

Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII, CORESPUNZĂTOR STĂRII IZOLATE TERMIC

Cod postal  
localitate

Nr. înregistrare la  
Consiliul Local

Data  
înregistrării

z z l l a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii

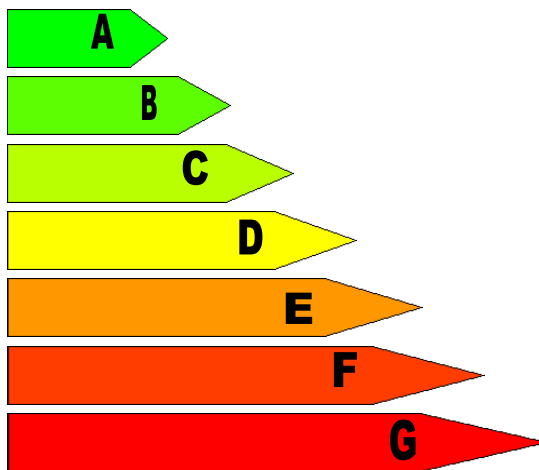
Notare  
energetică: **98,4**

Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al  
Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în  
aplicarea Legii 372/2005

Clădirea  
certificată

Clădirea de  
referință

Eficiență energetică ridicată



Eficiență energetică scăzută

**B**

**C**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]

140,26

274,60

Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]

24,68

57,36

Consum anual specific de energie  
[kWh/m²an] pentru:

Clasă energetică

Clădirea  
certificată

Clădirea  
de referință

Încălzire:

87,63

B

D

Apă caldă de consum:

37,44

C

C

Climatizare:

-

-

-

Ventilare mecanică:

5,73

-

-

Iluminat artificial:

9,45

A

A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:

24,30

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10

Categoria clădirii: Clădiri destinate  
învățământului

Gradinita

Aria utilă a spațiului condiționat: 312,82 m²

Aria construită desfășurată: 474,00 m²

Regim de înălțime S+P

Anul construirii: înainte de 1990

Volumul interior condiționat al clădirii: 981,61 m³

Motivul elaborării certificatului energetic: Reabilitare energetică

Programul de calcul utilizat: AX3000 Versiunea: Versiune: AX3000 pt Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea  
(c, i, ci)

Numele și  
prenumele

Seria și  
Nr. certificat  
de atestare

Data și Nr. înregistrare  
certificat în registrul  
auditorului energetic

Semnătura  
și ștampila

gr. I C+I

Gheorghe Badea

A 00023

08.10.2021 / BN 22 62

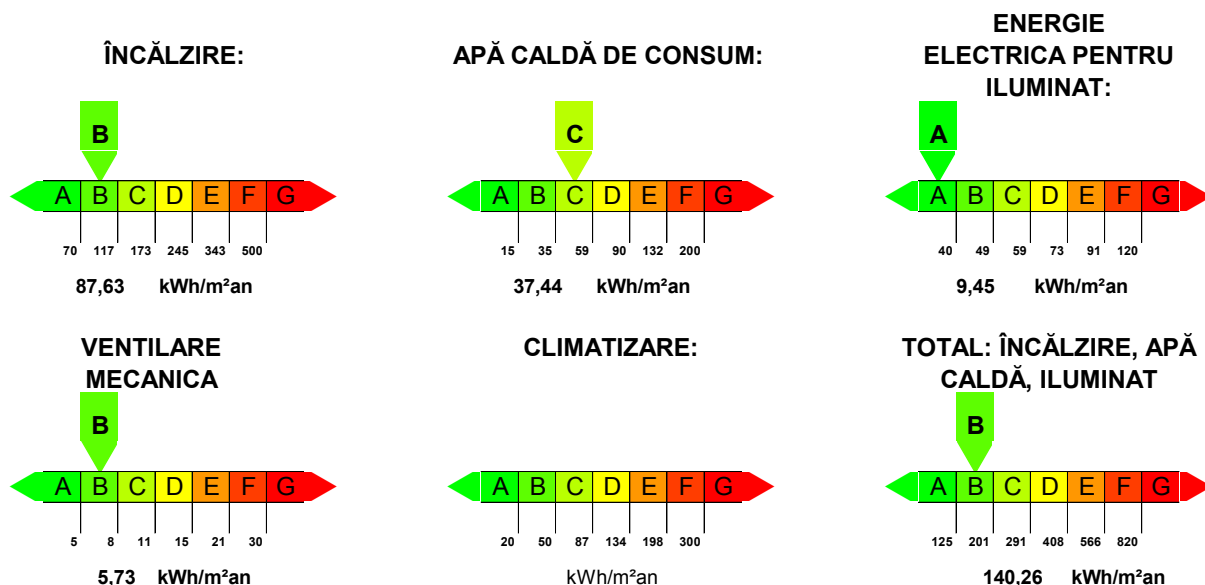
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



○ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetică
pentru:	<b>85,4</b>
Încălzire: 212	
Apă caldă de consum: 45	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 18	

○ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,00$  - după cum urmează.

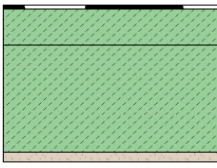
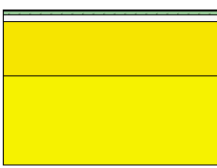
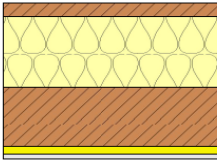
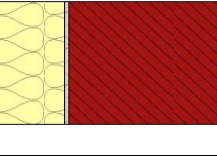
- |                                                                                                           |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 Subsol uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună                                           | $p_1 = 1,00$    |
| 2 Usa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)              | $p_2 = 1,00$    |
| 3 Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etansare                                      | $p_3 = 1,00$    |
| 4 Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale                         | $p_4 = 1,00$    |
| 5 Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire | $p_5 = 1,00$    |
| 6 Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale         | $p_6 = 1,00$    |
| 7 Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum                         | $p_7 = 1,00$    |
| 8 Stare bună a tencuielii exterioare                                                                      | $p_8 = 1,00$    |
| 9 Pereti exteriori uscați                                                                                 | $p_9 = 1,00$    |
| 10 Acoperis etans                                                                                         | $p_{10} = 1,00$ |
| 11 Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani                                          | $p_{11} = 1,00$ |
| 12 Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică                    | $p_{12} = 1,00$ |

