

COMUNA BLAJEL

## Audit Energetic

**EXTINDERE ȘI MODERNIZARE DISPENSAR  
MEDICAL UMAN, LOC. PAUCEA, COMUNA  
BLAJEL, JUDEȚUL SIBIU**



2017

**COLECTIVUL DE ELABORARE A LUCRARIILOR DE AUDIT ENERGETIC AL CLADIRII**

Ing. Bucur P. Andreia-Adina auditor energetic SSA 02198



## **DATE DE IDENTIFICARE ALE IMOBILULUI SUPUS AUDITULUI ENERGETIC SI A ADMINISTRATORULUI ACESTEIA**

### **IMOBILUL**

Denumirea obiectivului de investitie: EXTINDERE ŞI MODERNIZARE DISPENSAR MEDICAL UMAN, LOC. PAUCEA, COMUNA BLAJEL, JUDETUL SIBIU

Adresa cladirii: Loc. Paucea, nr. 174A, judeţul Sibiu

Titularul investitiei: COMUNA BLAJEL

## **DATE DE IDENTIFICARE A AUDITORULUI ENERGETIC SI A FIRMEI CARE A INTOCMIT AUDITUL ENERGETIC AL ANVELOPEI CLADIRII**

Ing. Bucur P. Andreia-Adina auditor energetic MDRT AEci gradul I, Şardu Nirajului, nr. 11A

Firma care a intocmit studiul energetic al anvelopei:

**SC ARCANA CIVIL ENGINEERING SRL**

Localitatea: Şardu Nirajului

Strada: -, nr. 11A

Judetul: Mures

Cod postal: 547416

e-mail: arcana85a@yahoo.com

Data efectuării auditului energetic al anvelopei cladirii: Septembrie 2017

Lucrearea a fost întocmită în conformitate cu „Metodologia de calcul al performanţei energetice a clădirilor” – Mc001/2006 cu modificari din 2009, elaborată în baza Legii nr. 372/2005.

## **RAPORTUL DE EXPERTIZA ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII**

### **BAZA DOCUMENTARA A LUCRARI DE EXPERTIZA ENERGETICA**

Tipul cladirii: Dispensar Medical  
Adresa cladirii: Loc. Paucea, nr. 174A  
Localitatea: com. Blajel  
Jud: Sibiu  
Anul construirii: ~ 1960  
Proiectant: -  
Constructor: -  
Zona climatica: III  
Zona eoliana: IV  
Regimul de inaltime: D+P

### **DOCUMENTE SI DATE OBTINUTE SI INTOCMITE DESPRE CLADIRE**

Documente tehnice (planuri si relevee) puse la dispozitie de catre beneficiar:

Proiect de constructie ;

Investigatii vizuale si sondaje in vederea determinarii starii tehnice a elementelor de constructie (pentru identificarea eventualelor degradari ale acestora);

Sondaje in vederea determinarii materialelor din care sunt alcatuite fundatiile , a starii acestora si a adancimii de fundare, plan de situatie, plan de incadrare in zona a cladirii si a elementelor structurale si nestructurale, releveu;

Planurile si datele cladirii au fost puse la dispozitia auditorilor de SC ARCANA CIVIL ENGINEERING SRL.

### **DESCRIEREA GENERALA A LUCRARI**

Expertiza energetica a unei cladiri consta in determinarea caracteristicilor termotehnice si functionale reale ale sistemului cladire-instalatii termice, in scopul caracterizarii din punct de vedere energetic.

Certificatul energetic al cladirii este un document oficial prin care se atesta performanta energetica a cladirii si a instalatiilor aferente si este valabil 10 ani. In caz ca se modificata caracteristicile cladirii acesta trebuie refacut.

Raportul de expertiza energetica contine principalele caracteristici tehnice si energetice ale cladirii expertizate, precum si datele referitoare la modul de determinare a consumului anual de energie termica.

## EXPERTIZA ANVELOPEI CLADIRII IN VEDEREA STABILIRII PERFORMANTELOR TERMO-ENERGETICE ALE CLĂDIRII EXISTENTE

### CATEGORIA DE IMPORTANTĂ A CLĂDIRII

Potrivit criteriilor prevazute de normativul P-100/2013 clădirea se încadrează în clasa III – construcții de importanță normală. Din punct de vedere al siguranței la foc a construcțiilor, conform P118-99 clădirea se încadrează în gradul III de rezistență la foc și categoria C de importanță.

### REGIMUL DE UTILIZARE A CLADIRILOR SI INFLUENTA ACESTORA ASUPRA PERFORMANTELOR ENERGETICE

Clasificarea clădirii în funcție de regimul de funcționare: clădire cu ocupare discontinuă

Clasificarea tipurilor de funcționare ale instalațiilor de încălzire: încălzire discontinuă

Temperatura interioară a spațiilor încălzite: 20 °C pentru Dispensare.

