



Auditul energetic al imobilului si eliberarea certificatului de performanta
energetica a cladirii pentru:

**REABILITARE, MODERNIZARE SI EXTINDERE
SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC PRIN TROLEIBUZ -
MUNICIPIUL TARGU JIU**

CLADIRE SEDIU ADMINISTRATIV

mun. Targu Jiu, str. Zambilelor nr. 12, jud. Gorj

Bucuresti - iunie 2018

CUPRINS

1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE.....	1
1.1. INTRODUCERE.....	1
1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII.....	2
2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII.....	7
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII.....	11
3.1. INFORMAȚII GENERALE.....	11
3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI.....	11
3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII.....	12
3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIREA EXISTENTĂ.....	14
3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ.....	15
4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII.....	16
5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE.....	21
5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII.....	21
5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII.....	21
5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE.....	21
5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII.....	22

1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

1.1. INTRODUCERE

Obiectul lucrării îl constituie analiza din punct de vedere termooenergetic a clădirii sediu administrativ situată în str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj în scopul stabilirii caracteristicilor termotehnice reale ale clădirii și a măsurilor de reabilitare termică a clădirii ce se impun.

Tema lucrării o constituie efectuarea auditului energetic și eliberarea certificatului de performanță energetică pentru în vederea reabilitării și modernizării sediului administrativ situat în str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Prin reabilitarea energetică a clădirii se urmărește creșterea gradului de confort termic interior, reducerea consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru: încălzire, apă caldă de consum, iluminat, ventilare-climatizare și, în consecință, reducerea emisiilor poluante în vederea diminuării efectului de seră la scară planetară.

Auditul energetic al clădirii a fost efectuat în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare, din care menționăm:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea 10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- **C107-2005** – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005) :
- **MC001-2006** - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor:
- **NP 048** Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

Auditul energetic al clădirilor existente reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare / modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție - instalație de utilizare a energiei termice, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a trei etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (încălzire, preparare / furnizare a apei calde de consum, ventilare, climatizare, iluminat artificial).
2. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.
3. Întocmirea raportului de audit energetic.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să fie fezabile din punct de vedere tehnic, economic și funcțional și să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție ce delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, apă caldă de consum, ventilare, climatizare și iluminat.



1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII

Prezenta documentatie s-a intocmit pentru cladirea sediu administrativ din str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Elemente de alcatuire arhitecturala

Cladirea a fost edificata in anul 1973, avand destinatia de sediu administrativ. Categoria cladirii este de cladire de birouri.

Regimul de inaltime este de P+1.

Dimensiunile maxime in plan sunt de 7,95 m x 17,50 m.

Cladirea are inaltimea utila de: 3,00 m la parter; 3,00 m la etaj.

Cladirea are urmatoarele caracteristici fizice:

Suprafata utila $S_u = 230,77 \text{ m}^2$;

Suprafata construita $S_c = 150,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita desfasurata $S_{cd} = 300,00 \text{ m}^2$;

Peretii exteriori sunt realizati din caramida cu plina cu grosimea de 37,5 cm.

Finisaje interioare cu sunt realizate cu tencuieli subtiri, cu zugraveli obișnuite.

Pardoseli de 5÷10 cm grosime: șapa și gresie pe holuri, șapa și parchet in birouri.

Finisajele exterioare sunt realizate tencuieli decorative de exterior.

Tamplaria exterioara este tamplarie dubla din lemn cu vitraj obisnuit.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila.

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

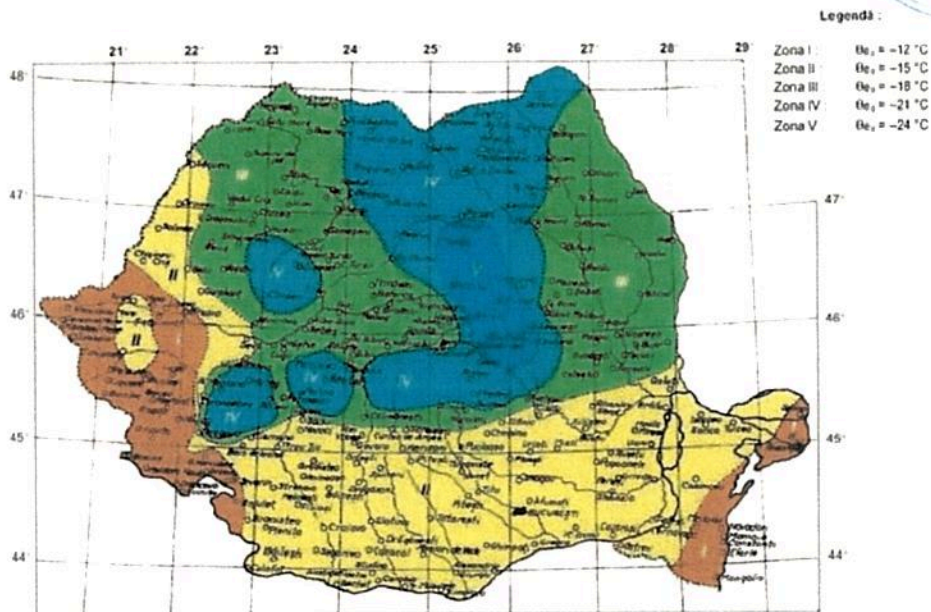
Structura de rezistența a cladirii a fost proiectata conform normativelor in vigoare in perioada respectiva si este de tip zidarie confinata cu stalpi si centuri din beton armat. Dimensiunile peretilor din zidarie sunt de 25 cm la peretii interiori si 37,5 cm la cei exteriori.

Planșeul peste ultimul nivel este din beton armat, rezemand pe centura peretilor de caramida.

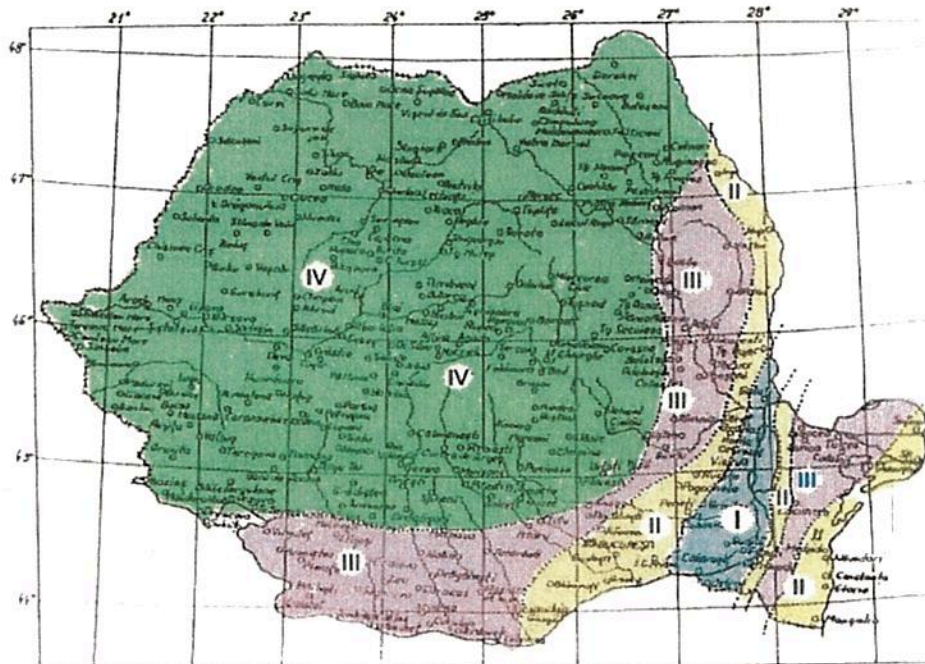
Fundatiile sunt continue din beton simplu si armat.

Elementele caracteristice privind amplasarea cladii in mediul construit:

- In conformitate cu harta de zonare climatica a Romaniei din SR 1907-1, cladirea este amplasata in **zona climatica: II**, $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;

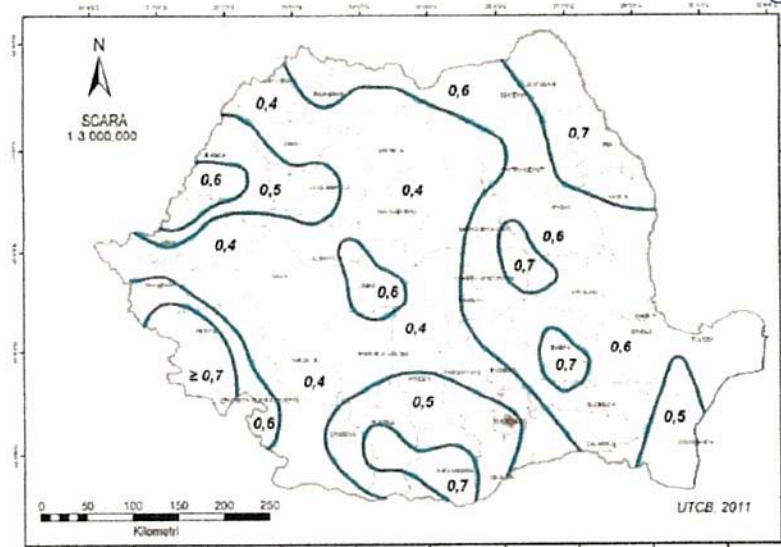


- In conformitate cu din SR 1907-1, cladirea este amplasata in **zona eoliana: IV**;



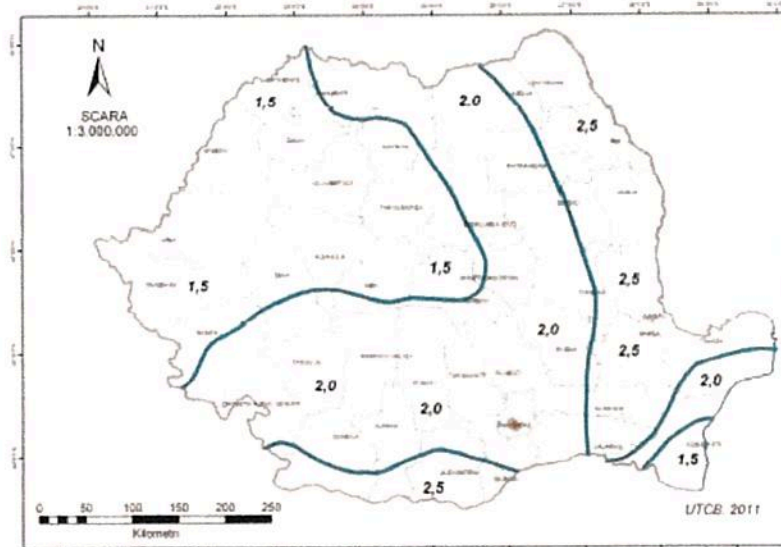
- Poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- Categoria de importanță a construcției : conform H.G.R. nr.766/1997, anexa 3: **C** (construcție de importanță normala);
- Clasa de importanță conform P100-1/2013, **III** (cladiri a caror rezistența seismică este importanta sub aspectul consecințelor asociate cu prăbușirea sau avarierea grava – cladiri de tip curent);

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-4/2012, "Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", valoarea caracteristica a presiunii dinamice, $q_b = 0,4$ kN/m^2 .



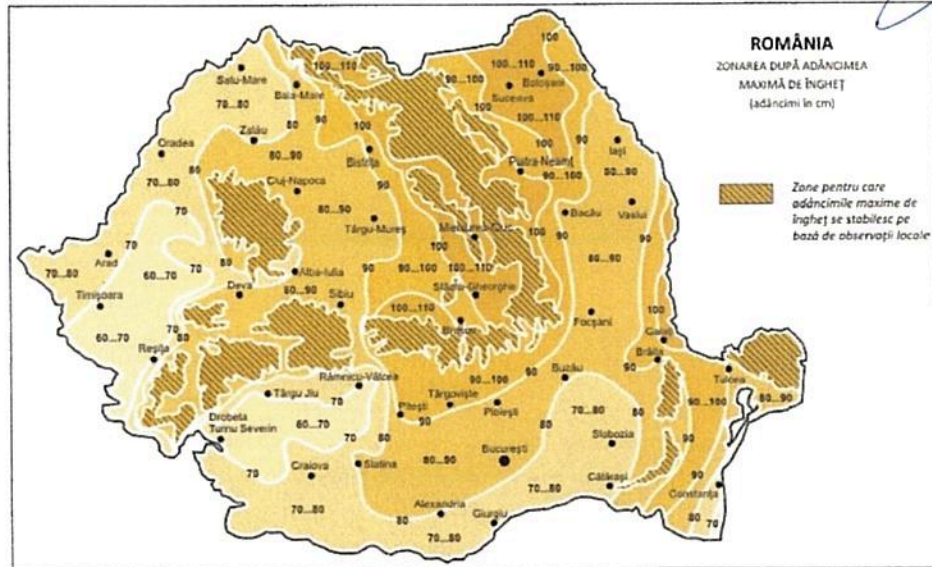
Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului, q_b
in kN/m^2 , având IMR= 50 ani

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-3/2012, "Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, $s_k = 2,0$ kN/m^2 .



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol s_k ,
 kN/m^2 , avand IMR = 50 ani

- In conformitate cu prevederile normativului STAS 6054-77, "Adancimi maxime de inghet", valoarea de referinta pentru adâncimea de inghet, $H_i = 0,70$ m.



Zonarea dupa adancimea maxima de inghet (adancimi in cm)

Elemente de izolare termica

Anvelopa cladirii are urmatoarea alcatuire:

- soclul cladirii este realizat din beton armat cu grosimea de 50 cm;
- peretii exteriori sunt realizati din caramida plina presata cu grosimea de 37,5 cm;
- tamplaria existenta este tamplarie dubla din lemn prevazuta cu vitraj obisnuit;
- usile de acces sunt realizate din lemn;
- placa pe sol este realizata din beton slab armat, cu grosime de 10 cm;
- planseul pe etaj este realizat din beton armat, cu grosime de 13 cm;
- acoperisul este de tip terasa, cu termoizolatie din BCA.

Niciunul din elementele de anvelopa nu este termoizolat suplimentar.

Instalațiile de incalzire, apa calda de consum, ventilare, climatizare si iluminat

Instalatia de incalzire

Clădirea are instalație centralizată de încălzire. Încălzirea în încăperi se face cu corpuri statice, agentul termic fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de preparare a apei calde consum

Cladirea are instalatie centralizata de preparare a apei calde consum, agentul termic pentru prepararea apei calde de consum fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de ventilare mecanica.

Instalatia de climatizare

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de climatizare.

Instalația electrica de iluminat

Iluminatul este asigurat preponderent din surse de iluminat incandescente.



Starea actuala a cladirii

Cladirea a fost realizata in anul 1973. Destinatia acesteia este de cladire de birouri.

Constructia este in stare satisfacatoare din punct de vedere al integritatii elementelor structurale si de inchidere, fara fisuri vizibile sau elemente degradate ale anvelopei.

În decursul timpului au fost realizate lucrari de intretinere si modernizare a acesteia, dar nu in perioada recenta.

Atat finisajele exterioare si interioare sunt degradate.

Tamplaria exterioara este dubla, realizata din lemn cu vitraj obisnuit.

Învelitoarea existenta este stare buna, dar jgeaburile si burlanele sunt degradate.

Trotuarele de garda ale cladirii sunt degradate, neetanse, ceea a dus la deterioararea soclului datorita infiltrarii apelor pluviale.

Din punctul de vedere al realizarii unui nivel de confort higo-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzatoare pentru utilizatori, precum și a unor condițiile corespunzatoare desfășurării activității, starea cladirii este proasta.

Cladirea nu beneficiaza de sistem de climatizare.

Lipsa unui sistem de ventilare mecanica nu permite asigurarea calitatii aerului interior sau conduce la pierderi de cadura datorita ventilarii excesive.

Agentul termic pentru sistemul de încălzire centralizată cu corpuri statice și de preparare a apei calde menajere este furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.


Instalația pentru iluminat electric este veche, folosind cu preponderența iluminatul artificial incandescent.

2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Cladirea: sediu administrativ

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu

Handwritten signature


Categoria cladirii:

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input checked="" type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> dispensar |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școala | <input type="checkbox"/> cultura | <input type="checkbox"/> alta destinație |

Zona climatica in care este amplasata cladirea: II ($\theta_e = -15^\circ \text{C}$)

Regimul de inaltime al cladirii: **P+1**

Anul construcției: **1973**

Proiectant / constructor:

Structura constructiva:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidarie portanta | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stalpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

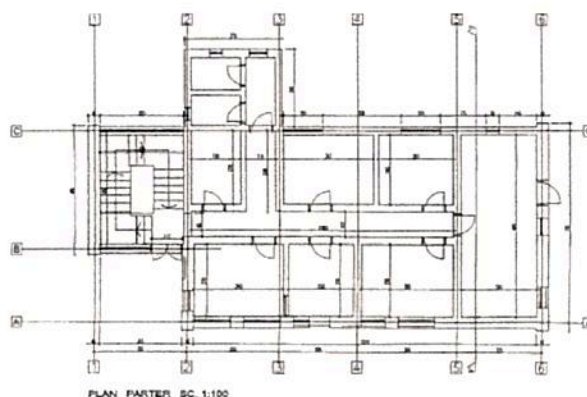
Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- partii de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de incalzire interioara,
- schema coloanelor pentru instalația de incalzire interioara,
- planuri pentru instalația sanitară,

Gradul de expunere la vant:

- adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)

Plan de situatie/schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.



PLAN PATER SC. 1:100

- Identificarea structurii constructive a cladirii in vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei cladirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

• Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
				Material	Grosime [m]
1	Perete Exterior	N	33,35	mortar ciment	0,015
				caramida	0,365
				mortar ciment	0,025
2	Perete Exterior	S	33,35	mortar ciment	0,015
				caramida	0,365
				mortar ciment	0,025
3	Perete Exterior	E	70,50	mortar ciment	0,015
				caramida	0,365
				mortar ciment	0,025
4	Perete Exterior	V	71,56	mortar ciment	0,015
				caramida	0,365
				mortar ciment	0,025

- Aria totala a pereților exteriori opaci [m²]: 208,76
 □ Stare: buna, pete condens, igrasie.
 □ Starea finisajelor: buna, tencuiala cazuta parțial / total.
 □ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuieli obișnuite in culori deschise

• Planșeu sol:

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Placa beton armat	123,46	parchet/gresie	0,020
			sapa	0,060
			beton armat	0,120

• Terasa:

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Terasa necirculabila	123,46	tencuiala	0,015
			b.a.	0,13
			BCA	0,15
			beton simplu	0,05

• Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Orienta re	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etanșare
1	FE + UE	N	10,36	lemn	neetanșă
2	FE + UE	S	10,36	lemn	
3	FE + UE	E	32,42	lemn	
4	FE + UE	V	31,36	lemn	

- Starea tamplariei:
- fara masuri de etanșare,
 - cu garnituri de etanșare,
 - cu masuri speciale de etanșare.
- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**
- Ușile de intrare in cladire:
- Ușa este prevazuta cu sistem automat de inchidere și sistem de siguranța (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere și este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare.
- Caracteristici ale spațiului locuit / incalzit:**
- Volumul spațiului incalzit [m³]: 692,31
 - Suprafața incalzita [m²]: 230,77
 - Înălțimea medie libera a unui nivel [m]: Parter: 3,00 m; Etaj: 3,00 m
- Instalația de incalzire interioara:**
- Sursa de energie pentru incalzirea spațiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:-
- Tipul sistemului de incalzire:
- Încalzire locala cu sobe,
 - Încalzire centrala cu corpuri statice,
 - Încalzire centrala cu aer cald,
 - Încalzire centrala cu planșee incalzitoare,
 - Alt sistem de incalzire:-
- Date privind instalația de incalzire interioara cu corpuri statice:**
- Corpuri statice din aluminiu
 - Necesarul de caldura de calcul: 11,94 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armaturi de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 0,0 m

- Date privind instalația de apa calda de consum:**
- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:
 - Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursa centralizata,
 - Centrala termica proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locala pe plita,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
 - Puncte de consum a.c.c.: 4
 - Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul
 - Conducta de recirculare a a.c.m.: funcționala,
 nu funcționeaza
 nu exista
 - Contor de caldura general: - tip contor,
- anul instalarii ,
- existența vizei metrologice;
 - Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
 nu exista
 parțial
 peste tot
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 0,0 m
- Informații privind instalația de climatizare:**
Nu exista.
- Informații privind instalația de ventilare mecanica:**
Nu exista.
- Informații privind instalația de iluminat:**
Puterea instalata a sistemelor de iluminat din cladire a fost evaluata la 2,60 kW.