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

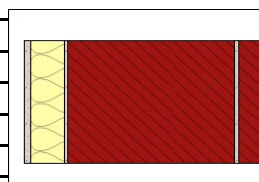
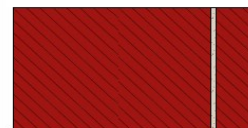
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

### Rezistente termice unidirectionale

Straturi	Procent %	d [mm]	$\lambda$ W/(mK)	a [-]	$\lambda'$ [W/mK]	R m²K/W	
<b>Planseu intermediar</b>							
Exterior						0.125	
Mortar de ciment si var	100.0	15	0.870	1.00	0.87	0.017	
Beton armat 2500	100.0	150	1.740	1.00	1.74	0.086	
Beton simplu cu agregate	100.0	50	1.160	1.00	1.16	0.043	
Covor PVC cu suport textil	100.0	5	0.290	1.00	0.29	0.017	
Interior						0.125	
		220.0				R = 0.414 m²K/W	
<b>Planseul peste sol</b>							
Exterior						0.000	
Pamant 4M	100.0	4000	4.000	1.00	4.00	1.000	
Pamant 3M	100.0	2400	2.000	1.00	2.00	1.200	
Umplutura din nisip	100.0	300	0.580	1.00	0.58	0.517	
Beton armat 2400	100.0	150	1.620	1.03	1.67	0.093	
Beton simplu cu agregate	100.0	50	0.750	1.03	0.77	0.067	
Strat de uzura	100.0	30	0.700	1.03	0.72	0.043	
Interior						0.170	
		6930.0				R = 3.083 m²K/W	
<b>Planseu peste ultimul nivel -sarpanta</b>							
Exterior						0.042	
Oriented strand board (OSB)	100.0	60	0.130	1.00	0.13	0.462	
Placi rigide de vata minerala	100.0	300	0.038	1.00	0.04	7.895	
Pin si brad in lungul fibrelor	100.0	250	0.350	1.00	0.35	0.714	
Lut / argila	100.0	30	1.500	1.00	1.50	0.020	
Stufit presat cu masina	100.0	20	0.140	1.00	0.14	0.143	
Interior						0.125	
		660.0				R = 9.400 m²K/W	
<b>Caramida plina</b>							
Exterior						0.042	
Mortar de var	100.0	20	0.700	1.00	0.70	0.029	
Vata minerala bazaltica	100.0	200	0.038	1.00	0.04	5.263	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.03	0.96	0.011	
Caramida plina	100.0	450	0.700	1.03	0.72	0.643	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
Interior						0.125	
		690.0				R = 6.104 m²K/W	

**Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII  
REABILITATE TERMIC**

<b>Perete sub CTS</b>							
Exterior						0.000	
Caramida plina	100.0	450	0.700	1.03	0.72	0.643	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
PLACI MINERALE IZOLATE	100.0	100	0.044	1.00	0.04	2.273	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
Interior						0.084	
		570.0				R = 3.002 m2K/W	
<b>Caramida plina_subsol_izol interior</b>							
Exterior						0.042	
Mortar de var	100.0	20	0.700	1.00	0.70	0.029	
POLISTIREN EXTRUDAT	100.0	100	0.036	1.00	0.04	2.778	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.03	0.96	0.011	
Caramida plina	100.0	500	0.700	1.03	0.72	0.714	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
PLACI MINERALE IZOLATE	100.0	100	0.044	1.00	0.04	2.273	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
Interior						0.125	
		750.0				R = 5.972 m2K/W	



Tamplarie exterioara										
Descriere	Latime	Inaltime	A [m²]	g	$\psi$	U	U	Parte	U'	R'
	[mm]	[mm]				Rame	Geam	vitrată	W/(m²K)	(m²K)/W
Fereastră_07	1076	1800	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,72	0,94	1,06
Fereastră_08	1075	1800	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,72	0,94	1,06
Fereastră_06	2089	1800	4	0,62	0,02	0,60	1,00	0,80	0,95	1,05
Fereastră_04	680	2150	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,64	0,92	1,09
Fereastră_05	900	2150	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,71	0,93	1,08
Fereastră_11	678	800	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,53	0,90	1,11
Fereastră_03	2304	1800	4	0,62	0,02	0,60	1,00	0,81	0,96	1,04
Fereastră_02	2120	1800	4	0,62	0,02	0,60	1,00	0,81	0,95	1,05
Fereastră_01	1554	1800	3	0,62	0,02	0,60	1,00	0,78	0,95	1,05
Fereastră_09	1501	1800	3	0,62	0,02	0,60	1,00	0,77	0,95	1,05
Fereastră_10	1002	1800	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,71	0,93	1,08
Fereastră_14	900	500	0	0,62	0,02	0,60	1,00	0,47	0,89	1,12
Fereastră_15	2069	500	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,54	0,90	1,11
Fereastră_16	1450	500	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,52	0,90	1,11
Fereastră_12	1300	500	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,51	0,89	1,12
Fereastră_13	440	500	0	0,62	0,02	0,60	1,00	0,33	0,87	1,15
Usa_01	740	100	0						1,00	1,00
Usa_02	1550	2850	4						1,00	1,00
Usa_04	740	1500	1						1,00	1,00
Usa_03	1260	960	1						1,00	1,00

**REZISTENTE TERMICE CORECTATE**

Elementul de constructie	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	R [m <sup>2</sup> K/W]	$\Sigma(\psi x l)$ [W/K]	$[\Sigma(\psi x l)]/A$ [W/m <sup>2</sup> K]	1/R' [W/m <sup>2</sup> K]	R' [m <sup>2</sup> K/W]	r [-]	A/R' [W/K]
--------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------	------------------------------------------------	------------------------------	----------------------------	----------	---------------

