smart readiness indicator)		



Întocmit,  
Auditor energetic pentru clădiri,  
Mihai Dediu

**3.5. Anexa cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat****H. POZE OBIECTIV**



## B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

### 4. MASURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

Scopul principal final al măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finală, respectiv primară din surse neregenerabile, în condițiile asigurării condițiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic).

Soluțiile recomandate pentru reducerea costurilor cu energia prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii analizate sunt după cum urmează:

Soluție/ Pachet		Descriere
<b>S1</b>	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 8 cm, refacerea integrală a șarpantei, inclusiv a structurii de rezistență și izolarea cu plăci din vată minerală bazaltică, în grosime de 25 cm și o conductivitate termică maximă de 0,033 m <sup>2</sup> K/W, izolarea planșului peste subsol cu polistiren extrudat de grosime 15 cm și o conductivitate termică de 0,030 m <sup>2</sup> K/W
<b>S2</b>	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, cu rame din PVC și vitraj cu 3 foi degeam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale. Coeficientul de transfer termic al ferestrei (partea vitrată + partea opacă) să fie de R <sub>minim</sub> 0,83 m <sup>2</sup> K/W sau U <sub>maxim</sub> 1,2 W/m <sup>2</sup> K.
<b>S3.1</b>	Soluții de modernizare a instalațiilor	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED și refacerea instalației electrice
<b>P1</b>	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată a anvelopei clădirii ( S1+S2 )	S1+S2
<b>P2</b>	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii ( S3.1 )	S3
<b>P3</b>	P3 cuprinde totalitatea soluțiilor propuse mai sus	S1+S2+S3

#### 4.1. Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul peretilor exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar:

- Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 8 cm, refacerea integrală a șarpantei, inclusiv a structurii de rezistență și izolarea cu plăci din vată minerală bazaltică, în grosime de 25 cm și o conductivitate termică maximă de

0,033 m<sup>2</sup>K/W, izolarea planșeului peste subsol cu polistiren extrudat de grosime 15 cm și o conductivitate termică de 0,030 m<sup>2</sup>K/W

#### 4.2. Soluții pentru tâmplăria exterioară

Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se propune a se realiza în următoarea variantă:

- Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, cu rame din PVC și vitraj cu 3 foi degeam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale. Coeficientul de transfer termic al ferestrei (partea vitrată + partea opacă) să fie de  $R_{\min} 1,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  sau  $U_{\max} 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor

Se recomandă următoarele soluții de modernizare a instalațiilor:

- Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile
- existente cu corpuri dotate cu surse tip LED și refacerea instalației electrice

#### 4.4. Lucrări conexe

Lucrările suplimentare (conexe) recomandate a se adăuga celor de eficientizare energetică a clădirii, sunt următoarele:

Valoarea acestor lucrări nu este inclusă în analiza tehnico-economică a măsurilor de renovare energetică deoarece nu influențează decât indirect sau nu influențează deloc consumurile de energie.



## 5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICA A LUCRARILOR DE RENOVARE ENERGETICA

Etapele aferente analizei tehnico-economice a lucrarilor de renovare sunt:

- stabilirea solutiilor de renovare de principiu (materiale si alcatuire) în functie de conditiile specifice cladirii nereabilitate;
- determinarea noilor performante termice si energetice ale cladirii renovate cu fiecare din pachetele de solutii de renovare;
- determinarea costurilor globale aferente fiecarui pachet de renovare;
- analiza economica propriu-zisa în ipotezele descrise în raport.

### 5.1. Determinarea noilor performante termice si energetice ale cladirii si instalatiilor ca urmare a lucrarilor de renovare

Influenta aplicarii fiecarei solutii tehnice si/sau pachet de solutii de modernizare energetica se determina prin estimarea noului consum total anual de energie finala/primara si raportarea acestuia la valoarea consumului total anual de energie finala/primara estimat pentru cladire în starea sa initiala (nereabilitata) - valoare determinata initial prin analiza termica si energetica a cladirii (capitolul 2 al acestui raport de audit energetic).

Materialele utilizate au caracteristicile tehnice preluate din standardele uzuale pentru efectuarea calculului termico-energetic. Echipamentele au caracteristicile tehnice preluate din prospectele lor tehnice; se pot considera în calcule si valori "prin lipsa", justificate.

#### a. Caracteristici geometrice si termotehnice ale elementelor de constructie renovate

Caracteristicile geometrice ale clădirii renovate sunt grupate în tabelul 5.1. Au fost recalculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori-parte opacă, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol, etc.). De asemenea, s-a verificat suprafața de referință a pardoselii, volumul de referință și s-a recalculat volumul total al clădirii.

Tabel 5.1. Marimea ariilor suprafețelor si volumul cladirii dupa renovare

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare	După renovare
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	401,7 m <sup>2</sup>	401,7 m <sup>2</sup>

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare	După renovare
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	141,9 m <sup>2</sup>	141,9 m <sup>2</sup>
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	138 m <sup>2</sup>	138 m <sup>2</sup>
Pereți adiacenți rosturilor închise	113,1 m <sup>2</sup>	113,1 m <sup>2</sup>
Tâmplărie exterioară	75,5 m <sup>2</sup>	75,5 m <sup>2</sup>
Aria de referință a pardoselii	498,9 m <sup>2</sup>	498,9 m <sup>2</sup>
Suprafață construită desfășurată	912,2 m <sup>2</sup>	912,2 m <sup>2</sup>
Volumul de referință al clădirii	1496,6 m <sup>3</sup>	1496,6 m <sup>3</sup>
Volum util încălzit	1496,6 m <sup>3</sup>	1496,6 m <sup>3</sup>
Volum total al clădirii	1496,6 m <sup>3</sup>	1496,6 m <sup>3</sup>
Factorul de compactitate al clădirii	0,58	0,58

Sucesiunea etapelor pentru determinarea noilor performanțe termice ale clădirii după modernizare este după cum urmează:

- stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcatuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;
- determinarea rezistențelor termice unidirectionale specifice în câmp curent;
- calculul transmitanțelor termice liniare și punctuale;
- calculul rezistențelor termice corectate ( $R'$ ).

