

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

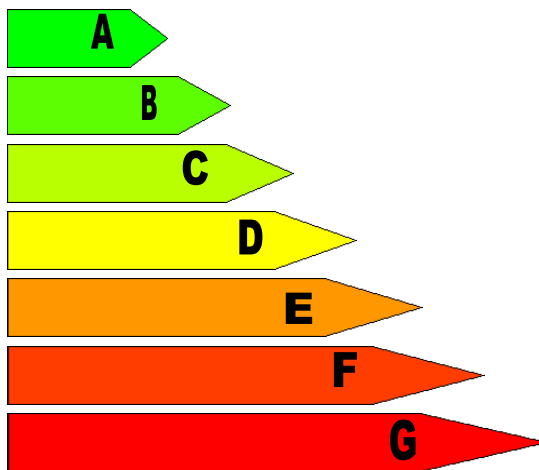
Notare
energetică: **94,5**

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]

179,14

388,02

Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]

13,16

37,83

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

Clasă energetică

Clădirea
certificată

Clădirea
de referință

Încălzire:	100,00	B	E
Apă caldă de consum:	60,34	D	D
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	7,69	B	-
Iluminat artificial:	11,10	A	A

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

48,95

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Loc. Comp. Sarata, Nr.107 - Gradinita cu Program Normal Sarata

Categoria clădirii: Clădiri destinate
învățământului

Gradinita

Aria utilă a spațiului condiționat: 77,63 m²

Aria construită desfășurată: 106,00 m²

Regim de înălțime P

Anul construirii: inainte de 1990

Volumul interior condiționat al clădirii: 283,79 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
<u>gr. I C+I</u>	<u>Gheorghe Badea</u>	<u>A 00023</u>	<u>08.10.2021 / BN 22 60</u>	

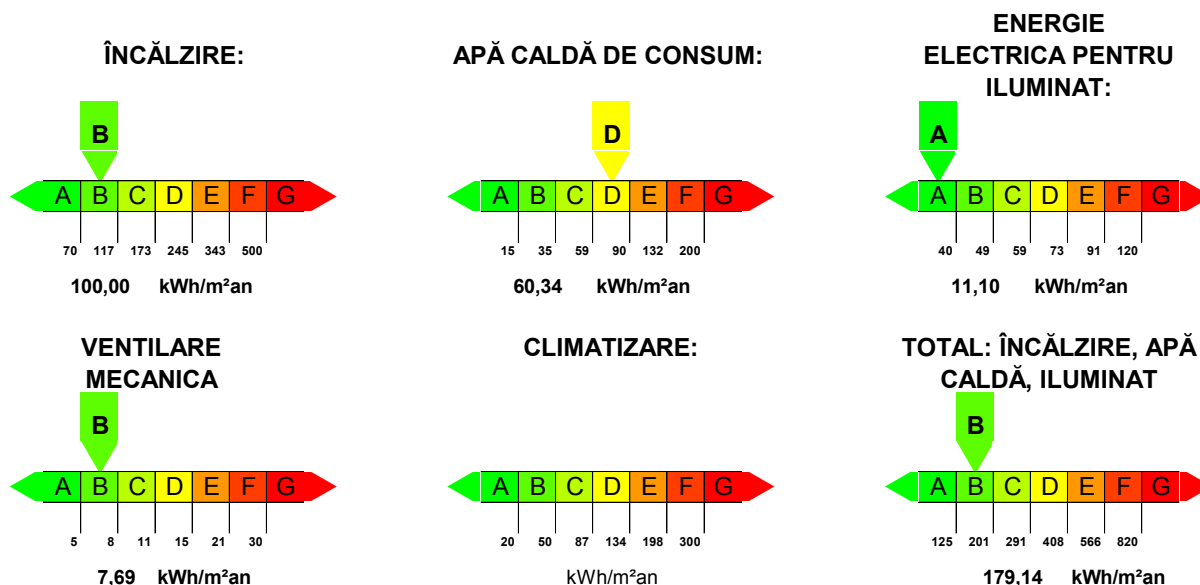
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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:	75,8
Încălzire: 288	
Apă caldă de consum: 72	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 28	