Temperaturile interioare ale spațiilor neîncălzite se determină cu relația:

$$\theta_{u} = \frac{\sum(\theta_{j} \cdot L_{j}) + 0,34 \cdot V \cdot \sum(n_{j} \cdot \theta_{j})}{\sum L_{j} + 0,34 \cdot V \cdot \sum n_{j}} \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

### CARACTERISTICILE PRINCIPALE ALE CONSTRUCȚIEI

Clădirea este compusă din următoarele încăperi:

#### Demisol

Încăpere	Suprafața (m <sup>2</sup> )
Magazie	23,41

#### Parter

Încăpere	Suprafața (m <sup>2</sup> )
Sala de așteptare	16,81
Sala de consultații	17,22
Sala	26,15

## NOTE DE CALCUL TERMOTEHNIC

### 1) CARACTERISTICI GEOMETRICE – ARII (MP)

a) Pereți exteriori din cărămidă neizolati termic, de grosime 40 cm, 30 cm

Tipul suprafeței	Orientarea cardinală	Suprafața (mp)
PE	Fatada NE (40 cm)	8.32
PE	Fatada NE (30 cm)	20.82
PE	Fatada NV (40 cm)	8.91
PE	Fatada NV (30 cm)	31.34
PE	Fatada SV (40 cm)	10.34
PE	Fatada SV (30 cm)	12.66
PE	Fatada SE (40 cm)	14.14
PE	Fatada SE (30 cm)	28.78
<b>Total</b>		<b>135.31</b>

b) Tâmplărie lemn

Tipul suprafeței	Orientarea cardinala	Suprafața (mp)
FE	Fatada NE	4.16
FE	Fatada NV	2.85
<b>Total</b>		<b>7.01</b>

c) Planșeu sub pod: 62.75 m<sup>2</sup>

d) Placă pe sol: 62.75 m<sup>2</sup>

e) Uși lemn: 7.12 m<sup>2</sup>

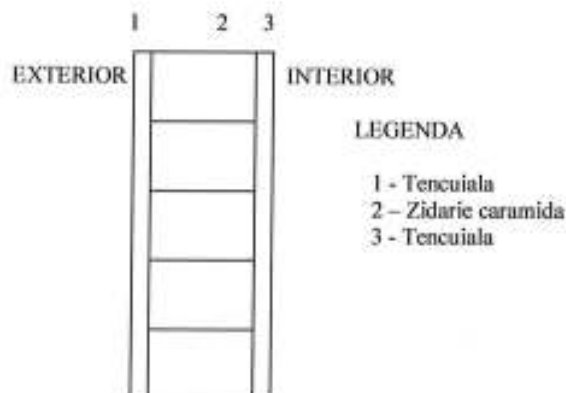
Aria anvelopei (mp)	274.94
Aria construita desfasurata	107.4
Aria incalzita	60.18
Volum(mc)	156.57
Temperature interioara de calcul (°C)	20
A/V	0.38

## 2) CARACTERISTICILE TERMOTEHNICE

Pentru conductivitățile termice de calcul se folosesc valorile din normativul C107/3-2005+modificari, privind calculul termotehnic a elementelor de construcție ale clădirilor, multiplicat cu coeficienții de majorare din normativul NP 060-02 privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit / cladiri administrative existente în vederea reabilitării termice .

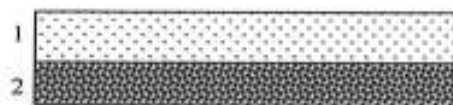
### Pereți exteriori neizolați termic în contact cu aerul

Elementul de construcție	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Fatada principala (FP) 40 cm	0.839	1	0.839
Fatada principala (FP) 30 cm	0.625	1	0.625
Fatada dreapta (FD) 40 cm	0.839	1	0.839
Fatada dreapta (FD) 30 cm	0.625	1	0.625
Fatada spate (FSpate) 40 cm	0.839	1	0.839
Fatada spate (FSpate) 30 cm	0.625	1	0.625
Fatada Stanga (FS) 50 cm	0.839	1	0.839
Fatada Stanga (FS) 30 cm	0.625	1	0.625



### Placă pe sol

Elementul de construcție	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Placa pe sol (PSol)	0.801	1	0.801



**LEGENDA**

- 1 - pardoseala
- 2 - placa beton

**Planșeu sub pod**

Elementul de construcție	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Planșeu tavan (PT)	0.936	1	0.936

**LEGENDA**



- 1 - astereala
- 2 - structura de lemn
- 3 - tencuiala

**Tâmplărie**

**Ferestre**

Se determină conform Metodologiei de calcul a performanțelor energetice de calcul a performanțelor energetice.

Alcatuire: Ferestre lemn

Elementul de construcție	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Tamplarie FP (TFP)	0.39	1	0.39
Tamplarie FD (TFD)	0.39	1	0.39

**Uși**

Se determină conform Metodologiei de calcul a performanțelor energetice de calcul a performanțelor energetice.

Alcatuire: Uși lemn

Elementul de construcție	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Usa FD (UFD)	0.19	1	0.19



Rezistența medie a clădirii se calculează cu formula:

$$R'_M = \frac{\sum A_{m,j}}{\sum \left( \frac{A_{m,j} \cdot \tau_{m,j}}{R_{m,j}} \right)}$$

$\tau$ -se considera în faza preliminară cu următoarele valori:

$\tau = 0,9$ -pentru rosturi deschise și poduri

$\tau = 0,5$ -pentru rosturi închise subsoluri neîncălzite și pivnite camere de pubele alte spații adiacente

$\tau = 0,8$ - verande balcoane și logii închise cu tamplarie exterioară

$\tau = 0,9$ -tamplarie exterioară prevăzută cu obloane la fațada exterioară

$\tau = 1$ -elemente care desparte mediul interior de cel exterior

#### Calculul rezistențelor termice corectate $R'$ ale elementelor anvelopei clădirii:

Nr. ctr.	Denumire	Suprafața	Rezistență termică corectată		Rezistența termo-energetică	
		[ m <sup>2</sup> ]	R' [ m <sup>2</sup> K/W]	S/R'	R'te [ m <sup>2</sup> K/W]	S/R'te]
1	Perete neizolat 40 cm	41.71	0.839	49.71	1.8	23.17
2	Perete neizolat 30 cm	93.6	0.625	149.76	1.8	52.00
3	Placa pe sol	62.75	0.801	78.34	2.9	21.64
4	Planșeu sub pod	62.75	0.936	67.04	4.5	13.94
5	Usi lemn	7.12	0.19	37.47	0.77	9.25
6	Tamplarie lemn	7.01	0.39	17.97	0.77	9.10
	Total	274.94		382.33		120.00
	Rezistența totală (mpK/W)			0.719		2.291