3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII

3.1. INFORMAȚII GENERALE

Cladirea: sediu administrativ

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: U.A.T. mun. Targu Jiu

Categoria cladirii : cladire de birouri

Destinatie principala: sediu administrativ

Dimensiunile maxime in plan sunt de 7,95 x 17,50m.

Cladirea are la parter inaltimea utila de 3,00 m si etaj inaltimea utila de 3,00 m.

3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI

Tab. 3.2.1 Caracteristicile geometrice de ansamblu ale cladirii

$A_{construita}$ mp	$A_{desfasurata}$ mp	$A_{utila\ sp.incalzite}$ mp	Perimetru (masurat pe interior) m	$A_{anvelopa}$ cf.C107/1	$V_{incalzit}$ cf. C107/1
150,00	300,00	230,77	47,30	529,82	692,31

Tab. 3.2.2 Caracteristicile spațiilor incalzite

Tip spațiu	S_u (m ²)	V_u (m ³)	θ_i (° C)
Birou	170,01	510,04	20,00
Acces	45,42	136,25	18,00
G.S.	15,34	46,02	18,00
Total	230,77	692,31	19,47

Caracteristicile elementelor care se iau in considerare in calculul anvelopei, conform C107/1, precum și denumirea, simbolurile și ariile elementelor de construcție care compun anvelopa cladirii, sunt date in tabelul 3.2.3:

Tab. 3.2.3 Caracteristicile elementelor de anvelopa

ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	ORIENTARE	SIMBOL	S (m ²)
Perete exterior	N	A ₁	33,35
Perete exterior	S	A ₂	33,35
Perete exterior	E	A ₃	70,50
Perete exterior	V	A ₄	71,56
TOTAL PEREȚI EXTERIORI		PE	208,76
Tamplarie exterioara lemn	N	A _{t1}	10,36
Tamplarie exterioara lemn	S	A _{t2}	10,36
Tamplarie exterioara lemn	E	A _{t3}	32,42
Tamplarie exterioara lemn	V	A _{t4}	31,36
TOTAL TAMPLARIE EXTERIOARA		FE	74,14
Terasa	oriz.	A _{p11}	123,46
Planșeu sol	oriz.	A _{p12}	123,46
TOTAL 1- ANVELOPA CF. 107-2005			529,82

3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Rezistența termică unidirecțională, R , se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R' , ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R \text{ [m}^2\text{K/W]},$$

în care: r - coeficient de reducere al rezistențelor termice unidirecționale

Tabelul 3.3.1 prezintă rezistențele termice unidirecționale și rezistențele termice corectate pentru elementele de construcție ale anvelopei.

Rezistențele termice corectate constituie date de intrare pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Tab. 3.3.1 Rezistențele elementelor de anvelopa

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	33,35	0,666	0,782	0,521
2	Perete exterior	S	33,35	0,666	0,786	0,523
3	Perete exterior	E	70,50	0,666	0,811	0,540
4	Perete exterior	V	71,56	0,666	0,806	0,537
5	Terasa	oriz.	123,46	0,844	0,858	0,724
6	Placa sol	oriz.	123,46	3,701	0,737	2,727
7	Tamplarie	N	10,36	0,430	1,000	0,430
8	Tamplarie	S	10,36	0,430	1,000	0,430
9	Tamplarie	E	32,42	0,430	1,000	0,430
10	Tamplarie	V	31,36	0,430	1,000	0,430

Rezistența termică corectată medie pe anvelopa, R_M' determinată pe baza valorilor ariilor elementelor de construcție și a rezistențelor termice corectate R' din tabelul 3.3.1 este: $R_M' = 1,074 \text{ m}^2\text{K/W}$ (cf. C107)

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{\min} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este: $R' \geq R'_{\min}$.

Pentru cladirea de referință (eficiența energetic) se considera următoarele valori ale rezistențelor termice corectate:

- pereți exteriori : $R' = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
- terasa: $R' = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- placa sol: $R' = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tamplarie exterioara: $R' = 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Pentru cladirea de referință, prin calcul, s-a obținut o valoare a rezistenței termice corectate medii pentru întreaga anvelopa a clădirii de $R_{ref}' = 2,254 \text{ m}^2\text{K/W}$ – mai mare decât cea evaluată pentru clădirea existentă de $R_M' = 1,074 \text{ m}^2\text{K/W}$.

În Tabelul 3.3.2 sunt date, comparativ, aceste valori pentru elementele de construcție din componența anvelopei clădirii.

Se constata ca unele elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu indeplinesc exigența de izolare termica.

Tab. 3.3.2 Rezistențe termice corectate medii pentru elemente de anvelopa

Elementul de construcție	$R'_{cl.existența}$ [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]	R'_M [m ² K/W]	R'_{ref} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termica
Perete exterior	0,666	1,70	1,074	2,254	Nu
Tamplarie	0,430	0,50			Nu
Terasa	0,724	4,00			Nu
Placa sol	2,727	2,50			Da

Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/(m³K)], este o caracteristică de performanță termoenergetică a clădirii, care reprezintă pierderile orare de căldură prin transmisie prin elementele de închidere ale acesteia, pentru o diferență de temperatură de un grad între interior și exterior, raportate la volumul încălzit al acesteia.

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[\frac{\sum S_j \cdot \tau_j}{R'_j} \right]$$

in care:

V = volumul încălzit al clădirii [m³]

S_j = aria suprafeței elementului de construcție j prin care se produce schimb de căldură între interior și exterior [m²]

τ_j = factor de corecție a diferenței de temperatură între mediile separate de elementul de construcție j

R'_j = rezistența termică corectată, medie, a elementului de construcție j [m²K/W]

Valoarea limitată a coeficientului global G_1 este coeficientul global normat de referință,

G_{1REF} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de performanță termoenergetică globală a clădirii, este:

$$G_1 \leq G_{1REF}$$

$$G_1 = 1,13 > G_{1REF} = 0,556 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Se constata ca nu este indeplinit criteriul de performanță termoenergetică globală al clădirii.

Consumul de energie primara pentru incalzire

In conformitate cu *Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor"*, la renovarea/renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea condiției:

$$q_{an} \leq q_{an,max},$$

unde q_{an} reprezinta consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii.

$$q_{an} = 321,13 \geq q_{an,max} = 60,00 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

Se constata ca nu este indeplinita conditia privind consumul de energie primara pentru incalzire al cladirii.

Performanta pe ansamblu a cladirii din punct de vedere al eficientei energetice si al asigurarii conditiilor de confort termic este redusa, asa cum se observa din valorile consumului de energie primară, q_{an} , rezistentei medii, R_M' si coeficientului global de izolare termica, G_1 .

3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIREA EXISTENTĂ

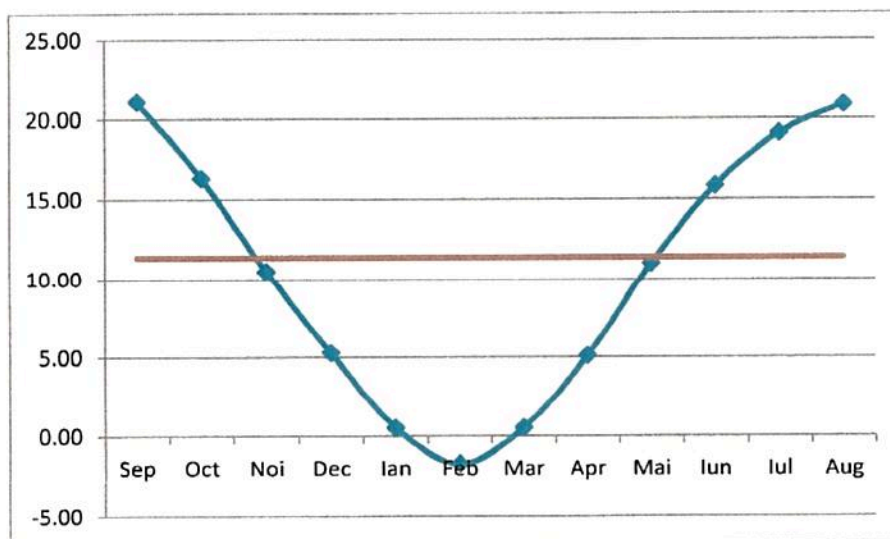
Determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzire

Aporturile interne de caldura (ca valoare medie zilnica) se determina in funcție de numarul mediu de persoane aferent cladirii expertizate, dupa cum urmeaza:

- Φ ocupanti: 1755 W
- Φ iluminat: 821 W
- Φ aparatura: 510 W
- Φ solar: 11260 W
- Suprafata utila incalzita a cladirii: $S_{inc} = 230,77 \text{ m}^2$

Rezulta valoarea medie zilnica a aporturilor interne de caldura: $a = 14 \text{ W / m}^2$

Calculul marimilor caracteristice pentru incalzire



Durata sezonului de incalzire: $D_z = 221$ zile

- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :

- $Q_{Sinc}^{an} = 63,34 \text{ MWh/an}$

- Consumul specific anual:

- $q_{Sinc}^{an} = 274,47 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

Determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea a.c.c.

- Numar mediu de persoane: 18
- Consum de a.c.c.: 5 l/pers./zi
- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :

- $Q_{Sinc}^{an} = 3,70 \text{ MWh/an}$

- Consumul specific anual:

- $q_{Sinc}^{an} = 16,03 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

- Consumul anual de energie electrica pentru iluminat:

- $Q_{il} = 7,19 \text{ MWh/an}$

- Consumul specific anual:

- $q_{il} = 31,15 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru ventilare

Nu este cazul.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare

Nu este cazul.

3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Caracteristicile principale și consumurile de energie ale clădirii existente și a clădirii de referința sunt prezentate in tabelul 3.5.1.

Tab. 3.5.1

legenda	marime energetic a	unitați de masura	construcția existentă	construcția de referința
rezistența medie a clădirii	R'	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,074	2,254
nota energetica	N	-	76,5	97,5
consum specific energie pentru incalzire	q_{inc}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	274,47	102,21
consum specific energie pentru a.c.m.	q_{acm}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	16,03	16,03
consum specific energie pentru iluminat	q_{il}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	31,15	31,15
consum specific total	q_T	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	321,65	149,39
suprafața incalzita a clădirii	S_{inc}	m^2	230,77	230,77
consum total anual	Q_T	MWh/an	74,23	34,48
indice emisie CO_2	-	$\text{kg/m}^2.\text{an}$	76,13	36,51
consum specific en. primara pentru incalzire	$q_{ep,inc}$	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	321,13	119,58
consum specific en. primara totala	q_{ep}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	421,51	219,96

4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Certificatul de performanța energetică al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestați și se bazează pe concluzii asupra evaluării efectuate anterior, constând în stabilirea diagnosticului energetic al clădirii prin interpretarea rezultatelor obținute (protecția termică a construcției și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia).

Clădirea analizată în vederea elaborării certificatului energetic este o clădire cu destinația de sediu dispensar.

Certificatul energetic pentru aceasta, atribuie clădirii clasificarea energetică "D" și o valoare de **321,65 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **76,5**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **76,13 kgCO₂/m²an**.

Separat pe utilități clasificarea energetică a clădirii existente este :

- pentru încălzire : clasificarea "E" și consumul anual specific de energie: 274,47 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 16,03 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 31,15 kWh/m²an

Aceste valori trebuie comparate cu cele calculate pentru clădirea de referință:

- pentru încălzire: clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 102,21 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 16,03 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 31,15 kWh/m²an

La clădirea de referință se atribuie clasificarea energetică "B" și o valoare de **149,39 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie pentru încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **97,5**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **36,51 kgCO₂/m²an**.

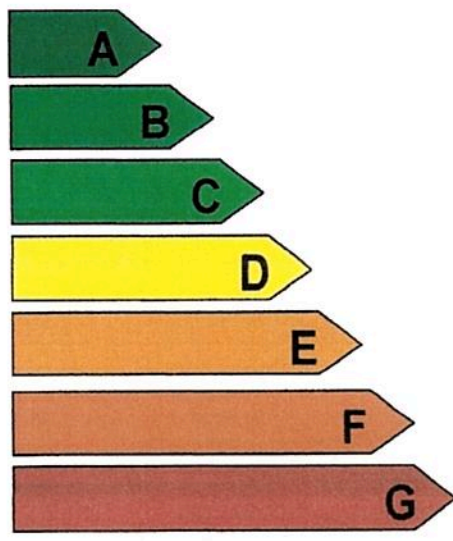
Penalizările acordate clădirii reprezintă $p_0 = 1,178$.

Se anexează Certificatul de performanță energetică, întocmit în conformitate cu Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, partea a III-a (Mc 001/3-2006.)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Manea
ROMANIA
10.06.2018

Cod postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data
[] [] [] [] [] []	[] [] [] [] [] []	z z l l a a
[] [] [] [] [] []	[] [] [] [] [] []	[] [] [] [] [] []

Certificat de performanță energetică	Performanța energetică a clădirii		Nota energetica: 76,5	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor ¹⁾		Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Eficiența energetică ridicată		Clasa energetică	
			[D]	[B]
	Eficiența energetică scăzută			
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		321,65	149,39
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]		76,13	36,51
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasa energetică	
			Clădire certificată	Clădire de referință
	Încalzire:	274,47	E	B
Apa caldă de consum:	16,03	B	B	
Climatizare:	-	-	-	
Ventilare mecanică:	-	-	-	
Iluminat artificial:	31,15	A	A	
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0,00				
Date privind clădirea certificată:				
Adresa: jud. Gorj, str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, sediu administrativ		Arie utilă spațiu condiționat : 230,77 m ²		
Categoría clădirii: clădire de birouri		Arie construită desfășurată: 300,00 m ²		
Regim de înălțime: P+1		Volumul interior condiționat al clădirii: 692,31 m ³		
Anul construirii: 1973				
Motivul elaborării certificatului energetic: .. reabilitare, modernizare				
Programul de calcul utilizat: , versiunea: , Metoda de calcul: <u>sezoniera</u>				
Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:				
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Data și nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic	
I/ci	S.I. dr. ing. Valentina Manea	BA 0661	D001/05.06.2018	

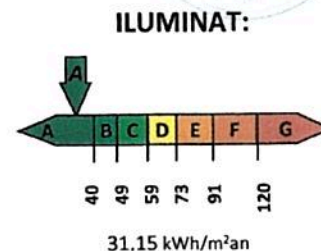
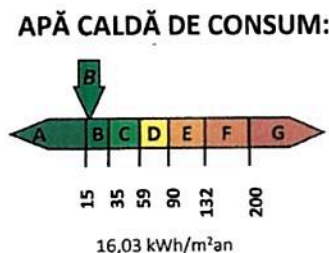
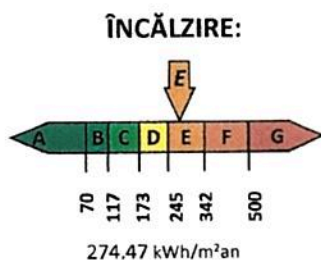
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor oferite.
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.



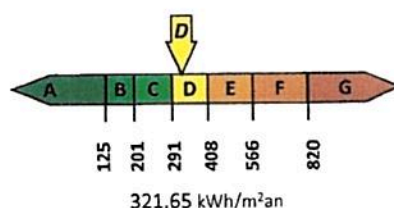
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A SPATIULUI

Handwritten signature and official stamp.

- Grile de clasificare energetica a cladirii funcție de consumul de caldura anual specific:



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



- Performanța energetică a cladirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			Notare energetica
pentru:			97,5
Încalzire:	102,21	B	
Apa calda de consum:	16,03	B	
Climatizare:	-	-	
Ventilare mecanica:	-	-	
Iluminat:	31,15	A	

- Penalizari acordate cladirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,178$ – dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Subsol uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna | p1 = 1,00 |
| ▪ Usa este prevazuta cu sistem automat de închidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) | p2 = 1,00 |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj și acestea sunt functionale | p4 = 1,00 |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale | p6 = 1,00 |
| ▪ Stare buna a tencuielii exterioare | p8 = 1,00 |
| ▪ Peretii exteriori prezinta pete de condens (în sezonul rece) | p9 = 1,02 |
| ▪ Acoperis etans | p10 = 1,00 |
| ▪ Cosurile nu au mai fost curatate de cel puțin doi ani | p11 = 1,05 |
| ▪ Cladire fara sistem de ventilare organizata | p12 = 1,10 |

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrala termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
- Puncte de consum a.c.c.: 4
- Racord la sursă centralizată cu caldura: nu este cazul

- Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de caldura general:
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncalzite: 0,0 m

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilație mecanică:

Nu este cazul.

6. Date privind instalația de iluminat:

- Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - bună
 - uzată
 - date indisponibile
- Puterea instalată a sistemului de iluminat: aproximativ 2,60 kW

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

S.I. dr. ing. Valentina MANEA

Ștampila și semnatura



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanța energetică nr. D001/05.06.2018

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru învățământ
 clădiri pentru cultura clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Regim de înălțime: P+1
 Suprafața utilă : 230,77 [m²]
 Volumul total al clădirii: 692,31 [m³]
 Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	33,35	0,666	0,782	0,521
2	Perete exterior	S	33,35	0,666	0,786	0,523
3	Perete exterior	E	70,50	0,666	0,811	0,540
4	Perete exterior	V	71,56	0,666	0,806	0,537
5	Terasa	oriz.	123,46	0,844	0,858	0,724
6	Placa sol	oriz.	123,46	3,701	0,737	2,727
7	Tamplarie	N	10,36	0,430	1,000	0,430
8	Tamplarie	S	10,36	0,430	1,000	0,430
9	Tamplarie	E	32,42	0,430	1,000	0,430
10	Tamplarie	V	31,36	0,430	1,000	0,430

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 Sursa proprie, cu combustibil gazos;
 Centrala termică de cartier;
 Termoficare – punct termic central;
 Termoficare – punct termic local;
 Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
 Încălzire locală cu sobe;
 Încălzire centrală cu corpuri statice;
 Încălzire centrală cu aer cald;
 Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 Alt sistem de încălzire: individuală cu centrale de apartament, radiatoare electrice, convectoare cu gaz, etc.
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - Corpuri statice din aluminiu
 - Necesarul de căldură de calcul: 11,94 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armături de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 0,0 m



5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII

a) Termoizolarea suplimentara a pereților exteriori existenți, inclusiv aticul, cu un strat de polistiren expandat, de 10 cm grosime, montat pe fața exterioara a pereților, numai dupa curățarea tencuiei exterioare, urmand ca termoizolația sa fie protejata cu o tencuiala subțire armata cu plasa din fibre de sticla (**termosistem**). La soclu se va prevedea polistiren extrudat de 8 cm grosime care se va prelungi sub cota trotuarului cu cca 50 cm. **Soluția C₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	1,846
S [m ²]	208,76
Cost [€/m ²]	40

b) Termoizolarea suplimentara a terasei existente cu un strat termoizolant din polistiren extrudat, de 15 cm grosime si protejarea acestuia cu o sapa. Pe inalțimea aticului se prevede termoizolație verticala. **Soluția C₂**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	3,789
S [m ²]	123,46
Cost [€/m ²]	15

c) Montarea de tâmplărie performantă cu rama din PVC pentacameră prevăzută cu vitraj termoizolant 4-16-4, tratat low-e. Se includ și glafurile interioare și exterioare. Este obligatorie decuparea garniturilor și montarea unor clapete autoreglabile care să asigure o ventilare corespunzătoare a tuturor încăperilor. Costul este inclus în cel al tâmplăriei. **Soluția T₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	0,833
S [m ²]	74,14
Cost [€/m ²]	100

5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

a) Înlocuirea becurilor incandescente si fluorescente cu becuri economice. Pretul becurilor economice a fost estimat la 4 €/buc. **Soluția I₁**.

