

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

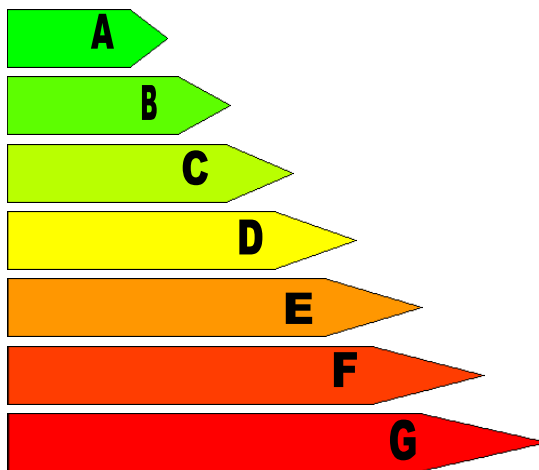
Notare  
energetică: **97,4**

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**

**D**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]

149,64

345,39

Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]

27,08

72,73

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

Clasă energetică

Clădirea  
certificată

Clădirea  
de referință

Încălzire:	94,60	B	E
Apă caldă de consum:	37,34	C	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	3,81	a	-
Iluminat artificial:	13,89	A	A

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

22,72

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7

Categoria clădirii: Clădiri destinate  
învățământului

Gradinita

Aria utilă a spațiului condiționat: 245,52 m²

Aria construită desfășurată: 319,00 m²

Regim de înălțime P

Anul construirii: înainte de 1990

Volumul interior condiționat al clădirii: 1006,96 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 61	

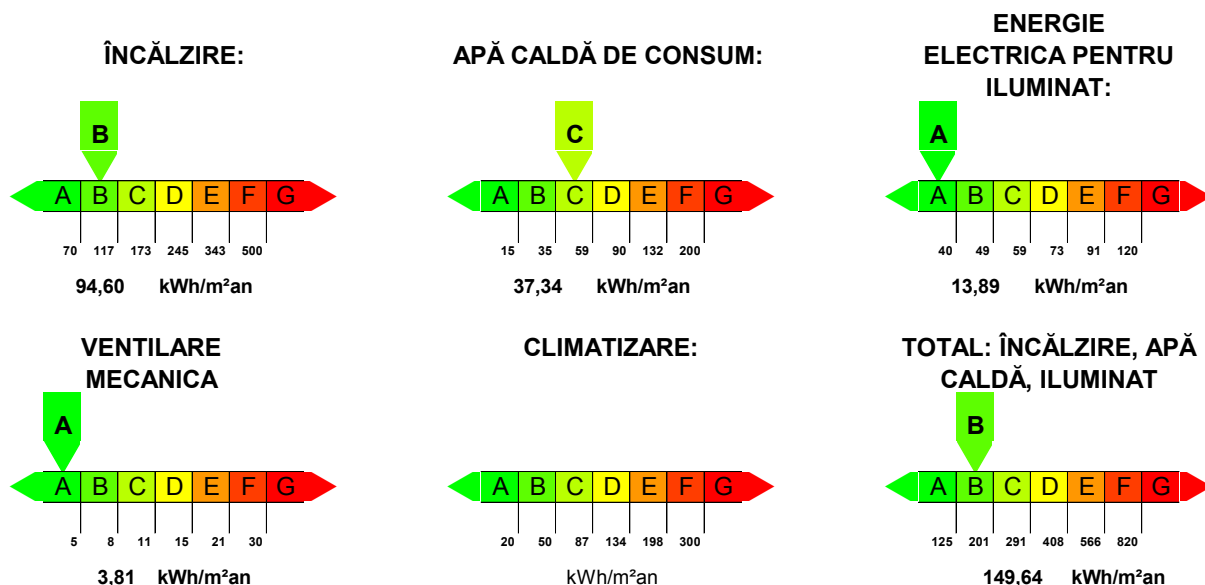
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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>79,3</b>
Încălzire: 269	
Apă caldă de consum: 45	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 32	