○ 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]	λ	a	λ'	R	
			W/(mK)	[-]	[W/mK]	m²K/W	
Planseul peste sol							
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 m2K/W		
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta							
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	
Placi de ipsos 1100	100.0	13	0.410	1.00	0.41	0.032	
Interior						0.125	
		623.0			R = 9.269 m2K/W		
Caramida plina							
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 m2K/W		

Tamplarie exterioara										
Descriere	Latime	Inaltime	A	g	ψ	U	U	Parte	U'	R'
	[mm]	[mm]	[m²]			Rame	Geam	vitrată	W/(m²K)	(m²K)/W
Fereastră_02	1300	1600	2	0,62	0,02	1,00	0,60	0,74	0,75	1,33
Fereastră_03	1300	1000	1	0,62	0,02	1,00	0,60	0,68	0,79	1,27
Fereastră_04	500	700	0	0,62	0,02	1,00	0,60	0,43	0,94	1,06
Fereastră_01	1700	1600	3	0,62	0,02	1,00	0,60	0,77	0,73	1,37
Usa_01	1300	2000	3						1,00	1,00

REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Elementul de constructie	A	U	R	$\Sigma(\psi x_l)$	$[\Sigma(\psi x_l)]/A$	$1/R'$	R'	r	A/R'
	[m ²]	[W/m ² K]	[m ² K/W]	[W/K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ² K/W]	[-]	[W/K]

[illegible]

Suma	288,04 m ²
------	-----------------------

55,59

Rmed corectat= 5,18

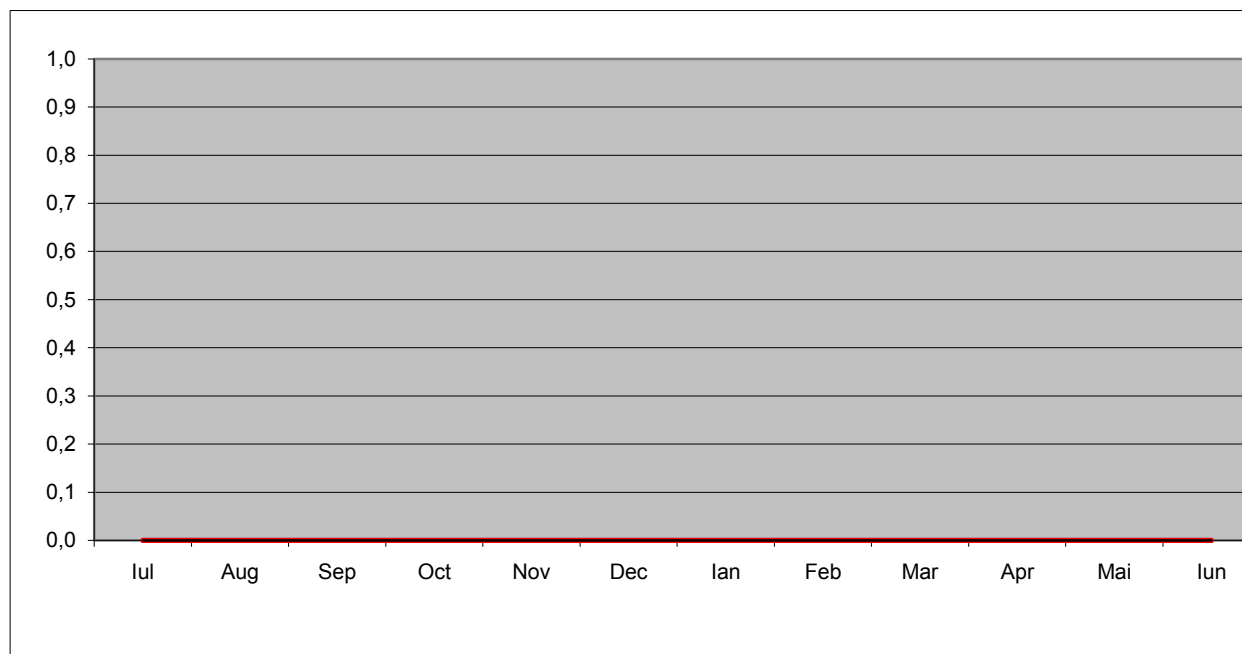
Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Loc. Comp. Sarata, Nr.107 - Gradinita cu Program Normal Sarata
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