**DETERMINAREA REZISTENȚELOR TERMICE NECESARE ALE ELEMENTELOR ANVELOPEI DIN CONSIDERENTE TERMO-ENERGETICE ȘI COMPARAREA LOR CU REZISTENȚELE TERMICE CORECTATE**

Necesitatea izolării clădirii studiate a clădirii comparativ cu clădirile de referință:

Nr. ctr.	Denumire	Rezistență termică corectată	Rezistența termo-energetică	Necesitatea izolării
		$R'$ [ m <sup>2</sup> K/W ]	$R'_{te}$ [ m <sup>2</sup> K/W ]	Comparativ cu clădirea termo-energetică
1	Perete neizolat 40 cm	0.839	1.8	Necesita îmbunătățirii termoenergetice
2	Perete neizolat 30 cm	0.625	1.8	Necesita îmbunătățirii termoenergetice
3	Plaseu sub pod	0.936	4.5	Necesita îmbunătățirii termoenergetice
4	Placa pe sol	0.801	2.9	Necesita îmbunătățirii termoenergetice
5	Ferestre lemn	0.39	0.77	Necesita îmbunătățirii termoenergetice
6	Uși lemn	0.19	0.77	Necesita îmbunătățirii termoenergetice

## DIAGNOZA ANVELOPEI CLADIRII EXISTENTE

### DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL EFECTIV DE IZOLARE TERMICĂ A CLĂDIRII

La determinarea coeficientului global de izolare termică a clădirii se iau în considerare:

pierderile de căldură aferente tuturor suprafețelor perimetrice care delimitează volumul încălzit al clădirii;

pierderile de căldură aferente unor condiții normale de reîmprospătare a aerului interior;

pierderile de căldură suplimentare datorate infiltrației în exces a aerului exterior, prin resturile tâmplărie.

Nu se iau în considerare:

aportul de căldură solar;

aportul de căldură datorat ocupării locuințelor.

#### Numar de schimburi de aer/ora

CATEGORIA CLADIRII		CLASA ADAPOSTIRE	CLASA DE PERMEABILITATE			
			Ridicata	Medie	Scazuta	
Cladiri individuale (case unifamiliare, cuplate sau insiruite)		neadapostite	1.5	0.8	0.5	
		moderat adapostite	1.1	0.6	0.5	
		Adapostite	0.7	0.5	0.5	
Cladiri cu mai multe apartamente, camine, internate		dubla expunere	neadapostite	1.2	0.7	0.5
			moderat adapostite	0.9	0.6	0.5
			Adapostite	0.6	0.5	0.5
		simpla expunere	neadapostite	1	0.6	0.5
			moderat adapostite	0.7	0.5	0.5

		Adapostite	0.5	0.5	0.5
--	--	------------	-----	-----	-----

#### Incadrarea cladirilor in clasa de adapostire

Clasa de adapostire	Tip de cladire
neadapostite	cladiri foarte inalte, cladiri la periferie cladirii la ses
moderat adapostite	<b>cladiri in interiorul orasului cu minim 3 cladiri in apropiere cladiri protejate de arbori</b>
adapostite	cladiri din centrul oraselor cladiri in paduri

#### Incadrarea cladirilor in clasa de permeabilitate la aer:

Clasa de permeabilitate la aer	Tip de cladire
ridicata	cladiri cu tamplarie exterioara fara masuri de etansare
medie	cladiri cu tamplarie exterioara cu garnituri de etansare
scazuta	cladiri cu ventilare controlata si cu tamplarie exterioara cu masuri de etansare

#### DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL NORMAL DE IZOLARE TERMICĂ A CLĂDIRII

Este o valoare normată stabilită în mod convențional, într-o anumită etapă din raționamente de realizare a unor economii de energie pentru încălzirea clădirilor în timpul iernii. Valorile lui  $G_N$  s-au stabilit în funcție de numărul de niveluri  $N$  și raportul dintre aria anvelopei și volumul clădirii  $A/V$  (Normativul privind calculul coeficienților globali de izolare termica la clădirile de locuit C107/1 din 2005) și în funcție de destinația clădirii.

Cladire

numărul nivelurilor: D+P

Trebuie realizată condiția:

$$G \leq G_N \text{ W/m}^2\text{K}$$

Aprecierea performanței globale a clădirii din punct de vedere termotehnic

$G_{\text{cladire}}$	$G_{\text{termo-energetic}}$	$G_{\text{normat}}$
1,92	0,61	0,62

$$G_{cladire} = 1,92 \text{ W/m}^3\text{K} > G_N = 0,62 \text{ W/m}^3\text{K}$$



nivelul de izolare termică globală nu este corespunzător

Compararea coeficientului global al clădirii reale cu cel al clădirii de referință

