

**RAPORT AUDIT ENERGETIC
MODERNIZARE SI DOTARE SCOALA
GIMNAZIALA MIRCEA SANTIMBREANU BRAD
JUD.HUNEDOARA
NR.2139**



**BENEFICIAR : SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA SANTIMBREANU, MUNICIPIUL BRAD,
JUD. HUNEDOARA**

**INTOCMIT : AUDITOR ENERGETIC GRADUL I-CI, Seria UA Nr. 01397
ING. SAVU VASIL**

PROIECTANT : SC AKA ARHITECT SRL PETRILA , JUD.HUNEDOARA

15.05.2025



Pagină 1

BORDEROU

AUDIT ENERGETIC MODERNIZARE SI DOTARE SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA
SANTIMBREANU, STR.LIBERTATII,NR.23, MUNICIPIUL BRAD, JUD.HUNEDOARA

PIESE SCRISE

FOAIE TITLU – 1 PAG

BORDEROU – 1 PAG

INDICATORI SPECIFICI – 1 PAG

A.RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

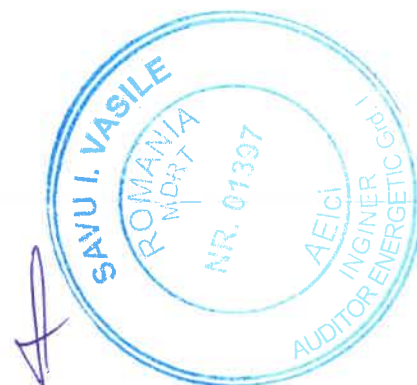
1. OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII – 1 PAG
2. INFORMATII GENERALE PRIVUIND CLADIRE – 3 PAG
 - 2.1. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica
 - 2.2 Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta
 - 2.3 Sistemele de incalzire si apa calda
 - 2.4 Anexa cu poze diferite ale obiectivului certificat
3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA
 - 3.1 Certificatul de performanta energetica – 1PAG
 - 3.2 Breviar de calcul al cladirii existente – 5 PAG
 - 3.3 Lista recomandarilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE) - 3 PAG
 - 3.4 Anexa tehnica a certificatului de performanta energetica (anexa 2 la CPE) – 7 PAG

B.RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

- 4.MASURI RECOMANDATE DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE – 4 PAG
 - 4.1 Analiza energetica a cladirii
 - 4.2 Solutii de renovare pentru anvelopa termica a cladirii – parte opaca
 - 4.3 Solutii de renovare pentru tamplaria exterioara
 - 4.4 Solutii de modernizare a instalatiilor
- 5 DETERMINAREA NOILOR PERFORMANTE TERMICE SI ENERGETICE ale cladirii si instalatiilor ca urmare a lucrarilor de renovare – Breviar de calcul cladire renovate – 4 PAG
6. CONCLUZIILE AUDITORIULUI – 2 PAG
7. ANEXA 1 -Fisa de analiza energetica a cladirii – 5 PAG
- 8 . DOCUMENTE DE ATESTARE ALE AUDITORIULUI ENERGETIC
 - 8.1 Legitimatie -1 PAG

PIESE DESENEATE

PROIECT/ SC AKA ARHITECT SRL PETRILA,JUD.HUNEDOARA



INDICATORI PRIVIND EFICIENȚA ENERGETICĂ MODERNIZARE ȘI DOTARE
SCOALA GIMNAZIALĂ MIRCEA SANTIMBREANU BRAD JUD.HUNEDOARA

Nr. crt	Denumire Indicator specific	Unitate de masura	Valoare la inceputul proiectului	Valoare la finalul proiectului	Diferența valoare absolută	Diferența %
1	Consumul anual de energie primară	Kwh/mpan	157,69	54,56	103,13	65,40
2	Consumul anual de energie finală	Kwh/mpan	130,91	38,40	92,51	70,66
	Consum de energie primară din surse neregenerabile	Kwh/mpan	49,42	5,38	44,04	89,11
	Consum de energie primară din surse regenerabile	Kwh/mpan	108,27	49,18	50,09	54,57
3	Consumul anual al emisiilor de gaze cu efect de seră	Echivalent tone de CO ₂	114,34	27,70	86,64	75,77

Consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii se determină prin conversia energiei finale în energie primară utilizând factorii de conversie din anexa II.1.H, Ordinul 2641/2017, Mc001/2022 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor

Există instalația de încălzire cu centrală termică pe lemne de foc care nu se modifică.

Se propune un sistem cu invertor și panouri fotovoltaice cu acumulatori, capacitatea de 710-760W fiecare panou, însumând o capacitate totală de minim 16,00 kWh.

Factori de conversie

- energie electrică din SEN – factor de conversie 2,62, neregenerabilă
- lemne de foc - factor de conversie 1,08 total din care 0,18 neregenerabilă și regenerabilă 0,9
- energie electrică produse de panouri fotovoltaice - factorul de conversie 2,62, regenerabilă

Consumul de energie primară neregenerabil (kwh/an), la începerea programului este $120,31 \text{ kwh/mp.an} \times 0,18 + 10,6 \text{ kwh/mp.an} \times 2,62 = 49,42 \text{ kwh/mp.an}$ neregenerabil

Consumul de energie primară regenerabil (kwh/an), la începerea programului este $120,31 \text{ kwh/mp.an} \times 0,90 = 108,27 \text{ kwh/mp.an}$ regenerabil

Consumul de energie primară neregenerabil (kwh/an), la sfârșitul programului este $29,90 \text{ kwh/mp.an} \times 0,18 = 5,38 \text{ kwh/mp.an}$ neregenerabil

Consumul de energie primară regenerabil (kwh/an), la sfârșitul programului este $29,90 \text{ kwh/mp.an} \times 0,90 + 8,50 \text{ kwh/mp.an} \times 2,62 = 49,18 \text{ kwh/mp.an}$ regenerabil

Auditor energetic ing.Savu Vasile



A.RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA MODERNIZARE SI DOTARE SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA SANTIMBREANU BRAD

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

În lucrarea de față este prezentat Raportul de analiză energetică pentru clădirea Scoala Gimnaziala Mircea Santimbreaanu Brad, P+2E , str.Libertatii ,nr.23, municipiul Brad, jud.Hunedoara, efectuat pe baza datelor relevate și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată, releveu, analiza in situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa de analiză energetică aferentă final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcție și anvelopei, respectiv sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001/2022 revizuită. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

Legea nr. 325/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului. nr. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Mc001 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.

MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.

MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.

GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.

GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.

GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.

GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.

MONITORUL OFICIAL AL ROMÂNIEI, PARTEA I, Nr. 46 bis/17.I.2023 505

C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.



I13 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
I5 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare

I9 Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare

I7 Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.

NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor

GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare

GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală

P 118-1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor

NP 010-97 Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee

2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA SCOALA GIMNAZIAL MIRCEA SANTIMBREANU P+2E, MUNICIPIUL BRAD, JUD.HUNEDOARA

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea analizată este clădirea P+2E , str.Libertatii,nr.23,municipiul Brad, jud.Hunedoara , , imobil aflat în proprietatea municipiului Brad,jud. Hunedoara.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorial-urbană
- Conformarea și amplasarea pe lot-clădire individuală
- Regim înălțime P+2E
- Categoria de importanță C,

Construcția a fost executată în 1973. Destinația principală este pentru învățământ

Fațada principală are orientarea SE-SV

Clădirea este școala gimnazială în formă dreptunghiulară cu regularitate în plan și pe verticală $S_c = 778,00 \text{ mp}$, $S_{cd} = 2364,00 \text{ mp}$, cu înălțimea 10,30 m la streșină de la cota 0,00 a clădirii.

Apa subterană apare la 150 cm de la cota terenului amenajat.

Fundațiile sunt de tip continuu, sub pereții portanți, alcătuite din talpa de beton simplu și beton armat, elevație din beton simplu cu centura de beton armat .

Structura construcției este din zidărie bca 35,00 cm și tencuială mortar var și ciment interior și exterior de 2,5 cm , dispusi pe direcții perpendiculare.

Planșeele, rampele și podestele sunt alcătuite din prefabricate de beton armat

Invelitoarea este din tablă pe șarpantă metalică..