○ 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

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

Rezistente termice unidirectionale						
Straturi	Procent %	d [mm]	$\lambda$ W/(mK)	a [-]	$\lambda'$ [W/mK]	R m <sup>2</sup> K/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
Polistiren expandat ignifug	100.0	100	0.038	1.00	0.04	2.632
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
		7030.0				R = 5.715 m <sup>2</sup> K/W
<b>Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -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
Sapa armata 3+6cm	100.0	40	0.370	1.03	0.38	0.108
Izolatie termica 18+20cm	100.0	200	0.190	1.05	0.20	1.053
Beton armat	100.0	150	1.740	1.00	1.74	0.086
Interior						0.125
		750.0				R = 9.717 m <sup>2</sup> K/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	500	0.700	1.03	0.72	0.714
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011
Interior						0.125
		740.0				R = 6.173 m <sup>2</sup> K/W

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

<b>Tamplarie exterioara</b>										
Descriere	Latime	Inaltime	A	g	$\psi$	U	U	Parte	U'	R'
	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ]			Rame	Geam	vitrată	W/(m <sup>2</sup> K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Fereastră_01	1100	2100	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,74	0,94	1,06
Fereastră_04	1500	600	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,58	0,91	1,10
Fereastră_03	1100	1500	2	0,62	0,02	0,60	1,00	0,71	0,93	1,08
Fereastră_41	600	900	1	0,62	0,02	0,60	1,00	0,52	0,90	1,11
Fereastră_02	600	500	0	0,62	0,02	0,60	1,00	0,40	0,88	1,14
Usa_02	1000	2000	2						1,00	1,00
Usa_22	1450	2800	4						1,00	1,00

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

**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]
--------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------	--	------------------------------	----------------------------	----------	---------------

Caramida plina	270,38	0,16	6,17	3,36	0,01	0,17	5,73	0,93	47,16
Planseul peste sol	275,88	0,17	5,72	8,86	0,03	0,21	4,83	0,84	57,13
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sar	275,89	0,10	9,72	13,29	0,05	0,15	6,62	0,68	41,68
Fereastra_01		0,40		3,20					
Fereastra_02		0,55		0,33					
Fereastra_41		1,13		0,15					
Fereastra_03		0,34		1,30					
Fereastra_04		0,41		0,21					
Usa_22		0,67		0,43					
Usa_02		0,41		0,30					

Suma 822,15 m<sup>2</sup>

145,97

Rmed corectat=

5,63

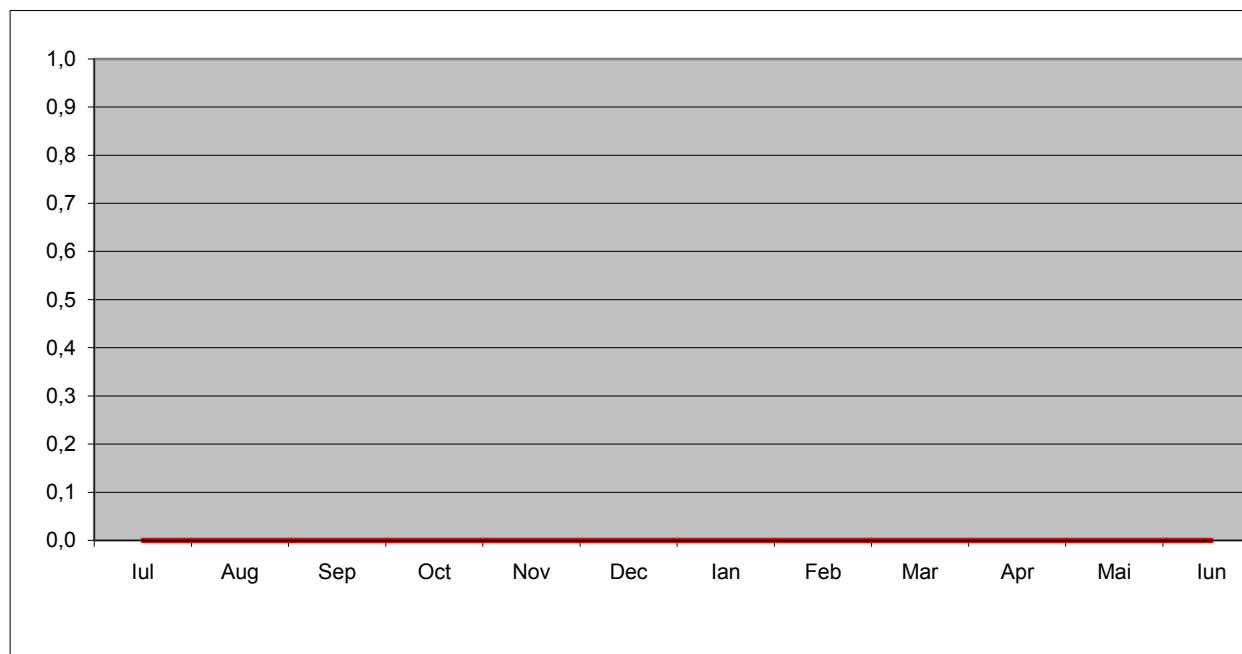
Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