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	59,29 W/K
L_V	47,53 W/K
θ_{ih}	20,00 °C
$t_{Heiz,d}$	24,00 h/d
V	283,8 m³

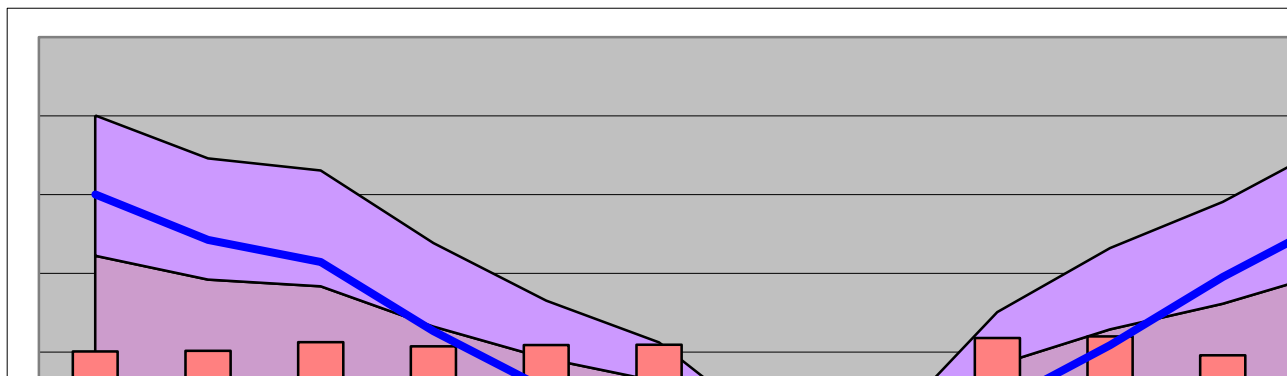
Factor umbrire f_w	0,9
q_{int}	6,00 W/m²
BF	77,63 m²
Q_h	7.761,07 kWh/a
HWB	99,98 kWh/m²a

	$\theta_{e, \text{Date clima locale}}$	$\Delta\theta$	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	5
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		
γ	η	Q_h
		kWh/M
0,25	1,00	1.501,01
0,30	1,00	1.211,53
0,35	1,00	1.071,60
0,47	1,00	631,94
0,70	0,98	263,00
1,00	0,88	44,91
1,00	0,88	0,00
1,00	0,88	0,00
0,82	0,95	163,80
0,53	1,00	544,01
0,33	1,00	975,88
0,26	1,00	1.353,39

	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	1.111,70	891,22	2.002,92	156,62	346,54	501,92
Februarie	960,29	769,83	1.730,12	195,54	313,00	518,63
Martie	917,60	735,61	1.653,20	216,39	346,54	581,73
Aprilie	661,73	530,49	1.192,21	201,32	335,36	561,20
Mai	458,80	367,80	826,60	197,31	346,54	574,91
Iunie	311,65	249,84	561,49	211,27	335,36	583,96
Iulie			0,00			95,03
August			0,00			160,64
Septembrie	418,38	335,40	753,79	254,18	335,36	620,18
Octombrie	644,08	516,34	1.160,42	252,27	346,54	618,75
Noiembrie	806,88	646,85	1.453,73	143,43	335,36	477,91
Decembrie	1.019,06	816,95	1.836,01	140,50	346,54	482,63