Perete sub CTS	94,58	0,33	3,00	1,69	0,02	0,35	2,85	0,95	33,19
Caramida plina	160,08	0,16	6,10	4,80	0,03	0,19	5,16	0,85	31,03
Caramida plina_subsol_izol interior	50,39	0,17	5,97	2,59	0,05	0,22	4,57	0,77	11,02
Planseul peste sol	205,21	0,32	3,08	13,04	0,06	0,39	2,58	0,84	79,59
Planseu peste ultimul nivel -sarpanta	205,21	0,11	9,40	8,97	0,04	0,15	6,66	0,71	30,80
Fereastra_09		0,58		0,33					
Fereastra_10		0,44		0,28					
Fereastra_11		0,30		0,15					
Fereastra_12		0,48		0,18					
Fereastra_13		0,23		0,09					
Fereastra_14		0,14		0,56					
Fereastra_15		0,36		0,26					
Fereastra_16		2,04		0,20					
Fereastra_01		0,33		0,34					
Fereastra_02		0,55		0,39					
Fereastra_03		0,34		0,41					
Fereastra_04		0,41		0,28					

Suma 715,47 m<sup>2</sup>

185,63

Rmed corectat=

3,85

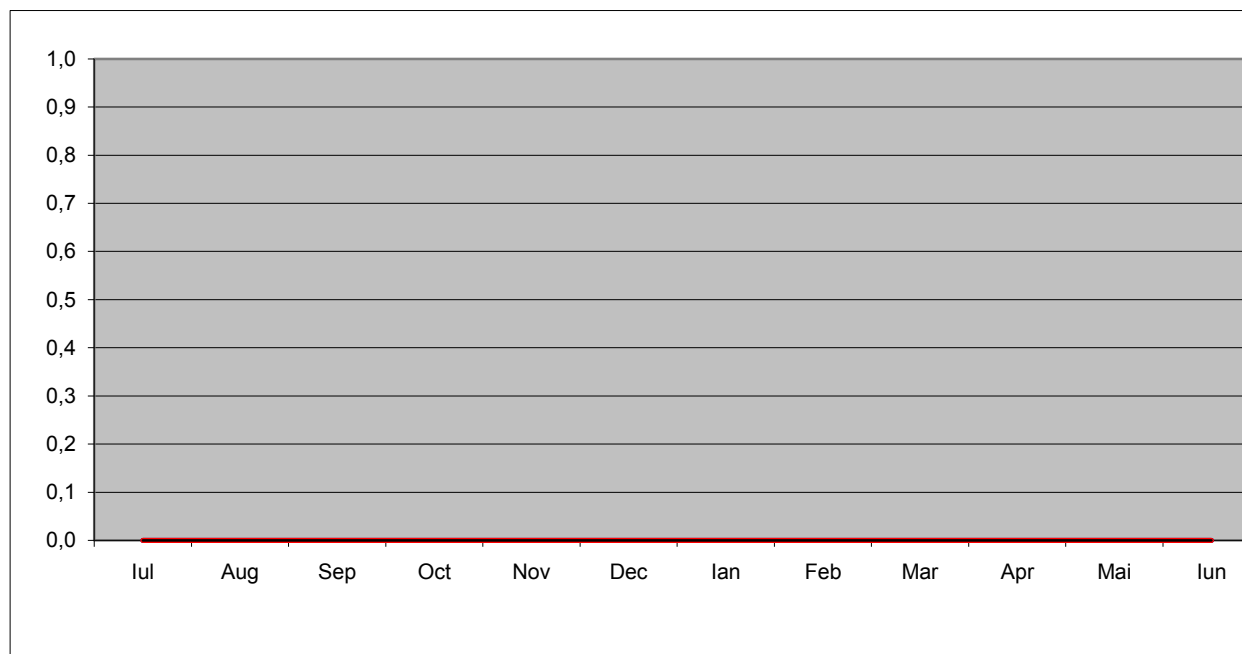
Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

## DATE INTENSITATE SOLARA

Localitate de referinta pentru intensitatea solara										Referinta Predeal				
Orien- tare	Incli- nare	Radiatii solare medii lunare [kWh/m²M]												Val. anuale kWh/m²
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
S	90	97	114	115	120	76	74	82	105	95	81	76	82	0
SW	90	92	103	101	100	59	57	63	86	84	79	72	79	0
W	90	73	68	73	63	34	29	32	53	61	66	64	70	0
NW	90	72	67	54	35	16	12	15	27	37	48	61	69	0
N	90	71	65	47	24	15	12	13	20	29	38	58	68	0
NE	90	72	67	54	35	16	12	15	27	37	48	61	69	0
E	90	73	68	73	63	34	29	32	53	61	66	64	70	0
SE	90	92	103	101	100	59	57	63	86	84	79	72	79	0
H	0	206	196	152	110	55	43	51	83	116	145	168	193	0

Temperatura C°	-5,2	-4,1	-0,8	4,5	9,6	12,7	14,2	13,6	10,2	5,4	1,1	-3,1	4,0
----------------	------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	-----	-----	------	-----

Inaltime	####	θech		0,0°C									
Temperatura	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



## APORT CALDURA (Date clima locale)

Localitatea: Referinta Predeal

$L_T$	181,58 W/K
$L_V$	164,42 W/K
$\theta_{ih}$	20,00 °C
$t_{Heiz,d}$	24,00 h/d
$V$	981,6 m³

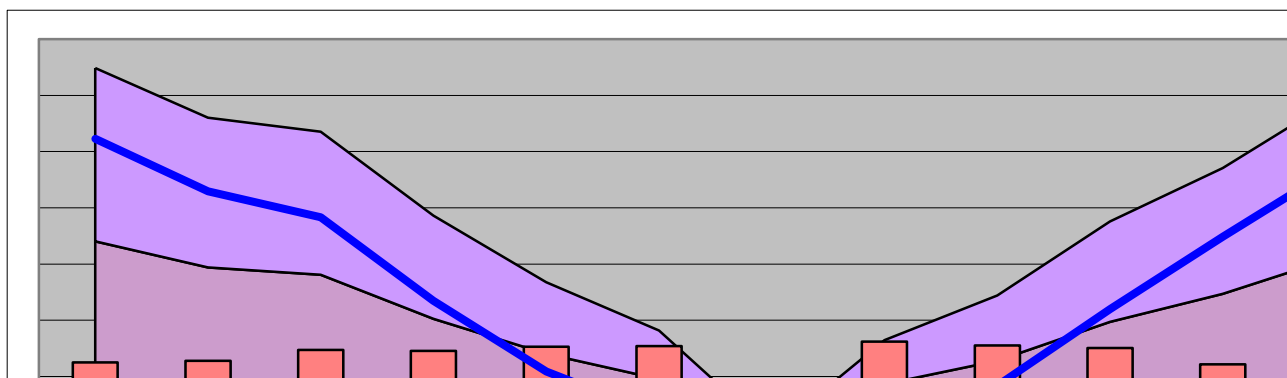
Factor umbrire $f_w$	0,9
$q_{int}$	4,00 W/m²
BF	312,82 m²
$Q_h$	28.482,40 kWh/a
HWB	91,05 kWh/m²a