Tabel 5.2. Coeficienți liniari de transfer termic

Valorile conductivităților termice declarate de producător vor fi majorate aplicând corecțiile pentru temperatura și umiditatea de echilibru din exploatare (conform MP 022-2002 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții (Monitorul Oficial al României, Partea I, prin Ordinul MLPTL nr.1571 din 15.10.2002).

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace renovate ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirectionale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punctelor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 5.3., pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei renovate a clădirii.

Tabel 5.3. Rezistențe termice corectate pentru elementele de construcție reabilitate



Valorile rezultate pentru elementele de constructie opace ale anvelopei renovate a cladirii:

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)					Cod element		
Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Pietre naturale	Gresie si cuarțite	0,014	2400	2,030	920	1,10	2,233	0,006
3	Betoane	Beton armat (2400 kg/m <sup>3</sup> )	0,05	2400	1,620	840	1,10	1,782	0,028
4	ALTE	Polistiren extrudat	0,1	16	0,030	0	1,00	0,030	3,333
5			0	0,000	0				
6			0	0,000	0				
7			0	0,000	0				
8			0	0,000	0				
9			0	0,000	0				
10									

Masă unitară [kg/m<sup>2</sup>]

155,2

Rezistență termică R =

3,534

[m<sup>2</sup>K/W]

TIP

INTERIOR

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)					Cod element		
Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,023
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,275	1800	0,800	870	1,10	0,880	0,313
4	ALTE	Vata bazaltica	0,08	16	0,033	0	1,00	0,033	2,424
5	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,023
6			0	0,000	0				
7			0	0,000	0				
8			0	0,000	0				
9			0	0,000	0				
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m<sup>2</sup>]

564,28

Rezistență termică R =

2,950

[m<sup>2</sup>K/W]

TIP

OPAC

## ELEMENT DE ANVELOPĂ

## Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri

Cod element

Invelitoare V20

Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	$R$ [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,023
3	Lemn	Pin si brad - în lungul fibrelor	0,1	550	0,350	2510	1,00	0,350	0,286
4	ALTE	Vata bazaltica	0,2	16	0,033	0	1,00	0,033	6,061
5	Metale	Otel de constructii	0,005	7850	58,000	480	1,00	58,000	0,000
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m<sup>2</sup>]

131,45

Rezistență termică

R =

6,537 [m<sup>2</sup>K/W]

TIP

ACOPERIS

## ELEMENT DE ANVELOPĂ

## Pereți adiacenți rosturilor închise

Cod element

Perost

Nr.	Tip	Strat	$\delta$ [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	$c$ [J/kg/K]	$a$	$\lambda'$ [W/mK]	$R$ [m <sup>2</sup> K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,03	0,896	0,022
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,2	1800	0,800	870	1,10	0,880	0,227
4	ALTE			0	0,000	0			
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost închis							0,084

Masă unitară [kg/m<sup>2</sup>]

394

Rezistență termică

R =

0,458 [m<sup>2</sup>K/W]

TIP

OPAC

Valorile rezultate pentru elementele de construcție vitrate ale anvelopei renovate a clădirii:



### 3 - FE-PVC1

Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE-PVC1	Fereastra	Geam Dublu

$b_w$	$h_w$	$b_f$	$A_p$	$A_g$	$A_f$	$A_w$	$I_g$	$I_{gb}$	$I_p$
[m]	[m]	[m]	Din tamplarie [m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]
1,00	1,00	0,02		0,92	0,08	1,00	3,84	1,92	

Proprietăți termice ale componentelor														
Comp. vitraj: Geam Dublu			Comp. vitraj: -			$U_g$			-			$U_p$		
Tip	Tip	$U_{g1}$	Tip	Tip	$U_{g2}$	Tip	Tip	$U_{g2}$	Strat exterior	Strat interior	Strat protecție	Tip	Tip	$U_f$
Geam	Gaz	Din fișă produs W/m <sup>2</sup> K	Geam	Gaz	Din fișă produs W/m <sup>2</sup> K	Geam	Gaz	Din fișă produs W/m <sup>2</sup> K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm
Lowe	Aer	2,00						2,00						PVC

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
-		
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - $U'_{w}$ , $U'_D$ [W/m <sup>2</sup> K]							$U'_{w}$
$\Psi_{fg}$	$\Psi_{gb}$	$\Psi_{fp}$	$U'_{w}$	$\Delta R$	$U_{ws}$	$U_{w,m}$	$U'_{w}$
Introdus W/mK	Introdus W/mK	Introdus W/mK	W/m <sup>2</sup> K	Introdus m <sup>2</sup> K/W	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K	W/m <sup>2</sup> K
0,08	0,04		2,37				1,20

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m <sup>2</sup> K]

$\tau_e$	$\rho_e$	$\rho'_{e}$	$\tau_v$	$\rho_v$	$\rho'_{v}$
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]
0,55	0,12	0,12	0,79	0,13	0,13

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m <sup>2</sup> K]

$g$	$\alpha_e$	$\alpha_v$	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	$g_{tot}$
Introdus [-]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,08	0,55	0,79	0,60

Starea de degradare a tâmplăriei, PVC	P1 - cu garnitură nouă, în stare bună, flexibilă
---------------------------------------	--

#### b. Rezistente termice corectate înainte și după renovare

În tabelul 5.4. se prezintă comparativ rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, înainte și după renovare prin aplicarea termosistemelor, inclusiv valorile normate conform capitol 2 din actuala reglementare tehnică.