5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE

a) Folosirea panourilor solare pentru producerea apei calde menajere. Pentru determinarea eficienței economice a solutiei au fost utilizate 2 panouri solare cu tuburi vidate, avand suprafata de absorție de 2,20 m² si randament optic $\eta_{\text{optic}} = 0,75$. Pretul panourilor solare termice a fost estimat la 500 €/buc. + 500€. **Soluția R₁**.

5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut in vedere urmatoarele soluții de modernizare energetica a anvelopei cladirii, a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum si utilizare a surselor regenerabile: **C₁, C₂, T₁, I₁, R₁**.

Pentru determinarea efectelor masurilor de rehabilitare și modernizare energetica a cladirii, soluțiile au fost considerate, atat individual, cat și sub forma unui pachet de soluții **PS1** (minimal) care inglobeaza soluții de intervenție pe partea de anvelopa si instalatii (**C₁, C₂, T₁, I₁**) si a unui pachet de soluții **PS3** (maximal) care inglobeaza toate soluțiile anterior menționate (**C₁, C₂, T₁, I₁, R₁**).

Analiza economica a soluțiilor de modernizare este realizata luand in considerare modernizarile propuse și se bazeaza pe urmatoarele ipoteze și valori:

- calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb de 4,50 lei/Euro;
- costul specific al energiei termice = 50 Euro/MWh;
- costul specific al energiei electrice = 110 Euro/MWh
- rata anuala de creștere a costului caldurii (%) = 5%;
- rata anuala de depreciere a monedei euro (%) = 3%;

Centralizator soluții de modernizare energetica

Masura	Pret (Euro)	ΔQ (kWh/an)	VAN (Euro)	Durata recuperare (ani)
C1	8.350	27.840	-25.276	6
C2	1.852	16.913	-18.576	3
T1	7.414	13.564	-8.970	11
TOTAL	17.616	45.393	-37.212	8
I1	949	5.392	-13.379	1
R1	1.500	2.254	-1.222	12
PS1	18.565	-	-50.591	6
PS2	20.065	-	-51.813	7

Se constata ca toate pachetele de soluții propuse sunt eficiente din punct de vedere economic pe durata de viata a lucrarilor de 20 de ani.

Alegerea solutiilor/pachetului de soluții pentru care se va intocmi in continuare Studiul de Fezabilitate si Proiectul Tehnic, se va face de comun acord cu toti factorii de decizie și cei interesati, analizand rezultatele cuprinse in Raportul de audit energetic al cladirii.

Întocmit,

Auditor energetic pentru cladiri,

Ș.I. dr. ing. *Valentina MANEA*

Ștampila și semnatura



În conformitate cu art. 3, pct.1. din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare, *clădirea* este definită ca "ansamblu de spații cu funcțiuni precizate, delimitat de *elementele de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalațiile aferente acesteia, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului interior*".

În conformitate cu art. 18, paragraful (1) din Legea nr. 372/2005 se elaborează certificat de performanță energetică pentru:

- a) categoriile de *clădiri* prevăzute la art. 6 alin. (1) și unitățile acestora, care se construiesc, se vând, se închiriază sau sunt supuse renovărilor majore;
- b) *clădirile* aflate în proprietatea/administrarea autorităților publice sau a instituțiilor care prestează servicii publice.

Următoarele construcții de la adresa jud. Gorj, mun. Targu Jiu, str. Zambilelor, nr. 12:

- Hala spalare-vopsitorie, cu $S_{cd} = 464 \text{ m}^2$
- Decantor, cu $S_{cd} = 125 \text{ m}^2$
- Stații de redresare, 2 bucati cu $S_{cd} = 130 \text{ m}^2$,

care fac obiectul proiectului „Reabilitare, modernizare și extindere sistem de transport public prin troleibuz - municipiul Targu Jiu” nu au anvelopa etansă, nu au instalații interioare destinate asigurării confortului interior (doar instalații de natură tehnologică, caracteristice destinației construcțiilor) și nu sunt destinate folosirii de către oameni, ci gazduiesc procese tehnologice.

În consecință, construcțiile susmenționate nu îndeplinesc criteriile stabilite de Legea nr. 372/2005 pentru a fi încadrate ca și *clădiri* și deci nu se elaborează nici certificat de performanță energetică, nici audit energetic pentru acestea.

Data: 05.06.2018

Auditor energetic pentru clădiri,
S.I. dr. ing. **Valentina MANEA**

Ștampila și semnătura





A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'Municipalitatea Targu Jiu' and 'Jud. Gorj'.

Auditul energetic al imobilului si eliberarea certificatului de performanta
energetica a cladirii pentru:

**REABILITARE, MODERNIZARE SI EXTINDERE
SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC PRIN TROLEIBUZ -
MUNICIPIUL TARGU JIU**

CLADIRE ATELIERE MECANICE

mun. Targu Jiu, str. Zambilelor nr. 12, jud. Gorj

Bucuresti - iunie 2018



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

1.1. INTRODUCERE

Obiectul lucrării îl constituie analiza din punct de vedere termoeenergetic a clădirii clădire ateliere mecanice situată în str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj în scopul stabilirii caracteristicilor termotehnice reale ale clădirii și a măsurilor de reabilitare termică a clădirii ce se impun.

Tema lucrării o constituie efectuarea auditului energetic și eliberarea certificatului de performanță energetică pentru în vederea reabilitării și modernizării clădirii ateliere mecanice situată în str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Prin reabilitarea energetică a clădirii se urmărește creșterea gradului de confort termic interior, reducerea consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru: încălzire, apă caldă de consum, iluminat, ventilare-climatizare și, în consecință, reducerea emisiilor poluante în vederea diminuării efectului de seră la scară planetară.

Auditul energetic al clădirii a fost efectuat în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare, din care menționăm:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea 10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- **C107-2005** – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005) :
- **MC001-2006** - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor;
- **NP 048** Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

Auditul energetic al clădirilor existente reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare / modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție - instalație de utilizare a energiei termice, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a trei etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (încălzire, preparare / furnizare a apei calde de consum, ventilare, climatizare, iluminat artificial).

2. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.

3. Întocmirea raportului de audit energetic.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să fie fezabile din punct de vedere tehnic, economic și funcțional și să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție ce delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, apă caldă de consum, ventilare, climatizare și iluminat.



1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII

Prezenta documentatie s-a intocmit pentru cladirea cladire ateliere mecanice din str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Elemente de alcatuire arhitecturala

Cladirea a fost edificata in anul 1973, avand destinatia de cladire ateliere mecanice. Categoria cladirii este de cladire pentru servicii.

Regimul de inaltime este de P+1P.

Dimensiunile maxime in plan sunt de 8,65 m x 42,75 m.

Cladirea are inaltimea utila de: 4,10 m la parter; 3,50 m la etaj.

Cladirea are urmatoarele caracteristici fizice:

Suprafata utila $S_u = 449,13 \text{ m}^2$;

Suprafata construita $S_c = 382,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita desfasurata $S_{cd} = 602,00 \text{ m}^2$;

Peretii exteriori sunt realizati din caramida cu plina cu grosimea de 25 cm.

Finisaje interioare cu sunt realizate cu tencuieli subțiri, cu zugraveli obișnuite.

Pardoseli de ciment de 5÷10 cm grosime.

Finisajele exterioare sunt realizate tencuieli decorative de exterior.

Tamplaria exterioara este metalica cu vitraj obisnuit. Usile de acces sunt realizate din metal.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila.

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

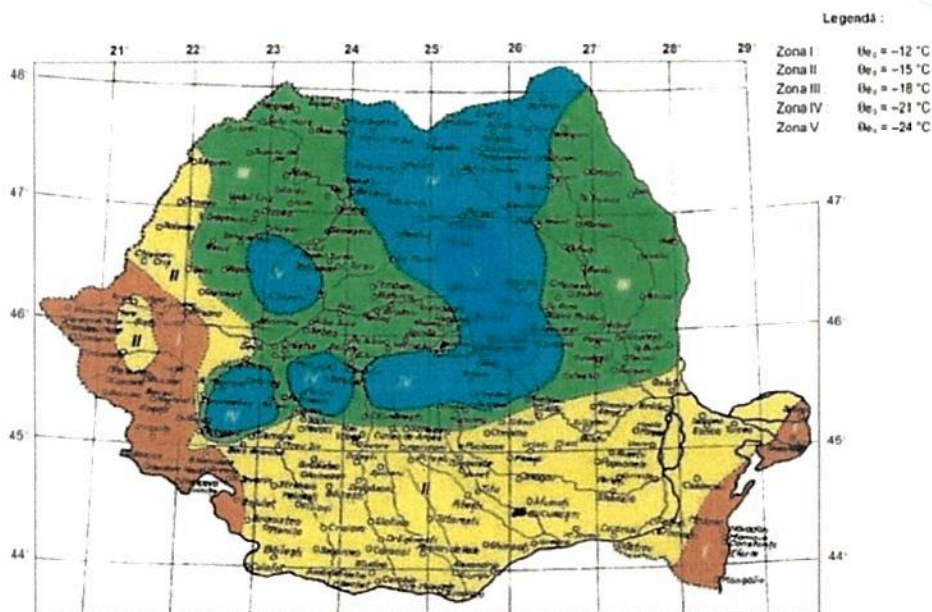
Structura de rezistența a cladirii a fost proiectata conform normativelor in vigoare in perioada respectiva si este de tip cadre cu stalpi si centuri din beton armat. Dimensiunile peretilor din zidarie sunt de 25 cm la peretii exteriori.

Planșeul peste ultimul nivel este din beton armat.

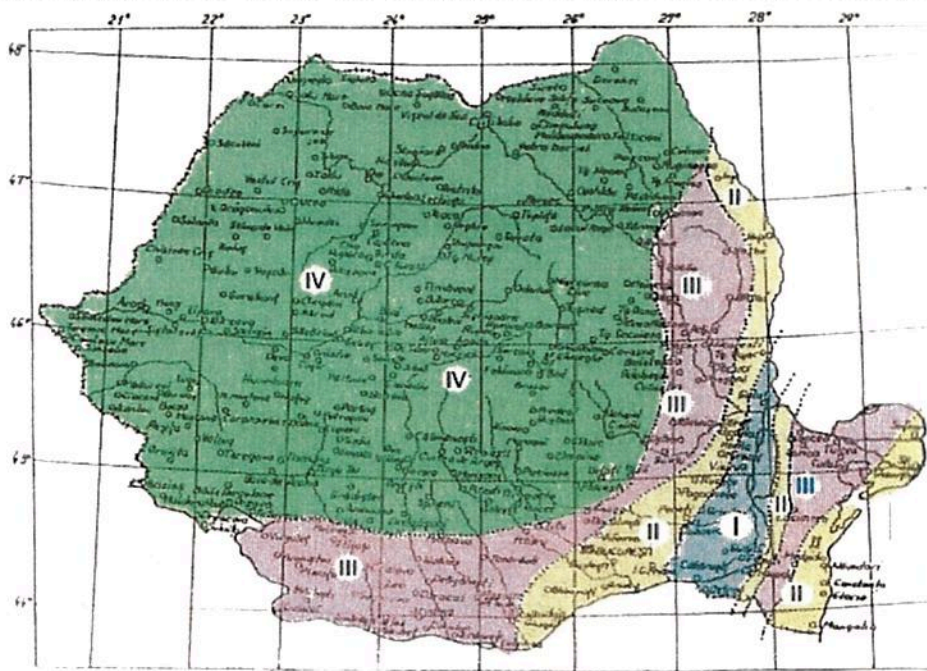
Fundatiile sunt continue si izolate din beton simplu si armat.

Elementele caracteristice privind amplasarea cladii in mediul construit:

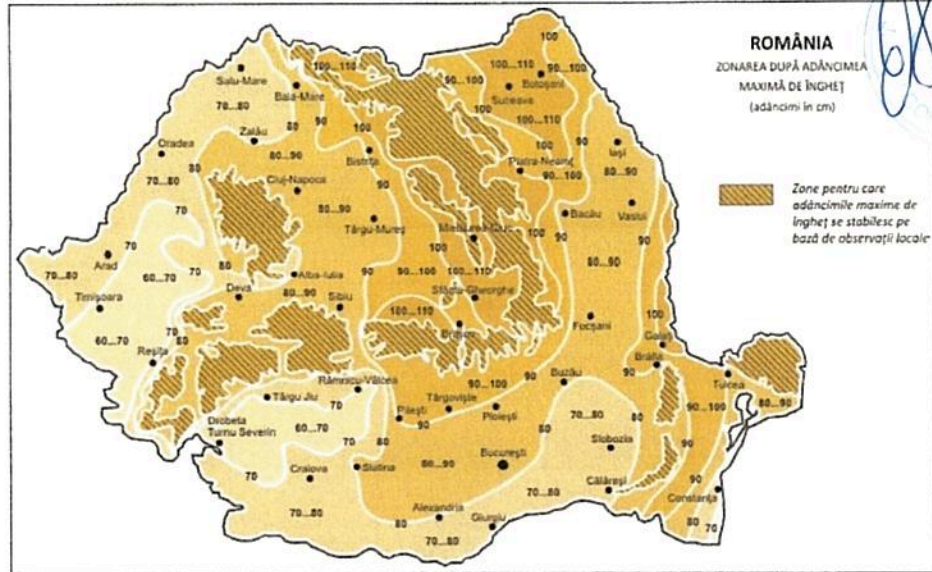
- In conformitate cu harta de zonare climatica a Romaniei din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona climatica: II, $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;



- In conformitate cu din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona eoliana: IV;



- Poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- Categoria de importanța a construcției : conform H.G.R. nr.766/1997, anexa 3: C (construcție de importanța normala);
- Clasa de importanța conform P100-1/2013, III (cladiri a caror rezistența seismică este importanta sub aspectul consecințelor asociate cu prabușirea sau avarierea grava – cladiri de tip curent);



Zonarea după adancimea maxima de inghet (adancimi in cm)

Elemente de izolare termica

Anvelopa cladirii are urmatoarea alcatuire:

- soclul cladirii este realizat din beton armat cu grosimea de 50 cm;
- peretii exteriori sunt realizati din caramida plina presata cu grosimea de 25 cm;
- tamplaria existenta este tamplarie metalica cu vitraj obisnuit;
- usile de acces sunt realizate din metal;
- placa pe sol este realizata din beton slab armat, cu grosime de 10 cm;
- planseul pe etaj este realizat din chesoane din beton armat, cu grosime de 13 cm;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila, cu termoizolatie din BCA.

Niciunul din elementele de anvelopa nu este termoizolat suplimentar.

Instalațiile de incalzire, apa calda de consum, ventilare, climatizare si iluminat

Instalatia de incalzire

Clădirea are instalație centralizată de încălzire. Încălzirea în încăperi se face cu corpuri statice si ventiloconvectoare, agentul termic fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de preparare a apei calde consum

Cladirea are instalatie centralizata de preparare a apei calde consum, agentul termic pentru prepararea apei calde de consum fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de ventilare mecanica.

Instalatia de climatizare

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de climatizare.

Instalația electrica de iluminat

Iluminatul este asigurat preponderent din surse de iluminat incandescente.



Starea actuala a cladirii

Cladirea a fost realizata in anul 1973. Destinatia acesteia este de cladire pentru servicii.

Constructia este in stare satisfacatoare din punct de vedere al integritatii elementelor structurale si de inchidere, fara fisuri vizibile sau elemente degradate ale anvelopei.

În decursul timpului au fost realizate lucrari de intretinere si modernizare a acesteia, dar nu in perioada recenta.

Atat finisajele exterioare si interioare sunt degradate.

Tamplaria exterioara este dubla, realizata din lemn cu vitraj obisnuit.

Învelitoarea existenta este stare buna, dar jgeaburile si burlanele sunt degradate.

Trotuarele de garda ale cladirii sunt degradate, neetanse, ceea a dus la deterioararea soclului datorita infiltrarii apelor pluviale.

Din punctul de vedere al realizarii unui nivel de confort higro-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzatoare pentru utilizatori, precum și a unor condițiile corespunzatoare desfășurării activității, starea cladirii este proasta.

Cladirea nu beneficiaza de sistem de climatizare.

Lipsa unui sistem de ventilare mecanica nu permite asigurarea calitatii aerului interior sau conduce la pierderi de cadura datorita ventilarii excesive.

Agentul termic pentru sistemul de încălzire centralizată cu corpuri statice și de preparare a apei calde menajere este furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalația pentru iluminat electric este veche, folosind cu preponderența iluminatul artificial incandescent.

2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Cladirea: cladire ateliere mecanice

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu

Categoria cladirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> dispensar |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școala | <input type="checkbox"/> cultura | <input checked="" type="checkbox"/> alta destinație |

Zona climatica in care este amplasata cladirea: II ($\theta_e = -15^\circ \text{C}$)

Regimul de inaltime al cladirii: P+1^P

Anul construcției: 1973

Proiectant / constructor:

Structura constructiva:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidarie portanta | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stalpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

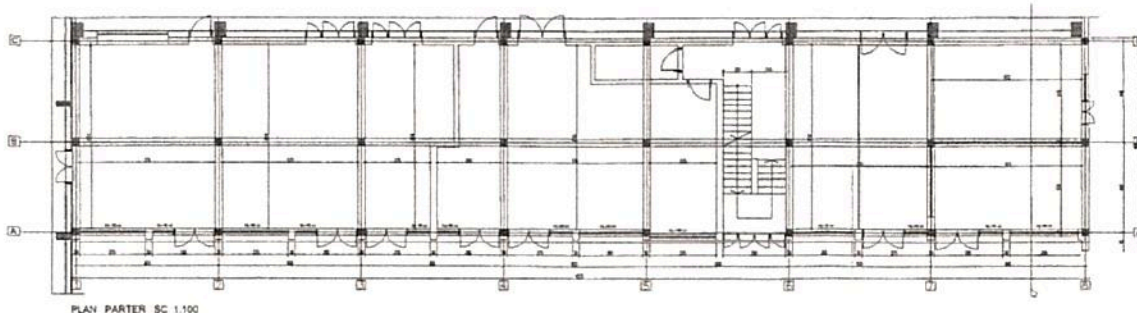
Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

- partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției ,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de incalzire interioara,
- schema coloanelor pentru instalația de incalzire interioara,
- planuri pentru instalația sanitara,

Gradul de expunere la vant:

- adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)

Plan de situatie/schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.





- Identificarea structurii constructive a cladirii in vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei cladirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

• **Pereți exteriori opaci:**

PE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
				Material	Grosime [m]
1	Perete Exterior	N	59,61	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
2	Perete Exterior	E	208,41	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025

- Aria totala a pereților exteriori opaci [m²]: 268,02
- Stare: buna, pete condens, igrasie.
- Starea finisajelor: buna, tencuiala cazuta parțial / total.
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuieli obișnuite in culori deschise

• **Planșeu sol:**

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Placa beton armat	752,00	gresie	0,020
			sapa	0,060
			beton armat	0,120

• **Terasa:**

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Terasa necirculabila	123,46	tencuiala	0,015
			b.a.	0,13
			BCA	0,15
			beton simplu	0,05

• Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Orienta re	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etanșare
1	FE + UE	N	3,96	metal	neetanșă
2	FE + UE	E	121,14	metal	

- Starea tamplariei:
- fara masuri de etanșare,
 - cu garnituri de etanșare,
 - cu masuri speciale de etanșare.
- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:
- Ușile de intrare in cladire:
- Ușa este prevazuta cu sistem automat de inchidere și sistem de siguranța (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere și este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare.
- Caracteristici ale spațiului locuit / incalzit:
- Volumul spațiului incalzit [m³]: 1.742,63
 - Suprafața incalzita [m²]: 449,13
 - Înălțimea medie libera a unui nivel [m]: Parter: 4,10 m; Etaj: 3,50 m
- Instalația de incalzire interioara:
- Sursa de energie pentru incalzirea spațiilor:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:-
 - Tipul sistemului de incalzire:
 - Încalzire locala cu sobe,
 - Încalzire centrala cu corpuri statice,
 - Încalzire centrala cu aer cald,
 - Încalzire centrala cu planșee incalzitoare,
 - Alt sistem de incalzire:-
- Date privind instalația de incalzire interioara cu corpuri statice:
- Necesarul de caldura de calcul: 32,54 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armaturi de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ Date privind instalația de apa calda de consum:

□ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursa proprie, cu combustibil gazos

Centrala termica de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Alta sursa sau sursa mixta:

□ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursa centralizata,

Centrala termica proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,

Preparare locala pe plita,

Alt sistem de preparare a.c.c.:

□ Puncte de consum a.c.c.: 6

□ Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul

□ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcționala,

nu funcționeaza

nu exista

□ Contor de caldura general: - tip contor,

- anul instalarii ,

- existența vizei metrologice;

□ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

nu exista

parțial

peste tot

□ Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ Informații privind instalația de climatizare:

Nu exista.