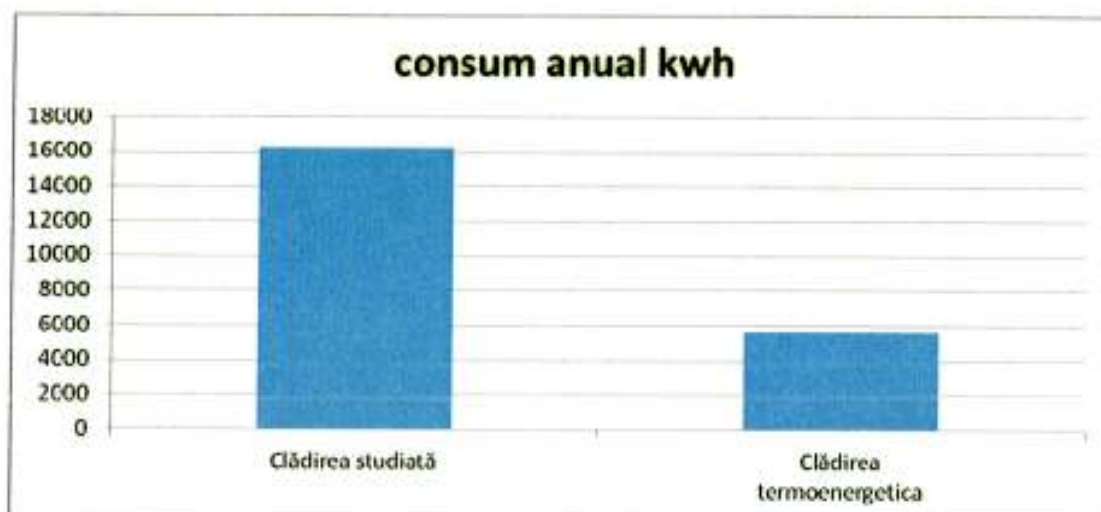
$$G_{ef}^{(C)} : G_{ef}^{(R)} = 1,92 : 0,62 = 2,03 \text{ ori}$$

Deci, pierderile specifice volumice de căldură ale clădirii reale sunt mai mari de 2,03 ori față de clădirea de referință.

#### DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CĂLDURĂ PENTRU ÎNCĂLZIREA (METODA SIMPLIFICATA CONFORM METODOLOGIEI)

	Clădirea studiată	Clădirea termoenergetica
Volum incalzit(mc)	156.47	
Suprafata utila (m <sup>2</sup> )	60.18	
Qinc (kWh/an)	16307.52	5609.28
CO2 (kg CO2/mp an)	57.36	21.81
G (W/mcK)	1.92	0.61
q (KWh/mp an)	270.98	93.21

Caracteristicile cladirii studiate si a celor de referinta (doar incalzirea fara celalalte utilitatii)



### NOTAREA ENERGETICA A ANVELOPEI CLADIRII ANALIZATE SI A CELOR DE REFERINTA

Penalizări acordate clădirii analizate:

$$P_0 = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_6 \cdot P_7 \cdot P_8 \cdot P_9 \cdot P_{10} \cdot P_{11}$$

În care:

- $p_1$  - coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic al clădirii ;
- $p_2$  - coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire pentru clădiri colective ;
- $p_3$  - coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile din spațiile comune (clădirea scărilor) - către exterior sau către ghene de gunoi - pentru clădiri colective ;

p<sub>4</sub> - coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice - pentru clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală cu corpuri statice ;

p<sub>5</sub> - coeficient de penalizare funcție de spălarea / curățirea instalației de încălzire interioară - pentru clădiri racordate la un punct termic centralizat sau centrală termică de cartier ;

p<sub>6</sub> - coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire - pentru clădiri colective dotate cu instalație de încălzire centrală ;

p<sub>7</sub> - coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură - pentru clădiri racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură ;

p<sub>8</sub> - coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori - pentru clădiri cu pereți din cărămidă sau BCA ;

p<sub>9</sub> - coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora ;

p<sub>10</sub> - coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului peste pod -pentru clădiri prevăzute cu pod nelocuibil ;

p<sub>11</sub> - coeficient de penalizare funcție de starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului - pentru clădiri dotate cu sisteme locale de încălzire / preparare a apei calde menajere cu combustibil lichid sau solid.

Calculul notei clădirii se realizează cu formula:

$$N = e^{-\sum_{i=1}^{11} p_i \cdot \theta_i}$$

**Penalitățile asociate clădirii:**

P1	1
P2	1.01
P3	1.02
P4	1
P5	1
P6	1
P7	1.07
P8	1
P9	1

P10	1
P11	1
P12	1.1

**Nota cladire: 79**

## **PARTEA A II-A AUDITUL ENERGETIC AL ANVELOPEI CLADIRII**

### **DESCRIEREA MODULUI DE EFECTUARE A LUCRARI DE AUDIT ENERGETIC AL ANVELOPEI CLADIRII**

Prin lucrarea de de audit energetic se stabilesc pachetele de masuri de reabilitare si modernizare termica si energetica a cladirii si instalatiilor aferente si se determina economiile de energie pentru incalzire si prepararea apei calde de consum, iar in final se evalueaza costurile cu implementarea masurilor, determinandu-se si indicatorii de eficienta economica a pachetelor de masuri propuse.

Solutiile constructive propuse se refera numai la reabilitari termice cu sisteme termoizolante agrementate in Romania si nu se refera la materiale termoizolatoare si conexe agrementate in



Romania. Sistemele termoizolante utilizate trebuie sa asigure o durabilitate garantata de catre producator sau distribuitor de minimum 10 ani.

Grosimea stratului termoizolator, propus in cadrul lucrarii, tine seama de solutiile constructive de reabilitare termica, a fondului de cladiri existent, aflate in practica curenta in celelalte tari din UE. Astfel am avut in vedere evolutia pretului energiei termice si asigurarea capacitatii de izolare termica a cladirii.