Tabel 5.4 Rezistente termice corectate

Nr. crt.	Cod element (înainte→după)	Tip element de anvelopă	R' înainte de reabilitare (m <sup>2</sup> K/W)	R' după reabilitare (m <sup>2</sup> K/W)	R' min normat (m <sup>2</sup> K/W)
0	1	2	3	4	5
1	Pext → Pext+V8	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,58	2,66 (!)	3
2	Pext → Pext+V8	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,58	2,68 (!)	3

Nr. crt.	Cod element (înainte→după)	Tip element de anvelopă	R' înainte de reabilitare (m2K/W)	R' după reabilitare (m2K/W)	R'min normat (m2K/W)
0	1	2	3	4	5
3	Pext → Pext+V8	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,58	2,71 (!)	3
4	Perost → Perost	Pereți adiacenți rosturilor închise	0,41	0,41 (!)	1,1
5	→ FE-PVC1	Tâmplărie exterioară	0,36	0,83	0,83
6	→ Psubsol 1	Planșee peste subsol neincalzit	0,47	3,43	2,5
7	Invelitoare → Invelitoare+ V20	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	0,67	6,08	5

## c. Energia produsă din surse regenerabile


## CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic	Solar termic	Turbină eoliană	Pompe de căldură	
		Încălzire	A.C.C		Încălzire	A.C.C
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TOTAL ENERGIE PRODUSĂ 0,000 [kWh/an]

TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ 0,00 [kWh/m<sup>2</sup>,an]TOTAL EMISII CO<sub>2</sub> EVITATE 0,000 [kg CO<sub>2</sub>/an]TOTAL EMISII CO<sub>2</sub> EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ 0,00 [kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an]



	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

#### d. Consumuri de energie înainte si dupa renovare

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al clădirii aferent unei masuri/pachet de masuri de modernizare energetica, se determina consumul anual total de energie finala (termica respectiv electrica) pentru încălzirea spațiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare, climatizare si asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referinta pentru toate interventiile asupra clădirii si instalatiilor aferente acesteia.

Influenta fiecarui pachet de masuri de modernizare energetica a unei clădiri si a instalatiilor aferente acestuia se determina prin estimarea noului consum anual de energie finala în situatia aplicarii masurilor de modernizare energetica, si ulterior prin calcularea economiilor de energie finala (termica si respectiv electrica).

Determinarea consumurilor de energie finala înainte si dupa renovare se efectueaza în conformitate cu MC001- capitolele 3 si 4, urmarind aceeasi procedura de calcul prezentata în Cap. 2 - Evaluarea performantei energetice a clădirii (subcap. 2.2....2.6). Valorile rezultate din calcul se regăsesc în tabelele 5.5, respectiv 5.6.


Tabel 5.5 Consumuri de energie înainte de renovare

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILA RE	RĂCIRE	ILUMINAT	Energie din surse regenerabile	TOTAL
Consum de energie finală termică [MWh/an]	296,231	19,092	0	0	0	0	315,323
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	1,364	0,091	0	4,354	6,729	6,269	12,538
Consum de energie primară [MWh/an]	350,001	22,564	0	10,885	16,823	6,269	400,273
Consum specific de energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	701,62	45,23	0	21,82	33,72	12,57	802,39
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	G	B	-	B	E	-	G

Tabel 5.6 Consumuri de energie dupa renovare

Soluții / Pachete	Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILA RE	RĂCIRE	ILUMINAT	Energie din surse regenerabile	TOTAL
P1 (S1+S2)	Consum de energie finală termică [MWh/an]	87,399	19,092	0	0	0	0	106,491
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,403	0,091	0	6,518	6,729	6,87	13,741
	Consum de energie primară [MWh/an]	103,263	22,564	0	16,295	16,823	6,87	158,945
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	207	45,23	0	32,67	33,72	13,77	318,62
P2 (S3.1)	Consum de energie finală termică [MWh/an]	296,231	19,092	0	0	0	0	315,323
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	1,364	0,091	0	4,354	3,365	4,587	9,174
	Consum de energie primară [MWh/an]	350,001	22,564	0	10,885	8,411	4,587	391,861
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	701,62	45,23	0	21,82	16,86	9,19	785,53
P3 (P1+P2)	Consum de energie finală termică [MWh/an]	87,399	19,092	0	0	0	0	106,491
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,403	0,091	0	6,518	3,365	5,188	10,377
	Consum de energie	103,263	22,564	0	16,295	8,411	5,188	150,533



	<p>Obiectiv: Expertiza tehnica nr. 24010/2023 privind imobil situat în București, strada Vasile Lascăr, nr. 123, sector 2</p> <p>Auditor energetic: AM VERUS</p> <p>București, Sector 1, Str. Iordache Golescu Nr.4A, 36203618, 0722163102, office@iverus.ro, iverus.ro</p>
---	---

Soluții / Pachete	Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILARE	RĂCIRE	ILUMINAT	Energie din surse regenerabile	TOTAL
	primară [MWh/an]							
	Consum specific de energie primară [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	207	45,23	0	32,67	16,86	10,4	301,76

În urma aplicării măsurilor de renovare, încadrarea clădirii în clasele de eficiența energetică se modifică conform tabelului 5.7:

Tabel 5.7 Clasele de eficien.ă energetică pentru pachetele de renovare

Soluții/Pachete de soluții de renovare	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILARE	RĂCIRE	ILUMINAT	TOTAL
P1 (S1+S2)	D	B	-	B	E	D
P2 (S3.1)	G	B	-	B	C	G
P3 (P1+P2)	D	B	-	B	C	D

## 5.2. Analiza economica a lucrarilor de interventie

Analiza economica a solutiilor de modernizare energetica a cladirii reprezinta o forma simplificata de evaluare a rentabilitatii investitiilor, la nivel de studiu de fezabilitate.

Etapele calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

### ETAPA 1 - precizarea datelor financiare

- sumele necesare realizarii lucrarilor de investitii se considera ca fiind la dispozitia beneficiarului, acesta neapelând la credite bancare ( $ac=1$ );
- nu sunt acordate subventii pentru realizarea acestui proiect;
- calculele economice se efectueaza în Euro, tinând seama de cursul mediu BNR de la data realizarii auditului energetic al cladirii ( Octombrie 2024 );
- durata de calcul economic este de 30 de ani;
- ciclul de viata economica a pachetelor de renovare este de 10...30 ani;
- rata estimativa medie anuala a inflatiei 5%;
- rata medie de actualizare 2% (valoarea ratei a dobânzii anuale, medie estimativa pe durata de calcul);
- rata anuala media de modificare a preturilor la energie termica 3% si electrica 3% .