## 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

$L_T$	165,29 W/K
$L_V$	168,67 W/K
$\theta_{ih}$	20,00 °C
$t_{Heiz,d}$	24,00 h/d
$V$	1007,0 m³

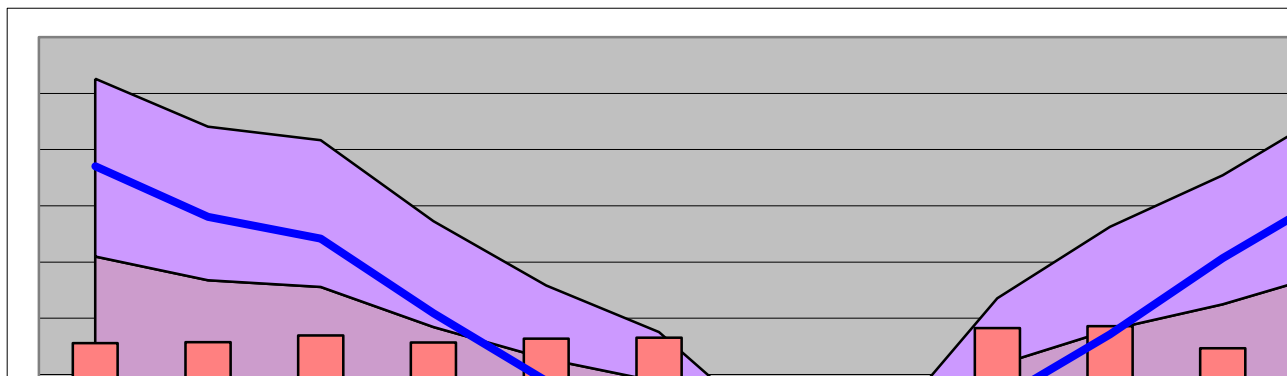
Factor umbrire $f_w$	0,9
$q_{int}$	5,00 W/m²
BF	245,52 m²
$Q_h$	24.661,45 kWh/a
HWB	98,28 kWh/m²a

	$\theta_{e, \text{Date clima locale}}$	$\Delta\theta$	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	8
August	13,60	6,40	8
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
0,25	1,00	4.702,96
0,30	1,00	3.804,30
0,34	1,00	3.417,64
0,44	1,00	2.089,97
0,67	0,98	882,35
1,00	0,88	195,61
1,00	0,88	0,00
1,00	0,88	0,00
0,81	0,95	531,22
0,53	1,00	1.716,11
0,32	1,00	3.071,27
0,26	1,00	4.250,03