4.Iulie	τ_0	30,00	τ	24,00
23.August	α_0	0,80	α	7,67
Zile incalzite	315			



Pierderi caldura prin transmitanta [W/K]														
Suprafata locuabila				77,63	m ²	Schimb aer								
Volum incalzit				283,79	m ³	283,79 m ³				pe ora: 0,50 [1/h]				
Orien- tare	Element			Buc.	L	l (h)	Suprafata bruta	Suprafata neta A _i	Coef. transfer caldura U _i	Corectie temperatura		U _i * A _i * f _i	Fh*Fs	Comentariu
				m	m	m ²	m ²	[W/(m ² K)]	T _J	f _{FH}	[W/K]			
		parter												
SO	SO	Planseul peste sol		9,20	9,20		84,70	0,17	0,50	1,00	7,41	0,00		
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA		9,20	9,20		84,71	0,11	1,00	1,00	9,14	0,00		
SE	PE	Caramida plina		9,03	3,35	30,24	28,16	0,16	1,00	1,00	4,56	0,00		
SE	FE	Fereastr_a_02	1	1,30	1,60		2,08	0,75	1,00	1,00	1,56	1,00		
NE	PE	Caramida plina		4,33	3,35	14,51	11,91	0,16	1,00	1,00	1,93	0,00		
NE	UE	Usa_01	1	1,30	2,00		2,60	1,00	1,00	1,00	2,60	0,00		
SE	PE	Caramida plina		1,39	3,35		4,66	0,16	1,00	1,00	0,75	0,00		
NE	PE	Caramida plina		2,27	3,35	7,59	6,29	0,16	1,00	1,00	1,02	0,00		
NE	FE	Fereastr_a_03	1	1,30	1,00		1,30	0,79	1,00	1,00	1,03	1,00		
NV	PE	Caramida plina		1,43	3,35		4,79	0,16	1,00	1,00	0,78	0,00		
NE	PE	Caramida plina		2,45	3,35	8,20	7,85	0,16	1,00	1,00	1,27	0,00		
NE	FE	Fereastr_a_04	1	0,50	0,70		0,35	0,94	1,00	1,00	0,33	1,00		
NV	PE	Caramida plina		8,99	3,35		30,11	0,16	1,00	1,00	4,88	0,00		
SV	PE	Caramida plina		9,05	3,35	30,30	24,86	0,16	1,00	1,00	4,03	0,00		
SV	FE	Fereastr_a_01	1	1,70	1,60		2,72	0,73	1,00	1,00	1,99	1,00		
SV	FE	Fereastr_a_01	1	1,70	1,60		2,72	0,73	1,00	1,00	1,99	1,00		
Suma Ferestre & Usi				6	Σ A _i = A =		299,81	45,25						
Suma suprafete: 299,81														
Ferestre:				5	Procent din fatade exterioare:				28,1		%			
Valori ventilatii exterioare							Le	37,84 W/K						
Valori transmitanta fara puncti termice							Σ A _i *U _i *f _i		45,25 W/K					
Valori transmitanta pentru puncti termice							L _ψ		14,04 W/K					
Valori transmitanta inclusiv puncti termice							L _T		59,29 W/K					
Pierderi prin ventilatie							H _V		47,53 W/K					
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie							L		106,83 W/K					
α		7,67						θech		0				
n		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, Loc. Comp. Sarata, Nr.107 - Gradinita cu Program Normal Sarata
 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			118,63	0,16	0,00	1,00
SO	Planseul peste sol			84,70	0,17	0,00	0,50
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			84,71	0,11	0,00	1,00
FE	Fereastră_01			5,44	0,73	3,00	1,00
FE	Fereastră_02			2,08	0,75	3,00	1,00
FE	Fereastră_03			1,30	0,79	3,00	1,00
FE	Fereastră_04			0,35	0,94	3,00	1,00
UE	Usa_01			2,60	1,00	3,00	1,00
Suma Ferestre si usi				6 $\Sigma A_i =$ $A =$	299,81		
Ferestre				5	Procent din fatade exterioare:	28,1	%
Valori transmitanta fara puncti termice				$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		45,25 W/K	
Valori transmitanta pentru puncti termice				L_{ψ}			
Valori transmitanta inclusiv puncti termice				L_T		59,29 W/K	
Pierderi prin ventilatie				H_v		47,53 W/K	
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie				L		106,83 W/K	
Necesar incalzire				P_{tot}		4,38 kW	
Sarcina termica pe suprafata				P_1		56,42 W/m2	