□ Informații privind instalația de ventilare mecanica:

Nu exista.

□ Informații privind instalația de iluminat:

Puterea instalata a sistemelor de iluminat din cladire a fost evaluata la 3,20 kW.



3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII

3.1. INFORMAȚII GENERALE

Cladirea: cladire ateliere mecanice

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu

Categoria cladirii : cladire pentru servicii

Destinatie principala: cladire ateliere mecanice

Dimensiunile maxime in plan sunt de 8,65 x 42,75m.

Cladirea are la parter inaltimea utila de 4,10 m si etaj inaltimea utila de 3,50 m.

3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI

Tab. 3.2.1 Caracteristicile geometrice de ansamblu ale cladirii

$A_{construita}$ mp	$A_{desfasurata}$ mp	$A_{utila\ sp.incalzite}$ mp	Perimetru (masurat pe interior) m	$A_{anvelopa}$ cf.C107/1	$V_{incalzit}$ cf. C107/1
382,00	602,00	449,13	120,00	1.897,12	1.742,63

Tab. 3.2.2 Caracteristicile spațiilor incalzite

Tip spațiu	S_u (m^2)	V_u (m^3)	θ_i ($^{\circ}C$)
Atelier	385,63	1.502,98	18,00
Acces	49,00	186,20	18,00
G.S.	14,50	53,45	18,00
Total	449,13	1.742,63	18,00

Caracteristicile elementelor care se iau in considerare in calculul anvelopei, conform C107/1, precum și denumirea, simbolurile și ariile elementelor de construcție care compun anvelopa cladirii, sunt date in tabelul 3.2.3:

Tab. 3.2.3 Caracteristicile elementelor de anvelopa

ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	ORIENTARE	SIMBOL	S (m^2)
Perete exterior	N	A_1	59,61
Perete exterior	E	A_2	208,41
TOTAL PEREȚI EXTERIORI		PE	268,02
Tamplarie exterioara metal	N	A_{t1}	3,96
Tamplarie exterioara metal	E	A_{t2}	121,14
TOTAL TAMPLARIE EXTERIOARA		FE	125,10
Terasa	oriz.	A_{pl1}	752,00
Planșeu sol	oriz.	A_{pl2}	752,00
TOTAL 1- ANVELOPA CF. 107-2005			1.897,12

3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Rezistența termică unidirecțională, R , se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R' , ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R \text{ [m}^2\text{K/W]},$$

în care: r - coeficient de reducere al rezistențelor termice unidirecționale

Tabelul 3.3.1 prezintă rezistențele termice unidirecționale și rezistențele termice corectate pentru elementele de construcție ale anvelopei.

Rezistențele termice corectate constituie date de intrare pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Tab. 3.3.1 Rezistențele elementelor de anvelopa

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	59,61	0,522	0,902	0,471
2	Perete exterior	E	208,41	0,522	0,829	0,433
3	Terasa	oriz.	752,00	0,844	0,935	0,789
4	Placa sol	oriz.	752,00	3,701	0,870	3,221
5	Tamplarie	N	3,96	0,270	1,000	0,270
6	Tamplarie	E	121,14	0,270	1,000	0,270

Rezistența termică corectată medie pe anvelopa, R_M' determinată pe baza valorilor ariilor elementelor de construcție și a rezistențelor termice corectate R' din tabelul 3.3.1 este: $R_M' = 1,670 \text{ m}^2\text{K/W}$ (cf. C107)

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{\min} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este: $R' \geq R'_{\min}$.

Pentru clădirea de referință (eficiența energetică) se consideră următoarele valori ale rezistențelor termice corectate:

- pereți exteriori : $R' = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
- terasa: $R' = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

- placa sol: $R' = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tamplarie exterioara: $R' = 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Pentru cladirea de referința, prin calcul, s-a obținut o valoare a rezistenței termice corectate medii pentru întreaga anvelopa a clădirii de $R_{ref}' = 2,850 \text{ m}^2\text{K/W}$ – mai mare decât cea evaluata pentru cladirea existenta de $R_M' = 1,670 \text{ m}^2\text{K/W}$.

În Tabelul 3.3.2 sunt date, comparativ, aceste valori pentru elementele de construcție din componența anvelopei clădirii.

Se constata ca unele elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu indeplinesc exigența de izolare termica.

Tab. 3.3.2 Rezistențe termice corectate medii pentru elemente de anvelopa

Elementul de construcție	$R'_{cl.existenta}$ [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]	R'_M [m ² K/W]	R'_{ref} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termica
Perete exterior	0,522	1,70	1,670	2,850	Nu
Tamplarie	0,270	0,50			Nu
Terasa	0,789	4,00			Nu
Placa sol	3,221	2,50			Da

Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/(m³K)], este o caracteristica de performanța termoenergetica a clădirii, care reprezinta pierderile orare de caldura prin transmisie prin elementele de inchidere ale acesteia, pentru o diferența de temperatura de un grad între interior și exterior, raportate la volumul incalzit al acesteia.

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[\frac{\sum S_j \cdot \tau_j}{R'_j} \right]$$

in care:

V = volumul incalzit al clădirii [m³]

S_j = aria suprafeței elementului de construcție j prin care se produce schimb de caldura între interior și exterior [m²]

τ_j = factor de corecție a diferenței de temperatura între mediile separate de elementul de construcție j

R'_j = rezistența termica corectata, medie, a elementului de construcție j [m²K/W]

Valoarea limitata a coeficientului global G_1 este coeficientul global normat de referința,

G_{1REF} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de performanța termoenergetica globala a clădirii, este:

$$G_1 \leq G_{1REF}$$

$$G_1 = 1,23 > G_{1REF} = 0,564 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Se constata ca nu este indeplinit criteriul de performanța termoenergetica globala al clădirii.

Consumul de energie primara pentru incalzire

In conformitate cu Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", la

renovarea/renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea condiției:

$$q_{an} \leq q_{an,max}$$

unde q_{an} reprezintă consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii.

$$q_{an} = 453,62 \geq q_{an,max} = 60,00 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

Se constata ca nu este indeplinita conditia privind consumul de energie primara pentru incalzire al cladirii.

Performanta pe ansamblu a cladirii din punct de vedere al eficientei energetice si al asigurarii conditiilor de confort termic este redusa, asa cum se observa din valorile consumului de energie primară, q_{an} , rezistentei medii, R_M' si coeficientului global de izolare termica, G_1 .

3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ

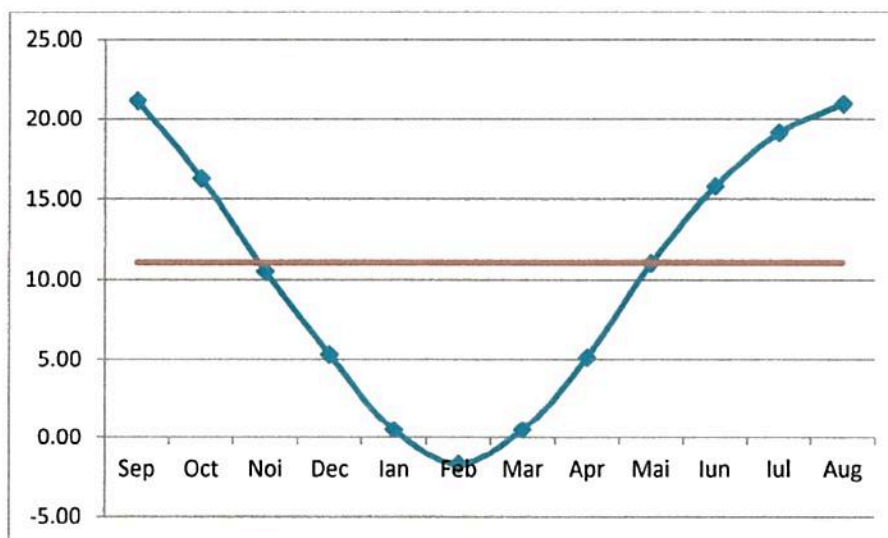
Determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzire

Aporturile interne de caldura (ca valoare medie zilnica) se determina in functie de numarul mediu de persoane aferent cladirii expertizate, dupa cum urmeaza:

- Φ ocupanti: 4534 W
- Φ iluminat: 1012 W
- Φ aparatura: 386 W
- Φ solar: 16003 W
- Suprafața utila incalzita a cladirii: $S_{inc} = 449,13 \text{ m}^2$

Rezulta valoarea medie zilnica a aporturilor interne de caldura: $a = 14 \text{ W / m}^2$

Calculul marimilor caracteristice pentru incalzire



Durata sezonului de incalzire: $D_z = 223$ zile

- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :
- $Q_{Sinc}^{an} = 174,13 \text{ MWh/an}$
- Consumul specific anual:

- $q_{Sinc}^{an} = 387,71 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

Determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea a.c.c.

- Numar mediu de persoane: 39
- Consum de a.c.c.: 5 l/pers./zi
- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :

$$Q_{Sinc}^{an} = 8,94 \text{ MWh/an}$$

- Consumul specific anual:

$$q_{Sinc}^{an} = 19,90 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$$

Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

- Consumul anual de energie electrica pentru iluminat:

$$Q_{il} = 8,86 \text{ MWh/an}$$

- Consumul specific anual:

$$q_{il} = 19,73 \text{ kWh/m}^2/\text{an}.$$

Determinarea consumului anual normal de energie pentru ventilare

Nu este cazul.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare

Nu este cazul.

3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Caracteristicile principale și consumurile de energie ale clădirii existente și a clădirii de referință sunt prezentate in tabelul 3.5.1.

Tab. 3.5.1

legenda	marime energetic a	unitați de masura	construcția existenta	construcția de referința
rezistența medie a clădirii	R'	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,670	2,850
nota energetica	N	-	67,2	97,8
consum specific energie pentru incalzire	q_{inc}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	387,71	106,70
consum specific energie pentru a.c.m.	q_{acm}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	19,90	19,90
consum specific energie pentru iluminat	q_{il}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	19,73	19,73
consum specific total	q_T	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	426,94	145,93
suprafața incalzita a clădirii	S_{inc}	m^2	449,13	449,13
consum total anual	Q_T	MWh/an	191,93	65,72
indice emisie CO_2	-	$\text{kg/m}^2*\text{an}$	99,65	35,02
consum specific en. primara pentru incalzire	$q_{ep,inc}$	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	453,62	124,84
consum specific en. primara totala	q_{ep}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	528,59	199,81

4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Certificatul de performanța energetică al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestați și se bazează pe concluzii asupra evaluării efectuate anterior, constând în stabilirea diagnosticului energetic al clădirii prin interpretarea rezultatelor obținute (protecția termică a construcției și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia).

Clădirea analizată în vederea elaborării certificatului energetic este o clădire cu destinația de sediu dispensar.

Certificatul energetic pentru aceasta, atribuie clădirii clasificarea energetică "E" și o valoare de **426,94 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **67,2**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **99,65 kgCO₂/m²an**.

Separat pe utilități clasificarea energetică a clădirii existente este :

- pentru încălzire : clasificarea "F" și consumul anual specific de energie: 387,71 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 19,90 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 19,73 kWh/m²an

Aceste valori trebuie comparate cu cele calculate pentru clădirea de referință:

- pentru încălzire: clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 106,70 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 19,90 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 19,73 kWh/m²an

La clădirea de referință se atribuie clasificarea energetică "B" și o valoare de **145,93 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie pentru încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **97,8**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **35,02 kgCO₂/m²an**.

Penalizările acordate clădirii reprezintă $p_0 = 1,178$.

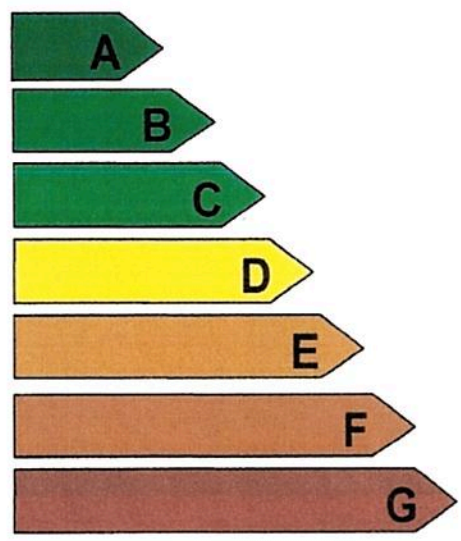
Se anexează Certificatul de performanță energetică, întocmit în conformitate cu Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, partea a III-a (Mc 001/3-2006.)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Manea Valentina
Data

Cod postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data z z l l a a
_ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii	Nota energetica: 67,2	
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor¹</i>	Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiența energetică ridicată	Clasa energetică	
	E	B
Eficiența energetică scăzută		
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	426,94	145,93
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m ² an]	99,65	35,02
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:	Clasa energetică	
	Clădire certificată	Clădire de referință
Încalzire:	F	B
Apa caldă de consum:	B	B
Climatizare:	-	-
Ventilare mecanică:	-	-
Iluminat artificial:	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0,00		

Date privind clădirea certificată:
 Adresa: jud. Gorj, str. Zambilelor nr. 12, mun. Târgu Jiu, clădire
 atelier mecanice
 Categorie clădire: clădire pentru servicii
 Regim de înălțime: P+1P
 Anul construirii: 1973
 Motivul elaborării certificatului energetic: reabilitare, modernizare
 Programul de calcul utilizat: _____, versiunea: _____, Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădire:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Data și nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic
I/ci	S.I. dr. ing. Valentina Manea	BA 0661	D004/05.06.2018

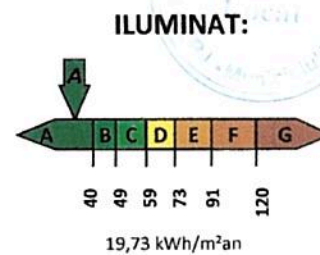
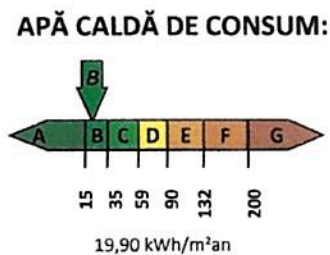
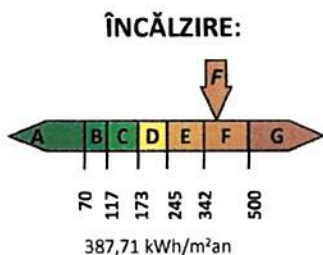


Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor oferite.
 Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizarile datorate utilizării neraționale a energiei.
 Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

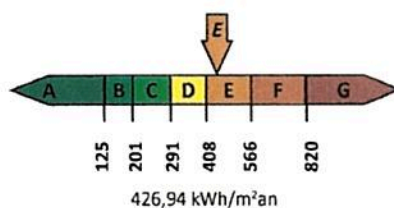
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A SPATIULUI

Handwritten signature

□ Grile de clasificare energetica a cladirii functie de consumul de caldura anual specific:



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



□ Performanța energetică a cladirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			Notare energetica
pentru:			
Încalzire:	106,70	B	100
Apa caldă de consum:	19,90	B	
Climatizare:	-	-	
Ventilare mecanică:	-	-	
Iluminat:	35,02	A	

□ Penalizari acordate cladirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,178$ – după cum urmează:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Subsol uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună | p1 = 1,00 |
| ▪ Usa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie) | p2 = 1,00 |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale | p4 = 1,00 |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale | p6 = 1,00 |
| ▪ Stare bună a tencuiei exterioare | p8 = 1,00 |
| ▪ Peretii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece) | p9 = 1,02 |
| ▪ Acoperis etans | p10 = 1,00 |
| ▪ Cosurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani | p11 = 1,05 |
| ▪ Clădire fără sistem de ventilație organizată | p12 = 1,10 |

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanța energetică nr. D004/05.06.2018



1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru învățământ
 clădiri pentru cultura clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Regim de înălțime: P+1^P
 Suprafața utilă : 449,13 [m²]
 Volumul total al clădirii: 1.742,63 [m³]
 Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	59,61	0,522	0,902	0,471
2	Perete exterior	E	208,41	0,522	0,829	0,433
3	Planșeu pod	oriz.	752,00	0,844	0,935	0,789
4	Placa sol	oriz.	752,00	3,701	0,870	3,221
5	Tamplarie	N	3,96	0,270	1,000	0,270
6	Tamplarie	E	121,14	0,270	1,000	0,270

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 Sursa proprie, cu combustibil gazos;
 Centrala termică de cartier;
 Termoficare – punct termic central;
 Termoficare – punct termic local;
 Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
 Încălzire locală cu sobe;
 Încălzire centrală cu corpuri statice;
 Încălzire centrală cu aer cald;
 Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 Alt sistem de încălzire: individuală cu centrale de apartament, radiatoare electrice, convectoare cu gaz, etc.
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
- Corpuri statice din aluminiu
 - Necesarul de căldură de calcul: 32,54 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armături de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncalzite: 20,0 m

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrala termică proprie,
 - Boilere cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
- Puncte de consum a.c.c.: 6
- Racord la sursă centralizată cu căldură: nu este cazul

- Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general:
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncalzite: 20,0 m

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilație mecanică:

Nu este cazul.

6. Date privind instalația de iluminat:

- Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - bună
 - uzată
 - date indisponibile
- Puterea instalată a sistemului de iluminat: aproximativ 3,20 kW

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

S.I. dr. ing. Valentina Manea

Ștampila și semnătura





5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII

a) Termoizolarea suplimentara a pereților exteriori existenți, inclusiv aticul, cu un strat de polistiren expandat, de 10 cm grosime, montat pe fața exterioara a pereților, numai dupa curățarea tencuielii exterioare, urmand ca termoizolația sa fie protejata cu o tencuiala subțire armata cu plasa din fibre de sticla (**termosistem**). La soclu se va prevedea polistiren extrudat de 8 cm grosime care se va prelungi sub cota trotuarului cu cca 50 cm. **Soluția C₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	1,838
S [m ²]	268,02
Cost [€/m ²]	40

b) Termoizolarea suplimentara a terasei existente cu un strat termoizolant din polistiren extrudat, de 15 cm grosime si protejarea acestuia cu o sapa. Pe inalțimea aticului se prevede termoizolație verticala. **Soluția C₂**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	4,471
S [m ²]	752,00
Cost [€/m ²]	15

c) Montarea de tâmplărie performantă cu rama din PVC pentacameră prevăzută cu vitraj termoizolant 4-16-4, tratat low-e. Se includ și glafurile interioare și exterioare. Este obligatorie decuparea garniturilor și montarea unor clapete autoreglabile care să asigure o ventilare corespunzătoare a tuturor încăperilor. Costul este inclus în cel al tâmplăriei. **Soluția T₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	0,833
S [m ²]	125,10
Cost [€/m ²]	100

5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

a) Înlocuirea becurilor incandescente si fluorescente cu becuri economice. Pretul becurilor economice a fost estimat la 4 €/buc. **Soluția I₁**.