	$Q_T$	$Q_V$	$Q_{loss}$	$Q_{sol}$	$Q_{int}$	$Q_{gain}$
	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M
Ianuarie	3.098,98	3.162,28	6.261,26	623,26	933,42	1.558,33
Februarie	2.676,90	2.731,58	5.408,47	730,72	843,09	1.604,28
Martie	2.557,89	2.610,14	5.168,03	762,75	933,42	1.750,67
Aprilie	1.844,63	1.882,31	3.726,94	666,79	903,31	1.638,66
Mai	1.278,94	1.305,07	2.584,01	707,28	933,42	1.728,75
Iunie	868,76	886,51	1.755,27	754,71	903,31	1.763,10
Iulie			0,00			528,72
August			0,00			520,56
Septembrie	1.166,28	1.190,11	2.356,39	922,91	903,31	1.912,00
Octombrie	1.795,44	1.832,11	3.627,56	928,27	933,42	1.918,32
Noiembrie	2.249,26	2.295,20	4.544,46	566,97	903,31	1.473,37
Decembrie	2.840,73	2.898,76	5.739,49	562,73	933,42	1.489,50

8.Iulie	$\tau_0$	30,00	$\tau$	24,00
23.August	$\alpha_0$	0,80	$\alpha$	7,67
Zile incalzite	319			



Pierderi caldura prin transmitanta [W/K]													
Suprafata locuibila			245,52	m <sup>2</sup>	Schimb aer								
Volum incalzit			1007	m <sup>3</sup>	1006,96 m <sup>3</sup>			pe ora:		0,50 [1/h]			
Orien- tare	Element		Buc.	L	I (h)	Suprafata bruta	Suprafata neta A <sub>i</sub>	Coef. transfer caldura U <sub>i</sub>	Corectie temperatura T <sub>j</sub>   fFH		U <sub>i</sub> * A <sub>i</sub> * f <sub>i</sub>	Fh*Fs	Comentariu
				m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]	[-]	[W/K]		
		parter											
SO	SO	Planseul peste sol		29,89	9,23		275,88	0,17	0,50	1,00	24,14	0,00	
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA		29,89	9,23		275,89	0,10	1,00	1,00	28,39	0,00	
V	PE	Caramida plina		11,85	3,65		43,25	0,16	1,00	1,00	7,01	0,00	
S	PE	Caramida plina		29,89	3,65	109,09	85,99	0,16	1,00	1,00	13,93	0,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
S	FE	Fereastră_01	1	1,10	2,10		2,31	0,94	1,00	1,00	2,17	1,00	
E	PE	Caramida plina		10,46	3,65		38,18	0,16	1,00	1,00	6,19	0,00	
N	PE	Caramida plina		2,30	2,20	5,06	4,16	0,16	1,00	1,00	0,67	0,00	
N	FE	Fereastră_04	1	1,50	0,60		0,90	0,91	1,00	1,00	0,82	1,00	
V	PE	Caramida plina		2,55	3,65		9,31	0,16	1,00	1,00	1,51	0,00	
N	PE	Caramida plina		12,14	3,65	44,31	37,36	0,16	1,00	1,00	6,05	0,00	
N	FE	Fereastră_03	1	1,10	1,50		1,65	0,93	1,00	1,00	1,53	1,00	
N	FE	Fereastră_03	1	1,10	1,50		1,65	0,93	1,00	1,00	1,53	1,00	
N	FE	Fereastră_03	1	1,10	1,50		1,65	0,93	1,00	1,00	1,53	1,00	
N	UE	Usă_02	1	1,00	2,00		2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	
E	PE	Caramida plina		0,79	3,65		2,89	0,16	1,00	1,00	0,47	0,00	
N	PE	Caramida plina		8,67	3,65	31,63	24,27	0,16	1,00	1,00	3,93	0,00	
N	FE	Fereastră_03	1	1,10	1,50		1,65	0,93	1,00	1,00	1,53	1,00	
N	FE	Fereastră_03	1	1,10	1,50		1,65	0,93	1,00	1,00	1,53	1,00	
N	UE	Usă_22	1	1,45	2,80		4,06	1,00	1,00	1,00	4,06	1,00	
E	PE	Caramida plina		3,15	3,65	11,49	10,95	0,16	1,00	1,00	1,77	0,00	
E	FE	Fereastră_41	1	0,60	0,90		0,54	0,90	1,00	1,00	0,49	1,00	
N	PE	Caramida plina		6,78	2,20	14,92	14,02	0,16	1,00	1,00	2,27	0,00	
N	FE	Fereastră_02	1	0,60	0,50		0,30	0,88	1,00	1,00	0,26	1,00	
N	FE	Fereastră_02	1	0,60	0,50		0,30	0,88	1,00	1,00	0,26	1,00	
N	FE	Fereastră_02	1	0,60	0,50		0,30	0,88	1,00	1,00	0,26	1,00	