	$\theta_{e, \text{Date clima locale}}$	$\Delta\theta$	Zile Incalzite
	°C	K	d
Ianuarie	-5,20	25,20	31
Februarie	-4,10	24,10	28
Martie	-0,80	20,80	31
Aprilie	4,50	15,50	30
Mai	9,60	10,40	31
Iunie	12,70	7,30	30
Iulie	14,20	5,80	31
August	13,60	6,40	31
Septembrie	10,20	9,80	30
Octombrie	5,40	14,60	31
Noiembrie	1,10	18,90	30
Decembrie	-3,10	23,10	31

bilant transfer		
$\gamma$	$\eta$	$Q_h$
		kWh/M
0,19	1,00	5.227,42
0,23	1,00	4.294,18
0,28	1,00	3.834,68
0,39	1,00	2.349,99
0,60	0,99	1.088,29
0,89	0,93	309,49
1,00	0,88	0,00
1,00	0,88	126,51
0,67	0,98	837,20
0,41	1,00	2.201,27
0,26	1,00	3.484,71
0,20	1,00	4.728,67

	$Q_T$	$Q_V$	$Q_{loss}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{gain}$
	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M
Ianuarie	3.404,35	3.082,68	6.487,03	321,56	930,95	1.259,62
Februarie	2.940,68	2.662,82	5.603,49	437,53	840,86	1.309,33
Martie	2.809,94	2.544,44	5.354,38	540,01	930,95	1.519,77
Aprilie	2.026,40	1.834,93	3.861,33	553,54	900,92	1.512,03
Mai	1.404,97	1.272,22	2.677,19	599,98	930,95	1.601,57
Iunie	954,37	864,19	1.818,56	642,43	900,92	1.627,06
Iulie			0,00			1.742,16
August	864,60	782,90	1.647,50	692,19	930,95	1.719,38
Septembrie	1.281,21	1.160,15	2.441,36	654,74	900,92	1.629,32
Octombrie	1.972,36	1.786,00	3.758,36	573,84	930,95	1.558,16
Noiembrie	2.470,90	2.237,43	4.708,33	315,37	900,92	1.223,64
Decembrie	3.120,65	2.825,79	5.946,45	286,88	930,95	1.217,78

13.Iulie	$\tau_0$	30,00	$\tau$	24,00
17.0	$\alpha_0$	0,80	$\alpha$	7,67
Zile incalzite	365			





Pierderi caldura prin transmitanta [W/K]													
Suprafata locuabila			312,82		m <sup>2</sup>		Schimb aer						
Volum incalzit			981,61		m <sup>3</sup>		981,61 m <sup>3</sup>		pe ora:		0,50 [1/h]		
Orien- tare	Element		Buc.	L m	l (h) m	Suprafata bruta m <sup>2</sup>	Suprafata neta A <sub>i</sub> m <sup>2</sup>	Coef. transfer caldura U <sub>i</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Corectie temperatura T <sub>j</sub>   f <sub>FH</sub> [-]   [-]		U <sub>i</sub> * A <sub>i</sub> * f <sub>i</sub> [W/K]	F <sub>h</sub> *F <sub>s</sub>	Comentariu
		parter											
SO	SO	Planseul peste sol		14,33	14,33	205,21	54,07	0,32	0,50	1,00	8,77	0,00	
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel -sarpanta		14,33	14,33		205,21	0,11	1,00	1,00	21,83	0,00	
V	PE	Caramida plina		5,46	3,20	17,47	13,59	0,16	1,00	1,00	2,23	0,00	
V	FE	Fereastră_07	1	1,08	1,80		1,94	0,94	1,00	1,00	1,82	1,00	
V	FE	Fereastră_08	1	1,08	1,80		1,93	0,94	1,00	1,00	1,82	1,00	
S	PE	Caramida plina		0,11	3,20		0,36	0,16	1,00	1,00	0,06	0,00	
V	PE	Caramida plina		0,45	3,20		1,44	0,16	1,00	1,00	0,24	0,00	
V	PE	Caramida plina		5,48	3,20	17,53	13,77	0,16	1,00	1,00	2,26	0,00	
V	FE	Fereastră_06	1	2,09	1,80		3,76	0,95	1,00	1,00	3,57	1,00	
S	PE	Caramida plina		13,17	3,20	42,13	33,70	0,16	1,00	1,00	5,52	0,00	
S	FE	Fereastră_04	1	0,68	2,15		1,46	0,92	1,00	1,00	1,35	1,00	
S	FE	Fereastră_05	1	0,90	2,15		1,93	0,93	1,00	1,00	1,80	1,00	
S	FE	Fereastră_11	1	0,68	0,80		0,54	0,90	1,00	1,00	0,49	1,00	
S	UE	Usa_01	1	0,74	0,10		0,07	1,00	1,00	1,00	0,07	1,00	
S	UE	Usa_02	1	1,55	2,85		4,42	1,00	1,00	1,00	4,42	1,00	
V	PE	Caramida plina		0,10	3,20		0,32	0,16	1,00	1,00	0,05	0,00	
S	PE	Caramida plina		4,25	3,20		13,61	0,16	1,00	1,00	2,23	0,00	
E	PE	Caramida plina		6,60	3,20	21,11	16,97	0,16	1,00	1,00	2,78	0,00	
E	FE	Fereastră_03	1	2,30	1,80		4,15	0,96	1,00	1,00	3,98	1,00	
S	PE	Caramida plina		0,38	3,20		1,21	0,16	1,00	1,00	0,20	0,00	
E	PE	Caramida plina		5,19	3,20	16,61	12,80	0,16	1,00	1,00	2,10	0,00	
E	FE	Fereastră_02	1	2,12	1,80		3,82	0,95	1,00	1,00	3,63	1,00	
N	PE	Caramida plina		4,66	3,20		14,92	0,16	1,00	1,00	2,44	0,00	
E	PE	Caramida plina		0,21	3,20		0,67	0,16	1,00	1,00	0,11	0,00	
N	PE	Caramida plina		5,04	3,20	16,13	13,33	0,16	1,00	1,00	2,18	0,00	
N	FE	Fereastră_01	1	1,55	1,80		2,80	0,95	1,00	1,00	2,66	1,00	
V	PE	Caramida plina		0,51	3,20		1,64	0,16	1,00	1,00	0,27	0,00	
N	PE	Caramida plina		8,21	3,20	26,27	21,76	0,16	1,00	1,00	3,56	0,00	
N	FE	Fereastră_09	1	1,50	1,80		2,70	0,95	1,00	1,00	2,57	1,00	
N	FE	Fereastră_10	1	1,00	1,80		1,80	0,93	1,00	1,00	1,68	1,00	