Datele financiare ale analizei economice :

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Aria de referință a pardoselii	[m <sup>2</sup> ]	498,85			
Cost total inițial investiție	[Eur cu TVA]	0,0	33162,0	2000,0	35162,0
Cost specific investiție	[Eur/m <sup>2</sup> cu TVA]	0,0	66,5	4,0	70,5
Cost anual mentenanță	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	200,0	200,0
Rata anuală medie creștere cost mentenanță	[%]	5,0			
Costuri anuale operaționale	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	0,0	0,0
Rata anuală medie creștere costuri operaționale	[%]	5,0			
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	315,3	106,5	315,3	106,5
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	80,0			
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	25225,6	8519,2	25225,6	8519,2
Rată anuală medie creștere energie termică	[%]	3,0			
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	12,5	13,7	9,2	10,4
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	250,0			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	3135,0	3435,0	2292,5	2595,0
Rată anuală medie creștere energie electrică	[%]	3,0			
Costuri periodice înlocuire	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	0,0	0,0
Rată anuală medie creștere costuri înlocuire	[%]				
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0,0	0,0	0,0	0,0
Emisii echivalente CO <sub>2</sub> /an	[tCO <sub>2</sub> e/an]	77,9	28,8	77,0	27,9
Cost specific CO <sub>2</sub>	[Eur/tCO <sub>2</sub> e]	20,0			
Costuri anuale emisii echivalente CO <sub>2</sub> [2024]	[Eur cu TVA/an]	1557,6	576,8	1539,6	558,8
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	30	30	30
Perioada de calcul / Durata de calcul cost global	[ani]	-	30		
Valoarea reziduală	[Eur cu TVA]	0,0	0,0	0,0	0,0
Rata de actualizare a costurilor (rata dobânzii)	[%]	2,0			



## ETAPA 2 - Precizarea datelor de proiect

Toate datele tehnice ale proiectului sunt detaliate în capitolele precedente ale acestui raport de audit energetic: caracteristici geometrice și termotehnice, consumuri de energie, starea elementelor de anvelopă termică și a instalațiilor, orientările clădirii ai vecinătăți, măsuri propuse de renovare energetică etc.

## ETAPA 3 - Determinarea costurilor, altele decât cele cu energia

În această etapă sunt determinate, pentru fiecare pachet de soluții de renovare, date privind :

- costurile de investiție;
- costurile periodice sau de înlocuire;
- asigurări, impozite etc. (costuri operaționale anuale);
- costurile de mentenanță;
- valori reziduale; valoarea reziduală procentuală a unui sistem sau a unei componente specifice se calculează din durata de viață rămasă (la sfârșitul perioadei de calcul) a ultimei înlocuiri a sistemului sau a componentei, presupunând o depreciere liniară pe durata sa de viață; valoarea reziduală reală este apoi obținută prin înmulțirea acestui procent cu costul de înlocuire corespunzător;
- costurile de dezafectare (se consideră că după 30 de ani clădirea nu se dezafectează iar costurile de dezafectare a unor componente de clădire sau instalații sunt integrate în costurile de înlocuire a acestora, atunci când e cazul; prin urmare aceste costuri sunt nule);
- costul emisiilor de CO<sub>2</sub> este de 20 [Eur/tCO<sub>2</sub>e].

Costurile lucrărilor de intervenție includ TVA și cuprind valoarea materialelor și pierderilor de materiale la punerea în opera, valoarea echipamentelor și manopera. Stabilirea acestor costuri este făcută strict pentru a elabora analiza economică în raportul de audit pentru soluții și/sau pachete de soluții. Valoarea din auditul energetic nu reprezintă valoarea de investiție care este precizată în documentația DALI sau odată cu predarea DTAC în vederea obținerii autorizației de construire. Pentru stabilirea costului total de investiție aferent unui pachet de soluții s-a utilizat costul pentru fiecare soluție individuală inclusă în pachet.

S-au cuantificat financiar următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

Soluție/ Pachet		Descriere	Cost investiție [Eur TVA inclus]
S1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 8 cm, refacerea integrală a șarpantei, inclusiv a structurii de rezistență și izolarea cu plăci din vată minerală bazaltică, în grosime de 25 cm și o conductivitate termică maximă de 0,033 m <sup>2</sup> K/W, izolarea planșului peste subsol cu polistiren extrudat de grosime 15 cm și o conductivitate termică de 0,030 m <sup>2</sup> K/W	53550
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, cu rame din PVC și vitraj cu 3 foi degeam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale. Coeficientul de transfer termic al ferestrei (partea vitrată + partea opacă) să fie de R <sub>min</sub> 1,0 m <sup>2</sup> K/W sau U <sub>max</sub> 1,0 W/m <sup>2</sup> K.	9060

Soluție/ Pachet		Descriere	Cost investiție [Eur TVA inclus]
S3.1	Soluții de modernizare a instalațiilor	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED si refacerea instalatiei electrice	2000
P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată a anvelopei clădirii ( S1+S2 )	S1+S2	62610
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii ( S3.1 )	S3	2000
P3	P3 cuprinde totalitatea soluțiilor propuse mai sus	S1+S2+S3	64610

În sumele din tabel sunt cuprinse doar lucrarile care conduc la cresterea performantei energetice a cladirii. Nu sunt incluse costurile suplimentare precum refacerea finisajelor interioare ale cladirii, reparatii trottoare sau altele neprevzute, reparatia sistemului de alimentare cu apa rece si canalizare (apa menajera si pluviale), organizarea de santier, serviciile de elaborare a documentatiei tehnice de proiectare (expertiza tehnica, auditul energetic, DALI, DTAC, PT+CS+DE, avize si acorduri), alte cheltuieli conexe (dirigentie, consultanta etc.) sau pentru conformarea cladirii existente cu alte cerinte din actele normative nationale (ISU, DSP etc.).