Reabilitarea cladirii impune si schimbarea suprafetelor exterioare (pereti, geamuri) si interioare (reamenajare) astfel:

### **DESCRIEREA MASURILOR PROPUSE**

#### **Descrierea masurilor propuse pentru pereti exteriori neizolati de 40 cm, 30 cm grosime**

S-au studiat variantele de izolare termica suplimentara cu placi de vata bazaltica rigida pentru fatade cu grosimi de 5, 10 cm, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,035 \text{ W/mK}$ .

S-a studiat varianta de izolare in zona suprafetelor vitrate si pereti cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 3 cm grosime.

#### **Descrierea masurilor propuse pentru soclul cladirii**

Se va prevedea o termoizolatie din polistiren extrudat grafitat ignifug cu grosimi de 3, 8 cm, pe inaltimea soclului, care se va prelungii sub nivelul trotuarului minim 30 cm si va fi insotita si de o hidroizolatie.

#### **Descrierea masurilor propuse pentru planseu sub pod**

S-au studiat variantele de izolare termica suplimentara cu placi de vata minerala bazaltica, cu grosimea de 5, 20 cm, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$ .

#### **Descrierea masurilor propuse pentru placa pe sol**

S-a studiat varianta de termoizolare suplimentara a placii pe sol cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 5 cm grosime.

#### **Descrierea masurilor propuse pentru tamplarie**

Se vor inlocui toate ferestrele si usile cu cele de tip lemn stratificat cu geam termopan, avand  $R'_{min} \geq 0.77 \text{ mpK/W}$  ( $K < 1.4 \text{ W/mpK}$ ).

În urma analizei situației existente se vor face următoarele propuneri privind creșterea nivelului de izolare al clădirii:

izolarea peretilor neizolati cu vata minerala bazaltica rigida

izolarea soclului cu polistiren extrudat grafitat ignifug

izolarea placii pe sol cu polistiren extrudat grafitat ignifug  
 izolarea planșeului sub pod cu vata minerala bazaltica  
 inlocuirea tamplariei cu cea de tip lemn stratificat cu geam termopan

**Se propun 2 pachete pentru reabilitare:**

Pachet	Izolatie perete neizolat (m)	Izolatie soclu (m)	Izolatie placa pe sol (m)	Izolatie planseu sub pod (m)	Tamplarie neetansa
P1	0.05 (vata minerala bazaltica rigida)	0.03 (polistiren extrudat grafitat ignifug)	0.05 (polistiren extrudat grafitat ignifug)	0.05 (vata minerala bazaltica)	Lemn stratificat cu geam termopan
P2	0.10 (vata minerala bazaltica rigida)	0.08 (polistiren extrudat grafitat ignifug)	0.05 (polistiren extrudat grafitat ignifug)	0.20 (vata minerala bazaltica)	Lemn stratificat cu geam termopan

**Calculul rezistențelor termice corectate  $R'$  ale elementelor anvelopei cladirii in cazul P1**

Nr. ctr.	Denumire	Suprafata [ m2]	Rezistență termică corectată $R'$ [ m2 K/W]	$S/R'$	Rezistenta termo-energetica $R'te$ [ m2 K/W]	$S/R'te$
1	Perete neizolat 40 cm	41.71	2.144	19.45	1.8	23.17
2	Perete neizolat 30 cm	93.6	1.925	48.62	1.8	52.00
3	Placa pe sol	62.75	2.96	21.20	2.9	21.64
4	Planseu sub pod	62.75	3.02	20.78	4.5	13.94
5	Usi lemn	7.12	0.77	9.25	0.77	9.25
6	Tamplarie lemn	7.01	0.77	9.10	0.77	9.10
	Total	274.94		119.30		120.00

Rezistența totală (mpK/W)		2.305	2.291
---------------------------	--	-------	-------

$$G_{clădire} = 0,60 \text{ W/m}^3\text{K} \leq G_N = 0,62 \text{ W/m}^3\text{K}$$



nivelul de izolare termică globală este corespunzător

#### Calculul rezistențelor termice corectate R' ale elementelor anvelopei clădirii în cazul P2

Nr. ctr.	Denumire	Suprafața [ m <sup>2</sup> ]	Rezistență termică corectată R' [ m <sup>2</sup> K/W]	S/R'	Rezistența termo-energetică R'te [ m <sup>2</sup> K/W]	S/R'te
1	Perete neizolat 40 cm	41.71	3.62	11.52	1.8	23.17
2	Perete neizolat 30 cm	93.6	2.06	45.44	1.8	52.00
3	Placa pe sol	62.75	2.96	21.20	2.9	21.64
4	Planșeu sub pod	62.75	7.217	8.69	4.5	13.94
5	Uși lemn	7.12	0.77	9.25	0.77	9.25
6	Tamplarie lemn	7.01	0.77	9.10	0.77	9.10
	Total	274.94		96.10		120.00
	Rezistența totală (mpK/W)			2.861		2.291

$$G_{clădire} = 0,55 \text{ W/m}^3\text{K} \leq G_N = 0,62 \text{ W/m}^3\text{K}$$



nivelul de izolare termică globală este corespunzător

#### CONCLUZII DESPRINSE ÎN URMA EVALUARII PERFORMANȚEI TERMO-ENERGETICE A ANVELOPEI CLĂDIRII, ÎN CELE 2 VARIANTE DE REABILITARE TERMICĂ