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

		subsol										
SO	SO	Planseul peste sol		13,08	11,55		151,14	0,32	0,50	1,00	24,51	0,00
V	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		5,47	2,15	11,75	6,20	0,17	1,00	1,00	1,04	0,00
V	TF	Perete sub CTS		5,47	0,85		4,65	0,33	0,60	1,00	0,93	0,00
V	FE	Fereastră_14	1	0,90	0,50		0,45	0,89	1,00	1,00	0,40	1,00
V	FE	Fereastră_14	1	0,90	0,50		0,45	0,89	1,00	1,00	0,40	1,00
S	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		0,11	2,15	0,25	0,15	0,17	1,00	1,00	0,03	0,00
S	TF	Perete sub CTS		0,11	0,85		0,09	0,33	0,60	1,00	0,02	0,00
V	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		5,93	2,15	12,75	6,67	0,17	1,00	1,00	1,12	0,00
V	TF	Perete sub CTS		5,93	0,85		5,04	0,33	0,60	1,00	1,01	0,00
V	FE	Fereastră_15	1	2,07	0,50		1,03	0,90	1,00	1,00	0,93	1,00
S	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		13,08	2,15	28,13	14,73	0,17	1,00	1,00	2,47	0,00
S	TF	Perete sub CTS		13,08	0,85		11,12	0,33	0,60	1,00	2,22	0,00
S	FE	Fereastră_14	1	0,90	0,50		0,45	0,89	1,00	1,00	0,40	1,00
S	FE	Fereastră_16	1	1,45	0,50		0,73	0,90	1,00	1,00	0,65	1,00
S	UE	Usa_04	1	0,74	1,50		1,11	1,00	1,00	1,00	1,11	1,00
E	kW	Perete sub CTS		4,44	2,15		9,54	0,33	0,60	1,00	1,91	0,00
S	kW	Perete sub CTS		4,93	2,15		10,61	0,33	0,60	1,00	2,12	0,00
E	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		1,49	2,15	3,21	0,73	0,17	1,00	1,00	0,12	0,00
E	TF	Perete sub CTS		1,49	0,85		1,27	0,33	0,60	1,00	0,25	0,00
E	UE	Usa_03	1	1,26	0,96		1,21	1,00	1,00	1,00	1,21	0,00
N	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		0,22	2,15	0,48	0,29	0,17	1,00	1,00	0,05	0,00
N	TF	Perete sub CTS		0,22	0,85		0,19	0,33	0,60	1,00	0,04	0,00
E	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		5,76	2,15	12,38	6,83	0,17	1,00	1,00	1,14	0,00
E	TF	Perete sub CTS		5,76	0,85		4,90	0,33	0,60	1,00	0,98	0,00
E	FE	Fereastră_12	1	1,30	0,50		0,65	0,89	1,00	1,00	0,58	1,00
N	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		4,16	2,15	8,95	5,19	0,17	1,00	1,00	0,87	0,00
N	TF	Perete sub CTS		4,16	0,85		3,54	0,33	0,60	1,00	0,71	0,00
N	FE	Fereastră_13	1	0,44	0,50		0,22	0,87	1,00	1,00	0,19	1,00
V	kW	Perete sub CTS		5,76	2,15		12,38	0,33	0,60	1,00	2,47	0,00
N	kW	Perete sub CTS		6,02	2,15		12,95	0,33	0,60	1,00	2,59	0,00
E	kW	Perete sub CTS		5,46	2,15		11,74	0,33	0,60	1,00	2,35	0,00
N	PE	Caramida plina_subsol_izol interior		7,73	2,15	16,61	9,59	0,17	1,00	1,00	1,61	0,00
N	TF	Perete sub CTS		7,73	0,85		6,57	0,33	0,60	1,00	1,31	0,00
N	FE	Fereastră_14	1	0,90	0,50		0,45	0,89	1,00	1,00	0,40	1,00

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

Suma Ferestre & Usi	23	$\Sigma A_i = A =$	753,54	144,79
Suma suprafete: 753,54				
Ferestre:	19	Procent din fatade exterioare:	43,7	%
Valori ventilatii exterioare		Le	92,61 W/K	
Valori transmitanta fara puncti termice			$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$	144,79 W/K
Valori transmitanta pentru puncti termice			$L_{\psi}$	36,79 W/K
Valori transmitanta inclusiv puncti termice			$L_T$	181,58 W/K
Pierderi prin ventilatie			$H_v$	164,42 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie			L	346,00 W/K
$\alpha$	7,67			$\theta_{ech}$ 0
$\eta$	1,00			H-days 0