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

Suma Ferestre & Usi	22	$\Sigma A_i = A =$	861,90	133,87
Suma suprafete: 861,90				
Ferestre:	20	Procent din fatade exterioare:		43,5 %
Valori ventilatii exterioare			Le	109,73 W/K
Valori transmitanta fara puncti termice	$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$			133,87 W/K
Valori transmitanta pentru puncti termice	$L_{\psi}$			31,42 W/K
Valori transmitanta inclusiv puncti termice	$L_T$			165,29 W/K
Pierderi prin ventilatie	$H_V$			168,67 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie	$L$			333,96 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, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7  
 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			270,38	0,16	0,00	1,00
SO	Planseul peste sol			275,88	0,17	0,00	0,50
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			275,89	0,10	0,00	1,00
FE	Fereastră_01			23,10	0,94	3,00	1,00
FE	Fereastră_02			0,30	0,88	3,00	1,00
FE	Fereastră_03			8,25	0,93	3,00	1,00
FE	Fereastră_04			0,90	0,91	3,00	1,00
FE	Fereastră_41			0,54	0,90	3,00	1,00
UE	Usa_02			2,00	1,00	3,00	1,00
UE	Usa_22			4,06	1,00	3,00	1,00

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7  
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII  
 REABILITATE TERMIC

Suma Ferestre si usi	22	$\Sigma A_i =$ $A =$	861,90	
Ferestre	20	Procent din fatade exterioare:	43,5	%
Valori transmitanta fara punti termice		$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		133,87 W/K
Valori transmitanta pentru punti termice		$L_{\psi}$		
Valori transmitanta inclusiv punti termice		$L_T$		165,29 W/K
Pierderi prin ventilatie		$H_v$		168,67 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie		$L$		333,96 W/K
Necesar incalzire		$P_{tot}$		13,69 kW
Sarcina termica pe suprafata		$P_1$		54,57 W/m <sup>2</sup>

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Str. C. R. Vivu, Nr. 35 - Gradinita cu Program Normal nr. 7  
 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			52,56	0,16	0,00	1,00
S	PE	Caramida plina			85,99	0,16	0,00	1,00
E	PE	Caramida plina			52,02	0,16	0,00	1,00
N	PE	Caramida plina			79,81	0,16	0,00	1,00
SO	SO	Planseul peste sol			275,88	0,17	0,00	0,50
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			275,89	0,10	0,00	1,00
S	FE	Fereastră_01			23,10	0,94	3,00	1,00
E	FE	Fereastră_41			0,54	0,90	3,00	1,00
N	FE	Fereastră_02			0,30	0,88	3,00	1,00
N	FE	Fereastră_03			8,25	0,93	3,00	1,00
N	FE	Fereastră_04			0,90	0,91	3,00	1,00