5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE

a) Folosirea panourilor solare pentru producerea apei calde menajere. Pentru determinarea eficienței economice a soluției au fost utilizate 12 panouri solare cu tuburi vidate, avand suprafata de absorție de 2,20 m² si randament optic $\eta_{\text{optic}} = 0,75$. Pretul panourilor solare termice a fost estimat la 500 €/buc. + 500€. **Soluția R₁**.

5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut in vedere urmatoarele soluții de modernizare energetica a anvelopei cladirii, a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum si utilizare a surselor regenerabile: **C₁, C₂, T₁, I₁, R₁**.

Pentru determinarea efectelor masurilor de rehabilitare și modernizare energetica a cladirii, soluțiile au fost considerate, atat individual, cat și sub forma unui pachet de soluții **PS1** (minimal) care inglobeaza soluții de intervenție pe partea de anvelopa si instalatii (**C₁, C₂, T₁, I₁**) si a unui pachet de soluții **PS3** (maximal) care inglobeaza toate soluțiile anterior menționate (**C₁, C₂, T₁, I₁, R₁**).

Analiza economica a soluțiilor de modernizare este realizata luand in considerare modernizarile propuse și se bazeaza pe urmatoarele ipoteze și valori:

- calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb de 4,50 lei/Euro;
- costul specific al energiei termice = 50 Euro/MWh;
- costul specific al energiei electrice = 110 Euro/MWh
- rata anuala de creștere a costului caldurii (%) = 5%;
- rata anuala de depreciere a monedei euro (%) = 3%;

Centralizator soluții de modernizare energetica

Masura	Pret (Euro)	ΔQ (kWh/an)	VAN (Euro)	Durata recuperare (ani)
C1	10.721	34.080	-30.443	6
C2	11.280	57.923	-58.682	4
T1	12.510	47.113	-44.396	6
TOTAL	34.511	136.054	-129.821	5
I1	1.168	6.646	-16.492	1
R1	1.500	3.061	-2.198	10
PS1	35.679	-	-146.314	5
PS2	37.179	-	-148.511	5

Se constata ca toate pachetele de soluții propuse sunt eficiente din punct de vedere economic pe durata de viata a lucrarilor de 20 de ani.

Alegerea solutiilor/pachetului de soluții pentru care se va intocmi in continuare Studiul de Fezabilitate si Proiectul Tehnic, se va face de comun acord cu toti factorii de decizie și cei interesati, analizand rezultatele cuprinse in Raportul de audit energetic al cladirii.

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri

Ș.I. dr. ing. Valentina Manea

Ștampila și semnatura





Auditul energetic al imobilului si eliberarea certificatului de performanta
energetica a cladirii pentru:

**REABILITARE, MODERNIZARE SI EXTINDERE
SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC PRIN TROLEIBUZ -
MUNICIPIUL TARGU JIU**

HALA INTRETINERE TROLEIBUZE

mun. Targu Jiu, str. Zambilelor nr. 12, jud. Gorj

Bucuresti - iunie 2018

CUPRINS

1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE.....	1
1.1. INTRODUCERE.....	1
1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII.....	2
2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII.....	7
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII.....	11
3.1. INFORMAȚII GENERALE.....	11
3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI.....	11
3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII.....	12
3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ	14
3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ	15
4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII	16
5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE	21
5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII	21
5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII	21
5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE.....	21
5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII.....	22



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

1.1. INTRODUCERE

Obiectul lucrării îl constituie analizarea din punct de vedere termoeenergetic a clădirii hala intretinere troleibuze situata in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj in scopul stabilirii caracteristicilor termotehnice reale ale clădirii și a măsurilor de reabilitare termica a clădirii ce se impun.

Tema lucrării o constituie efectuarea auditului energetic și eliberarea certificatului de performanță energetică pentru în vederea reabilitării și modernizării halei intretinere troleibuze situate in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Prin reabilitarea energetică a clădirii se urmărește creșterea gradului de confort termic interior, reducerea consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru: incalzire, apa caldă de consum, iluminat, ventilare-climatizare și, în consecință, reducerea emisiilor poluante în vederea diminuării efectului de seră la scara planetară.

Auditul energetic al clădirii a fost efectuat în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare, din care menționăm:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea 10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- **C107-2005** – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005) :
- **MC001-2006** - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor;
- **NP 048** Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

Auditul energetic al clădirilor existente reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare / modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție - instalație de utilizare a energiei termice, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a trei etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (incalzire, preparare / furnizare a apei calde de consum, ventilare, climatizare, iluminat artificial).

2. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.

3. Întocmirea raportului de audit energetic.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să fie fezabile din punct de vedere tehnic, economic și funcțional și să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție care delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de incalzire, apa caldă de consum, ventilare, climatizare și iluminat.

1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII

Prezenta documentatie s-a intocmit pentru cladirea hala intretinere troleibuze din str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Elemente de alcatuire arhitecturala

Cladirea a fost edificata in anul 1973, avand destinatia de hala intretinere troleibuze. Categoria cladirii este de cladire pentru servicii.

Regimul de inaltime este de P.

Dimensiunile maxime in plan sunt de 18,30 m x 60,05 m.

Cladirea are inaltimea utila de: 6,10 m la parter.

Cladirea are urmatoarele caracteristici fizice:

Suprafata utila $S_u = 1.060,27 \text{ m}^2$;

Suprafata construita $S_c = 1.117,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita desfasurata $S_{cd} = 1.117,00 \text{ m}^2$;

Peretii exteriori sunt realizati din caramida cu plina cu grosimea de 25 cm.

Finisaje interioare cu sunt realizate cu tencuieli subtiri, cu zugraveli obișnuite.

Pardoseli de ciment de 5÷10 cm grosime.

Finisajele exterioare sunt realizate tencuieli decorative de exterior.

Tamplaria exterioara este metalica cu vitraj obisnuit. Usile de acces sunt realizate din metal.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila.

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

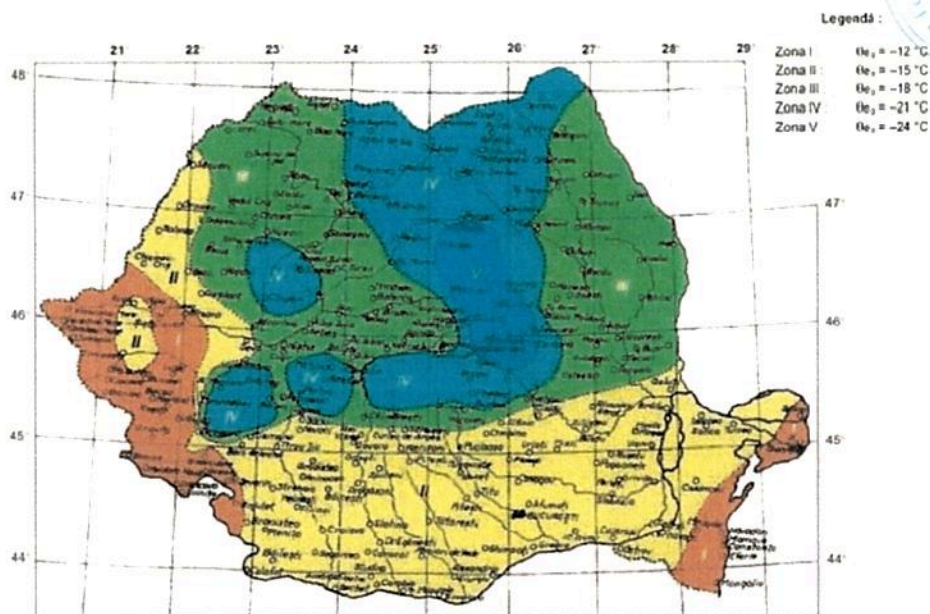
Structura de rezistența a cladirii a fost proiectata conform normativelor in vigoare in perioada respectiva si este de tip cadre cu stalpi si centuri din beton armat. Dimensiunile peretilor din zidarie sunt de 25 cm la peretii exteriori.

Planșeul peste ultimul nivel este din beton armat, de tip cheson.

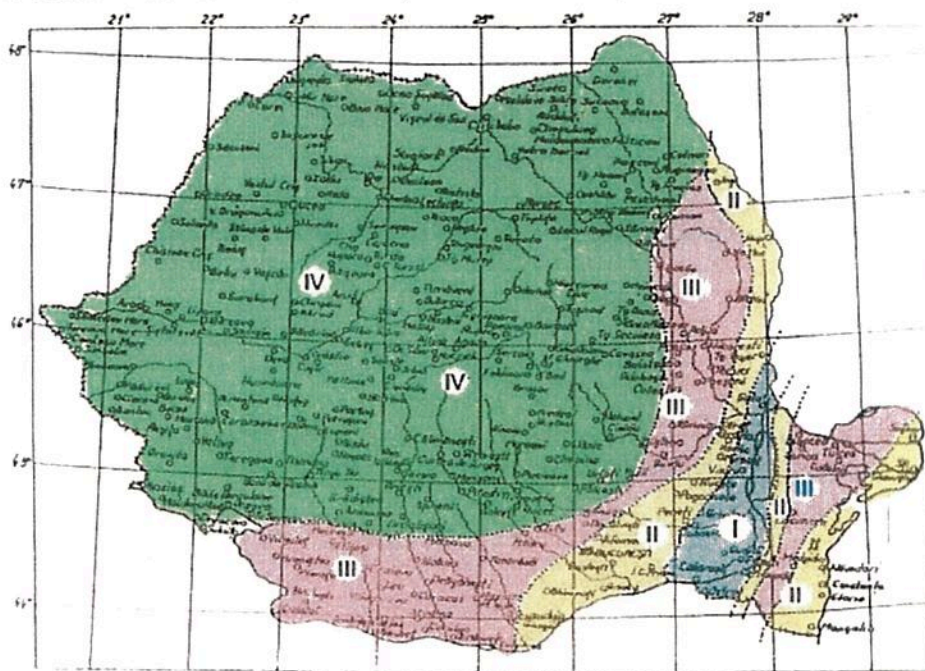
Fundatiile sunt continue si izolate din beton simplu si armat.

Elementele caracteristice privind amplasarea cladii in mediul construit

- In conformitate cu harta de zonare climatica a Romaniei din SR 1907-1, cladirea este amplasata in **zona climatica: II**, $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;

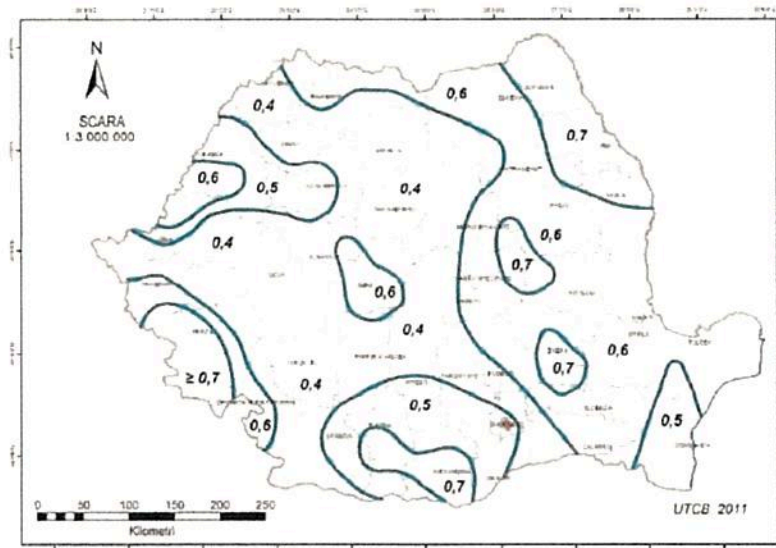


- In conformitate cu din SR 1907-1, cladirea este amplasata in **zona eoliana: IV**;



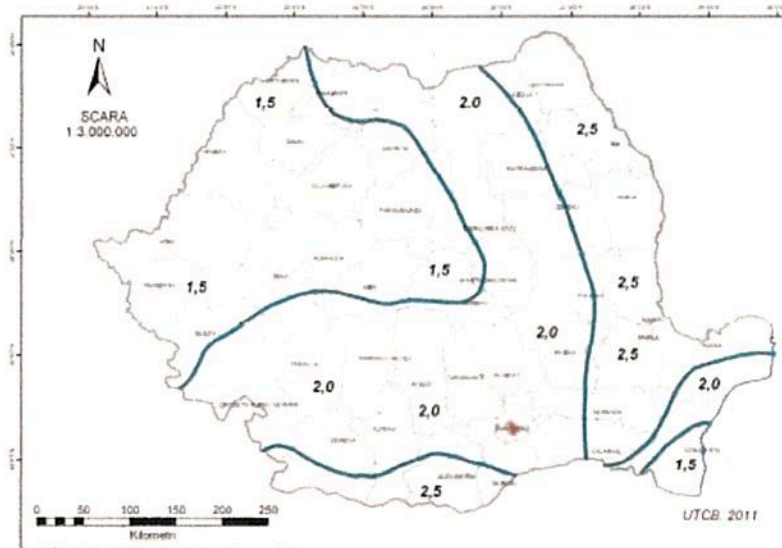
- Poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- **Categoria de importanța a construcției** : conform H.G.R. nr.766/1997, anexa 3: C (construcție de importanța normala);
- **Clasa de importanța** conform P100-1/2013, III (cladiri a caror rezistența seismică este importanta sub aspectul consecințelor asociate cu prabușirea sau avarierea grava – cladiri de tip curent);

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-4/2012, "Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", valoarea caracteristica a presiunii dinamice, $q_b = 0,4$ kN/m^2 .



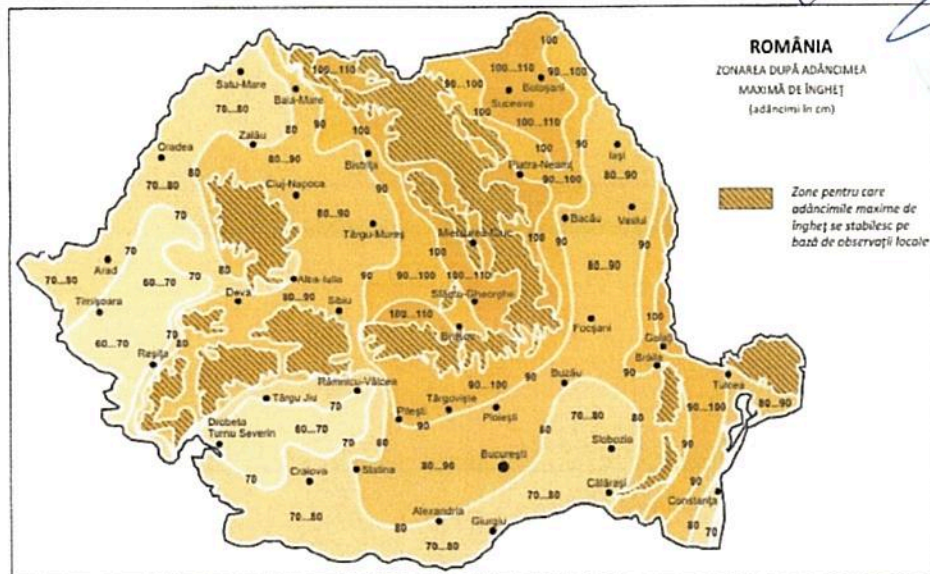
Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului, q_b in kN/m^2 , având IMR= 50 ani

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-3/2012, "Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, $s_k = 2,0$ kN/m^2 .



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol s_k , kN/m^2 , avand IMR = 50 ani

- In conformitate cu prevederile normativului STAS 6054-77, "Adancimi maxime de inghet", valoarea de referinta pentru adâncimea de inghet, $H_i = 0,70$ m.



Zonarea după adancimea maxima de inghet (adancimi in cm)

Elemente de izolare termica

Anvelopa cladirii are urmatoarea alcatuire:

- soclul cladirii este realizat din beton armat cu grosimea de 50 cm;
- peretii exteriori sunt realizati din caramida plina presata cu grosimea de 25 cm;
- tamplaria existenta este tamplarie metalica cu vitraj obisnuit;
- usile de acces sunt realizate din metal;
- placa pe sol este realizata din beton slab armat, cu grosime de 10 cm;
- planseul pe etaj este realizat din chesoane din beton armat, cu grosime de 13 cm;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila, cu termoizolatie din BCA.

Niciunul din elementele de anvelopa nu este termoizolat suplimentar.

Instalațiile de incalzire, apa calda de consum, ventilare, climatizare si iluminat

Instalatia de incalzire

Clădirea are instalație centralizată de încălzire. Încălzirea în încăperi se face cu corpuri statice si ventiloconvectoare, agentul termic fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de preparare a apei calde consum

Cladirea are instalatie centralizata de preparare a apei calde consum, agentul termic pentru prepararea apei calde de consum fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de ventilare mecanica.

Instalatia de climatizare

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de climatizare.

Instalația electrica de iluminat

Iluminatul este asigurat preponderent din surse de iluminat incandescente.



Starea actuala a cladirii

Cladirea a fost realizata in anul 1973. Destinatia acesteia este de cladire pentru servicii.

Constructia este in stare satisfacatoare din punct de vedere al integritatii elementelor structurale si de inchidere, fara fisuri vizibile sau elemente degradate ale anvelopei.

În decursul timpului au fost realizate lucrari de intretinere si modernizare a acesteia, dar nu in perioada recenta.

Atat finisajele exterioare si interioare sunt degradate.

Tamplaria exterioara este dubla, realizata din lemn cu vitraj obisnuit.

Învelitoarea existenta este stare buna, dar jgeaburile si burlanele sunt degradate.

Trotuarele de garda ale cladirii sunt degradate, neetanse, ceea a dus la deterioararea soclului datorita infiltrarii apelor pluviale.

Din punctul de vedere al realizarii unui nivel de confort higro-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzatoare pentru utilizatori, precum și a unor condițiile corespunzatoare desfășurarii activității, starea cladirii este proasta.

Cladirea nu beneficiaza de sistem de climatizare.

Lipsa unui sistem de ventilare mecanica nu permite asigurarea calitatii aerului interior sau conduce la pierderi de cadura datorita ventilarii excesive.

Agentul termic pentru sistemul de încălzire centralizată cu corpuri statice și de preparare a apei calde menajere este furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

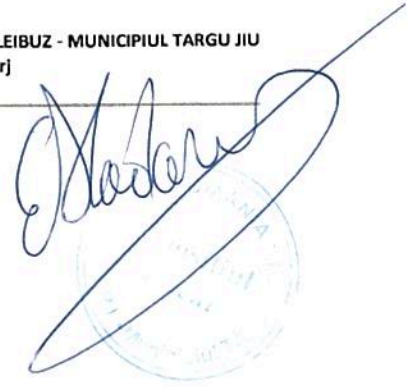
Instalația pentru iluminat electric este veche, folosind cu preponderența iluminatul artificial incandescent.

2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Cladirea: hala intretinere troleibuze

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu



Categoria cladirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> dispensar |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultura | <input checked="" type="checkbox"/> alta destinație |

Zona climatica in care este amplasata cladirea: II ($\theta_e = -15^\circ \text{C}$)

Regimul de înălțime al cladirii: P

Anul construcției: 1973

Proiectant / constructor:

Structura constructiva:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> zidarie portanta | <input checked="" type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stalpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

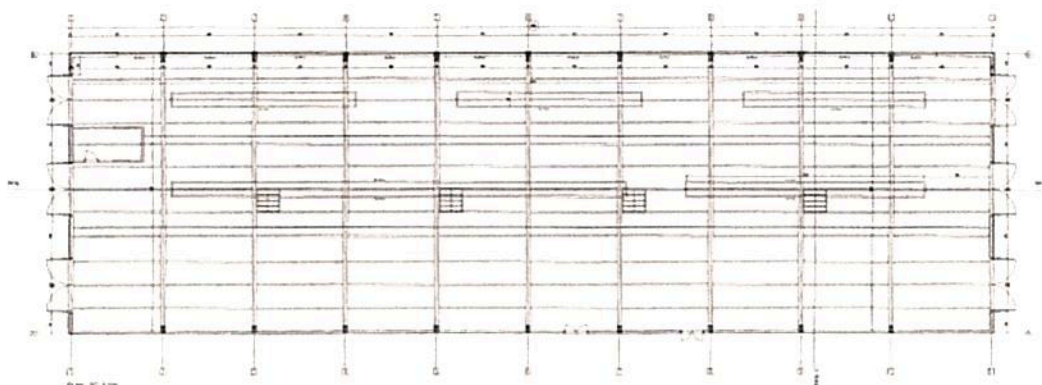
Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

- partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției ,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de incalzire interioara,
- schema coloanelor pentru instalația de incalzire interioara,
- planuri pentru instalația sanitara,

Gradul de expunere la vant:

- adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)

Plan de situatie/schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.