Clădirea este dotată cu instalație electrică de iluminat și prize, cu instalație sanitare alimentare cu apă și canalizare, încălzire centrală termică pe lemn cu radiatoare din oțel și fontă







SAVU I. VASILE
ROMANIA
MDRT
NR. 01397
AEIci
INGINER
AUDITOR ENERGETIC Grd. I

CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA

elaborat in conformitate cu Metodologia de Calcul al Performantei Energetice a Cladirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE SI A AUDITORULUI ENERGETIC																			
CPE numarul					valabil 10 ani pana la 15/5/2035			Sav u Vasile		Auditor energetic									
0	0	2	1	3	9	/	3	3	5	2	0	0	daca nu apar interventii majore			Certificat atestare seria/nr UA/01397		gradul	I

DATE PRIVIND CLADIREA / UNITATEA DE CLADIRE CERTIFICATA			NZEB	NU
Categoria cladirii: Cladire de invatamant - Scoala/liceu/colegiu Adresa cladirii: BRAD,STR.LIBERTATII,NR.23,JUD.HUNEDOARA		Anul construirii/renovarii majore: 1973/1973		
Coordonate GPS (lat x long): x		Aria de referinta a pardoselii: 1951,36m ²		
Regim de inaltime: P + 2E		Aria construita/desfasurata: 778/2364 m ²		
		Volumul interior de referinta: 6380,9 m ³		

Scopul elaborarii CPE:	Spre informare	Program de calcul utilizat: Doset-PEC 2023
------------------------	----------------	--

PERFORMANTA ENERGETICA * [kWh/m2,an - energie primara totala]	CLADIRE REALA	CLADIRE DE REFERINTA	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO2 * [kgCO2/m2,an]				
Performanta energetica ridicata			Nivel de poluare scazut				
≤ 44 A+			≤ 7,8 A+				
44 .. 62 A			7,9 .. 11 A				
62 .. 122 B		B	11 .. 21,6 B				
122 .. 224 C	C		21,6 .. 40,1 C				
224 .. 327 D			40,1 .. 58,9 D	D			
327 .. 409 E			58,9 .. 73,5 E				
409 .. 490 F			73,5 .. 88,2 F				
> 490 G			G				
Performanta energetica scazuta			Nivel de poluare ridicat				
Consum specific anual total de energie [kWh/m2,an] *	finala-t/e**	120,3	10,6	-	-	Indicele de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m2,an] *	58,6
	primara	209,8	82,7				

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m2,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe caldura	Biomasa	Alt tip SRE	Total SRE
	0	0	0	0	5,3	5,3

Tip sistem instalatie cladire reala	Clasa energetica / Consum specific anual de energie primara per utilitate [kWh/m2,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Incalzire	≤ 26	26-36	36-71	71-144	144,4	218-272	272-327	> 327
Apa calda de consum	≤ 7	3,7	10-19	19-26	26-33	33-41	41-49	> 49
Racire ***	≤ 4	4-6	6-13	13-22	22-31	31-38	38-46	> 46
Ventilare mecanica	≤ 4	4-6	6-11	11-21	21-31	30	39-46	> 46
Iluminat	≤ 7	7-10	17,8	21-33	33-45	45-57	57-68	> 68

* valori calculate

*** numarul de ore dintr-un an in care temperatura interioara depaseste temperatura de confort in regim liber, pe durata verii = 0 h (este 0 daca se calculeaza consumul de racire)

** t/e = termic/electric

Semnatura si stampila auditor

118794_28.5.2025_Sav u Vasile_UA_01397_2139_CPE

[Firma Dosetimpex SRL - producatoarea aplicatiei informatice cu ajutorul careia s-a intocmit acest certificat energetic este exonerata de orice raspundere. Responsabilitatea pentru corectitudinea datelor introduse este a auditorului energetic care a intocmit acest certificat energetic.]



Doset-PEC Calculul Performantei Energetice a Cladimlor – Breviar de calcul

Cladirea	SCOALA GENERALA	Temperatura interioara medie	18,0 [°C]
Adresa	BRAD,STR.LIBERTATI, NR.23,JUD.HUNEDOARA	Volumul spatiului incalzit	6380,94 [m ³]
Zona climatica	3	Suprafata spatiului incalzit	1951,36 [m ²]
Adancimea panzei de apa freatica	1,50 [m]	Numarul de schimburi de aer	0,5 [h ⁻¹]

Temperaturi medii exterioare lunare [C] (Oradea)

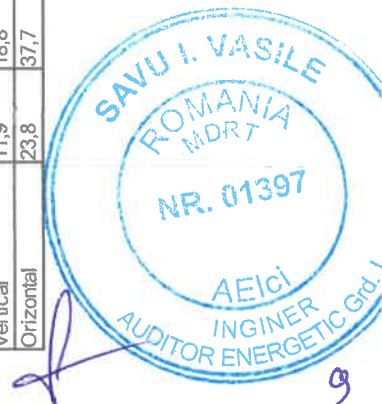
Media anuala	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
10,2	-2	0,6	5,2	10,8	15,8	18,7	20,5	19,9	16,1	10,6	5,2	0,4

Intensitatile radiatiei solare totale [W/m²] (Oradea)

Orientarea	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sud - Vest	53,9	81,3	84,2	90,4	84,6	90,7	102,1	108	109,8	103,1	55,5	45,9
Vest	27,9	49,9	60,9	74,9	73,7	78	79,5	70,1	78,4	64,6	31,5	23,6
Nord - Vest	13,2	25,7	36,3	51,8	69,4	76,7	78,2	68,3	56,1	34,7	15,2	10,5
Nord	11,9	18,8	28,2	38,6	65	75,5	76,8	66,6	48	23,4	14	10,1
Nord - Est	13,2	25,7	36,3	51,8	69,4	76,7	78,2	68,3	56,1	34,7	15,2	10,5
Est	27,9	49,9	60,9	74,9	73,7	78	79,5	70,1	78,4	64,6	31,5	23,6
Sud - Est	53,9	81,3	84,2	90,4	84,6	90,7	102,1	108	109,8	103,1	55,5	45,9
Sud	69,9	99,6	95,2	93,5	90,1	94,5	108,4	119,9	125,9	124,9	71,3	59,8
Orizontal	44,5	78,6	115,5	164,8	202	226,9	230,9	204,2	162,5	111,2	51,3	35,6

Intensitatile radiatiei solare difuze [W/m²] (Oradea)

Planul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vertical	11,9	18,8	28,2	38,6	46,5	50,2	48,9	42,9	33,8	23,4	14	10,1
Orizontal	23,8	37,7	56,4	77,3	92,9	100,4	97,7	85,8	67,5	46,8	27,9	20,1



I Anvelopa cladiri

Total arie exterioara

2736,92 [m²]

Indice de compactitate al cladirii

0,43 [m⁻¹]

Rezistenta termica corectata medie pe cladire/apartament

0,908 [m² K/W]

Pierderi de Caldura prin fiecare element al anvelopei, calcul lunar (in MJ)

Element	Sapanta [m ²]	R [m ² W]	SUR [W/K]	Q_I	Q_II	Q_III	Q_IV	Q_V	Q_VI	Q_VII	Q_VIII	Q_IX	Q_X	Q_XI	Q_XII	Q_Total
PlacaPeSol	643,50	3,963	162,788	155,584	175,534	191,988	200,536	198,888	187,485	169,384	149,433	132,980	124,432	126,080	137,483	1949,807
PE1	176,34	1,088	160,601	8603,07	6760,35	5505,97	2997,20	946,34	-291,39	-1075,38	-817,29	790,93	3183,14	5328,36	7570,71	39502,01
PE2	428,89	1,147	373,923	20030,31	15739,94	12819,40	6978,30	2203,33	-678,45	-2503,79	-1902,88	1841,50	7411,21	12405,87	17626,67	91971,41
PE3	176,34	1,120	157,446	8434,07	6627,54	5397,80	2938,32	927,75	-285,67	-1054,26	-801,24	775,39	3120,60	5223,68	7421,98	38725,96
PE4	28,32	1,039	27,257	1460,10	1147,36	934,47	508,68	160,61	-49,46	-182,51	-138,71	134,24	540,24	904,32	1284,89	6704,23
PE5	28,32	1,034	27,389	1467,17	1152,91	938,99	511,14	161,39	-49,69	-183,40	-139,38	134,89	542,85	908,70	1291,11	6736,68
PE6	397,58	1,134	350,600	18780,94	14758,18	12019,80	6543,04	2065,90	-636,13	-2347,62	-1784,19	1726,63	6948,95	11632,07	16527,23	86234,80
Fe/U1	15,00	0,68	22,059	1181,66	928,55	756,26	411,67	129,98	-40,02	-147,71	-112,26	108,64	437,21	731,86	1039,86	5425,70
Fe/U2	7,25	0,68	10,662	571,14	448,81	365,53	198,98	62,83	-19,35	-71,39	-54,26	52,51	211,32	353,74	502,60	2622,46
Fe/U3	24,38	0,68	35,853	1920,57	1509,20	1229,17	669,10	211,26	-65,05	-240,07	-182,45	176,57	710,61	1189,52	1690,10	8818,53
Fe/U4	43,88	0,68	64,529	3456,69	2716,29	2212,28	1204,27	380,24	-117,08	-432,09	-328,39	317,79	1278,98	2140,92	3041,89	15871,79
Fe/U6	15,00	0,68	22,059	1181,66	928,55	756,26	411,67	129,98	-40,02	-147,71	-112,26	108,64	437,21	731,86	1039,86	5425,70
Fe/U7	7,45	0,68	10,956	586,89	461,18	375,61	204,47	64,56	-19,88	-73,36	-55,75	53,96	217,15	363,49	516,46	2694,78
Fe/U8	24,38	0,68	35,853	1920,57	1509,20	1229,17	669,10	211,26	-65,05	-240,07	-182,45	176,57	710,61	1189,52	1690,10	8818,53
Fe/U9	0,72	0,68	1,059	56,73	44,58	36,31	19,76	6,24	-1,92	-7,09	-5,39	5,22	20,99	35,14	49,92	260,49
Fe/U10	68,25	0,68	100,368	5376,51	4224,90	3440,97	1873,11	591,42	-182,11	-672,06	-510,77	494,29	1989,31	3329,97	4731,33	24686,87
Fe/U11	7,10	0,68	10,441	559,30	439,50	357,95	194,85	61,52	-18,94	-69,91	-53,13	51,42	206,94	346,41	492,19	2568,10
Fe/U12	0,72	0,770	0,935	50,09	39,36	32,06	17,45	5,51	-1,70	-6,26	-4,76	4,60	18,53	31,02	44,08	229,98
Pp1	643,50	0,720	893,75	47876,40	37621,58	30640,90	16679,52	5266,40	-1621,62	-5984,55	-4548,26	4401,54	17714,27	29652,48	42131,23	219829,89

Necesarul de energie pentru incalzire, calcul lunar (in kWh)