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

N	UE	Usa_02			2,00	1,00	3,00	1,00
N	UE	Usa_22			4,06	1,00	3,00	1,00
Summe Fenster & Türen			22	$\Sigma A_i =$ $A =$	861,90			
Ferestre			20	Procent din fatade exterioare:		43,5	%	
Valori transmitanta fara puncti termice				$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		133,87 W/K		
Valori transmitanta pentru puncti termice				$L_y + L_c$				
Valori transmitanta inclusiv puncti termice				$L_T$		165,29 W/K		
Pierderi prin ventilatie				$L_v$		168,67 W/K		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie				$L$		333,96 W/K		
Necesar incalzire				$P_{tot}$		13,69 kW		
Sarcina termica pe suprafata				$P_1$		54,57 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]
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
S	90	Fereastră_01	1	2,31	0,62	1	0,74	667,62
N	90	Fereastră_04	1	0,90	0,62	1	0,578	75,80
N	90	Fereastră_03	1	1,65	0,62	1	0,709	170,47
N	90	Fereastră_03	1	1,65	0,62	1	0,709	170,47
N	90	Fereastră_03	1	1,65	0,62	1	0,709	170,47
N	90	Fereastră_03	1	1,65	0,62	1	0,709	170,47
N	90	Fereastră_03	1	1,65	0,62	1	0,709	170,47
E	90	Fereastră_41	1	0,54	0,62	1	0,519	66,23
N	90	Fereastră_02	1	0,30	0,62	1	0,4	17,49
N	90	Fereastră_02	1	0,30	0,62	1	0,4	17,49
N	90	Fereastră_02	1	0,30	0,62	1	0,4	17,49
22								
Aporturi solare prin elemente vitrate:				$F_{s,t,M} = \sum (A_i * g_i * F_{s,i} * F_C * F_W * F_F * I_{s,i,M})$ $Q_{s,t,M} = \sum (0,024 * F_{s,t,Mi} * t_M)$			$F_{s,t,M}$ $Q_{s,t,M} =$	27474,19

## Necesar caldura pentru incalzire

Q <sub>h</sub>	24.661,4
----------------	----------

### 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>	-925,2		

### Distributie

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

### Energie auxiliara

W <sub>de</sub>	196,0	recuperat	
Q <sub>drrw</sub>	0,0		
	196,0	k <sub>rw</sub>	0,25

### Sistem incalzire

$\eta_g$	0,92	
Q <sub>g,Out</sub>	23.736,2	
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	23.736,20 kWh/a	94,60 kWh/m <sup>2</sup> a	19,39 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a
Qapa calda	9.370,30 kWh/a	37,34 kWh/m <sup>2</sup> a	3,00 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a
Qiluminat	3.485,52 kWh/a	13,89 kWh/m <sup>2</sup> a	3,68 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a
Qventilatie	955,74 kWh/a	3,81 kWh/m <sup>2</sup> a	1,01 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a
Total	37.547,76 kWh/a	149,64 kWh/m <sup>2</sup> a	27,08 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a

## Consum energie pentru preparare apa calda consum

Q <sub>W</sub>	8.336,57 kWh/a	33,22 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>	3.669,40 kWh/a	37,34 kWh/m <sup>2</sup> a	3,00 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	3.486 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	13,89 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:

$Q_v =$	0,64	[KW]	1.344	[h]	3.097	[MJ]
$\eta_{sistV} =$	0,90					
COP =	1,00					
$Q_{aux} =$	0,01	[KW]	1.344	[h]	0	[MJ]
Suprafață =	245,52	[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:

$$Q_{v,sist} = \frac{Q_v}{\eta_{sistV}} = 3440,64 \quad [MJ] \quad 955,73 \quad [KWh]$$

$Q_{v,sist}$  - 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:

$$= 3440,658 \quad [MJ] \quad \boxed{3,81} \quad [KWh/m^2 \cdot an]$$

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;