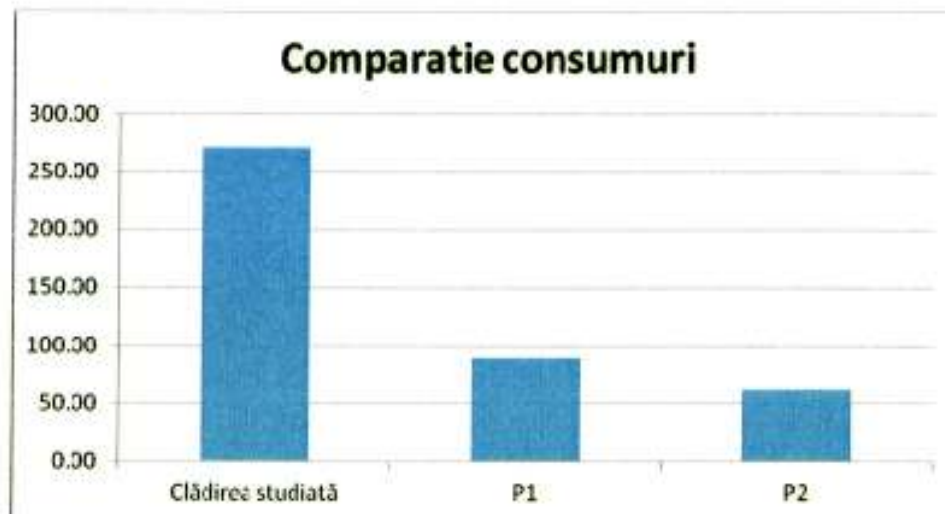
Sintetizând rezultatele analizei performanțelor termoenergetice ale anvelopei clădirii reabilite, în variantele analizate avem datele de mai jos:

	Clădirea studiată	P1	P2
Volum încălzit (mc)		156.47	
Suprafața utilă (m <sup>2</sup> )		60.18	
Q <sub>inc</sub> (kWh/an)	16307.52	5363.43	3793.21

CO2 (kg CO2/mp an)	57.36	20.98	15.76
G (W/mcK)	1.92	0.60	0.55
q (KWh/mp an)	270.98	89.12	63.03

Economiile facute in cazul reabilitarii cladirii

Econimii facute	kWh/an	%
Actual -P1	10944.09	67
Actual -P2	12514.31	77



**Notele alocate anvelopei cladirii pentru consumul de energie**

	Clădirea studiată	P1	P2
Notarea energetica	79	100	100

## PACHETE DE MASURI PROPUSE PENTRU CLADIRE

Pachetul de masuri minimal – P1

Acest pachet cuprinde varianta I de a reabilita termic anvelopa cladirii:

- izolatia soclului cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 3 cm grosime;
- izolatia peretilor exteriori neizolati de 40 cm, 30 cm grosime, cu vata minerala bazaltica rigida pentru fatade de 5 cm grosime, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,035 \text{ W/mK}$ ;
- izolatia peretilor in zona suprafetelor vitrate cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 3 cm grosime;
- izolatia planseului sub pod cu vata minerala bazaltica de 5 cm grosime, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$ ;
- inlocuirea tamplariei neetanse cu cea de tip lemn multistratificat cu geam termopan, avand  $R'_{min} \geq 0.77 \text{ mpK/W}$  ( $K < 1.4 \text{ W/mpK}$ )

#### **Pachetul de masuri maximal – P2 - RECOMANDAT**

Acest pachet cuprinde varianta II de a reabilita termic anvelopa cladirii:

- izolatia soclului cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 5 cm grosime;
- izolatia peretilor exteriori neizolati de 40 cm, 30 cm grosime, cu vata minerala bazaltica rigida pentru fatade de 10 cm grosime, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,035 \text{ W/mK}$ ;
- izolatia peretilor in zona suprafetelor vitrate cu polistiren extrudat grafitat ignifug de 3 cm grosime;
- izolatia planseului sub pod cu vata minerala bazaltica de 20 cm grosime, avand conductivitatea termica de  $\lambda_D=0,033 \text{ W/mK}$ ;
- inlocuirea tamplariei neetanse cu cea de tip lemn multistratificat cu geam termopan, avand  $R'_{min} \geq 0.77 \text{ mpK/W}$  ( $K < 1.4 \text{ W/mpK}$ )

## **ANALIZA ECONOMICA**

### **CALCULUL INDICATORIIILOR DE EFICIENTA ECONOMICA A PACHETELOR DE MASURI PRECONIZATE**

Analiza economica privind investitia de modernizare este bazata pe determinarea valorii unor indicatori economico-financiari cu ajutorul carora se poate evalua oportunitatea realizarii investitiei in cauza. Indicatorii economici ai investitiei sunt determinati prin procedura indicata in Metodologia de calcul a performantelor energetice a cladirilor, acestia fiind :

A. Durata de recuperare a investitiei de reabilitare termică,  $N_R$ , (ani)

$$N_R = \frac{C_{inv}}{\Delta E \cdot c} \text{ [ani]}$$

în care:

$C_{inv}$  – costul investiției pentru fiecare pachet de măsuri [Euro]

$\Delta E$  – economia de energie pentru fiecare pachet de măsuri, [kWh/an]

$c$  – prețul energiei termice pentru încălzire

B. Costul energiei economisite pe durata de viață estimată a soluției de reabilitare termică a fiecărui pachet de măsuri

$$e = \frac{C_{inv}}{\Delta E \cdot N_s} \text{ [Euro/kWh]}$$

în care:

$N_s$  – durata de viață estimată a soluției de reabilitare (se poate extrage din normativul GE 032-97), [ani].