Luna	Q_1 [kWh]	Q_2 [kWh]	Q_3 [kWh]	Q_4 [kWh]	Q_5 [kWh]	Q_6 [kWh]	Q_7 [kWh]	Q_8 [kWh]	Q_9 [kWh]	Q_10 [kWh]	Q_11 [kWh]	Q_12 [kWh]	Q_13 [kWh]	Q_14 [kWh]	Q_15 [kWh]	Q_16 [kWh]
Ianuarie	34426	15666	0	50092	3168	5807	8975	0,1792	0,9994	1	41122					
Februarie	27079	12311	0	39390	4627	5245	9872	0,2506	0,9977	1	29541					
Martie	22102	10027	0	32129	5881	5807	11688	0,3638	0,9907	1	20550					
Aprilie	12098	5458	0	17556	6948	5620	12468	0,7102	0,9166	1	6128					
Mai	3922	1723	0	5645	7866	5807	13673	2,422	0,4068	1	83					
Iunie	-1027	-531	0	-1558	8293	5620	13913	-8,9315	-0,112	1	0					
Iulie	-4163	-1958	0	-6121	9163	5807	14970	-2,4456	-0,4089	1	0					
August	-3148	-1488	0	-4636	8835	5807	14642	-3,158	-0,3167	1	1					
Septembrie	3250	1440	0	4690	7925	5620	13545	2,8879	0,3436	1	36					
Octombrie	12787	5797	0	18584	6621	5807	12428	0,6688	0,9297	1	7030					
November	21941	9703	0	31044	3249	5620	8869	0,2857	0,9962	1	22209					
Decembrie	30296	13787	0	44083	2654	5807	8461	0,1919	0,9992	1	35629					



Centralizator Pierderi de Caldura ale cladirii, calcul anual (in kWh)

Elementul constructiv	Suprafata [m ²]	Coeficient [W/m ² ·K]	Q _T Totalener
Placi pe sol	643,50	541,61	0,23
Subsol	0	0,00	0
Plansee peste Subsol	0	0,00	0
Plansee in consola	0	0,00	0
Pereti Exteriori	1235,79	74965,30	32,29
Pereti Interiori	0	0,00	0
Ferestre/Usi	214,13	21506,37	9,26
Plansee peste ultimul nivel	643,50	61063,86	26,30
Terase	0	0,00	0
Pierderi prin ventilare	0	74114,26	31,92
TOTAL	2093,42	232191,40	100

Plansee peste ultimul nivel
61063,86 [kWh] 26,30%
Ventilare
74114,26 [kWh] 31,92%

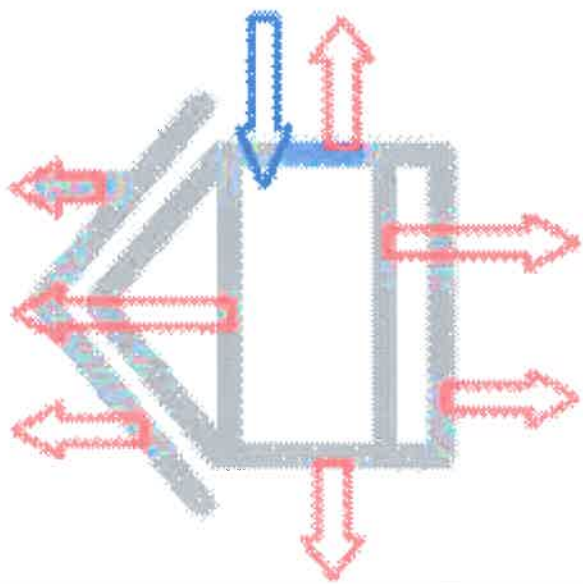
Teraza/Acoperis
0,00 [kWh] 0%

Pierdi Exteriori
74965,30 [kWh] 32,29%

Ferestre/Usi Exteriori
21506,37 [kWh] 9,26%

Subsol
0,00 [kWh] 0%





Pierdere 541,61 [kWh]
0,23%

Pierdere 0,00 [kWh]
0%

II Calculul consumurilor de energie ale instalațiilor din clădire

II.1 Instalația de încălzire

Necesarul de Caldura pentru încălzirea clădi	162326,95 [kWh/an]
Eficiența sistemului de transmisie	0,88
Eficiența sistemului de reglare	0,88
Rădăcimentul sezonier net al cazanului	0,88
Consumul de energie pentru încălzire	120,31 [kWh/m ² an]
Numărul de zile de încălzire	169
Perioada de încălzire	22 Octombrie - 8 Aprilie

II.2 Instalația de apă caldă de consum



3,48 [kWh/m² an]

Consum energie pentru preparare apa calda

11.3 Instalatia de iluminat

7,1 [kWh/m² an]

Consum energie pentru iluminat



RECOMANDARI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE

ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. 2139

pentru ȘCOALA GENERALĂ din BRAD, STR. LIBERTĂȚII, NR. 23, JUD. HUNEDOARA

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

- Sporirea rezistenței termice a peretilor 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 termoizolare la intrados
- Sporirea rezistenței termice a terasei (planseului sub pod), dacă există peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- Sporirea rezistenței termice a planseelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- Sporirea rezistenței termice a sarpantei peste mansarda/pod, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- Înlocuirea tamplăriei exterioare existente cu tamplărie eficientă energetic
- Montarea pe tamplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilație higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- Montarea unor dispozitive de umbrire a fatadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- Alte soluții:
CAP. MASURI DE REABILITARE/ANALIZA ENERGETICA A CLADIRII

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

- Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolare acestora (idem coloane)
- Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolare 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 echilibru la baza coloanelor de încălzire/răcire
- Asigurarea calității aerului interior prin ventilație naturală organizată, ventilație mecanică sau hibridă
- Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- Montarea contoarelor de căldură
- Utilizarea armaturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
- Înlocuirea garniturilor și repararea armaturilor 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/ventilație



- Schimbarea echipamentelor din centrala termica, daca exista, iar echipamentele sunt uzate fizic si moral, cu echipamente moderne si eficiente energetic
- Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, daca exista, iar echipamentele sunt uzate fizic si moral, cu echipamente moderne si eficiente energetic
- Reglarea/curatarea echipamentelor din centrala termica/de climatizare, daca exista, iar echipamentele functioneaza ineficient energetic
- Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice in locul celor existente, ineficiente
- Montarea senzorilor de prezenta pentru actionarea automata a sistemului de iluminat
- Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru cresterea performantei de mediu a cladirii
- Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apa-apa etc.)
- Curatarea periodica a cosului/cosurilor de evacuare a gazelor de ardere, daca exista
- Alte solutii:

3. Masuri conexe in vederea cresterii in mod direct sau indirect a performantei energetice a cladirii:

A - Masuri generale de organizare

- informarea utilizatorilor cladirii (proprietari/chiriasi) despre avantajele economisirii energiei si reducerii poluarii
- incurajarea ocupantilor/administrabilor de a utiliza cladirea si instalatiile corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie
- intelegerea corecta a modului in care trebuie sa functioneze cladirea atat in ansamblu cat si la nivel de unitati individuale
- desemnarea unui reprezentant pentru urmarirea executiei lucrarilor de reabilitare termica in cazul renovarii energetice a cladirii
- inregistrarea permanenta a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- analiza periodica a contractelor de furnizare a energiei si modificarea lor, daca este cazul
- asigurarea serviciilor de consultanta energetica din partea unor firme specializate (care sa asigure si intretinerea corespunzatoare a instalatiilor cladirii)
- Alte solutii:

B - Masuri locale pentru reducerea consumurilor de energie

- demontarea si spalarea echipamentelor de emisie a caldurii (corpuri de incalzire, ventilatoare etc.)
- indepartarea obiectelor care impiedica cedarea de caldura a radiatoarelor catre incapere
- introducerea intre peretele exterior si radiator a unei suprafete reflectante care sa dirijeze caldura radianta catre incapere
- echilibrarea termo-hidraulica a corpurilor de incalzire
- inlocuirea obiectelor sanitare
- echilibrarea hidraulica a retelei de distributie a apei calde de consum
- echilibrarea aerulica a retelei de distributie a aerului
- corectarea setarilor parametrilor de functionare automata a echipamentelor
- Alte solutii:



Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale masurilor propuse pentru cresterea performantei

<input type="checkbox"/> < 1000 Eur	<input type="checkbox"/> 10000-25000 Eur	<input type="checkbox"/> 50000-100000 Eur
<input type="checkbox"/> 1000-10000 Eur	<input checked="" type="checkbox"/> 25000-50000 Eur	<input type="checkbox"/> > 100000 Eur

Estimarea economiilor totale de energie:

<input type="checkbox"/> < 10%	<input type="checkbox"/> 20-30%	<input type="checkbox"/> 40-50%
<input type="checkbox"/> 10-20%	<input type="checkbox"/> 30-40%	<input type="checkbox"/> > 50%

Estimarea duratei de recuperare a investitiei:

<input type="checkbox"/> < 1 an	<input type="checkbox"/> 1-3 ani	<input type="checkbox"/> 3-7 ani
<input type="checkbox"/> 7-10 ani	<input type="checkbox"/> > 10 ani	

Enuntarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune in practica solutiile de crestere a performantei energetice si a celei de mediu:

Informatii privind stimulentele financiare sau de alta natura si posibilitatile de finantare:

Intocmit,
Auditor energetic pentru cladiri,
Savu Vasile
Semnatura si stampila auditorului



INFORMATII TEHNICE PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA
ANEXA 2 la Certificatul de performanta energetica nr. 2139
pentru SC OALA GENERALA din BRAD, STR. LIBERTATI, NR. 23, JUD. HUNEDOARA