- Identificarea structurii constructive a cladirii in vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei cladirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

• **Pereți exteriori opaci:**

PE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
				Material	Grosime [m]
1	Perete Exterior	N	65,45	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
2	Perete Exterior	S	65,45	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
3	Perete Exterior	E	173,82	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
4	Perete Exterior	V	272,65	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025

- Aria totala a pereților exteriori opaci [m²]: 577,36
- Stare: buna, pete condens, igrasie.
- Starea finisajelor: buna, tencuiala cazuta parțial / total.
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuiei obișnuite in culori deschise

• **Planșeu sol:**

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Placa beton armat	1.134,48	parchet/gresie	0,020
			sapa	0,060
			beton armat	0,120

• **Terasa:**

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Terasa necirculabila	123,46	tencuiala	0,015
			b.a.	0,13
			BCA	0,15
			beton simplu	0,05

• Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Orienta re	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etanșare
1	UE	N	42,53	metal	neetanșă
2	UE	S	42,53	metal	
3	UE	E	7,50	metal	
4	FE	V	90,00	metal	
5	FE	oriz.	8,00	metal	

- Starea tamplariei:
- fara masuri de etanșare,
 - cu garnituri de etanșare,
 - cu masuri speciale de etanșare.
- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:
- Ușile de intrare in cladire:
- Ușa este prevazuta cu sistem automat de inchidere și sistem de siguranța (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere și este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare.
- Caracteristici ale spațiului locuit / incalzit:
- Volumul spațiului incalzit [m³]: 6.467,62
 - Suprafața incalzita [m²]: 1.060,27
 - Înălțimea medie libera a unui nivel [m]: Parter: 6,10 m; Etaj: 0,00 m
- Instalația de incalzire interioara:
- Sursa de energie pentru incalzirea spațiilor:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:-
- Tipul sistemului de incalzire:
- Încalzire locala cu sobe,
 - Încalzire centrala cu corpuri statice,
 - Încalzire centrala cu aer cald,
 - Încalzire centrala cu planșee incalzitoare,
 - Alt sistem de incalzire:-
- Date privind instalația de incalzire interioara cu corpuri statice:
- Corpuri statice din aluminiu
 - Necesarul de caldura de calcul: 72,63 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armaturi de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ Date privind instalația de apa calda de consum:

□ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursa proprie, cu combustibil gazos

Centrala termica de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Alta sursa sau sursa mixta:

□ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursa centralizata,

Centrala termica proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,

Preparare locala pe plita,

Alt sistem de preparare a.c.c.:

□ Puncte de consum a.c.c.: 4

□ Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul

□ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcționala,

nu funcționeaza

nu exista

□ Contor de caldura general: - tip contor,

- anul instalarii ,

- existența vizei metrologice;

□ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

nu exista

parțial

peste tot

□ Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ Informații privind instalația de climatizare:

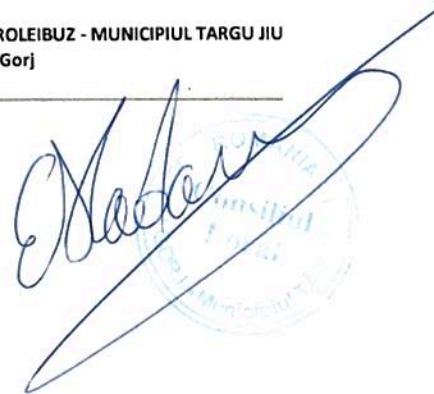
Nu exista.

□ Informații privind instalația de ventilare mecanica:

Nu exista.

□ Informații privind instalația de iluminat:

Puterea instalata a sistemelor de iluminat din cladire a fost evaluata la 8,10 kW.



3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII

3.1. INFORMAȚII GENERALE

Cladirea: hala intretinere troleibuze
 Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj
 Proprietar: U.A.T. mun. Targu Jiu
 Categoria cladirii : cladire pentru servicii
 Destinatie principala: hala intretinere troleibuze
 Dimensiunile maxime in plan sunt de 18,30 x 60,05m.
 Cladirea are la parter inaltimea utila de 6,10 m.

3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI

Tab. 3.2.1 Caracteristicile geometrice de ansamblu ale cladirii

A _{construita} mp	A _{desfasurata} mp	A _{utila sp.incalzite} mp	Perimetru (masurat pe interior) m	A _{anvelopa} cf.C107/1	V _{incalzit} cf. C107/1
1.117,00	1.117,00	1.060,27	124,58	3044,87	6.467,62

Tab. 3.2.2 Caracteristicile spațiilor incalzite

Tip spațiu	S _u (m ²)	V _u (m ³)	θ _i (° C)
Hala	1.052,27	6.418,82	18,00
G.S.	8,00	48,80	18,00
Total	1.060,27	6.467,62	18,00

Caracteristicile elementelor care se iau in considerare in calculul anvelopei, conform C107/1, precum și denumirea, simbolurile și ariile elementelor de construcție care compun anvelopa cladirii, sunt date in tabelul 3.2.3:

Tab. 3.2.3 Caracteristicile elementelor de anvelopa

ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	ORIENTARE	SIMBOL	S (m ²)
Perete exterior	N	A ₁	65,45
Perete exterior	S	A ₂	65,45
Perete exterior	E	A ₃	173,82
Perete exterior	V	A ₄	272,65
TOTAL PEREȚI EXTERIORI		PE	577,36
Tamplarie exterioara metal	N	A _{t1}	42,53
Tamplarie exterioara metal	S	A _{t2}	42,53
Tamplarie exterioara metal	E	A _{t3}	7,50
Tamplarie exterioara metal	V	A _{t4}	90,00
Luminator	oriz.	A _{t5}	8,00
TOTAL TAMPLARIE EXTERIOARA		FE	190,55
Terasa	oriz.	A _{pl1}	1.134,48
Planșeu sol	oriz.	A _{pl2}	1.134,48
TOTAL 1- ANVELOPA CF. 107-2005			3044,87

3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Rezistența termică unidirecțională, R , se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R' , ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R \text{ [m}^2\text{K/W]},$$

în care: r - coeficient de reducere al rezistențelor termice unidirecționale

Tabelul 3.3.1 prezintă rezistențele termice unidirecționale și rezistențele termice corectate pentru elementele de construcție ale anvelopei.

Rezistențele termice corectate constituie date de intrare pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Tab. 3.3.1 Rezistențele elementelor de anvelopa

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	65,45	0,522	0,874	0,456
2	Perete exterior	S	65,45	0,522	0,876	0,457
3	Perete exterior	E	173,82	0,522	0,957	0,500
4	Perete exterior	V	272,65	0,522	0,923	0,482
5	Planșeu pod	oriz.	1.134,48	0,844	0,952	0,803
6	Placa sol	oriz.	1.134,48	3,701	0,907	3,357
7	Tamplarie	N	42,53	0,270	1,000	0,270
8	Tamplarie	S	42,53	0,270	1,000	0,270
9	Tamplarie	E	7,50	0,270	1,000	0,270
10	Tamplarie	V	90,00	0,270	1,000	0,270
11	Luminator	oriz.	8,00	0,340	1,000	0,340

Rezistența termică corectată medie pe anvelopa, R_M' determinată pe baza valorilor ariilor elementelor de construcție și a rezistențelor termice corectate R' din tabelul 3.3.1 este: $R_M' = 1,659 \text{ m}^2\text{K/W}$ (cf. C107)

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compara cu rezistențele termice normate, R'_{min} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termica a cladirii este: $R' \geq R'_{min}$.

Pentru cladirea de referința (eficienta energetic) se considera urmatoarele valori ale rezistențelor termice corectate:

- pereți exteriori : $R' = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
- terasa: $R' = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- placa sol: $R' = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tamplarie exterioara: $R' = 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Pentru cladirea de referința, prin calcul, s-a obținut o valoare a rezistenței termice corectate medii pentru intreaga anvelopa a cladirii de $R_{ref}' = 2,815 \text{ m}^2\text{K/W}$ – mai mare decat cea evaluata pentru cladirea existenta de $R_M' = 1,659 \text{ m}^2\text{K/W}$.

În Tabelul 3.3.2 sunt date, comparativ, aceste valori pentru elementele de construcție din componența anvelopei cladirii.

Se constata ca unele elementele de construcție ale anvelopei cladirii nu indeplinesc exigența de izolare termica.

Tab. 3.3.2 Rezistențe termice corectate medii pentru elemente de anvelopa

Elementul de construcție	$R'_{cl.existentă}$ [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]	R'_M [m ² K/W]	R'_{ref} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termica
Perete exterior	0,522	1,70	1,683	2,815	Nu
Tamplarie	0,270	0,50			Nu
Planșeu pod	0,803	4,00			Nu
Placa sol	3,357	2,50			Da

Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/(m³K)], este o caracteristica de performanța termoenergetica a cladirii, care reprezinta pierderile orare de caldura prin transmisie prin elementele de inchidere ale acesteia, pentru o diferența de temperatura de un grad între interior și exterior, raportate la volumul incalzit al acesteia.

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[\frac{\sum S_j \cdot \tau_j}{R'_j} \right]$$

in care:

V = volumul incalzit al cladirii [m³]

S_j = aria suprafetei elementului de construcție j prin care se produce schimb de caldura între interior și exterior [m²]

τ_j = factor de corecție a diferenței de temperatura între mediile separate de elementul de construcție j

R'_j = rezistența termica corectata, medie, a elementului de construcție j [m²K/W]

Valoarea limitata a coeficientului global G_1 este coeficientul global normat de referința,

G_{1REF} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de performanța termoenergetica globala a cladirii, este:

$$G_1 \leq G_{1REF}$$

$$G_1 = 0,540 > G_{1REF} = 0,226 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Se constata ca nu este indeplinit criteriul de performanța termoenergetica globala al cladirii.

Consumul de energie primara pentru incalzire

In conformitate cu *Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor"*, la renovarea/renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea condiției:

$$q_{an} \leq q_{an,max}$$

unde q_{an} reprezinta consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii.

$$q_{an} = 438,56 \geq q_{an,max} = 60,00 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Se constata ca nu este indeplinita conditia privind consumul de energie primara pentru incalzire al cladirii.

Performanta pe ansamblu a cladirii din punct de vedere al eficientei energetice si al asigurarii conditiilor de confort termic este redusa, asa cum se observa din valorile consumului de energie primară, q_{an} , rezistentei medii, R_M' si coeficientului global de izolare termica, G_1 .

3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ

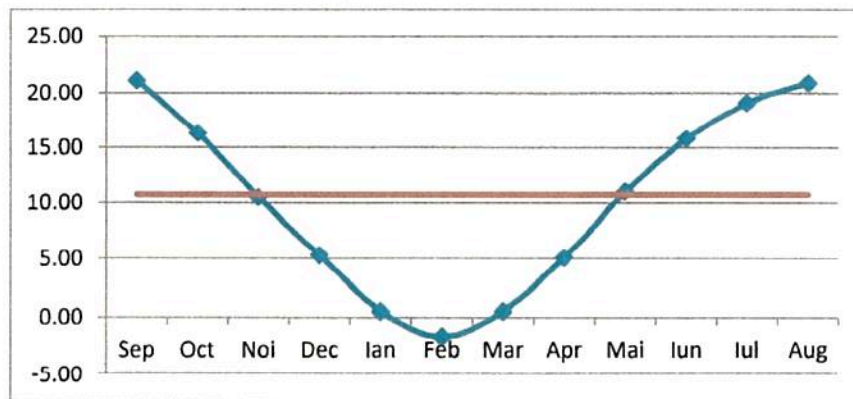
Determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzire

Aporturile interne de caldura (ca valoare medie zilnica) se determina in funcție de numarul mediu de persoane aferent cladirii expertizate, dupa cum urmeaza:

- Φ ocupanti: 12323 W
- Φ iluminat: 644 W
- Φ aparatura: 1052 W
- Φ solar: 13511 W
- Suprafața utila incalzita a cladirii: $S_{inc} = 1.060,27 \text{ m}^2$

Rezulta valoarea medie zilnica a aporturilor interne de caldura: $a = 14 \text{ W / m}^2$

Calculul marimilor caracteristice pentru incalzire



Durata sezonului de incalzire: $D_z = 228$ zile

- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :
- $Q_{Sinc}^{an} = 397,43$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{Sinc}^{an} = 374,84$ kWh/m²/an

Determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea a.c.c.

- Numar mediu de persoane: 106
- Consum de a.c.c.: 5 l/pers./zi
- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :
- $Q_{Sinc}^{an} = 17,72$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{Sinc}^{an} = 16,71$ kWh/m²/an

Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

- Consumul anual de energie electrica pentru iluminat:
- $Q_{il} = 5,64$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{il} = 5,32$ kWh/m²/an.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru ventilare

Nu este cazul.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare

Nu este cazul.

3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Caracteristicile principale și consumurile de energie ale clădirii existente și a clădirii de referința sunt prezentate in tabelul 3.5.1.

Tab. 3.5.1

legenda	marime energetic a	unitați de masura	construcția existenta	construcția de referința
rezistența medie a clădirii	R'	m ² K/W	1,659	2,777
nota energetica	N	-	74,6	100
consum specific energie pentru incalzire	q _{inc}	kWh/m ² .an	374,84	87,38
consum specific energie pentru a.c.m.	q _{acm}	kWh/m ² .an	16,71	16,71
consum specific energie pentru iluminat	q _{il}	kWh/m ² .an	21,29	21,29
consum specific total	q _τ	kWh/m ² .an	396,87	124,99
suprafața incalzita a clădirii	S _{inc}	m ²	1.060,27	1.060,27
consum total anual	Q _τ	MWh/an	427,80	132,94
indice emisie CO ₂	-	kg/m ² *an	94,27	30,31
consum specific en. primara pentru incalzire	q _{ep,inc}	kWh/m ² .an	427,62	102,24
consum specific en. primara totala	q _{ep}	kWh/m ² .an	502,95	177,56

4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Certificatul de performanță energetică al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestați și se bazează pe concluzii asupra evaluării efectuate anterior, constând în stabilirea diagnosticului energetic al clădirii prin interpretarea rezultatelor obținute (protecția termică a construcției și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia).

Clădirea analizată în vederea elaborării certificatului energetic este o clădire cu destinația de sediu dispensar.

Certificatul energetic pentru aceasta, atribuie clădirii clasificarea energetică "D" și o valoare de **403,49 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **69,2**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **94,27 kgCO₂/m²an**.

Separat pe utilități clasificarea energetică a clădirii existente este :

- pentru încălzire : clasificarea "F" și consumul anual specific de energie: 365,49 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 16,71 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 21,29 kWh/m²an

Aceste valori trebuie comparate cu cele calculate pentru clădirea de referință:

- pentru încălzire: clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 87,38 kWh/m²an;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 16,71 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 21,29 kWh/m²an

La clădirea de referință se atribuie clasificarea energetică "A" și o valoare de **124,99 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie pentru încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **100**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **30,31 kgCO₂/m²an**.

Penalizările acordate clădirii reprezintă $p_0 = 1,178$.

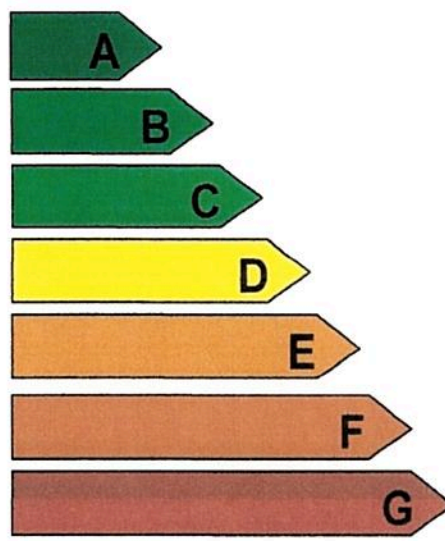
Se anexează Certificatul de performanță energetică, întocmit în conformitate cu Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, partea a III-a (Mc 001/3-2006.)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ



Cod postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data
z z l l a a	z z l l a a	z z l l a a
[][][][][][][][][]	[][][][][][][][][]	[][][][][][][][][]

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii	Nota energetică: 75,1	
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor¹⁾</i>	Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiența energetică ridicată	Clasa energetică	
	[D]	[A]
Eficiența energetică scăzută		
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	403,49	124,99
Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]	94,27	30,31
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:	Clasa energetică	
	Clădire certificată	Clădire de referință
Încalzire:	365,49	F
Apa caldă de consum:	16,71	B
Climatizare:	-	-
Ventilare mecanică:	-	-
Iluminat artificial:	21,29	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0,00		

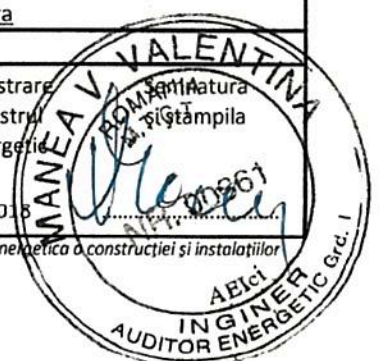
Date privind clădirea certificată:

Adresa: jud. Gorj, str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, hala
 întreținere troleibuze
 Categoria clădirii: clădire pentru servicii
 Regim de înălțime: P
 Anul construirii: 1973
 Motivul elaborării certificatului energetic: reabilitare, modernizare
 Aria utilă spațiu condiționat: 1.060,27 m²
 Aria construită desfășurată: 1.117,00 m²
 Volumul interior condiționat al clădirii: 6.467,62 m³

Programul de calcul utilizat: -, versiunea: -, Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Data și nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic
I/ci	S.I. dr. Ing. Valentina Manea	BA 0661	D002/05.06.2018

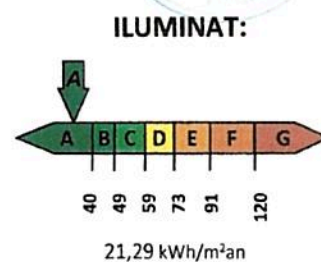
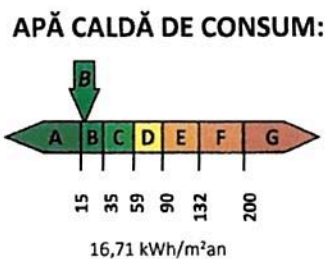
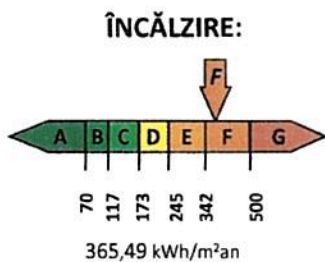


Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

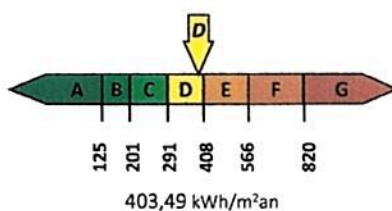
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
 Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A SPATIULUI

- Grile de clasificare energetica a cladirii functie de consumul de caldura anual specific:



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT




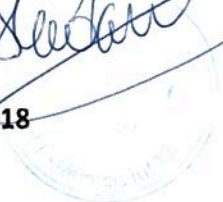
- Performanța energetica a cladirii de referința:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			Notare energetica
pentru:			
Încalzire:	97,38	B	100
Apa calda de consum:	16,71	B	
Climatizare:	-	-	
Ventilare mecanica:	-	-	
Iluminat:	21,29	A	

- Penalizari acordate cladirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,178$ – dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Subsol uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna | p1 = 1,00 |
| ▪ Usa este prevazuta cu sistem automat de închidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) | p2 = 1,00 |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale | p4 = 1,00 |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale | p6 = 1,00 |
| ▪ Stare buna a tencuiei exterioare | p8 = 1,00 |
| ▪ Pereti exteriori uscati | p9 = 1,00 |
| ▪ Acoperis etans | p10 = 1,00 |
| ▪ Cosurile au fost curatate cel puțin o data în ultimii doi ani | p11 = 1,00 |
| ▪ Cladire prevazuta cu sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica | p12 = 1,00 |

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanța energetică nr. D002/05.06.2018

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru învățământ
 clădiri pentru cultura clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Regim de înălțime: P
- Suprafața utilă : 1.060,27 [m²]
- Volumul total al clădirii: 6.467,62 [m³]
- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	65,45	0,522	0,874	0,456
2	Perete exterior	S	65,45	0,522	0,876	0,457
3	Perete exterior	E	173,82	0,522	0,957	0,500
4	Perete exterior	V	272,65	0,522	0,923	0,482
5	Planșeu pod	oriz.	1.134,48	0,844	0,952	0,803
6	Placa sol	oriz.	1.134,48	3,701	0,907	3,357
7	Tamplarie	N	42,53	0,270	1,000	0,270
8	Tamplarie	S	42,53	0,270	1,000	0,270
9	Tamplarie	E	7,50	0,270	1,000	0,270
10	Tamplarie	V	90,00	0,270	1,000	0,270
11	Luminator	oriz.	8,00	0,340	1,000	0,340

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil gazos;
 - Centrala termică de cartier;
 - Termoficare – punct termic central;
 - Termoficare – punct termic local;
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe;
 - Încălzire centrală cu corpuri statice;
 - Încălzire centrală cu aer cald;
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 - Alt sistem de încălzire: individuală cu centrale de apartament, radiatoare electrice, convectoare cu gaz, etc.
- Date privind instalația de încălzire interioară:
- Necesarul de căldură de calcul: 72,63 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armături de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;

Handwritten signature

- Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

3. Date privind instalația de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursa centralizata,
 - Centrala termica proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locala pe plita,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
- Puncte de consum a.c.c.: 4
- Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul
- Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcționala,
 - nu funcționeaza
 - nu exista
- Contor de caldura general:
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilare mecanica:

Nu este cazul.