QL	0,00 kWh/a
Qg	0,00 kWh/a
Qh	0,00 kWh/a

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

Pierderi de caldura dupa tip [W/K]							
	Element			Suprafata neta $A_i$ $m^2$	Coeficient transmitanta $U_i$ [W/( $m^2K$ )]	Val. U max.	Corectie temperatura Factor $F_i$ [-]
PE	Caramida plina			160,08	0,16	0,00	1,00
PE	Caramida plina_subsol_izol interior			50,39	0,17	0,00	1,00
TF	Perete sub CTS			94,58	0,33	0,00	0,60
SO	Planseul peste sol			205,21	0,32	0,00	0,50
TA	Planseu peste ultimul nivel -sarpanta			205,21	0,11	0,00	1,00
FE	Fereastră_01			2,80	0,95	3,00	1,00
FE	Fereastră_02			3,82	0,95	3,00	1,00
FE	Fereastră_03			4,15	0,96	3,00	1,00
FE	Fereastră_04			1,46	0,92	3,00	1,00
FE	Fereastră_05			1,93	0,93	3,00	1,00
FE	Fereastră_06			3,76	0,95	3,00	1,00
FE	Fereastră_07			1,94	0,94	3,00	1,00
FE	Fereastră_08			1,93	0,94	3,00	1,00
FE	Fereastră_09			2,70	0,95	3,00	1,00
FE	Fereastră_10			1,80	0,93	3,00	1,00
FE	Fereastră_11			0,54	0,90	3,00	1,00

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

FE	Fereastra_12			0,65	0,89	3,00	1,00
FE	Fereastra_13			0,22	0,87	3,00	1,00
FE	Fereastra_14			1,80	0,89	3,00	1,00
FE	Fereastra_15			1,03	0,90	3,00	1,00
FE	Fereastra_16			0,73	0,90	3,00	1,00
UE	Usa_01			0,07	1,00	3,00	1,00
UE	Usa_02			4,42	1,00	3,00	1,00
UE	Usa_03			1,21	1,00	3,00	1,00
UE	Usa_04			1,11	1,00	3,00	1,00

Suma Ferestre si usi	23	$\Sigma A_i =$ $A =$	753,54	
----------------------	----	-------------------------	--------	--

Ferestre	19	Procent din fatade exterioare:	43,7	%
----------	----	--------------------------------	------	---

Valori transmitanta fara puncti termice	$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$			144,79 W/K
Valori transmitanta pentru puncti termice	$L_{\psi}$			
Valori transmitanta inclusiv puncti termice	$L_T$			181,58 W/K
Pierderi prin ventilatie	$H_V$			164,42 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie	$L$			346,00 W/K
Necesar incalzire	$P_{tot}$			14,19 kW
Sarcina termica pe suprafata	$P_1$			45,35 W/m2

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

Pierderi caldura dupa orientare [W/K]								
Orien- tare	Element				Suprafata neta $A_i$ $m^2$	Coeficient transmitanta $U_i$ [W/( $m^2K$ )]	Val. U max.	Corectie temperatura Faktor $F_i$ [-]
V	PE	Caramida plina			30,76	0,16	0,00	1,00
V	PE	Caramida plina_subsol_izol interior			22,56	0,17	0,00	1,00
V	kW	Perete sub CTS			12,38	0,33	0,00	0,60
S	PE	Caramida plina			48,88	0,16	0,00	1,00
S	PE	Caramida plina_subsol_izol interior			26,09	0,17	0,00	1,00
S	kW	Perete sub CTS			10,61	0,33	0,00	0,60
E	PE	Caramida plina			30,43	0,16	0,00	1,00
E	PE	Caramida plina_subsol_izol interior			13,73	0,17	0,00	1,00
E	kW	Perete sub CTS			21,29	0,33	0,00	0,60
N	PE	Caramida plina			50,01	0,16	0,00	1,00
N	PE	Caramida plina_subsol_izol interior			25,36	0,17	0,00	1,00
N	kW	Perete sub CTS			12,95	0,33	0,00	0,60
SO	SO	Planseul peste sol			205,21	0,32	0,00	0,50
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel -sarpanta			205,21	0,11	0,00	1,00
V	FE	Fereastră_06			3,76	0,95	3,00	1,00
V	FE	Fereastră_07			1,94	0,94	3,00	1,00
V	FE	Fereastră_08			1,93	0,94	3,00	1,00
V	FE	Fereastră_14			0,45	0,89	3,00	1,00
V	FE	Fereastră_15			1,03	0,90	3,00	1,00
S	FE	Fereastră_04			1,46	0,92	3,00	1,00
S	FE	Fereastră_05			1,93	0,93	3,00	1,00
S	FE	Fereastră_11			0,54	0,90	3,00	1,00

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, B-dul Independentei, Nr. 57 - Gradinita cu Program Normal nr. 10  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

S	FE	Fereastra_14			0,45	0,89	3,00	1,00
S	FE	Fereastra_16			0,73	0,90	3,00	1,00
E	FE	Fereastra_02			3,82	0,95	3,00	1,00
E	FE	Fereastra_03			4,15	0,96	3,00	1,00
E	FE	Fereastra_12			0,65	0,89	3,00	1,00
N	FE	Fereastra_01			2,80	0,95	3,00	1,00
N	FE	Fereastra_09			2,70	0,95	3,00	1,00
N	FE	Fereastra_10			1,80	0,93	3,00	1,00
N	FE	Fereastra_13			0,22	0,87	3,00	1,00
N	FE	Fereastra_14			0,45	0,89	3,00	1,00
S	UE	Usa_01			0,07	1,00	3,00	1,00
S	UE	Usa_02			4,42	1,00	3,00	1,00
S	UE	Usa_04			1,11	1,00	3,00	1,00
E	UE	Usa_03			1,21	1,00	3,00	1,00
Summe Fenster & Türen			23	$\sum A_i =$ $A =$	753,54			
Ferestre			19	Procent din fatade exterioare:		43,7	%	
Valori transmitanta fara puncti termice					$\sum A_i \cdot U_i \cdot f_i$		144,79 W/K	
Valori transmitanta pentru puncti termice					$L_y + L_c$			
Valori transmitanta inclusiv puncti termice					$L_T$		181,58 W/K	
Pierderi prin ventilatie					$L_v$		164,42 W/K	
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie					$L$		346,00 W/K	
Necesar incalzire					$P_{tot}$		14,19 kW	
Sarcina termica pe suprafata					$P_1$		45,35 W/m2	