A. DATE PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

- Tipul cladirii existenta noua finalizata existenta nefinalizata
- Anul constructiei/ultimei renovari majore: 1973/1973
- Categoria cladirii:
- Cladire de invatamant gradinita
- scoala/liceu/colegiu
- invatamant superior
- alt tip, precizati

Zona climatica in care este amplasata cladirea	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	V <input type="checkbox"/>	
<hr/>						
Zona eoliana in care este amplasata cladirea	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>		
<hr/>						
Regimul de inaltime al cladirii (Subsol, Demisol, Mezanin, Parter, Etaj, Mansarda/Pod)	S <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	Mez <input type="checkbox"/>	P <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> 2	M/P <input type="checkbox"/>

- Structura constructiva a cladirii
- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> pereti structurali din zidarie
<input type="checkbox"/> cadre din beton armat
<input type="checkbox"/> structura de lemn
<input type="checkbox"/> structuri din panouri mari | <input type="checkbox"/> pereti structurali din beton armat
<input type="checkbox"/> stalpi si grinzi
<input type="checkbox"/> structura metalica
<input type="checkbox"/> alt tip, precizati ... |
|---|--|

- Numarul si tipul apartamentelor/unitatilor de cladire/zonelor termice si suprafetele de referinta ale pardoselilor acestora:

1 Tip apart/ destinatie unitate/zona	2 Aria de referinta a unui apart/unitate/zona termica ZTC sau ZTU [m2]	3 Numar de apartamente/unitati/ zone termice similare	4 Aria de referinta a pardoselii/tip [m2]
TOTAL		...	1951,36

- Aria de referinta totala a pardoselii cladirii sau a unitatii de cladire: 1951,4 m2



Volumul interior de referinta V, al cladirii/unitatii de cladire: 6381 m³

Caracteristicile geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Tip element de constructie	Rezistenta termica corectata, calculata [m ² K/W]	Rezistenta termica corectata, normata [m ² K/W]	Aria [m ²]
1	2	3	4
PlacaPeSol	3,953	4,5	643,50
PE1	1,098	3	176,34
PE2	1,147	3	428,89
PE3	1,120	3	176,34
PE4	1,039	3	28,32
PE5	1,034	3	28,32
PE6	1,134	3	397,58
Fe/U1	0,68	0,77	15,00
Fe/U2	0,68	0,77	7,25
Fe/U3	0,68	0,77	24,38
Fe/U4	0,68	0,77	43,88
Fe/U6	0,68	0,77	15,00
Fe/U7	0,68	0,77	7,45
Fe/U8	0,68	0,77	24,38
Fe/U9	0,68	0,77	0,72
Fe/U10	0,68	0,77	68,25
Fe/U11	0,68	0,77	7,10
Fe/U12	0,770	0,77	0,72
Pp1	0,720	5	643,50
Aria totala a anvelopei, SE [m ²]			2736,92

Factorul de forma al cladirii, SE *N*: 0,43 m⁻¹

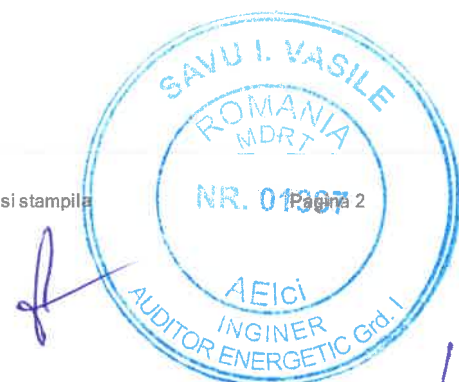
Detalierea consumului anual total specific de energie primara [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalatii		Cladirea reala			Cladirea de referinta	
		Consum specific energie finala/ primara	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanta energetica	Consum specific energie primara	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂
1	Incalzire	120,3/144,4	56,3	D	82,7	13,1
2	Apa calda de consum	3,5/8,7	0,7	A		
3	Racire	0/0	0	-		
4	Ventilare mecanica	0/39	0	E		
5	Iluminat	7,1/17,8	1,5	B		
TOTAL/CLASA		130,9/209,8	58,6	C	A	A

Numarul normat de persoane din cladire/unitatea de cladire: 40,0 pers.

Alte informatii relevante privind cladirea certificata:

...



B. DATE PRIVIND INSTALATIA INTERIOARA DE INCALZIRE

Existenta instalatiei de incalzire

Da, functionala

Da, nefunctionala

Nu - se considera un sistem virtual de incalzire electrica la parametrii de confort termic

Sursa existenta de energie pentru incalzirea spatiilor:

Sursa proprie (centrala individuala), combustibil: ...

Sursa electrica

centrala

convectoare

radiatoare

aeroterme

Centrala termica proprie in cladire, cu combustibil: ...

Centrala termica proprie in exteriorul cladirii, cu combustibil: ...

Termoficare cu racordare la un punct termic

local

central

Alta sursa sau sursa mixta (precizati) ...

Tipul sistemului de incalzire:

Incalzire locala cu sobe

- Numarul sobelor / combustibilul utilizat: ...

Incalzire cu corpuri statice

individuala

centrala

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc]			Puterea termica nominala [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioara de .../... /... grdC
	Zona	in spatiul locuit/de lucru/ zona	in spatiile comune	

TOTAL	-	-	-	-
-------	---	---	---	---

Incalzire cu alte aparate independente, tip ...

Incalzire centrala cu aer cald, cu aparate tip ...

Incalzire prin radiatie de tip ...

Alt tip de sistem de incalzire ...

Exista apartamente debransate in condominiu	<input type="checkbox"/>
Nu exista apartamente debransate in condominiu	<input type="checkbox"/>

Tip distributie a agentului termic de incalzire:

inferioara

superioara

mixta



- Necesarul de caldura de calcul (sarcina termica necesara) ... kW
- Necesarul de energie pentru umidificare ... kW
- Puterea termica instalata totala pentru incalzire ... / ... kW (termic/electric)
- Racord la sursa centralizata de caldura: racord unic multiplu ... puncte
- diametru nominal: ... m
- disponibil de presiune (nominal): ... m
- Contor de caldura exista (cu/fara viza metrologica)
- nu exista nu e cazul
- Repartitoare de caldura exista (cu/fara viza metrologica)
- nu exista nu e cazul
- Elemente de reglaj termic si hidraulic
- la nivel de racord/sursa de caldura la nivelul coloanelor
- la nivelul corpurilor statice nu exista nu e cazul
- Lungimea conductelor de agent termic amplasate in spatii neincalzit

Codul spatiului neincalzit	ZU 1	ZU 2	ZU 3	...	...
Diametru tronson [mm]	...	...	...	...	...
Lungime tronson [m]	...	...	...	...	...

- Debitul nominal total de agent termic pentru incalzire ... l/h
- Gradul de ocupare al spatiului incalzit [programul de functionare al instalatiei de incalzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul (h)	12	...	...	...
Temperatura interioara (grdC)	20	...	...	...

- Date privind instalatia de incalzire cu planseu/plafon/perete incalzitor in zona/zonete ...
- Aria planselor/plafoanelor/peretilor de incalzire: ... m²
- Lungimea si diametrul nominal (tipul) al serpentinei incalzitoare (apa calda)

Diametrul serpentinei [mm]	Lungimea serpentinei [m]
----------------------------	--------------------------

- Date privind instalatia de incalzire electrica cu planseu/plafon/perete incalzitor:
- Lungimea si tipul cablurilor electrice incalzitoare ... ml / tip: ...

- Date privind instalatia de incalzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant: ... / ... kW/tub (sau ml)
- Numar/lungime tuburi radiante: ... / ... m

- Date privind instalatia de incalzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator aer cald: ... / ... kW/generator (sau ml)
- Numar/debit aer: ... / ... m³/h

- Alte informatii privind instalatia de incalzire:
- ...

Anexa 2 la certificatul de performanta energetica nr. 2139

Semnatura si stampila

Pagina 4



C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDA DE CONSUM

- Existenta instalatiei de apa calda de consum (acc) in apartament
- Da, functionala Da, nefunctionala
- Nu - se considera un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursa proprie (centrala individuala)
- Sursa electrica
- Centrala termica in cladire, cu combustibil: ...
- Centrala termica in exteriorul cladirii, cu combustibil:...
- Termoficare cu racordare la un punct termic local central
- Alta sursa sau sursa mixta (precizati) ...

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Boiler cu acumulare (numar/volum) BOILERE ELECTRICE
- Preparare locala cu aparate de tip instant (numar/putere) ...
- Preparare locala pe plita
- Alte echipamente de preparare acc ...

- Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	15	Cada de baie	0
Spalatoare	0	Rezerv or WC	26
Bideuri	0	Masina de spalat v ase	0
Pisoare	12	Masina de spalat rufe	0
Dus	0	...	[nr.]

- Numarul total de puncte de consum acc: 27
- Puterea termica necesara pentru preparare acc: ... kW
- Puterea termica maxima instalata pentru preparare acc: ... kW
- Racord la sursa centralizata cu caldura: racord unic multiplu ... puncte
- diametru nominal: ... mm
- Conducta de recirculare necesara de presiune (nominal): ... mmCA
- functionala exista dar nu functioneaza nu exista
- Contor general de caldura pentru acc:
- exista nu exista nu este cazul
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- nu exista partial peste tot
- Alte informatii relevante privind sistemul pentru apa calda de consum:
- ...