6. Date privind instalația de iluminat:

- Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - buna
 - uzata
 - date indisponibile
- Puterea instalata a sistemului de iluminat: aproximativ 8,10 kW

Întocmit,

Auditor energetic pentru cladiri,

S.I. dr. ing. Valentina MANEA

Ștampila și semnatura



5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII

a) Termoizolarea suplimentara a pereților exteriori existenți, inclusiv aticul, cu un strat de polistiren expandat, de 10 cm grosime, montat pe fața exterioara a pereților, numai dupa curățarea tencuiei exterioare, urmand ca termoizolația sa fie protejata cu o tencuiala subțire armata cu plasa din fibre de sticla (**termosistem**). La soclu se va prevedea polistiren extrudat de 8 cm grosime care se va prelungi sub cota trotuarului cu cca 50 cm. **Soluția C₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	1,846
S [m ²]	577,36
Cost [€/m ²]	40

b) Termoizolarea suplimentara a terasei existente cu un strat termoizolant din polistiren extrudat, de 15 cm grosime si protejarea acestuia cu o sapa. Pe inalțimea aticului se prevede termoizolație verticala. **Soluția C₂**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	3,789
S [m ²]	1.134,48
Cost [€/m ²]	15

c) Montarea de tâmplărie performantă cu rama din PVC pentacameră prevăzută cu vitraj termoizolant 4-16-4, tratat low-e. Se includ și glafurile interioare și exterioare. Este obligatorie decuparea garniturilor și montarea unor clapete autoreglabile care să asigure o ventilare corespunzătoare a tuturor încăperilor. Costul este inclus în cel al tâmplăriei. **Soluția T₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	0,833
S [m ²]	190,55
Cost [€/m ²]	100

5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

a) Înlocuirea becurilor incandescente si fluorescente cu becuri economice. Pretul becurilor economice a fost estimat la 4 €/buc. **Soluția I₁**.

5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE

a) Folosirea panourilor solare pentru producerea apei calde menajere. Pentru determinarea eficienței economice a soluției au fost utilizate 12 panouri solare cu tuburi vidate, avand suprafata de absorție de 2,20 m² si randament optic $\eta_{\text{optic}} = 0,75$. Pretul panourilor solare termice a fost estimat la 500 €/buc. + 500€. **Soluția R₁**.

5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut in vedere urmatoarele soluții de modernizare energetica a anvelopei cladirii, a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum si utilizare a surselor regenerabile: C₁, C₂, T₁, I₁, R₁.

Pentru determinarea efectelor masurilor de reabilitare și modernizare energetica a cladirii, soluțiile au fost considerate, atat individual, cat și sub forma unui pachet de soluții PS1 (minimal) care inglobeaza soluții de intervenție pe partea de anvelopa si instalatii (C₁, C₂, T₁, I₁) si a unui pachet de soluții PS3 (maximal) care inglobeaza toate soluțiile anterior menționate (C₁, C₂, T₁, I₁, R₁).

Analiza economica a soluțiilor de modernizare este realizata luand in considerare modernizarile propuse și se bazeaza pe urmatoarele ipoteze și valori:

- calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb de 4,50 lei/Euro;
- costul specific al energiei termice = 50 Euro/MWh;
- costul specific al energiei electrice = 110 Euro/MWh
- rata anuala de creștere a costului caldurii (%) = 5%;
- rata anuala de depreciere a monedei euro (%) = 3%;

Centralizator soluții de modernizare energetica

Masura	Pret (Euro)	ΔQ (kWh/an)	VAN (Euro)	Durata recuperare (ani)
C1	23.094	70.062	-61.530	7
C2	17.017	86.844	-87.878	4
T1	19.055	166.224	-181.718	2
TOTAL	59.167	317.315	-324101	4
I1	2.963	16.928	-42.018	1
R1	1.500	3.061	-2.198	10
PS1	57.077	-	-366.120	4
PS2	58.577	-	-368.317	4

Se constata ca toate pachetele de soluții propuse sunt eficiente din punct de vedere economic pe durata de viata a lucrarilor de 20 de ani.

Alegerea solutiilor/pachetului de soluții pentru care se va intocmi in continuare Studiul de Fezabilitate si Proiectul Tehnic, se va face de comun acord cu toti factorii de decizie și cei interesati, analizand rezultatele cuprinse in Raportul de audit energetic al cladirii.

Întocmit,

Auditor energetic pentru cladiri,

Ș.I. dr. ing. Valentina MANEA

Ștampila și semnatura





Auditul energetic al imobilului si eliberarea certificatului de performanta
energetica a cladirii pentru:


**REABILITARE, MODERNIZARE SI EXTINDERE
SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC PRIN TROLEIBUZ -
MUNICIPIUL TARGU JIU**

HALA INTRETINERE AUTOBUZE

mun. Targu Jiu, str. Zambilelor nr. 12, jud. Gorj

Bucuresti - iunie 2018

CUPRINS



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE.....	1
1.1. INTRODUCERE.....	1
1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII.....	2
2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII.....	7
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII.....	11
3.1. INFORMAȚII GENERALE.....	11
3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI.....	11
3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII.....	12
3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ	14
3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ	15
4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII	16
5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE	21
5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII	21
5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII	21
5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE.....	21
5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII.....	22



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

1.1. INTRODUCERE

Obiectul lucrării îl constituie analizarea din punct de vedere termoeenergetic a clădirii hala intretinere autobuze situata in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj in scopul stabilirii caracteristicilor termotehnice reale ale clădirii și a măsurilor de reabilitare termica a clădirii ce se impun.

Tema lucrării o constituie efectuarea auditului energetic și eliberarea certificatului de performanță energetică pentru în vederea reabilitării și modernizării halei intretinere autobuze situate in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Prin reabilitarea energetică a clădirii se urmărește creșterea gradului de confort termic interior, reducerea consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru: încălzire, apă caldă de consum, iluminat, ventilare-climatizare și, în consecință, reducerea emisiilor poluante în vederea diminuării efectului de seră la scară planetară.

Auditul energetic al clădirii a fost efectuat în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare, din care menționăm:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea 10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- **C107-2005** – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005) ;
- **MC001-2006** - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor;
- **NP 048** Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

Auditul energetic al clădirilor existente reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare / modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție - instalație de utilizare a energiei termice, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a trei etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (încălzire, preparare / furnizare a apei calde de consum, ventilare, climatizare, iluminat artificial).

2. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.

3. Întocmirea raportului de audit energetic.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să fie fezabile din punct de vedere tehnic, economic și funcțional și să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție ce delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, apă caldă de consum, ventilare, climatizare și iluminat.

1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII

Prezenta documentatie s-a intocmit pentru cladirea hala intretinere autobuze din str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Elemente de alcatuire arhitecturala

Cladirea a fost edificata in anul 1973, avand destinatia de hala intretinere autobuze. Categoria cladirii este de cladire pentru servicii.

Regimul de inaltime este de P.

Dimensiunile maxime in plan sunt de 18,30 m x 44,80 m.

Cladirea are inaltimea utila de: 5,85 m la parter.

Cladirea are urmatoarele caracteristici fizice:

Suprafata utila $S_u = 752,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita $S_c = 796,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita desfasurata $S_{cd} = 796,00 \text{ m}^2$;

Peretii exteriori sunt realizati din caramida cu plina cu grosimea de 25 cm.

Finisaje interioare cu sunt realizate cu tencuieli subțiri, cu zugraveli obișnuite.

Pardoseli de ciment de 5÷10 cm grosime.

Finisajele exterioare sunt realizate tencuieli decorative de exterior.

Tamplaria exterioara este metalica cu vitraj obisnuit. Usile de acces sunt realizate din metal.

Acoperisul este de tip terasa necirculabila.

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

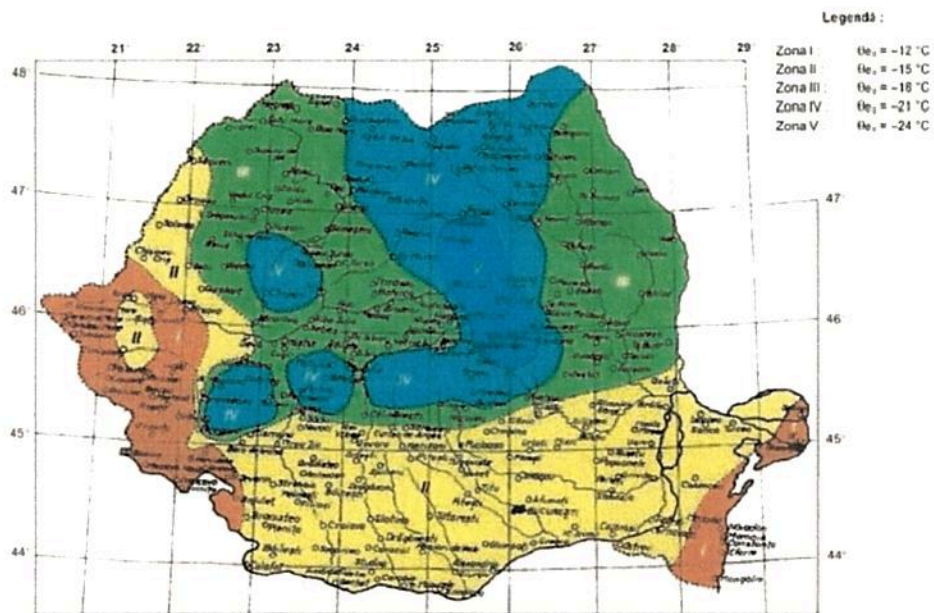
Structura de rezistența a cladirii a fost proiectata conform normativelor in vigoare in perioada respectiva si este de tip cadre cu stalpi si centuri din beton armat. Dimensiunile peretilor din zidarie sunt de 25 cm la peretii exteriori.

Planșeul peste ultimul nivel este din beton armat, de tip cheson.

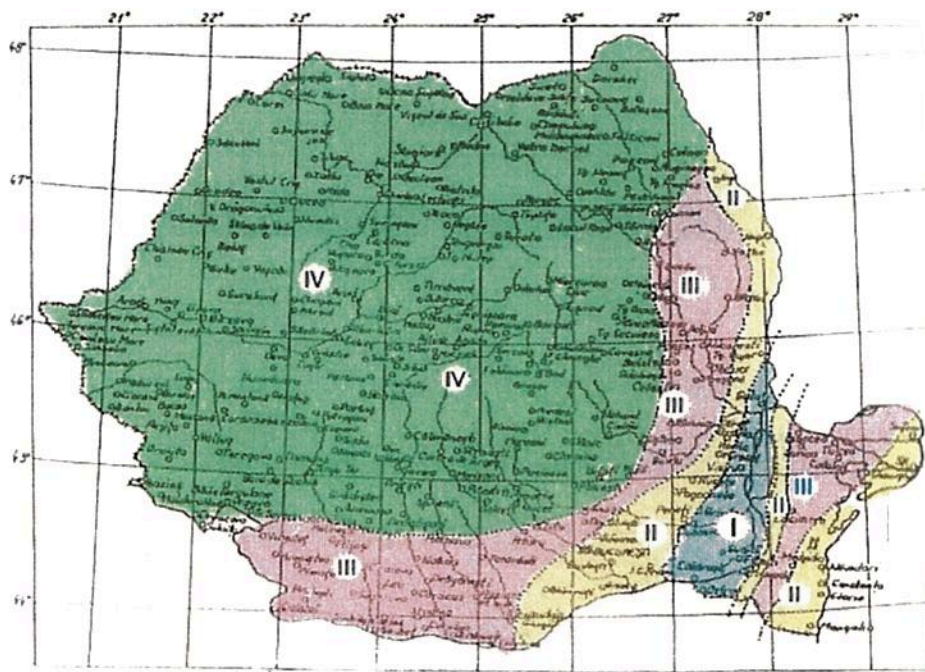
Fundatiile sunt continue si izolate din beton simplu si armat.

Elementele caracteristice privind amplasarea cladii in mediul construit:

- In conformitate cu harta de zonare climatica a Romaniei din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona climatica: II, $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;

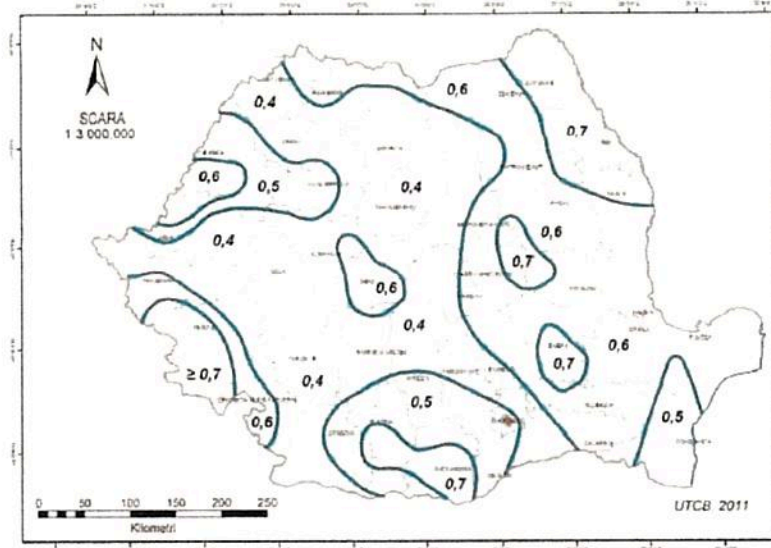


- In conformitate cu din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona eoliana: IV;



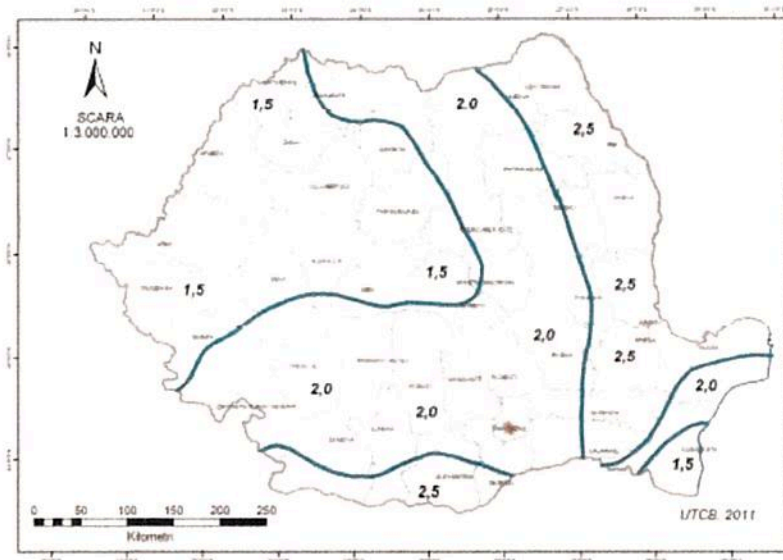
- Poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- Categoria de importanța a construcției : conform H.G.R. nr.766/1997, anexa 3: C (construcție de importanța normala);
- Clasa de importanța conform P100-1/2013, III (cladiri a caror rezistența seismică este importanta sub aspectul consecințelor asociate cu prabușirea sau avarierea grava – cladiri de tip curent);

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-4/2012, "Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", valoarea caracteristica a presiunii dinamice, $q_b = 0,4$ kN/m^2 .



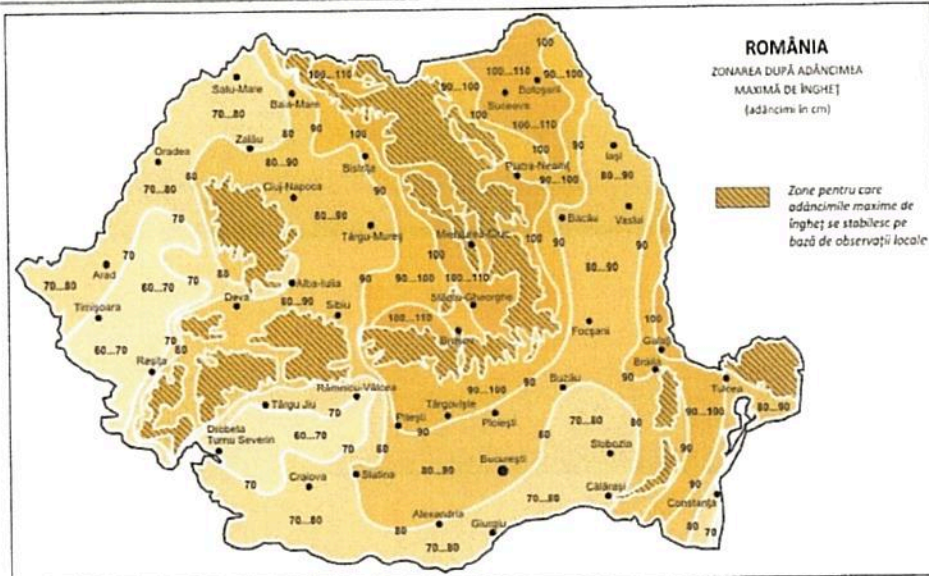
Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului, q_b in kN/m^2 , având IMR= 50 ani

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-3/2012, "Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, $s_k = 2,0$ kN/m^2 .



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol s_k , kN/m^2 , avand IMR = 50 ani

- In conformitate cu prevederile normativului STAS 6054-77, "Adancimi maxime de inghet", valoarea de referinta pentru adâncimea de inghet, $H_i = 0,70$ m.