Jud. Bistrita-Nasaud, Mun. Bistrita, Loc. Comp. Sarata, Nr.107 - Gradinita cu Program Normal Sarata
 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 ² K)]	Val. U max.	Corectie temperatura Faktor F _i [-]	
SV	PE	Caramida plina			24,86	0,16	0,00	1,00	
SE	PE	Caramida plina			32,82	0,16	0,00	1,00	
NE	PE	Caramida plina			26,05	0,16	0,00	1,00	
NV	PE	Caramida plina			34,90	0,16	0,00	1,00	
SO	SO	Planseul peste sol			84,70	0,17	0,00	0,50	
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			84,71	0,11	0,00	1,00	
SV	FE	Fereastră_01			5,44	0,73	3,00	1,00	
SE	FE	Fereastră_02			2,08	0,75	3,00	1,00	
NE	FE	Fereastră_03			1,30	0,79	3,00	1,00	
NE	FE	Fereastră_04			0,35	0,94	3,00	1,00	
NE	UE	Usa_01			2,60	1,00	3,00	1,00	
Summe Fenster & Türen					6	$\sum A_i =$ A =	299,81		
Ferestre					5	Procent din fatade exterioare:		28,1	%
Valori transmitanta fara puncti termice					$\sum A_i \cdot U_i \cdot f_i$		45,25 W/K		
Valori transmitanta pentru puncti termice					Ly+L _c				
Valori transmitanta inclusiv puncti termice					L _T		59,29 W/K		
Pierderi prin ventilatie					L _V		47,53 W/K		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie					L		106,83 W/K		
Necesar incalzire					P _{tot}		4,38 kW		
Sarcina termica pe suprafata					P ₁		56,42 W/m2		

Aporturi solare prin elemente vitrate $Q_{s,t}$ [kWh/a]								
Orien- tare	Unghi	Element	Nr.	Suprafata A_i [m ²]	Transmitanta totala energie g [-]	Factor umbrire $F_s < 0,9$ [-]	Factor rame F_F [-]	Castig termic [kW]
SE	90	Fereastră_02	1	2,08	0,62	1	0,74	510,91
NE	90	Fereastră_03	1	1,30	0,62	1	0,677	143,02
NE	90	Fereastră_04	1	0,35	0,62	1	0,429	24,40
SV	90	Fereastră_01	1	2,72	0,62	1	0,772	697,01
SV	90	Fereastră_01	1	2,72	0,62	1	0,772	697,01
6								
Aporturi solare prin elemente vitrate:				$F_{s,t,M} = \sum (A_i * g_i * F_{s,i} * F_C * F_W * F_F * I_{s,i,M})$ $Q_{s,t,M} = \sum (0,024 * F_{s,t,Mi} * t_M)$			$F_{s,t,M}$ $Q_{s,t,M} =$	7306,64

Necesar caldura pentru incalzire

Q _h	7.761,1
----------------	---------

Regulatoare

η_c	0,01
Q _{em,c}	0,0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	η_{em}	-0,01
	Q _{em,str}	0,0

Tab 1.9 c

	η_c	0,01
	Q _{em,c}	0,0
Q _{em}	1,6	

Distributie

Q _d	0,0
----------------	-----

Energie auxiliara

W _{de}	99,0	recuperat	
Q _{drrw}	0,0		k _{rw} 0,25
	99,0		

Sistem incalzire

η_g	0,92
Q _{g,Out}	7.762,6
Q _g	0,0

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² an	kg _{CO2} /m ² an
Qincalzire	2.217,89 kWh/a	100,00 kWh/m ² a	7,34 kgCO2/m ² a
Qapa calda	4.052,72 kWh/a	60,34 kWh/m ² a	0,84 kgCO2/m ² a
Qiluminat	861,78 kWh/a	11,10 kWh/m ² a	2,94 kgCO2/m ² a
Qventilatie	597,34 kWh/a	7,69 kWh/m ² a	2,04 kgCO2/m ² a
Total	7.729,73 kWh/a	179,14 kWh/m ² a	13,16 kgCO2/m ² a