D. INFORMATII PRIVIND SISTEMUL DE RACIRE / CLIMATIZARE

- Existenta instalatiei de racire/climatizare
- Da, functionala Da, nefunctionala
- Nu - se ignora consumul de energie pentru racire/climatizare

E. INFORMATII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICA

- Existenta instalatiei de ventilare mecanica
- Da, functionala Da, nefunctionala
- Nu, se ignora consumul de energie electrica pentru cladiri rezidentiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrica pentru cladiri nerezidentiale (conf. prevederii MC001, cap. 5.3)

F. INFORMATII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

- Existenta instalatiei de iluminat
- Da, functionala Da, nefunctionala
- Nu - se considera sistem virtual de iluminat care asigura parametrii de confort vizual
- Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat
- Functionare on/off Reglare manuala
- Automat functie de: nivelul de lumina naturala senzori prezenta
- Alt tip, precizati: ...
- Tipul sistemului de iluminat
- Fluorescent Incandescent
- LED Mixt (precizati) ...
- Starea retelei electrice/starea retelei de conductori pentru realizarea iluminatului
- Buna Uzata Date indisponibile
- Puterea electrica totala necesara a sistemului de iluminat, corespunzator utilizarii normale a spatiilor/asi nivelului de iluminare normal: ... kW
- Puterea electrica instalata totala a sistemului de iluminat: ... kW
- Alte informatii relevante privind sistemul de iluminat:
- ...

G. INFORMATII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

- Sistemul de panouri termosolare
- Exista Nu exista
- Sistemul de panouri fotovoltaice
- Exista Nu exista

Anexa 2 la certificatul de performanta energetica nr. 2139

Semnatura si stampila



Pagina 6

Pompa de caldura
 Exista Nu exista

Sistemul de utilizare a biomasei
 Exista Nu exista

Centrala eoliana
 Exista Nu exista

<input type="checkbox"/> Energia termica exportata:	0	kWh_t/an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrica exportata:	0	kWh_e/an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia termica exportata din surse regenerabile:	0	kWh_t/an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrica exportata din surse regenerabile:	0	kWh_e/an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Indicatorul energiei primare EP p:	209,8	kWh (m2,an)
<input type="checkbox"/> Indicele RER p:	2,5	%
<input type="checkbox"/> Indicatorul emisiilor de CO2:	58,6	kgCO2/m2,an
<input type="checkbox"/> Indicele SRI (Smart Readiness Indicator):	...	
<input type="checkbox"/> Alte informatii relevante privind sursele regenerabile de energie:		
...		

Intocmit,
Auditor energetic pentru cladiri,
Savu Vasile
Semnatura si stampila auditorului



4.MASURI RECOMANDATE/EVALUARE/ANALIZA ENERGETICA – MODERNIZARE DOTARE CLADIRE SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA SINTIMBREANU, BRAD, JUD.HUNEDOARA

Nr. crt	Varianta	Necesar caldura Cladire	Consum anual incalzire	Consum anual specific incalzire	Consum total specific	Consum Total En finala	Economia anuala	Economia anuala	Durata de incalzire
		Kwh/an	Kwh/an	Kwh/mp.an	Kwh/mp.an	Kwh/an	Kwh/an	%	Zile
1									
2	Cladire reala	162326,95	234768,12	120,31	130,9	255413,51	0	0	198
3	Solutia 1 reabilitare	145850,37	160987,20	82,50	93,10	181671,61	73741,90	28,87	160
4	Solutia 2 reabilitare	51701,86	58345,66	29,90	47,30	92299,32	163114,19	63,86	38

ANALIZA ECONOMICA

Nr. crt	Varianta	Economia anuala Kwh/an	Durata de viata Ani	Durata recuperarii Investitiei /propus	Costul specific al economiei de energie lei(1,00 lei/kw)	Solutie recomandata
2	Solutia 2 reabilitare	163114,19	20	7,5	163114,19	DA

CONCLUZII

Expertizând din punct de vedere termic și energetic cladirea Scoala Generala Mircea Sintimbreaanu, Brad, jud.Hunedoara, putem formula următoarele concluzii:

- cladirea P+2E a fost analizata in ansamblu..
- cladirea nu asigură condițiile de confort igienico – sanitar, existand riscul sa apara condens în zonele de intersecție a pereților exteriori cu planșeele .
- cladirea nu asigură confortul termic optim, existând diferențe mari de temperatură între aerul din interior și elementele de construcție perimetrală – pereți exteriori și planșee,
- cladirea are pierderi mari de căldură prin anvelopă prin anvelopă pereti exteriori , tamplarie, si planseu sarpanata.

Se propun următoarele solutii de reabilitare termica a elementelor de constructii, pentru cresterea eficientei energetice , astfel :



Solutia 1

- Izolatie termica pereti exteriori cu vata mineral bazaltica in grosime de 5 cm, si cu mortar decorativ de fatada
- izolare soclu cu polistiren expandat 5 cm si tencuiala permeabila.
- Izolarea planseului sub sarpanta cu placide vata minerala bazaltica 5 cm si protectie mortar ciment slab armat
- reabilitarea sarpantei si inlocuirea invelitorii
- reabilitarea retelelor de instalatii electrice - Se recomanda utilizarea de corpuri de iluminat cu tehnologie LED
- se propun panouri fotovoltaice cu acumulatori pentru iluminat , incinta si curtea scolii minim 15 kw cu contract de prosumator
- verificare/reabilitarea retelelor de apa canal si verificare/reabilitarea obiectelor sanitare

Solutia 2

- Izolatie termica pereti exteriori cu vata mineral bazaltica in grosime de 5 cm, si cu mortar decorativ de fatada
- izolare soclu cu polistiren expandat 5 cm si tencuiala permeabila.
- Izolarea planseului sub sarpanta cu placide vata minerala bazaltica 5 cm si protectie mortar ciment slab armat
- reabilitarea sarpantei si inlocuirea invelitorii
- reabilitarea retelelor de instalatii electrice - Se recomanda utilizarea de corpuri de iluminat cu tehnologie LED
- verificare/reabilitarea retelelor de apa canal si verificare/reabilitarea obiectelor sanitare
- Se propune un sistem fotovoltaic on grid hibrid de minim 15kW , cu acumulatori, care se va instala pe fatada clădirii sau pe sarpanta clădirii spre e-s-v. Sistemul fotovoltaic va alimenta tablourile electrice a iluminatului si consumatorilor. Sistemul fotovoltaic va fi compus din panouri fotovoltaice, invertoare on-grid trifazate de min. 15kW, acumulatori, cabluri solare și conectori.

Recomandările făcute sunt justificate prin analiza în paralel a clădirii de referință.

Se alege solutia 2

Cladirea reala are un consumul anual total energie finala inainte de reabilitare de 255413,51 Kwh/an

Prin Solutia 2 de reabilitare energetica a cladirii propusa , consumul anual total se reduce dupa finalizarea proiectului de reabilitare la 92299,32 kwh/an, se realizeaza o economie totala de 163114,19 kw h/an, in procene 63,86 %.

La incalzire de la consum total anua 234768,12 kwh/an inainte de inceperea proiectului se reduce dupa finalizarea proiectului la 58345,66 kwh/an , economie in procente 75,14 %

Reducerea anuala a emisiei de CO2 este de la 58,60 Kg co2/mp.an, la 14,20 Kg co2/mp.an, procent de 75,76 %.

AUDITOR ENERGETIC GR.I SERIA UA – NR.01397
ING.SAVU VASILE



Doset-PEC Calculul Performantei Energetice a Cladinelor - Breviar de calcul

Cladirea SCOALA GENERALA REABILITATA 18 [°C]
 Adresa BRAD, STR. VICTORIEI, NR. 1, JUDE. HUNEDOARA 6380,94 [m³]
 Zona climatica 3 1951,36 [m²]
 Adancimea parzei de apa freatica 1,50 [m] 0,5 [h⁻¹]
 Temperatura interioara medie
 Volumul spatiului incalzit
 Suprafata spatiului incalzit
 Numarul de schimburi de aer

Temperaturi medii exterioare lunare [°C] (Oradea)

Mediile lunare	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
10,2	-2	0,6	5,2	10,8	15,8	18,7	20,5	19,9	16,1	10,6	5,2	0,4

Intensitatile radiatiei solare totale [W/m²] (Oradea)

Orientarea	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sud - Vest	53,9	81,3	84,2	90,4	84,6	90,7	102,1	108	109,8	103,1	55,5	45,9
Vest	27,9	49,9	60,9	74,9	73,7	78	79,5	70,1	78,4	64,6	31,5	23,6
Nord - Vest	13,2	25,7	36,3	51,8	69,4	76,7	78,2	68,3	56,1	34,7	15,2	10,5
Nord	11,9	18,8	28,2	38,6	65	75,5	76,8	66,6	48	23,4	14	10,1
Nord - Est	13,2	25,7	36,3	51,8	69,4	76,7	78,2	68,3	56,1	34,7	15,2	10,5
Est	27,9	49,9	60,9	74,9	73,7	78	79,5	70,1	78,4	64,6	31,5	23,6
Sud - Est	53,9	81,3	84,2	90,4	84,6	90,7	102,1	108	109,8	103,1	55,5	45,9
Sud	69,9	99,6	95,2	93,5	90,1	94,5	108,4	119,9	125,9	124,9	71,3	59,8
Orizontal	44,5	78,6	115,5	164,8	202	226,9	230,9	204,2	162,5	111,2	51,3	35,6

Intensitatile radiatiei solare difuze [W/m²] (Oradea)

Orientarea	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vertical	11,9	18,8	28,2	38,6	46,5	50,2	48,9	42,9	33,8	23,4	14	10,1
Orizontal	23,8	37,7	56,4	77,3	92,9	100,4	97,7	85,8	67,5	46,8	27,9	20,1



I Anvelopei cladirii

Total arie exterioara

2722,74 [m²]