Aporturi solare prin elemente vitrate $Q_{s,t}$ [kWh/a]								
Orien- tare	Unghi	Element	Nr.	Suprafata $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Transmitanta totala energie g [-]	Factor umbrire $F_s < 0,9$ [-]	Factor rame $F_F$ [-]	Castig termic [kW]
V	90	Fereastră_07	1	1,94	0,62	1	0,724	392,17
V	90	Fereastră_08	1	1,93	0,62	1	0,724	391,80
V	90	Fereastră_06	1	3,76	0,62	1	0,804	845,50
S	90	Fereastră_04	1	1,46	0,62	1	0,64	425,97
S	90	Fereastră_05	1	1,93	0,62	1	0,706	621,92
S	90	Fereastră_11	1	0,54	0,62	1	0,527	130,13
E	90	Fereastră_03	1	4,15	0,62	1	0,812	941,80
E	90	Fereastră_02	1	3,82	0,62	1	0,805	859,11
N	90	Fereastră_01	1	2,80	0,62	1	0,775	406,24
N	90	Fereastră_09	1	2,70	0,62	1	0,77	389,85
N	90	Fereastră_10	1	1,80	0,62	1	0,711	240,31
V	90	Fereastră_14	1	0,45	0,62	1	0,467	58,77
V	90	Fereastră_14	1	0,45	0,62	1	0,467	58,77
V	90	Fereastră_15	1	1,03	0,62	1	0,54	156,23
S	90	Fereastră_14	1	0,45	0,62	1	0,467	95,67
S	90	Fereastră_16	1	0,73	0,62	1	0,521	171,96
E	90	Fereastră_12	1	0,65	0,62	1	0,508	92,35
N	90	Fereastră_13	1	0,22	0,62	1	0,327	13,48
N	90	Fereastră_14	1	0,45	0,62	1	0,467	39,38
23								
Aporturi solare prin elemente vitrate:				$F_{s,t,M} = \sum (A_i * g_i * F_{s,i} * F_C * F_W * F_F * I_{s,i,M})$ $Q_{s,t,M} = \sum (0,024 * F_{s,t,Mi} * t_M)$			$F_{s,t,M}$ $Q_{s,t,M} =$	21272,73



## Necesar caldura pentru incalzire

Q <sub>h</sub>	28.482,4
----------------	----------

### Regulatoare

$\eta_c$	0,01
Q <sub>em,c</sub>	0,0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	$\eta_{em}$	-0,05
	Q <sub>em,str</sub>	0,0

Tab 1.9 c

	$\eta_c$	0,01
	Q <sub>em,c</sub>	0,0
Q <sub>em</sub>	-1.068,6	

### Distributie

Q <sub>d</sub>	0,0
----------------	-----

### Energie auxiliara

W <sub>de</sub>	238,0	recuperat	
Q <sub>drrw</sub>	0,0		
	238,0	k <sub>rw</sub>	0,25

### Sistem incalzire

$\eta_g$	0,92
Q <sub>g,Out</sub>	27.413,8
Q <sub>g</sub>	0,0

SUMA			
	kWh/an	kWh/m <sup>2</sup> an	kg <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> an
Qincalzire	27.413,80 kWh/a	87,63 kWh/m <sup>2</sup> a	17,97 kgCO2/m <sup>2</sup> a
Qapa calda	11.712,58 kWh/a	37,44 kWh/m <sup>2</sup> a	2,69 kgCO2/m <sup>2</sup> a
Qiluminat	2.956,92 kWh/a	9,45 kWh/m <sup>2</sup> a	2,50 kgCO2/m <sup>2</sup> a
Qventilatie	1.792,00 kWh/a	5,73 kWh/m <sup>2</sup> a	1,52 kgCO2/m <sup>2</sup> a
Total	43.875,30 kWh/a	140,26 kWh/m <sup>2</sup> a	24,68 kgCO2/m <sup>2</sup> a

## Consum energie pentru preparare apa calda consum

Q <sub>W</sub>	10.420,45 kWh/a	33,31 kWh/m <sup>2</sup> a
----------------	-----------------	----------------------------

Distributie
-------------

Q <sub>d</sub>	0,00 kWh/a	
----------------	------------	--

SUMA			
	kWh/an	kWh/m <sup>2</sup> a	kg <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> a
Q <sub>W</sub>	4.111,06 kWh/a	37,44 kWh/m <sup>2</sup> a	2,69 kgCO2/m <sup>2</sup> a

## Distributie apa calda menajera

Distributie	L	d	$\Delta D$	D	$U_i$	$\lambda$	$\Theta_{ai}$
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/mK]	°C

	L	d	echivalent	$U_i$	izolat	$\Theta_{ai}$
Armaturi	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m <sup>2</sup> K)]		°C

## Consum energie pentru iluminat

Metoda complexă

-1

Metoda complexă

$$W_{ilum} = \frac{[\sum (P_p \cdot t_p) + \sum P_n [(t_D \cdot F_D \cdot F_o) + (t_N \cdot F_o)]]}{1000} \quad kWh / an$$

(4.15)

tab2-4	control		0
	durata		0
	Pp	puterea parazitară	0
	tp	timpul operațional al puterii parazitare	0
	Pn	instalată a unui sistem de iluminat;	0
	tD	timpul de utilizare al luminii de zi în funcție de tipul clăd	0
	tN	timpul în care nu este utilizată lumina naturală	0
	Fo	factorul de dependență de durata de utilizare	0
	Fd	factorul de dependență de lumina de zi	0
	Wilum	energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	2.957 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	9,45 kWh/m²a

**Evalarea energiei anuale consumate  
pe baza randamentului global al sistemului de ventilatie  
cf. MC001-4/2009 (pct. III.2.2.3)**

Date inițiale:

$Q_v =$	1,20	[KW]	1.344	[h]	5.806	[MJ]
$\eta_{sistV} =$	0,90					
COP =	1,00					
$Q_{aux} =$	0,01	[KW]	1.344	[h]	0	[MJ]
Suprafață =	312,82	[m <sup>2</sup> ]				
*Perioadă =	1.344,00	[h]				

**\* Perioadă de funcționare la capacitate nominala pe parcursul unui an**

Energia consumată se determină cu relația:

$$Q_{v,sist} = \frac{Q_v}{\eta_{sistV}} = 6451,2 \quad [MJ] \quad 1792,00 \quad [KWh]$$

$Q_{v,sist}$  - energia consumată în sistemul de ventilație, care include pierderile de energie ale sistemului, [MJ];

$Q_v$  - energia necesară pentru tratarea aerului (ventilatia) clădirii sau zonei, [MJ],

$\eta_{sistV}$  - eficiența globală a sistemului de ventilație, care include pierderile de energie la generarea, transportul, acumularea, distribuția și emisia de agent termic (aer) din sistem.