#### ETAPA 4 - Determinarea costurilor cu energia consumata

Costuri anuale cu energia si duratele de viata ale pachetelor de renovare :

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	315,32	106,49	315,32	106,49
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	80			
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	25225,6	8519,2	25225,6	8519,2
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	12,54	13,74	9,17	10,38
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	250			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	3135	3435	2292,5	2595
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	30	30	30
Durata de calcul cost global	[ani]	-	30		

CNR = cladire nerenovata

CR-Pi = cladire renovata cu pachetul Pi



În calcul economic este foarte important tipul sursei de energie: vector termic sau electric, din sursa regenerabilă sau neregenerabilă. Energia consumată dintr-o sursă regenerabilă poate fi produsă onsite/la fața locului și atunci nu este o energie tranzacționată, având cost 0 și un impact direct asupra consumului final de energie din sursă neregenerabilă, prin reducerea acestuia. Energia consumată dintr-o sursă regenerabilă de tip nearby/în apropiere poate modifica sau nu costul cu energia consumată; dacă este o energie tranzacționată atunci impactul se va produce atât în privința costului cu energia consumată, cât și la nivelul energiei primare consumate. Energia produsă cu surse regenerabile aflate la distanță va fi întotdeauna una tranzacționată (cost de achiziție diferit de 0), influențând atât costul energetic de exploatare a clădirii, cât și consumul de energie primară.

### **ETAPA 5 - Calculul costului global actualizat**

Diferitele tipuri de costuri (costurile inițiale de investiție, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finală (reziduală) sunt transformate în cost global actualizat (adică raportat la anul 0) prin aplicarea simultan, anual, a factorilor de actualizare, respectiv reducere.

### **ETAPA 6 - Calculul perioadei de recuperare a investiției**

Perioada de recuperare a investiției este utilizată pentru a compara rentabilitatea a două soluții diferite. Recuperarea este atinsă în anul în care costul global estimat al opțiunii devine mai mic decât costul global actualizat al referinței. Pentru clădirile existente, referința poate fi starea actuală.

Pentru a compara două valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvări clasice și respectiv unei rezolvări cu caracter energetic conservativ, se calculează anual diferența dintre valorile actualizate (cash-flow actualizat). Cu cât diferența devine mai repede negativă (cost global actualizat pentru clădirea eficientă energetic-cost global pentru clădirea cu care ne comparăm), cu atât pachetul de soluții aplicate clădirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adică mai eficient și din punct de vedere economic).

Perioada 'redușă' de recuperare a investiției corespunde perioadei în care cash-flow-ul devine negativ, adică perioada în care diferența dintre costul inițial al investiției pentru cazul opțiunii și cazul de referință este compensată de diferența dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an.

**Perioada de recuperare a investiției trebuie să fie cât mai mică și totodată mai mică decât durata pe care se realizează calculul economic (30 de ani).**

Rezultă, prin urmare, că soluția de renovare cea mai avantajoasă este data de obținerea profitului maxim pe durata prestabilită de calcul de 30 de ani.

Valorile duratelor de recuperare a investițiilor sunt determinate în tabelele următoare:

CNR - CLĂDIRIA NERENOVATĂ										
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANUL		Cost anual mentenanța CNR	Cost anual operational CNR	Cost actualizat energie termică CNR	Cost actualizat energie electrică CNR	Costuri periodice înlocuire CNR	Valoarea reziduală costuri înlocuire CNR	Costuri dezafectare CNR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CNR	Costuri exploatare actualizate CNR
2024	0	0,0	0,0	25225,6	3135,0	0,0	0,0	0,0	1557,6	29918,2
2025	1	0,0	0,0	25472,9	3165,7	0,0	0,0	0,0	1557,6	30196,2
2026	2	0,0	0,0	25722,6	3196,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	30477,0
2027	3	0,0	0,0	25974,8	3228,1	0,0	0,0	0,0	1557,6	30760,5
2028	4	0,0	0,0	26229,5	3259,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	31046,8
2029	5	0,0	0,0	26486,6	3291,7	0,0	0,0	0,0	1557,6	31336,0
2030	6	0,0	0,0	26746,3	3324,0	0,0	0,0	0,0	1557,6	31627,9
2031	7	0,0	0,0	27008,5	3356,6	0,0	0,0	0,0	1557,6	31922,7
2032	8	0,0	0,0	27273,3	3389,5	0,0	0,0	0,0	1557,6	32220,4
2033	9	0,0	0,0	27540,7	3422,7	0,0	0,0	0,0	1557,6	32521,0
2034	10	0,0	0,0	27810,7	3456,3	0,0	0,0	0,0	1557,6	32824,6
2035	11	0,0	0,0	28083,4	3490,2	0,0	0,0	0,0	1557,6	33131,1
2036	12	0,0	0,0	28358,7	3524,4	0,0	0,0	0,0	1557,6	33440,7
2037	13	0,0	0,0	28636,7	3558,9	0,0	0,0	0,0	1557,6	33753,2
2038	14	0,0	0,0	28917,5	3593,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	34068,9
2039	15	0,0	0,0	29201,0	3629,1	0,0	0,0	0,0	1557,6	34387,6
2040	16	0,0	0,0	29487,3	3664,6	0,0	0,0	0,0	1557,6	34709,5
2041	17	0,0	0,0	29776,3	3700,6	0,0	0,0	0,0	1557,6	35034,5
2042	18	0,0	0,0	30068,3	3736,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	35362,7
2043	19	0,0	0,0	30363,1	3773,5	0,0	0,0	0,0	1557,6	35694,1
2044	20	0,0	0,0	30660,7	3810,5	0,0	0,0	0,0	1557,6	36028,8
2045	21	0,0	0,0	30961,3	3847,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	36366,8
2046	22	0,0	0,0	31264,9	3885,6	0,0	0,0	0,0	1557,6	36708,0
2047	23	0,0	0,0	31571,4	3923,6	0,0	0,0	0,0	1557,6	37052,6
2048	24	0,0	0,0	31880,9	3962,1	0,0	0,0	0,0	1557,6	37400,6
2049	25	0,0	0,0	32193,5	4001,0	0,0	0,0	0,0	1557,6	37752,0
2050	26	0,0	0,0	32509,1	4040,2	0,0	0,0	0,0	1557,6	38106,9
2051	27	0,0	0,0	32827,8	4079,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	38465,2
2052	28	0,0	0,0	33149,7	4119,8	0,0	0,0	0,0	1557,6	38827,0
2053	29	0,0	0,0	33474,6	4160,2	0,0	0,0	0,0	1557,6	39192,4
2054	30	0,0	0,0	33802,8	4201,0	0,0	0,0	0,0	1557,6	39561,4