Indice de compactitate al cladirii

0,43 [m⁻¹]

Rezistenta termica corectata medie pe cladire/apartament

3,409 [m² K/W]

Pierderi de Caldura prin fiecare element al anvelopei calcul lunar (in MJ)

Element	Suport	h	R	U	S	M	Q _I	Q _{II}	Q _{III}	Q _{IV}	Q _V	Q _{VI}	Q _{VII}	Q _{VIII}	Q _{IX}	Q _X	Q _{XI}	Q _{XII}	Q _{Total}
PlacaPeSol	643,50	3,953	162,788	156,242	176,313	192,844	201,406	199,704	188,195	169,962	149,891	133,360	124,798	126,500	138,009	159,87	195,724		
PE1	177,16	4,062	43,614	236,31	1835,89	1495,24	813,94	256,99	-79,13	-292,04	-221,95	214,79	864,44	1447,01	2055,96	10727,45			
PE2	428,89	4,087	104,940	5621,43	4417,35	3597,71	1958,43	618,36	-190,40	-702,68	-534,04	516,81	2079,93	3481,66	4946,85	25811,41			
PE3	176,34	4,075	43,274	2318,10	1821,58	1483,59	807,60	254,99	-78,52	-289,76	-220,22	213,12	857,70	1435,73	2039,93	10643,84			
PE4	28,32	4,121	6,872	368,12	289,27	235,60	128,25	40,49	-12,47	-46,01	-34,97	33,84	136,20	228,00	323,94	1690,26			
PE5	28,32	4,104	6,901	369,67	290,49	236,59	128,79	40,66	-12,52	-46,21	-35,12	33,99	136,78	228,96	325,31	1697,39			
PE6	397,58	4,134	96,173	5151,80	4048,31	3297,15	1794,82	566,70	-174,50	-643,97	-489,42	473,63	1906,16	3190,79	4533,58	23655,05			
FeU1	7,25	1,05	6,905	369,89	290,66	236,73	128,86	40,69	-12,53	-46,24	-35,14	34,01	136,86	229,09	325,50	1698,38			
FeU2	24,38	1,05	23,219	1243,80	977,38	796,03	433,32	136,82	-42,13	-155,47	-118,16	114,35	460,20	770,35	1094,54	5711,03			
FeU3	43,88	1,05	41,790	2238,61	1759,11	1432,71	779,90	246,25	-75,82	-279,83	-212,67	205,81	828,28	1386,49	1969,97	10278,81			
FeU4	15,00	1,05	14,286	765,27	501,36	489,77	266,61	84,18	-25,92	-95,66	-72,70	70,36	283,15	473,98	673,44	3513,84			
FeU5	7,45	1,05	7,095	380,06	298,66	243,24	132,41	41,81	-12,87	-47,51	-36,11	34,94	140,62	235,40	334,46	1745,11			
FeU6	24,38	1,05	23,219	1243,80	977,38	796,03	433,32	136,82	-42,13	-155,47	-118,16	114,35	460,20	770,35	1094,54	5711,03			
FeU7	0,72	1,05	0,686	36,75	28,88	23,52	12,80	4,04	-1,24	-4,59	-3,49	3,38	13,60	22,76	32,34	168,75			
FeU8	68,25	1,05	65	3481,92	2736,12	2228,43	1213,06	383,01	-117,94	-435,24	-330,78	320,11	1288,31	2156,54	3064,09	15987,63			
FeU9	7,10	1,05	6,762	362,23	284,64	231,83	126,20	39,84	-12,27	-45,28	-34,41	33,30	134,02	224,35	318,76	1663,21			
FeU10	0,72	1,05	0,686	36,75	28,88	23,52	12,80	4,04	-1,24	-4,59	-3,49	3,38	13,60	22,76	32,34	168,75			
Pp1	643,50	5,433	118,443	6344,75	4985,75	4060,64	2210,43	697,92	-214,90	-793,09	-602,75	583,31	2347,56	3929,65	5583,38	29132,65			

Necesarul de energie pentru incalzire, calcul lunar (in kWh)

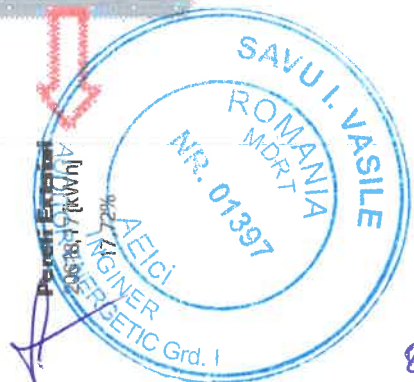
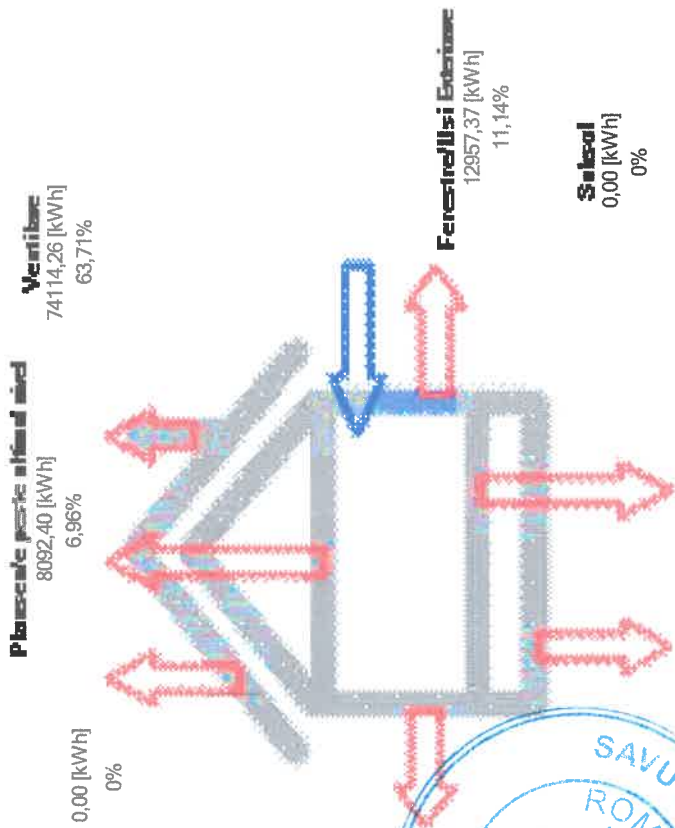
Luna	Q ₁ [kWh]	Q ₂ [kWh]	Necesar_energ	Q ₁ [kWh]	Q ₂ [kWh]	Q ₃ [kWh]	Q ₄ [kWh]	Q ₅ [kWh]	Q ₆ [kWh]	Q ₇ [kWh]	Q ₈ [kWh]	Q ₉ [kWh]	Q ₁₀ [kWh]	Q ₁₁ [kWh]	Q ₁₂ [kWh]	Q ₁₃ [kWh]	Q ₁₄ [kWh]	Q ₁₅ [kWh]	Q ₁₆ [kWh]	Q ₁₇ [kWh]	Q ₁₈ [kWh]	Q ₁₉ [kWh]	Q ₂₀ [kWh]	Q ₂₁ [kWh]	Q ₂₂ [kWh]	Q ₂₃ [kWh]	Q ₂₄ [kWh]	Q ₂₅ [kWh]	Q ₂₆ [kWh]	Q ₂₇ [kWh]	Q ₂₈ [kWh]	Q ₂₉ [kWh]	Q ₃₀ [kWh]	Q ₃₁ [kWh]	Q ₃₂ [kWh]	Q ₃₃ [kWh]	Q ₃₄ [kWh]	Q ₃₅ [kWh]	Q ₃₆ [kWh]	Q ₃₇ [kWh]	Q ₃₈ [kWh]	Q ₃₉ [kWh]	Q ₄₀ [kWh]	Q ₄₁ [kWh]	Q ₄₂ [kWh]	Q ₄₃ [kWh]	Q ₄₄ [kWh]	Q ₄₅ [kWh]	Q ₄₆ [kWh]	Q ₄₇ [kWh]	Q ₄₈ [kWh]	Q ₄₉ [kWh]	Q ₅₀ [kWh]	Q ₅₁ [kWh]	Q ₅₂ [kWh]	Q ₅₃ [kWh]	Q ₅₄ [kWh]	Q ₅₅ [kWh]	Q ₅₆ [kWh]	Q ₅₇ [kWh]	Q ₅₈ [kWh]	Q ₅₉ [kWh]	Q ₆₀ [kWh]	Q ₆₁ [kWh]	Q ₆₂ [kWh]	Q ₆₃ [kWh]	Q ₆₄ [kWh]	Q ₆₅ [kWh]	Q ₆₆ [kWh]	Q ₆₇ [kWh]	Q ₆₈ [kWh]	Q ₆₉ [kWh]	Q ₇₀ [kWh]	Q ₇₁ [kWh]	Q ₇₂ [kWh]	Q ₇₃ [kWh]	Q ₇₄ [kWh]	Q ₇₅ [kWh]	Q ₇₆ [kWh]	Q ₇₇ [kWh]	Q ₇₈ [kWh]	Q ₇₉ [kWh]	Q ₈₀ [kWh]	Q ₈₁ [kWh]	Q ₈₂ [kWh]	Q ₈₃ [kWh]	Q ₈₄ [kWh]	Q ₈₅ [kWh]	Q ₈₆ [kWh]	Q ₈₇ [kWh]	Q ₈₈ [kWh]	Q ₈₉ [kWh]	Q ₉₀ [kWh]	Q ₉₁ [kWh]	Q ₉₂ [kWh]	Q ₉₃ [kWh]	Q ₉₄ [kWh]	Q ₉₅ [kWh]	Q ₉₆ [kWh]	Q ₉₇ [kWh]	Q ₉₈ [kWh]	Q ₉₉ [kWh]	Q ₁₀₀ [kWh]
Ianuarie	9191	15666	0	24857	3067	5807	8874	0,357	0,9995	1	15987																																																																																												
Februarie	7249	12311	0	19560	4451	5245	9696	0,4957	0,9959	1	9904																																																																																												
Martie	5951	10027	0	15978	5609	5807	11416	0,7145	0,9696	1	4909																																																																																												
Aprilie	3306	5458	0	8764	6474	5620	12094	1,3799	0,7011	1	285																																																																																												
Mai	1147	1723	0	2870	7350	5807	13157	4,5842	0,2181	1	0																																																																																												
Iunie	-172	-531	0	-703	7742	5620	13362	-19,0201	-0,0526	1	0																																																																																												
Iulie	-1608	-1958	0	-2966	8581	5807	14388	-4,8508	-0,2062	1	0																																																																																												
August	-751	-1488	0	-2239	8326	5807	14133	-6,3126	-0,1584	1	0																																																																																												
Septembrie	930	1440	0	2370	7519	5620	13139	5,5427	0,1804	1	0																																																																																												
Octombrie	3450	5797	0	9247	6360	5807	12167	1,3157	0,7288	1	380																																																																																												
November	5711	9703	0	15414	3138	5620	8758	0,5681	0,9911	1	6734																																																																																												
Decembrie	8088	13787	0	21875	2574	5807	8381	0,3831	0,9992	1	13501																																																																																												