Această eficiență nu ține cont de:

- energia electrică auxiliară introdusă în sistemul de ventilație,  $Q_{aux}$ ,
- de coeficientul de performanță al sursei regenerabile.

De aceea, energia electrică totală consumată în sistemul de ventilație,  $Q_{el. tot}$ , [MJ] va fi:

$$= 6451,218 \quad [MJ] \quad \boxed{5,73} \quad [KWh/m^2 \cdot an]$$

în care:

$$Q_{el,tot} = \frac{Q_{v,sist}}{COP} + Q_{aux}$$

COP - coeficientul mediu de performanță al sursei regenerabile, indicat de producător.

$Q_{aux}$  – energia electrică auxiliară utilizată de pompe, ventilatoare, servomotoare etc;

**CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2**

Energie finala din surse neregenerabile			
Qf,i = Qf,h,i + Qf,v,i + Qf,c,i + Qf,w,i + Qf,l,i	COP	Valoare	
		[kWh/m²an]	[kWh/an]
Qf,h,i - energia consumata pentru incalzire		87,63	27.413,80
Qf,v,i - energia consumata pentru ventilare	1	5,73	1.792,00
Qf,c,i - energia consumata pentru climatizare	1	0,00	0,00
Qf,w,i - energia consumata pentru apa calda		13,14	4.111,06
Qf,l,i - energia consumata pentru iluminat		9,45	2.956,92

Energie finala din surse regenerabile			
Qf,h,i - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0,00	0,00
Qf,w,i - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	24,30	7.601,53
Qf,w,i - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0,00	0,00
Qf,l,i - energia consumata pentru iluminat din	1	0,00	0,00

Energie primara						
Combustibil	Factor			din surse neregenerabile [kWh/an]	din surse regenerabile [kWh/an]	
	neregenerabil	regenerabil	total			
Gaz natural	1,17	0,00	1,17	32.074,14	0,00	
Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	3.584,01	896,00	
Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Gaz natural	1,17	0,00	1,17	4.809,94	0,00	
Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	5.913,84	1.478,46	

Energie primaradin surse regenerabile						
Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Energie termică produsă cu panouri termice solare	0,00	1,00	1,00	0,00	7.601,53	
Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Emisii de CO2	
Factor	Valoare [kg/an]
0,205	5.619,83
0,265	474,88
0,000	0,00
0,205	842,77
0,265	783,58

Emisii de CO2	
0,000	0,00
0,000	0,00
0,000	0,00
0,000	0,00

Consum total anual de energie primara Ep = Σ (Qf,i x f p,i + ΣWh x fp,i) – Σ(Qex,i x f pex,i) [kWh/an]			46.381,93 56.357,92	9.975,99	TOTAL CO2	7.721,06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------	----------	-----------	----------

## Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

Indicatorii de realizare dupa implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice		
Denumire indicator	Valoare	U.M.
<b>Emisiile de CO<sub>2</sub></b> $ECO_2 = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum Wh \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i})$	<b>7.721,06</b>	[kg/an]
<b>Indicele de emisie echivalent CO<sub>2</sub></b> $I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc}$	<b>24,68</b>	[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an]
<b>Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)</b>	<b>56.357,92</b>	[kWh/an]
<b>Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)</b>	<b>180,16</b>	[kWh/m <sup>2</sup> an]
<b>Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)</b>	<b>148,27</b>	[kWh/m <sup>2</sup> an]
<b>Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor</b>	<b>17,70%</b>	[%]
<b>Aria utilă a spațiului condiționat</b>	<b>312,82</b>	[m <sup>2</sup> ]



ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO<sub>2</sub>

CLADIREA DE REFERINTA

ENERGIA PRIMARA

Q <sub>f,i</sub> = Q <sub>f,h,i</sub> + Q <sub>f,v,i</sub> + Q <sub>f,c,i</sub> + Q <sub>f,w,i</sub> + Q <sub>f,l,i</sub> [kWh/an]		
Q <sub>f,h,i</sub> - energia consumata pentru incalzire	=	66310,68 [kWh/an]
Q <sub>f,v,i</sub> - energia consumata pentru ventilare	=	0,00 [kWh/an]
Q <sub>f,c,i</sub> - energia consumata pentru climatizare	=	0,00 [kWh/an]
Q <sub>f,w,i</sub> - energia consumata pentru apa calda	=	14005,08 [kWh/an]
Q <sub>f,l,i</sub> - energia consumata pentru iluminat	=	5583,22 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	1,17	77583,50	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Gaz natural	1,17	16385,94	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	11166,44	[kWh/an]

Emisii de CO <sub>2</sub>			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	0,21	13593,69	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Gaz natural	0,21	2871,04	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	1479,55	[kg/an]

Consum	
[kWh/m²an]	
	212
	0
	0
	45
	18

Energia primar

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i})$$

[kWh/an]

=

105135,88 [kWh/an]

- Q<sub>f,i</sub> consumul de energie utilizand energia i, în Joule (J; kWh/an)
- W<sub>h</sub> consumul auxiliar de energie pentru încălzirea spațiilor (J; kWh/an)
- f<sub>p,i</sub> factorul de conversie în energie primară, având valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizată (termică, electrică, etc)
- Q<sub>ex,i</sub> energia produsă la nivelul clădirii și exportată, (J; kWh/a)
- f<sub>pex,i</sub> factorul de conversie în energie primară, care poate avea valori identice cu f<sub>p,i</sub>

Emisiile de CO<sub>2</sub>

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i})$$

=

17944,28 [kg/an]

Indicele de emisie echivalent CO<sub>2</sub>

$$I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc}$$

=

57,36296958 [kgCO<sub>2</sub>/m²an]

Aria utilă a spațiului condiționat: 312,82