Consum energie pentru preparare apa calda consum

QW	4.167,76 kWh/a	53,69 kWh/m ² a
----	----------------	----------------------------

Distributie

Q _d	0,00 kWh/a	
----------------	------------	--

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² a	kg _{CO2} /m ² a
QW	252,74 kWh/a	60,34 kWh/m ² a	0,84 kgCO2/m ² a

Distributie apa calda menajera

Distributie	L	d	ΔD	D	U_i	λ	Θ_{ai}
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/mK]	°C

	L	d	echivalent	U_i	izolat	Θ_{ai}
Armaturi	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m ² 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	862 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	11,10 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:

$Q_v =$	0,40	[KW]	1.344	[h]	1.935	[MJ]
$\eta_{sistV} =$	0,90					
COP =	1,00					
$Q_{aux} =$	0,01	[KW]	1.344	[h]	0	[MJ]
Suprafață =	77,63	[m ²]				
*Perioadă =	1.344,00	[h]				

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

Energia consumată se determină cu relația:

$$Q_{v,sist} = \frac{Q_v}{\eta_{sistV}} = 2150,4 \quad [MJ] \quad 597,33 \quad [KWh]$$

$Q_{v,sist}$ - 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],

η_{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:

$$= 2150,418 \quad [MJ] \quad \boxed{7,69} \quad [KWh/m^2 \cdot an]$$

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	3,5	100,00	2.217,89
Qf,v,i - energia consumata pentru ventilare	1	7,69	597,34
Qf,c,i - energia consumata pentru climatizare	1	0,00	0,00
Qf,w,i - energia consumata pentru apa calda	3,5	11,39	252,74
Qf,l,i - energia consumata pentru iluminat		11,10	861,78

Energie primara					
Combustibil	Factor			din surse neregenerabile [kWh/an]	din surse regenerabile [kWh/an]
	neregenerabil	regenerabil	total		
Energie termică pentru încălzire furnizată de pompe de căldură alimentate electric	0,86	0,67	1,53	1.907,39	1.485,99
Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	1.194,68	298,67
Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energie termică pentru încălzire furnizată de pompe de căldură alimentate electric	0,86	0,67	1,53	217,35	169,33
Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	1.723,56	430,89

Emisii de CO ₂	
Factor	Valoare [kg/an]
0,257	570,00
0,265	158,29
0,000	0,00
0,257	64,95
0,265	228,37

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	48,95	3.799,99
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 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	3.799,99
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 CO ₂	
0,000	0,00
0,000	0,00
0,000	0,00
0,000	0,00

Consum total anual de energie primara
 $E_p = \Sigma (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \Sigma W_h \times f_{p,i}) - \Sigma (Q_{ex,i} \times f_{pex,i})$ [kWh/an]

5.042,98 6.184,87
 11.227,85

TOTAL
CO₂ 1.021,62

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.
Emisiile de CO₂ $ECO_2 = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum Wh \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i})$	1.021,62	[kg/an]
Indicele de emisie echivalent CO₂ $I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc}$	13,16	[kgCO ₂ /m ² an]
Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)	11.227,85	[kWh/an]
Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)	144,63	[kWh/m ² an]
Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)	64,96	[kWh/m ² an]
Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor	55,09%	[%]
Aria utilă a spațiului condiționat	77,63	[m ²]

ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO₂

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	= 22326,41 [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	= 5601,47 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	= 2194,43 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Biomasa – brichete/peleți	0,28	6251,39	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	11202,94	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	4388,86	[kWh/an]

Emisii de CO ₂			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Biomasa – brichete/peleți	0,04	870,73	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	1484,39	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	581,52	[kg/an]

Consum
[kWh/m²an]
288
0
0
72
28

Energia primar

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i}) \quad [\text{kWh/an}] = 21843,20 \quad [\text{kWh/an}]$$

$Q_{f,i}$ 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 CO₂

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i}) = 2936,64 \quad [\text{kg/an}]$$

Indicele de emisie echivalent CO₂

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

Aria utilă a spațiului condiționat: 77,63

$$37,82872444 \quad [\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}]$$