C. Economia de combustibil pe an pentru fiecare pachet de măsuri  $\Delta C_{comb}$ .

$\Delta C_{comb} = \Delta E \times p_{e, comb}$ , [mc, kg, etc.]

în care:

$$p_{e, comb} \text{ – puterea energetică egală cu } p_{e, comb} = \frac{q_{comb}}{kWh}$$

$q_{comb}$  – consumul specific de combustibil pentru a produce 1 kWh

D. Reducerea poluării mediului prin reducerea cantității de CO<sub>2</sub>, emis în atmosferă anual, pentru fiecare program [kg/kWh] sau [kg/an]

*Notă: Durata  $N_s$  și costul  $e$  se pot calcula și pentru costul specific de investiție*

$$C_{inv,s} = \frac{C_{inv}}{S_{inc,dtr}} \text{ în [Euro/m}^2 \text{ de arie utilă direct încălzită]}$$

$$e = \frac{C_{inv,s}}{\Delta E_{c,s}} \text{ în [kWh/m}^2\text{]}, \text{ în care } \Delta E_c \text{ este economia specifică de energie}$$

$$\Delta E_c = \frac{\Delta E}{S_{inc,dtr}} \text{ [kWh/(m}^2\text{an)]}$$

#### **Notatii si ipoteze de calcul**

Durata de recuperare a investiției se determină prin împărțirea costurilor acesteia la valoarea economiei anuale realizate:

$$N_r = \frac{C_{inv}}{\Delta E_c \cdot c} \text{ ani}$$

Unde:

$C_{inv}$  – costul investiției aferente modernizării energetice a anvelopei clădirii (euro)  
 $\Delta E$  – reducerea de energie necesară încălzirii locuințelor (mc)  
 $c$  – costul actual al gazelor naturale (0,28 euro/mc); costul actual al lemnului (34 euro/mc)  
 $f$  – rata anuală de creștere a costului gazelor naturale, masa lemnoasă (%)  
 $i$  – rata anuală de depreciere a monedei euro (%)  
 $x$  – coeficient factorial

Pentru compararea efectelor tehnice și economice ale aplicării diverselor soluții de utilizare rațională și eficientă a energiei în construcții o constituie analiza valorii nete actualizate a costurilor implicate de realizarea investițiilor și de exploatarea instalațiilor aferente acestora.

Considerând că rata de depreciere anuală a monedei este constantă și că se produce și o creștere uniformă a prețului energiei, VNA caracteristica sistemului este dată de relația:

$$VNA = C_0 + C_E \sum \left( \frac{1+f}{1+i} \right)^t + C_M \sum \left( \frac{1}{1+i} \right)^t$$

unde:

$C_0$  – costul investiției totale în anul 0 (lei)  
 $C_E$  – costul anual al energiei consumate la nivelul anului de referință (lei/an)  
 $C_M$  – costul anual al operațiilor de mentenanță, la nivelul anului de referință (=0 lei/an)  
 $f$  – rata anuală de creștere a costului energiei  
 $i$  – rata anuală de depreciere a monedei  
 $N$  – durata normată de viață conform HG 2139/2004 stabilită la limita minimă (16 ani) și maximă (24 de ani) a intervalului admis fizic de viață a sistemului analizat (24 ani)

$$\Delta VNA = VNA_{casare/renta} - VNA_{casare/abitata}$$

#### **Ipoteze**

Pretul gazelor naturale crește în fiecare an în medie cu 9,41 %. Fundamentarea acestei rate de creștere porneste de la premisa unei creșteri constante în perioada 2012 – 2016 (Programul de măsuri a Guvernului României de aliniere la piața Europeană) a pretului gazelor naturale din producția internă în vederea alinierii acestuia la nivelul pretului de import și a evitării „subvenționării” pretului gazelor de import cu pretul gazelor din producția internă. Pretul gazelor din producția internă franco consumator este de 0,2 euro/mp și al celui de import de 0,35 euro/mp, adică o creștere a pretului cu 15% pentru alinierea la nivelul celui de import existent în prezent, la care se adaugă creșterea pretului gazelor de import care se consideră de 10%/an, astfel în perioada 2012 – 2016 vom avea o creștere de 25%/an iar începând cu anul 2017 creșterea va fi de 10% / an. Aceasta determină ca într-o perioadă de 24 de ani (considerată ca fiind durata normată de viață maximă) creșterea anuală să fie în medie de 8,125%, iar într-o perioadă de 16 ani (considerată ca fiind durata normată de viață minimă) creșterea anuală să fie în medie de 9,41%.

Analiza economica s-a realizat in baza devizelor de lucrari realizate in conformitate cu legislatia in vigoare

Moneda Euro se depreciaza inflationist in fiecare an cu 4%.

**Avand in vedere ca se vor face modificari ale anvelopei si modificari interioare, cladirea nu se va reabilita doar termic ci asupra cladirii lucrarile de reabilitare vor fii mai complexe. Din cauza acestui fapt o analiza tehnico-economica nu mai este relevanta.**

## CONCLUZIILE LUCRĂRII DE AUDIT ENERGETIC ȘI RECOMANDĂRI

### CONCLUZII

In urma analizei economice ,daca  $\Delta VNA < 0$ , ceea ce inseamna ca indiferent de solutia care va fi folosita investitia se recupereaza pe baza economiilor realizate, in intervalul dat de durata de viata normata. Rezulta ca investitia este oportuna si poate fi promovata din punct de vedere al rentabilitatii economice.Se vor putea folosi si alte solutii de reabilitare (materiale) cu conditia ca acestea sa corespunda standardelor, iar rezistenta medie a cladirii sa aiba o valoare astfel incat coeficientul global de izolare termica sa nu fie mai mare decat cel normat.