2

Centralizator: Pierderi de Caldura ale cladirii, calcul anual (in kWh)

Elementivelope	Suprafata [m ²]	Q element [kWh]	Q _{total} [kWh]
Placi pe sol	643,50	543,67	0,47
Subsol	0	0,00	0
Plansee peste Subsol	0	0,00	0
Plansee in consola	0	0,00	0
Pereti Exteriori	1236,61	20618,17	17,72
Pereti Interiori	0	0,00	0
Ferestre/Usi	199,13	12957,37	11,14
Plansee peste ultimul nivel	643,50	8092,40	6,96
Terase	0	0,00	0
Pierderi prin ventilare	0	74114,26	63,71
TOTAL	2079,24	116325,87	100



Plata/P factie pe an
543,67 [kWh]
0,47%

Plata/P pentru serviciu
0,00 [kWh]
0%

II Calculul consumurilor de energie ale instalatiilor din cladire

II.1 Instalatiia de incalzire

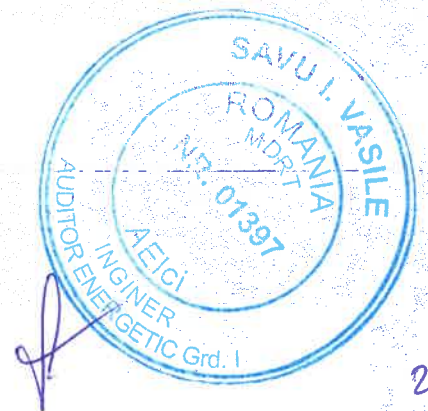
Necesarul de Caldura pentru incalzirea cladi	5170,86 [kWh/an]
Eficienta sistemului de transmisie	0,94
Eficienta sistemului de reglare	0,94
Randamentul sezonier net al cazanului	0,95
Consumul de energie pentru incalzire	29,9 kWh/m ² an]
Numarul de zile de incalzire	84
Perioada de incalzire	4 Decembrie - 25 Februarie

II.2 Instalatiia de apa calda de consum

Consum energie pentru preparare apa calda	3,48 [kWh/m ² an]
---	------------------------------

II.3 Instalatiia de iluminat

Consum energie pentru iluminat	5 [kWh/m ² an]
--------------------------------	---------------------------



6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA SANTIMBREANU STR.LIBERTATII, NR.23, BRAD, JUD.HUNEDOARA

Din analiza valorilor indicate în capitolul 4, rezultă că soluțiile de modernizare propuse conduc la economii relative de energie finală cuprinse între 28,87 % și 63,68%.
Conforma evaluare energetica/solutia 2, de reabilitare energetica a cladirii propusa , consumul anual total energie finala se reduce de la 255413,51 kwh/an, inainte de renovare , la 92299,32 kwh/an dupa renovare, se realizeaza o economie totala de 163114,19 kw h/an, in procente 63,68 %, o economie de 163114,19 lei/an, la cost 1,00 lei/kw plafonat.

Prin aplicarea soluției 2 ,cladirea va respecta condițiile unei clădiri renovate fiind îndeplinite condițiile privind consumul specific de energie primară clasa A(44 – 62 kWh/m²,an), emisiile echivalente de CO₂ , clasa B(11,0- 21,6 kgCO₂/m²,an)

Indicatori de realizare pentru SOLUTIA 2

Valoarea indicatorului înainte de renovare / Valoarea indicatorului după renovare

Consum total de energie finală termică (KWh/an) 234768,12 / 58345,66

Consum total de energie finală electrică (KWh/an) 13854,65 / 9756,80

Consum total de energie primară (KWh/an) 307709,95/ 106466,20

Consum total specific de energie primară (kWh/m² an) 157,69 / 54,66

Clasa energetică C /AB

Cantitatea de emisii echivalent CO₂ (kg CO₂/m²,an) 58,60 / 14,20

Clasa de mediu D / B

Cost economie kw – 0,00/ 163114,19 lei

Economie de energie finală termică (MWh/an) 0,00 / 176422,46

Economie de energie finală electrică (MWh/an) 0,00 / 4097,85

Economie de energie primară (%) 0 / 65,40

Economie de emisii echivalent CO₂ (t CO₂/an) 114,34 / 27,70

Economie de emisii echivalent CO₂ (%) 0 / 75,77

Se recomandă ca pentru verificarea calității lucrărilor de termoizolare și pentru depistarea eventualelor neregularități termice ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, să se utilizeze metoda termografierii.

Concluziile din raportul de termografie pot sta la baza semnării procesului verbal de recepție la finalizarea lucrărilor de intervenție.

Se recomandă de asemenea ca verificarea lucrărilor de renovare să fie făcută și din punct de vedere al etanșeității clădirii la infiltrații/exfiltrații de aer.

Măsuri recomandate în sarcina beneficiarilor

Sunt recomandate și următoarele măsuri conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice a clădirii:

informarea beneficiarului despre economisirea energiei;

înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;

stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;

încurajarea beneficiarului de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;



înregistrarea regulată a consumului de energie;

desemnarea unui responsabil energetic.

În cazul investițiilor publice/private, pe baza Raportului de Audit Energetic se poate întocmi documentația de avizare a lucrărilor de intervenție.

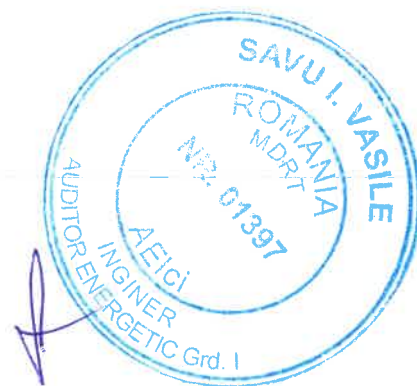
În funcție de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul are dreptul de a selecta și etapiza punerea în operă a măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii care să corespundă necesităților proiectului.

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Numele și prenumele,

Ștampila și semnătura



7. ANEXA 1

Fisa de analiza energetica a cladirii MODERNIZARE SI DOTARE SCOALA GIMNAZIALA MIRCEA SANTIMBREANU ,MUNICIPIUL BRAD,JUD.HUNEDOARA
INFORMATII GENERALE

Adresa	MUNICIPIUL BRAD,STR.LIBERTATII,NR.23,JUD.HUNEDOARA
Zona climatica	III
Anul construirii	1973
Tipul proiectului	MODERNIZARE SI DOTARE CLADIRE
Regimul de inaltime	P +2E
Aria construita mp	778,00
Aria desfasurata mp	2364,00
Aria de referinta	1951,36
Spatii cu alta destinatie	NU ESTE CAZUL
Nr.si tip tronsoane	1 TRONSON PARALELIPIPED
Placa peste subsol	[...] tehnic nevizitabil NU ESTE CAZUL
	[...] subsol partial NU ESTE CAZUL
	[...] spatii cu alta destinatie NU ESTE CAZUL
Forma in plan	<input checked="" type="checkbox"/> simetrica
	<input type="checkbox"/> nesimetrica
Pozitia in ansamblu	<input type="checkbox"/> izolata
	<input checked="" type="checkbox"/> cu vecinatati
Terasa/sarpanta	[...] circulabila
	<input checked="" type="checkbox"/> sarpanta
	[...] necirculabila
Structura anvelopei opace pereti exteriori	Zidarie clasica
Structura de rezistenta - verticala	Zidarie cu plansee, rampe si scari din beton armat
	Zidarie clasica
SOLUTII/PACHET	Se propun 2 solutii
Solutii pentru asigurarea confortului termic	Pastrarea sistemelor pentru alimentare cu energie termica pentru incalzire a.c.c.
Solutii pentru asigurarea confortului vizual	Modernizarea sistemului de iluminat,inlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED
Solutii pentru asigurarea calitatii aerului interior	Ventilare naturala
Solutii pentru asigurarea scaderii de enrgie din surse regenerabile	Sistem de captare si conversie a radiatiei solare in curent electric cu panouri fotovoltaica
Solutii pentru partea opaca si partea vitrata tamplarie a anvelopei termice	Renovarea anvelopei termice a cladirii,inclusiv tamplaria exterioara
Solutii propuse pentru instalatiile cladirii	Intretinerea /reabilitarea si repararea instalatiilor termice/sanitare

7.1.Solutii de renovare pentru anvelopa cladirii

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin



montarea unui strat termoizolant suplimentar:

- izolarea termică a pereților exteriori cu sisteme termoizolante compacte ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, cu grosimea de minim 10 cm;
- izolarea termică a soclului cu plăci din polistiren extrudat ignifugat tip XPS300, minim 5 cm grosime;
- izolarea termică a planșeului de sub învelitoare cu vată minerală bazaltică, în grosime de minim 20 cm;

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK;
 - condiții privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 15 kg/m³;
 - condiții privind rezistența mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului - materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective.
- Notă:



În documentele de recepție, trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricație (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricație etc.); transportul, manipularea și depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea și păstrarea caracteristicilor funcționale ale acestor materiale. Aceste măsuri trebuie asigurate atât de producătorii cât și de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; condițiile de depozitare, transport și manipulare eventualele măsuri speciale ce trebuie luate la punerea în operă (produse combustibile, care degajă anumite noxe, care se aplica la cald, etc.) vor fi în mod expres precizate în normele tehnice ale produsului precum și în avizele de expediție eliberate la fiecare livrare.