CR - P1 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 1)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrică CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduala costuri înlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	0,0	0,0	8519,2	3435,0	0,0	0,0	0,0	576,8	12531	-	33162
2025	1	0,0	0,0	8602,7	3468,7	0,0	0,0	0,0	576,8	12648	-17548	15614
2026	2	0,0	0,0	8687,1	3502,7	0,0	0,0	0,0	576,8	12767	-17710	-2097
2027	3	0,0	0,0	8772,2	3537,0	0,0	0,0	0,0	576,8	12886	-17874	-19971
2028	4	0,0	0,0	8858,2	3571,7	0,0	0,0	0,0	576,8	13007	-18040	-38011
2029	5	0,0	0,0	8945,1	3606,7	0,0	0,0	0,0	576,8	13129	-18207	-56218
2030	6	0,0	0,0	9032,8	3642,1	0,0	0,0	0,0	576,8	13252	-18376	-74595
2031	7	0,0	0,0	9121,3	3677,8	0,0	0,0	0,0	576,8	13376	-18547	-93142
2032	8	0,0	0,0	9210,8	3713,8	0,0	0,0	0,0	576,8	13501	-18719	-111861
2033	9	0,0	0,0	9301,1	3750,2	0,0	0,0	0,0	576,8	13628	-18893	-130753
2034	10	0,0	0,0	9392,2	3787,0	0,0	0,0	0,0	576,8	13756	-19069	-149822
2035	11	0,0	0,0	9484,3	3824,1	0,0	0,0	0,0	576,8	13885	-19246	-169068
2036	12	0,0	0,0	9577,3	3861,6	0,0	0,0	0,0	576,8	14016	-19425	-188493
2037	13	0,0	0,0	9671,2	3899,5	0,0	0,0	0,0	576,8	14147	-19606	-208098
2038	14	0,0	0,0	9766,0	3937,7	0,0	0,0	0,0	576,8	14281	-19788	-227887
2039	15	0,0	0,0	9861,8	3976,3	0,0	0,0	0,0	576,8	14415	-19973	-247860
2040	16	0,0	0,0	9958,4	4015,3	0,0	0,0	0,0	576,8	14551	-20159	-268018
2041	17	0,0	0,0	10056,1	4054,7	0,0	0,0	0,0	576,8	14688	-20347	-288365
2042	18	0,0	0,0	10154,7	4094,4	0,0	0,0	0,0	576,8	14826	-20537	-308902
2043	19	0,0	0,0	10254,2	4134,6	0,0	0,0	0,0	576,8	14966	-20729	-329631
2044	20	0,0	0,0	10354,8	4175,1	0,0	0,0	0,0	576,8	15107	-20922	-350553
2045	21	0,0	0,0	10456,3	4216,0	0,0	0,0	0,0	576,8	15249	-21118	-371671
2046	22	0,0	0,0	10558,8	4257,4	0,0	0,0	0,0	576,8	15393	-21315	-392986
2047	23	0,0	0,0	10662,3	4299,1	0,0	0,0	0,0	576,8	15538	-21514	-414500
2048	24	0,0	0,0	10766,8	4341,3	0,0	0,0	0,0	576,8	15685	-21716	-436216
2049	25	0,0	0,0	10872,4	4383,8	0,0	0,0	0,0	576,8	15833	-21919	-458135
2050	26	0,0	0,0	10979,0	4426,8	0,0	0,0	0,0	576,8	15983	-22124	-480259
2051	27	0,0	0,0	11086,6	4470,2	0,0	0,0	0,0	576,8	16134	-22332	-502591
2052	28	0,0	0,0	11195,3	4514,0	0,0	0,0	0,0	576,8	16286	-22541	-525132
2053	29	0,0	0,0	11305,1	4558,3	0,0	0,0	0,0	576,8	16440	-22752	-547884
2054	30	0,0	0,0	11415,9	4603,0	0,0	0,0	0,0	576,8	16596	-22966	-570850