POZE CLADIRE









Cod postal  
localitateNr. inregistrare la  
Consiliul LocalData  
Inregistrarii

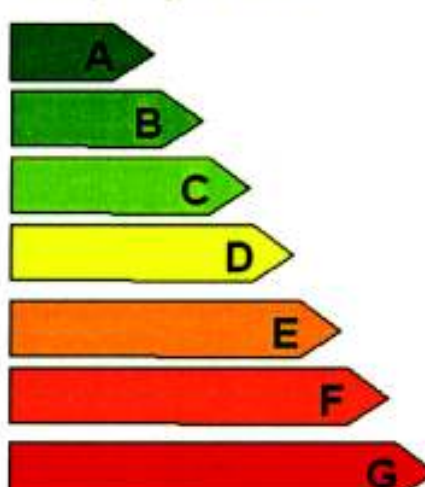
z z l l a a

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

# Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 79	
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		C	A
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		277.56	99.21
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m²an]		57.36	21.81
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	270.98	E	B
Apă caldă de consum:	0	A	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	6.58	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0			

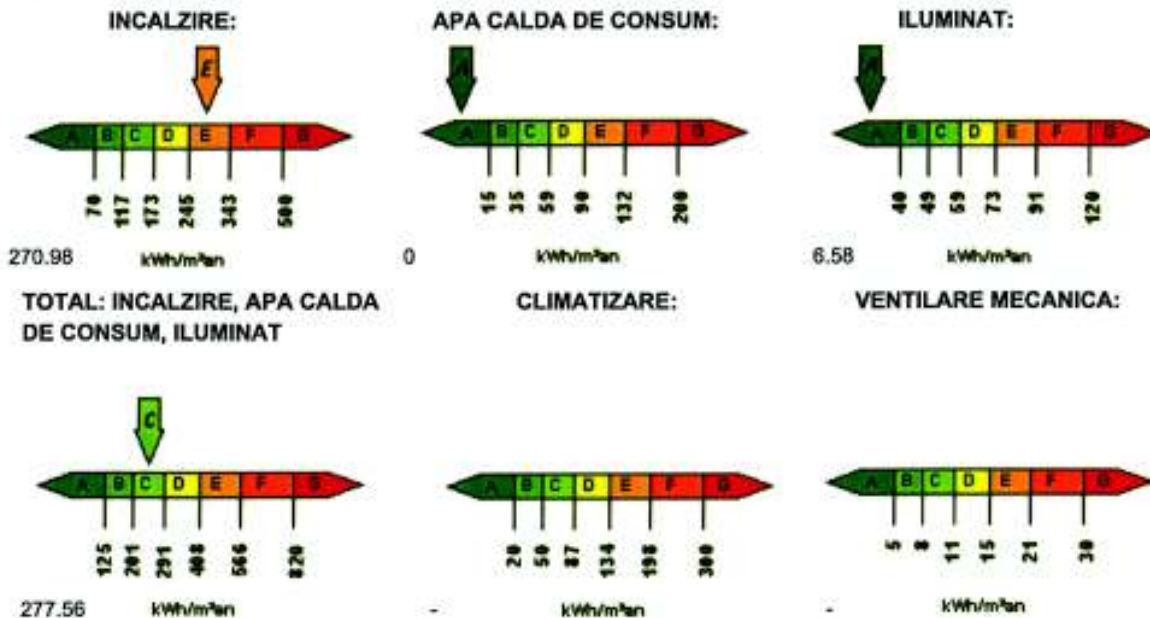
<b>Date privind clădirea certificată</b>				
Adresa clădirii: Loc.Paucea,nr.174A, Com.Blajel,jud.Sibiu,		Aria utilă: 60.18 m <sup>2</sup>		
Categoría clădirii: Individuală		Aria construită desfășurată: 107.4m <sup>2</sup>		
Regim înaltim: D+P		Volumul interior al clădirii: 156.57m <sup>3</sup>		
Anul construirii: 1960		Scopul elaborării certificatului energetic: Elaborare Audit Energetic		
<b>Programul de calcul utilizat: AllEnergy , versiunea: 2.0.1</b>				
<b>Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:</b>				
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnatura și stampila auditorului
ci	Bucur P. Andreia-Adina	SSA02198	14 din 18.09.2017	

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 nerezonabile 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 energetica
pentru:	
Incalzire: 93.21	100
Apa calda de consum: 0	
Climatizare: -	
Ventilare mecanica: -	
Iluminat: 6	

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

- $P_0 = 1.25$       după cum urmează:
- Clădiri individuale p1 = 1
  - Usa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar sta închisă în perioada de p2 = 1.01
  - Ferestre/uși în stare proastă, lipsa sau sparte p3 = 1.05
  - Fără instalație de încălzire centrală cu corpuri statice p4 = 1
  - Clădirea nu este racordată la un punct termic centralizat sau centrală termică de cartier p5 = 1
  - Clădiri individuale sau clădiri care nu sunt dotate cu instalație de încălzire centrală p6 = 1
  - Există contor general de căldură pentru încălzire, dar nu există contor general de căldură p7 = 1.07
  - Stare bună a tencuiei exterioare p8 = 1
  - Pereti exteriori uscați p9 = 1
  - Acoperiș etans p10 = 1
  - Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani p11 = 1
  - Clădire fără sistem de ventilație organizată p12 = 1.1

□ **Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:**

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii,
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz.

*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 nerezonabile a energiei.*

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