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

**CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO<sub>2</sub>**

Energie finala din surse neregenerabile				Energie primara						Emisii de CO <sub>2</sub>			
Valoare		COP	[kWh/m²an]	[kWh/an]	Factor			din surse	din surse	Factor	Valoare [kg/an]		
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>	neregenerabil				regenerabil	total	neregenerabile [kWh/an]	regenerabile [kWh/an]					
Q <sub>f,h,i</sub> - energia consumata pentru incalzire	94,60			23.736,20	Gaz natural	1,17	0,00	1,17	27.771,35	0,00	0,205	4.865,92	
Q <sub>f,v,i</sub> - energia consumata pentru ventilare	1	3,81	955,74		Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	1.911,48	477,87	0,265	253,27	
Q <sub>f,c,i</sub> - energia consumata pentru climatizare	1	0,00	0,00		Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	
Q <sub>f,w,i</sub> - energia consumata pentru apa calda		14,62	3.669,40		Gaz natural	1,17	0,00	1,17	4.293,20	0,00	0,205	752,23	
Q <sub>f,l,i</sub> - energia consumata pentru iluminat		13,89	3.485,52		Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	6.971,04	1.742,76	0,265	923,66	
Energie finala din surse regenerabile				Energie primaradin surse regenerabile						Emisii de CO <sub>2</sub>			
Q <sub>f,h,i</sub> - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0,00	0,00		Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	
Q <sub>f,w,i</sub> - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	22,72	5.700,90		Energie termică produsă cu panouri termice solare	0,00	1,00	1,00	0,00	5.700,90	0,000	0,00	
Q <sub>f,w,i</sub> - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0,00	0,00		Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	
Q <sub>f,l,i</sub> - energia consumata pentru iluminat din	1	0,00	0,00		Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	
Consum total anual de energie primara Ep = Σ (Q <sub>f,i</sub> x f <sub>p,i</sub> + ΣWh x fp,i) – Σ(Q <sub>ex,i</sub> x f <sub>pex,i</sub> ) [kWh/an]										40.947,07 48.868,60	7.921,53	TOTAL CO <sub>2</sub>	6.795,08

## 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>6.795,08</b>	[kg/an]
<b>Indicele de emisie echivalent CO<sub>2</sub></b> $I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc}$	<b>27,08</b>	[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an]
<b>Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)</b>	<b>48.868,60</b>	[kWh/an]
<b>Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)</b>	<b>194,76</b>	[kWh/m <sup>2</sup> an]
<b>Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)</b>	<b>163,19</b>	[kWh/m <sup>2</sup> an]
<b>Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor</b>	<b>16,21%</b>	[%]
<b>Aria utilă a spațiului condiționat</b>	<b>245,52</b>	[m <sup>2</sup> ]

**ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO<sub>2</sub>****CLADIREA DE REFERINTA****ENERGIA PRIMARA**

$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,c,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i}$ [kWh/an]	
$Q_{f,h,i}$ - energia consumata pentru incalzire	= 67389,82 [kWh/an]
$Q_{f,v,i}$ - energia consumata pentru ventilare	= 0,00 [kWh/an]
$Q_{f,c,i}$ - energia consumata pentru climatizare	= 0,00 [kWh/an]
$Q_{f,w,i}$ - energia consumata pentru apa calda	= 11204,35 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	= 8070,12 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	1,17	78846,09	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Gaz natural	1,17	13109,08	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	16140,24	[kWh/an]

Emisii de CO <sub>2</sub>			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	0,21	13814,91	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Gaz natural	0,21	2296,89	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	2138,58	[kg/an]

Consum
[kWh/m²an]
269
0
0
45
32

**Energia primar**

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i}) \quad [\text{kWh/an}] = 108095,42 \quad [\text{kWh/an}]$$

$Q_{f,i}$  consumul de energie utilizand energia i, în Joule (J; kWh/an)

$W_h$  consumul auxiliar de energie pentru încălzirea spațiilor (J; kWh/an)

$f_{p,i}$  factorul de conversie în energie primară, având valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizată (termică, electrică, etc)

$Q_{ex,i}$  energia produsă la nivelul clădirii și exportată, (J; kWh/a)

$f_{pex,i}$  factorul de conversie în energie primară, care poate avea valori identice cu  $f_{p,i}$

**Emisiile de CO<sub>2</sub>**

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i}) = 18250,39 \quad [\text{kg/an}]$$

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

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

Aria utilă a spațiului condiționat: 245,52

$$72,73388559 \quad [\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}]$$