CR - P2 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 2)											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL	Costuri anual mentenanța CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termică CR	Cost actualizat energie electrică CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduală costuri înlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	200,0	0,0	25225,6	2292,5	0,0	0,0	0,0	1539,6	29258	2000
2025	1	205,9	0,0	25472,9	2315,0	0,0	0,0	0,0	1539,6	29533	1337
2026	2	211,9	0,0	25722,6	2337,7	0,0	0,0	0,0	1539,6	29812	672
2027	3	218,2	0,0	25974,8	2360,6	0,0	0,0	0,0	1539,6	30093	5
2028	4	224,6	0,0	26229,5	2383,7	0,0	0,0	0,0	1539,6	30377	-665
2029	5	231,2	0,0	26486,6	2407,1	0,0	0,0	0,0	1539,6	30665	-1336
2030	6	238,0	0,0	26746,3	2430,7	0,0	0,0	0,0	1539,6	30955	-2010
2031	7	245,0	0,0	27008,5	2454,5	0,0	0,0	0,0	1539,6	31248	-2685
2032	8	252,2	0,0	27273,3	2478,6	0,0	0,0	0,0	1539,6	31544	-3361
2033	9	259,6	0,0	27540,7	2502,9	0,0	0,0	0,0	1539,6	31843	-4040
2034	10	267,3	0,0	27810,7	2527,4	0,0	0,0	0,0	1539,6	32145	-4719
2035	11	275,1	0,0	28083,4	2552,2	0,0	0,0	0,0	1539,6	32450	-5400
2036	12	283,2	0,0	28358,7	2577,2	0,0	0,0	0,0	1539,6	32759	-6082
2037	13	291,5	0,0	28636,7	2602,5	0,0	0,0	0,0	1539,6	33070	-6765
2038	14	300,1	0,0	28917,5	2628,0	0,0	0,0	0,0	1539,6	33385	-7448
2039	15	308,9	0,0	29201,0	2653,8	0,0	0,0	0,0	1539,6	33703	-8133
2040	16	318,0	0,0	29487,3	2679,8	0,0	0,0	0,0	1539,6	34025	-8818
2041	17	327,4	0,0	29776,3	2706,1	0,0	0,0	0,0	1539,6	34349	-9503
2042	18	337,0	0,0	30068,3	2732,6	0,0	0,0	0,0	1539,6	34677	-10188
2043	19	346,9	0,0	30363,1	2759,4	0,0	0,0	0,0	1539,6	35009	-10873
2044	20	357,1	0,0	30660,7	2786,4	0,0	0,0	0,0	1539,6	35344	-11558
2045	21	367,6	0,0	30961,3	2813,8	0,0	0,0	0,0	1539,6	35682	-12242
2046	22	378,4	0,0	31264,9	2841,3	0,0	0,0	0,0	1539,6	36024	-12926
2047	23	389,6	0,0	31571,4	2869,2	0,0	0,0	0,0	1539,6	36370	-13609
2048	24	401,0	0,0	31880,9	2897,3	0,0	0,0	0,0	1539,6	36719	-14291
2049	25	412,8	0,0	32193,5	2925,7	0,0	0,0	0,0	1539,6	37072	-14971
2050	26	425,0	0,0	32509,1	2954,4	0,0	0,0	0,0	1539,6	37428	-15650
2051	27	437,5	0,0	32827,8	2983,4	0,0	0,0	0,0	1539,6	37788	-16327
2052	28	450,3	0,0	33149,7	3012,6	0,0	0,0	0,0	1539,6	38152	-17002
2053	29	463,6	0,0	33474,6	3042,2	0,0	0,0	0,0	1539,6	38520	-17674
2054	30	477,2	0,0	33802,8	3072,0	0,0	0,0	0,0	1539,6	38892	-18344



CR - P3 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 3)											
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL	Costuri anual mentenanța CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termică CR	Cost actualizat energie electrică CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduală costuri înlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	200,0	0,0	8519,2	2595,0	0,0	0,0	558,8	11873	-	35162
2025	1	205,9	0,0	8602,7	2620,4	0,0	0,0	558,8	11988	-18208	16954
2026	2	211,9	0,0	8687,1	2646,1	0,0	0,0	558,8	12104	-18373	-1419
2027	3	218,2	0,0	8772,2	2672,1	0,0	0,0	558,8	12221	-18539	-19959
2028	4	224,6	0,0	8858,2	2698,3	0,0	0,0	558,8	12340	-18707	-38666
2029	5	231,2	0,0	8945,1	2724,7	0,0	0,0	558,8	12460	-18876	-57542
2030	6	238,0	0,0	9032,8	2751,4	0,0	0,0	558,8	12581	-19047	-76589
2031	7	245,0	0,0	9121,3	2778,4	0,0	0,0	558,8	12704	-19219	-95808
2032	8	252,2	0,0	9210,8	2805,7	0,0	0,0	558,8	12827	-19393	-115201
2033	9	259,6	0,0	9301,1	2833,2	0,0	0,0	558,8	12953	-19568	-134769
2034	10	267,3	0,0	9392,2	2860,9	0,0	0,0	558,8	13079	-19745	-154515
2035	11	275,1	0,0	9484,3	2889,0	0,0	0,0	558,8	13207	-19924	-174439
2036	12	283,2	0,0	9577,3	2917,3	0,0	0,0	558,8	13337	-20104	-194543
2037	13	291,5	0,0	9671,2	2945,9	0,0	0,0	558,8	13467	-20286	-214828
2038	14	300,1	0,0	9766,0	2974,8	0,0	0,0	558,8	13600	-20469	-235298
2039	15	308,9	0,0	9861,8	3004,0	0,0	0,0	558,8	13733	-20654	-255952
2040	16	318,0	0,0	9958,4	3033,4	0,0	0,0	558,8	13869	-20841	-276793
2041	17	327,4	0,0	10056,1	3063,1	0,0	0,0	558,8	14005	-21029	-297822
2042	18	337,0	0,0	10154,7	3093,2	0,0	0,0	558,8	14144	-21219	-319041
2043	19	346,9	0,0	10254,2	3123,5	0,0	0,0	558,8	14283	-21411	-340451
2044	20	357,1	0,0	10354,8	3154,1	0,0	0,0	558,8	14425	-21604	-362055
2045	21	367,6	0,0	10456,3	3185,0	0,0	0,0	558,8	14568	-21799	-383854
2046	22	378,4	0,0	10558,8	3216,3	0,0	0,0	558,8	14712	-21996	-405850
2047	23	389,6	0,0	10662,3	3247,8	0,0	0,0	558,8	14858	-22194	-428044
2048	24	401,0	0,0	10766,8	3279,6	0,0	0,0	558,8	15006	-22394	-450439
2049	25	412,8	0,0	10872,4	3311,8	0,0	0,0	558,8	15156	-22596	-473035
2050	26	425,0	0,0	10979,0	3344,3	0,0	0,0	558,8	15307	-22800	-495835
2051	27	437,5	0,0	11086,6	3377,1	0,0	0,0	558,8	15460	-23005	-518840
2052	28	450,3	0,0	11195,3	3410,2	0,0	0,0	558,8	15615	-23212	-542052
2053	29	463,6	0,0	11305,1	3443,6	0,0	0,0	558,8	15771	-23421	-565474
2054	30	477,2	0,0	11415,9	3477,4	0,0	0,0	558,8	15929	-23632	-589106

Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si pachetelor de solutii de renovare/modernizare:

## CNR - CLĂDIREA NERENOVATĂ

CNR - CLĂDIREA NERENOVATĂ													
Soluție /Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO <sub>2</sub> conform Mc001
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total	
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			
CNR	297,6	19,2	0,0	4,4	6,7	0,0	0,0	12,5	315,3	394,0	6,3	400,3	77,9
Clasa	G	B	-	B	E							G	G

## CR - CLĂDIREA RENOVATĂ

CR - CLĂDIREA RENOVATĂ																
Soluție / Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalent e CO <sub>2</sub> conform Mc001	RER		
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total				
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]					[tCO <sub>2</sub> e/an]	[%]
P1	87,8	19,2	0,0	6,5	6,7	0,0	0,0	13,7	106,5	152,1	6,9	159,0	28,8	4,3		
Clasa	D	B	-	B	E							D	D			
P2	297,6	19,2	0,0	4,4	3,4	0,0	0,0	9,2	315,3	387,3	4,6	391,9	77,0	1,2		
Clasa	G	B	-	B	C							G	G			
P3	87,8	19,2	0,0	6,5	3,4	0,0	0,0	10,4	106,5	145,4	5,2	150,5	27,9	3,4		
Clasa	D	B	-	B	C							D	D			

## CLĂDIREA RENOVATĂ versus CLĂDIRE NERENOVATĂ

Soluție / Pachet	Economie de energie finală conf. Mc001					Variație consum de energie REG onsite		Economie totală de energie finală tarifată		Economie de energie primară			Reducere emisii echivalente CO <sub>2</sub>		
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total			
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[%]		
P1	209,8	0,0	0,0	-2,2	0,0	0,0	0,0	-1,2	208,8	241,9	-0,6	241,3	60,3	49,0	63,0
P2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0	6,7	1,7	8,4	2,1	0,9	1,2
P3	209,8	0,0	0,0	-2,2	3,4	0,0	0,0	2,2	208,8	248,7	1,1	249,7	62,4	49,9	64,1



## 6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Ierarhizarea soluțiilor/pachetelor de renovare în funcție de durata de recuperare a investiției este indicată în tabelul următor:

Pachet de măsuri de renovare	Durata "redușă" de recuperare a investiției	Costul global [Eur cu TVA] (30 de ani)	Ierarhizare pachete f(CG)
CNR	-	1039977,4	-
CR-P1	2	469127,9	II
CR-P2	4	1021633,4	III
CR-P3	2	450871,4	I

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, **PACHETUL 3 de soluții în valoare de 35162 Euro inclusiv TVA asigură o economie de energie totală de 210,99 MWh/an reprezentând 62,4 % din consumul inițial și se recuperează în 2 de ani.**

**Prin aplicarea pachetului 3 de soluții, se obține consumul specific de energie primară de 301,76 (kWh/m<sup>2</sup>,an), emisiile echivalente CO<sub>2</sub> de 56 (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an) și indicatorul RER (procentul de energie provenit din surse regenerabile) de 3,4%.**

Indicator de realizare (de output) pentru pachetul P3	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare
Consum total de energie finală termică (MWh/an)	315,323	106,491
Consum total de energie finală electrică (MWh/an)	12,538	10,377
Consum total de energie primară (MWh/an)	400,273	150,533
Consum total specific de energie primară (kWh/m <sup>2</sup> an)	802,39	301,76
Clasa energetică	G	D
Cantitatea de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an)	156,1	56
Clasa de mediu	G	D
Cost de investiție (EUR inclusiv TVA)	0	35162
Cost global actualizat (EUR inclusiv TVA)	1039977,4	450871,4
Economie de energie finală termică (MWh/an)	0	208,83
Economie de energie finală electrică (MWh/an)	0	2,16
Economie de energie primară (%)	0	62,4
Economie de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (t CO <sub>2</sub> /an)	0	49,94

Indicator de realizare (de output) pentru pachetul P3	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare
Economie de emisii echivalent CO2 (%)	0	64,1

Se recomanda ca pentru verificarea calitatii lucrarilor de termoizolare si pentru depistarea eventualelor neregularitati termice ale elementelor de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii, sa se utilizeze metoda termografierii.

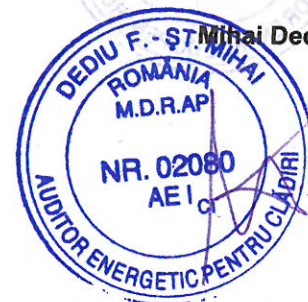
Se recomanda de asemenea ca verificarea lucrarilor de renovare sa fie facuta si din punct de vedere al etanseitatii cladirii la infiltratii/exfiltratii de aer, prin metoda 'blower door'.

În cazul investițiilor publice, pe baza Raportului de Audit Energetic se poate întocmi documentatia de avizare a lucrarilor de interventie. În functie de resursele materiale si de montajul financiar preconizat, beneficiarul are dreptul de a selecta si etapiza punerea în opera a masurilor de renovare/modernizare energetica a cladirii care sa corespunda necesitatilor proiectului.

Întocmit,

Auditor energetic pentru cladiri,

Mihai Dediu





anexă la Audit energetic

<b>După implementare</b>	Vasile Lascar nr. 123
reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/ mpxan)	420.60
reducere a consumului de energie primară (kWh/ mpxan)	500.54
consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/ mpxan)	10.40
Reducere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv kg CO <sub>2</sub> / mpxan)	100.10
<b>Înainte de implementare</b>	
consum anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/ mpxan)	596.6
consum de energie primară (kWh/ mpxam)	802.3
consum de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/ mpxam)	12.6
emisii CO <sub>2</sub> (echivalent kg CO <sub>2</sub> / mpxan)	156.1