Pereți exteriori

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării la exterior a pereților exteriori cu termosistem ETICS incluzând un strat de vată minerală bazaltică de minim 10 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A2-s1,d0), polistiren extrudat ignifugat de soclu de minim 5 cm grosime (efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc B-s2,d0). Ambele tipuri de termosisteme sunt dispuse pe suprafața exterioară a pereților, fiind protejate cu o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă de cca 3...5 cm grosime a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din PVC precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă, se recomandă în prealabil îndepărtarea tencuiei existente.

Planseu sarpanta

În ceea ce privește planseul sub invelitoare, stratul termoizolant va fi aplicat pe planseul existent, grosime de 30 cm, protejat cu osb .

În scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolația planșeului cu cea a pereților exteriori. Racordarea termoizolației planșeului se face cu cea din vată minerală bazaltică de 20 cm a pereților ultimului nivel, inclusiv la chepeng. La partea superioară a aticului (acolo unde este cazul), pentru protecția stratului termoizolant, se prevede un șorț din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm, foarte bine ancorat mecanic de atic.

7.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară

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

schimbarea întregii tâmplăriei exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu tamplarie cu rama din aluminiu cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termofonoizolator , cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 /3 tratate low-e (cu un coeficient de emisie $e < 0,10$) și cu transmitanța termică $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (rezistența termică $R' = 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Utilizarea tâmplăriei exterioare propuse, prezintă următoarele avantaje:

rezistență bună la agenții de mediu; insensibilitate la variațiile de umiditate din atmosferă; posibilități de asamblare datorită tehnologiei de producție a profilelor (în general clipsare) care previn deformațiile din producție și montaj; tehnologia de producție permite atât montarea geamurilor simple, cât și a geamurilor termoizolante;

etanșeitate mare la aer, datorită garniturilor (2 rânduri de garnituri).

După schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:

schimbarea poziției de montare a tâmplăriei în grosimea pereților exteriori, către exterior, chiar la fața exterioară a tâmplăriei;

etanșarea la infiltrații de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanșare la exterior; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;

etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri



siliconice, folie de etanșare la exterior, mortare hidrofobe ș.a.) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din PVC;

eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;

înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți, cu glafuri din AL; se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, âetanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenței termice a ferestrelor și ușilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort, prin eliminarea curenților reci de aer pe durata sezonului rece, cât și sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

Adoptarea soluției de înlocuire totală a ferestrelor existente cu ferestre cu rama din pvc cu geam termoizolant implică etanșarea spațiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer sub valoarea necesară diluării concentrației CO₂ și a umidității interioare.

Astfel, înainte derenovare, schimbul de aer se realiza prin neetanșeitățile tâmplăriei și deschiderea ferestrelor.

Prin prevederea garniturilor de etanșare, ventilarea se va asigura după renovare prin montarea în fiecare incapere, cu funcționare manuala funcție de nivelul deCO₂ din apartamente.

Dacă nu este rezolvată problema ventilării periodice, apar consecințe nefavorabile majore, cum ar fi: disconfort în ceea ce privește condițiile de mediu, aer viciat, umiditate mare, stări de oboseală riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrare, creșterea cantității de vapori de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de anvelopă ale construcției.

7.3. Soluții de reparare/intretinere a instalațiilor

Soluțiile de reparare/intretinere a instalațiilor de încălzire și de preparare acc

Se aleg ținând seama de starea actuală a instalațiilor (evaluată prin analiză energetică):

Exista insatalatia de incalzire cu centrala termic lemne de foc care nu se modifica ,dar se recomanda beneficiarului verificare/eficientizare instalatiilor de incalzire individuale.

- se va face intretinere/repararea sistemul de iluminat si prize/pamantare in toata cladirea
- se vor monta corpuri de iluminat de tip LED cu senzori de prezenta
- pentru asigurarea iluminatului se va monta sistem fotovoltaice formate din invertor si panouri fotovoltaice , insumand o capacitate totala de minim 25 kWh si acumulator minim 10 kw.

Panourile fotovoltaice sunt: legate în serie, legăturile fiind prevăzute cu diode pentru izolare, în cazul unui defect la unul din panouri celelalte rămânând în funcțiune.

Montajul panourilor fotovoltaice se va face orientat spre est/vest și sud. Montajul panourilor se va face prin intermediul unui sistem de prindere metalic certificat.

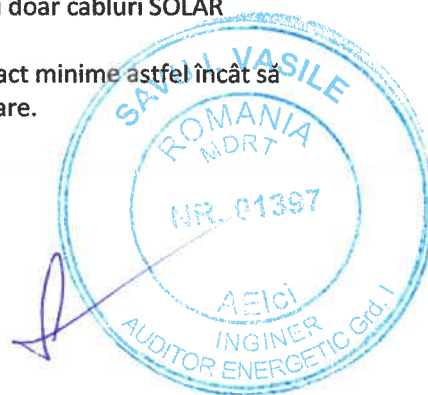
Montajul panourilor se va face pe baza instrucțiunilor date de producătorul acestora.

In urma verificarilor efectuate asupra tehnologiilor disponibile pe piata, sunt propuse urmatoarele:

- Pentru realizarea sistemului fotovoltaic a fost luata in calcul instalarea unei retele de panouri fotovoltaice cu capacitatea de 710W fiecare panou, insumand o capacitate totala de 26,98 kWh.
- Conexiuni electrice - Toate cablurile de interconectare sunt din cupru. Aceste cabluri trebuie sa indeplineasca caracteristicile necesare pentru curent continuu (la panouri fotovoltaice) si curent alternativ la sistemul de transport trifazic in curent alternativ.

Pentru legăturile între elementele sistemului fotovoltaic se vor folosi doar cabluri SOLAR XLS-T 1x4mmp și conectori fotovoltaici MC4, IP68.

Conectorii trebuie să asigure legături perfecte, cu rezistențe de contact minime astfel încât să nu afecteze randamentul instalației cu căderi de tensiune suplimentare.



Pentru protecția sistemului fotovoltaic împotriva fulgerului se vor prevedea:

- descărcătoare de supratensiune la intrarea de c.c. a inverterului precum și la ieșirea de c.a. a inverterului
- conductori de echipotențializare flexibili MYF 6mm² între structurile metalice și rețeaua

7.5. Lucrări conexe

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

repararea trotuarelor de protecție (se repară trotuarele de protecție cu astfalt bituminos, în scopul eliminării infiltrațiilor de apă la infrastructura clădirii);

dacă e cazul, repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;

igienizarea canalului tehnic;

refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;

refacerea sistemului de alimentare cu apă rece și de evacuare a apelor uzate și pluviale;

conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de securitate la incendiu, conform actelor normative în vigoare;

conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de sănătate publică, conform actelor normative în vigoare etc.

Notă: valoarea acestor lucrări trebuie cuantificată separat și nu trebuie inclusă în analiza tehnicoeconomică a măsurilor de renovare energetică deoarece nu influențează decât indirect sau nu influențează deloc consumurile de energie.

Întocmit,


Auditor energetic pentru clădiri, AEIci Grd.1

Numele și prenumele, ing.Savu Vasile

Ștampila și semnătura



Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2025	Anul:	Anul:
Luna: 09	Luna:	Luna:
Ziua: 03	Ziua:	Ziua:
 (LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE
DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria **U_A** Nr. **01397**

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. / D/na **SAVU I. VASILE**

Cod numeric personal: **1560802200023**

Profesia: **INGINER** **ATESTAT**



AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: **I**
Specialitatea: **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ei)**
Data emiterii : **03.09.2010**

Director,
Anca GINAVAR

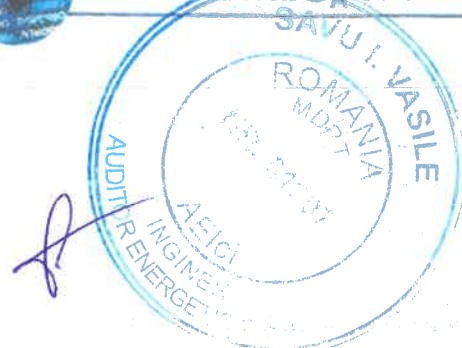

Sef birou,
Andreea UNCROP

Semnătura titularului 

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de auditor energetic pentru clădiri



Seria **U_A** Nr. **01397**



37