Zonarea dupa adancimea maxima de inghet (adancimi in cm)

Elemente de izolare termica

Anvelopa cladirii are urmatoarea alcatuire:

- soclul cladirii este realizat din beton armat cu grosimea de 50 cm;
- peretii exteriori sunt realizati din caramida plina presata cu grosimea de 25 cm;
- tamplaria existenta este tamplarie metalica cu vitraj obisnuit;
- usile de acces sunt realizate din metal;
- placa pe sol este realizata din beton slab armat, cu grosime de 12 cm;
- planseul pe etaj este realizat din chesoane din beton armat, cu grosime de 13 cm;
- acoperisul este de tip terasa necirculabila, cu termoizolatie din BCA.

Niciunul din elementele de anvelopa nu este termoizolat suplimentar.

Instalațiile de incalzire, apa calda de consum, ventilare, climatizare si iluminat

Instalatia de incalzire

Clădirea are instalație centralizată de încălzire. Încălzirea în încăperi se face cu corpuri statice si ventiloconvectoare, agentul termic fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de preparare a apei calde consum

Cladirea are instalatie centralizata de preparare a apei calde consum, agentul termic pentru prepararea apei calde de consum fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de ventilare mecanica.

Instalatia de climatizare

Cladirea nu este prevazuta cu instalație de climatizare.

Instalația electrica de iluminat

Iluminatul este asigurat preponderent din surse de iluminat incandescente.



Starea actuala a cladirii

Cladirea a fost realizata in anul 1973. Destinatia acesteia este de cladire pentru servicii.

Constructia este in stare satisfacatoare din punct de vedere al integritatii elementelor structurale si de inchidere, fara fisuri vizibile sau elemente degradate ale anvelopei.

În decursul timpului au fost realizate lucrari de intretinere si modernizare a acesteia, dar nu in perioada recenta.

Atat finisajele exterioare si interioare sunt degradate.

Tamplaria exterioara este dubla, realizata din lemn cu vitraj obisnuit.

Învelitoarea existenta este stare buna, dar jgeaburile si burlanele sunt degradate.

Trotuarele de garda ale cladirii sunt degradate, neetanse, ceea a dus la deterioararea soclului datorita infiltrarii apelor pluviale.

Din punctul de vedere al realizarii unui nivel de confort higro-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzatoare pentru utilizatori, precum și a unor condițiile corespunzatoare desfășurării activității, starea cladirii este proasta.

Cladirea nu beneficiaza de sistem de climatizare.

Lipsa unui sistem de ventilare mecanica nu permite asigurarea calitatii aerului interior sau conduce la pierderi de cadura datorita ventilarii excesive.

Agentul termic pentru sistemul de încălzire centralizată cu corpuri statice și de preparare a apei calde menajere este furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalația pentru iluminat electric este veche, folosind cu preponderența iluminatul artificial incandescent.

2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

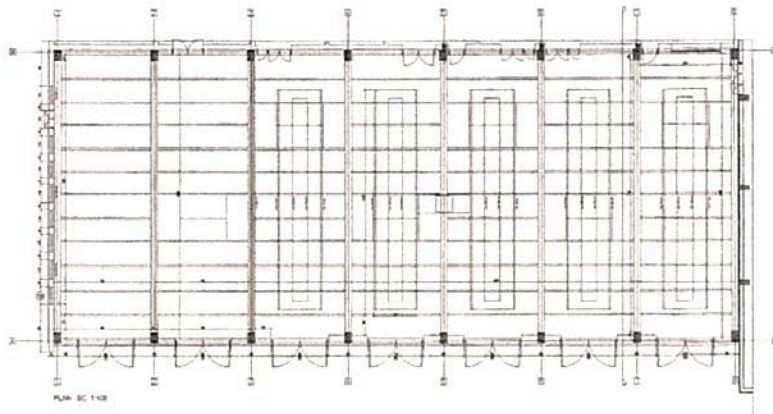
Handwritten signature


Cladirea: hala intretinere autobuze

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu

- Categoria cladirii:
- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> dispensar |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școala | <input type="checkbox"/> cultura | <input checked="" type="checkbox"/> alta destinație |
- Zona climatica in care este amplasata cladirea: II ($\theta_e = -15^\circ \text{C}$)
- Regimul de înălțime al cladirii: P
- Anul construcției: **1973**
- Proiectant / constructor:
- Structura constructiva:
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> zidarie portanta | <input checked="" type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stalpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
- partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
 - secțiuni reprezentative ale construcției ,
 - detalii de construcție,
 - planuri pentru instalația de incalzire interioara,
 - schema coloanelor pentru instalația de incalzire interioara,
 - planuri pentru instalația sanitara,
- Gradul de expunere la vant:
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adapostita | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adapostita | <input type="checkbox"/> liber expusa (neadapostita) |
|-------------------------------------|--|--|
- Plan de situatie/schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.



- Identificarea structurii constructive a cladirii in vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei cladirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

• Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
				Material	Grosime [m]
1	Perete Exterior	N	76,55	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
2	Perete Exterior	V	164,07	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025

- Aria totala a pereților exteriori opaci [m²]: 240,62
 □ Stare: buna, pete condens, igrasie.
 □ Starea finisajelor: buna, tencuiala cazuta parțial / total.
 □ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuieli obișnuite in culori deschise

• Planșeu sol:

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Placa beton armat	752,00	parchet/gresie	0,020
			sapa	0,060
			beton armat	0,120

• Terasa:

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Terasa necirculabila	123,46	tencuiala	0,015
			b.a.	0,13
			BCA	0,15
			beton simplu	0,05

• Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etanșare
1	FE + UE	N	27,00	metal	neetanșă
2	FE + UE	V	94,50	metal	
3	FE	oriz.	192,50	metal	

- Starea tamplariei:
- fara masuri de etanșare,
 - cu garnituri de etanșare,
 - cu masuri speciale de etanșare.
- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:
- Ușile de intrare in cladire:
- Ușa este prevazuta cu sistem automat de inchidere și sistem de siguranța (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere și este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare.
- Caracteristici ale spațiului locuit / incalzit:
- Volumul spațiului incalzit [m³]: 4.399,20
 - Suprafața incalzita [m²]: 752,00
 - Înălțimea medie libera a unui nivel [m]: Parter: 5,85 m
- Instalația de incalzire interioara:
- Sursa de energie pentru incalzirea spațiilor:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:-
- Tipul sistemului de incalzire:
- Încalzire locala cu sobe,
- Încalzire centrala cu corpuri statice,
- Încalzire centrala cu aer cald,
- Încalzire centrala cu planșee incalzitoare,
- Alt sistem de incalzire:-
- Date privind instalația de incalzire interioara cu corpuri statice:
- Necesarul de caldura de calcul: 49,75 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armaturi de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ **Date privind instalația de apa calda de consum:**

□ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursa proprie, cu combustibil gazos
- Centrala termica de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Alta sursa sau sursa mixta:

□ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursa centralizata,
- Centrala termica proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,
- Preparare locala pe plita,
- Alt sistem de preparare a.c.c.:

□ Puncte de consum a.c.c.: 0

□ Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul

□ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcționala,

nu funcționeaza

nu exista

□ Contor de caldura general: - tip contor,

- anul instalarii ,

- existența vizei metrologice;

□ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

nu exista

parțial

peste tot

□ Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 20,0 m

□ **Informații privind instalația de climatizare:**

Nu exista.

□ **Informații privind instalația de ventilare mecanica:**

Nu exista.

□ **Informații privind instalația de iluminat:**

Puterea instalata a sistemelor de iluminat din cladire a fost evaluata la 5,80 kW.



3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII

3.1. INFORMAȚII GENERALE

Cladirea: hala intretinere autobuze
 Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj
 Proprietar: U.A.T. mun. Targu Jiu
 Categoria cladirii : cladire pentru servicii
 Destinatie principala: hala intretinere autobuze
 Dimensiunile maxime in plan sunt de 18,30 x 44,80m.
 Cladirea are la parter inaltimea utila de 5,85 m.

3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI

Tab. 3.2.1 Caracteristicile geometrice de ansamblu ale cladirii

A _{construita} mp	A _{desfasurata} mp	A _{utila sp.incalzite} mp	Perimetru (masurat pe interior) m	A _{anvelopa} cf.C107/1	V _{incalzit} cf. C107/1
796,00	796,00	752,00	120,00	2.251,12	4.399,20

Tab. 3.2.2 Caracteristicile spațiilor incalzite

Tip spațiu	S _u (m ²)	V _u (m ³)	θ _i (° C)
Hala	752,00	4.399,20	18,00
Total	752,00	4.399,20	18,00

Caracteristicile elementelor care se iau in considerare in calculul anvelopei, conform C107/1, precum și denumirea, simbolurile și ariile elementelor de construcție care compun anvelopa cladirii, sunt date in tabelul 3.2.3:

Tab. 3.2.3 Caracteristicile elementelor de anvelopa

ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	ORIENTARE	SIMBOL	S (m ²)
Perete exterior	N	A ₁	76,55
Perete exterior	V	A ₂	164,07
TOTAL PEREȚI EXTERIORI		PE	240,62
Tamplarie exterioara metal	N	A _{t1}	27,00
Tamplarie exterioara metal	V	A _{t2}	94,50
Luminator	oriz.	A _{t3}	192,50
TOTAL TAMPLARIE EXTERIOARA		FE	314,00
Terasa	oriz.	A _{p1}	752,00
Planșeu sol	oriz.	A _{p2}	752,00
TOTAL 1- ANVELOPA CF. 107-2005			2.251,12

3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Rezistența termică unidirecțională, R , se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R' , ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R \text{ [m}^2\text{K/W]},$$

în care: r - coeficient de reducere al rezistențelor termice unidirecționale

Tabelul 3.3.1 prezintă rezistențele termice unidirecționale și rezistențele termice corectate pentru elementele de construcție ale anvelopei.

Rezistențele termice corectate constituie date de intrare pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Tab. 3.3.1 Rezistențele elementelor de anvelopa

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	76,55	0,522	0,877	0,458
2	Perete exterior	V	164,07	0,522	0,890	0,465
3	Planseu pod	oriz.	752,00	0,844	0,912	0,770
4	Placa sol	oriz.	752,00	3,701	0,870	3,221
5	Tamplarie	N	27,00	0,270	1,000	0,270
6	Tamplarie	V	94,50	0,270	1,000	0,270
7	Luminator	oriz.	192,50	0,340	1,000	0,340

Rezistența termică corectată medie pe anvelopa, R_M' , determinată pe baza valorilor ariilor elementelor de construcție și a rezistențelor termice corectate R' din tabelul 3.3.1 este: $R_M' = 1,449 \text{ m}^2\text{K/W}$ (cf. C107)

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{\min} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este: $R' \geq R'_{\min}$.

Pentru clădirea de referință (eficiența energetică) se consideră următoarele valori ale rezistențelor termice corectate:

- pereți exteriori : $R' = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

- terasa: $R' = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- placa sol: $R' = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tamplarie exterioara: $R' = 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Pentru cladirea de referința, prin calcul, s-a obținut o valoare a rezistenței termice corectate medii pentru întreaga anvelopa a clădirii de $R'_{ref} = 2,466 \text{ m}^2\text{K/W}$ – mai mare decât cea evaluată pentru clădirea existentă de $R'_M = 1,449 \text{ m}^2\text{K/W}$.

În Tabelul 3.3.2 sunt date, comparativ, aceste valori pentru elementele de construcție din componența anvelopei clădirii.

Se constata ca unele elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu indeplinesc exigența de izolare termica.

Tab. 3.3.2 Rezistențe termice corectate medii pentru elemente de anvelopa

Elementul de construcție	$R'_{cl.existentă}$ [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]	R'_M [m ² K/W]	R'_{ref} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termica
Perete exterior	0,522	1,70	1,449	2,466	Nu
Tamplarie	0,270	0,50			Nu
Planșeu pod	0,770	4,00			Nu
Placa sol	3,221	2,50			Da

Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/(m³K)], este o caracteristica de performanță termoenergetica a clădirii, care reprezintă pierderile orare de căldură prin transmisie prin elementele de închidere ale acesteia, pentru o diferență de temperatură de un grad între interior și exterior, raportate la volumul încălzit al acesteia.

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[\frac{\sum S_j \cdot \tau_j}{R'_j} \right]$$

în care:

V = volumul încălzit al clădirii [m³]

S_j = aria suprafeței elementului de construcție j prin care se produce schimb de căldură între interior și exterior [m²]

τ_j = factor de corecție a diferenței de temperatură între mediile separate de elementul de construcție j

R'_j = rezistența termică corectată, medie, a elementului de construcție j [m²K/W]

Valoarea limitată a coeficientului global G_1 este coeficientul global normat de referință,

G_{1REF} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de performanță termoenergetica globală a clădirii, este:

$$G_1 \leq G_{1REF}$$

$$G_1 = 0,60 > G_{1REF} = 0,393 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Se constata ca nu este indeplinit criteriul de performanță termoenergetica globală al clădirii.

Consumul de energie primară pentru încălzire

În conformitate cu Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", la

renovarea/renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea condiției:

$$q_{an} \leq q_{an,max}$$

unde q_{an} reprezintă consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii.

$$q_{an} = 403,15 \geq q_{an,max} = 60,00 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

Se constata ca nu este indeplinita conditia privind consumul de energie primara pentru incalzire al cladirii.

Performanta pe ansamblu a cladirii din punct de vedere al eficientei energetice si al asigurarii conditiilor de confort termic este redusa, asa cum se observa din valorile consumului de energie primară, q_{an} , rezistentei medii, R_M' si coeficientului global de izolare termica, G_1 .

3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ

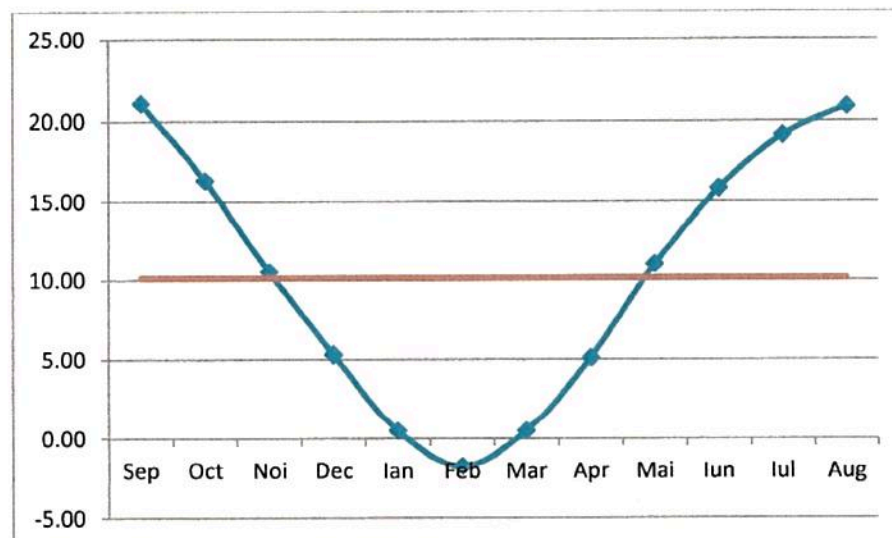
Determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzire

Aporturile interne de caldura (ca valoare medie zilnica) se determina in funcție de numarul mediu de persoane aferent cladirii expertizate, dupa cum urmeaza:

- Φ ocupanti: 8835 W
- Φ iluminat: 1835 W
- Φ aparatura: 752 W
- Φ solar: 34601 W
- Suprafața utila incalzita a cladirii: $S_{inc} = 752,00 \text{ m}^2$

Rezulta valoarea medie zilnica a aporturilor interne de caldura: $a = 16 \text{ W / m}^2$

Calculul marimilor caracteristice pentru incalzire



Durata sezonului de incalzire: $D_z = 217$ zile

- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :
- $Q_{Sinc}^{an} = 259,12$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{Sinc}^{an} = 344,57$ kWh/m²/an

Determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea a.c.c.

- Numar mediu de persoane: 76
- Consum de a.c.c.: 5 l/pers./zi
- Consumul anual de caldura pentru incalzirea :
- $Q_{Sinc}^{an} = 13,80$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{Sinc}^{an} = 18,35$ kWh/m²/an

Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

- Consumul anual de energie electrica pentru iluminat:
- $Q_{il} = 16,08$ MWh/an
- Consumul specific anual:
- $q_{il} = 21,38$ kWh/m²/an.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru ventilare

Nu este cazul.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare

Nu este cazul.

3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Caracteristicile principale și consumurile de energie ale clădirii existente și a clădirii de referință sunt prezentate in tabelul 3.5.1.

Tab. 3.5.1

legenda	marime energetic a	unitați de masura	construcția existentă	construcția de referință
rezistența medie a clădirii	R'	m ² K/W	1,449	2,466
nota energetica	N	-	70,9	99,5
consum specific energie pentru incalzire	q _{inc}	kWh/m ² .an	344,57	90,68
consum specific energie pentru a.c.m.	q _{acm}	kWh/m ² .an	18,35	18,35
consum specific energie pentru iluminat	q _{il}	kWh/m ² .an	21,38	21,38
consum specific total	q _T	kWh/m ² .an	383,91	130,02
suprafața incalzita a clădirii	S _{inc}	m ²	752,00	752,00
consum total anual	Q _T	MWh/an	288,99	98,07
indice emisie CO ₂	-	kg/m ² *an	89,86	31,47
consum specific en. primara pentru incalzire	q _{ep,inc}	kWh/m ² .an	403,15	106,10
consum specific en. primara totala	q _{ep}	kWh/m ² .an	480,63	183,58

4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Certificatul de performanța energetică al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestați și se bazează pe concluzii asupra evaluării efectuate anterior, constând în stabilirea diagnosticului energetic al clădirii prin interpretarea rezultatelor obținute (protecția termică a construcției și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia).

Clădirea analizată în vederea elaborării certificatului energetic este o clădire cu destinația de sediu dispensar.

Certificatul energetic pentru aceasta, atribuie clădirii clasificarea energetică "D" și o valoare de **383,91 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **70,9**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **89,86 kgCO₂/m²an**.

Separat pe utilități clasificarea energetică a clădirii existente este :

- pentru încălzire : clasificarea "F" și consumul anual specific de energie: 344,57 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 18,35 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 21,38 kWh/m²an

Aceste valori trebuie comparate cu cele calculate pentru clădirea de referință:

- pentru încălzire: clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 90,68 kWh/m²an;
- pentru apă caldă : clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 18,35 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 21,38 kWh/m²an

La clădirea de referință se atribuie clasificarea energetică "B" și o valoare de **130,02 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie pentru încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **99,5**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **31,47 kgCO₂/m²an**.

Penalizările acordate clădirii reprezintă $p_0 = 1,178$.

Se anexează Certificatul de performanță energetică, întocmit în conformitate cu Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, partea a III-a (Mc 001/3-2006.)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Handwritten signature

Cod postal localitate:

Nr. inregistrare la Consiliul Local:

Data: z z | l a a
 |

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Nota energetica: 70,9																													
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor¹⁾		Clădirea certificată	Clădirea de referință																												
Eficiența energetică ridicată Eficiența energetică scăzută		Clasa energetică																													
		D	B																												
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		383,91	130,02																												
Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]		89,86	31,47																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:</th> <th colspan="2">Clasa energetică</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Clădire certificată</th> <th>Clădire de referință</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Încalzire:</td> <td>344,57</td> <td>F</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Apa caldă de consum:</td> <td>18,35</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Climatizare:</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventilare mecanică:</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Iluminat artificial:</td> <td>21,38</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table>		Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică				Clădire certificată	Clădire de referință	Încalzire:	344,57	F	B	Apa caldă de consum:	18,35	B	B	Climatizare:	-	-	-	Ventilare mecanică:	-	-	-	Iluminat artificial:	21,38	A	A		
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică																													
		Clădire certificată	Clădire de referință																												
Încalzire:	344,57	F	B																												
Apa caldă de consum:	18,35	B	B																												
Climatizare:	-	-	-																												
Ventilare mecanică:	-	-	-																												
Iluminat artificial:	21,38	A	A																												
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0,00																															

Date privind clădirea certificată:
 Adresa: jud. Gorj, str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, hala intretinere autobuze
 Categoria clădirii: clădire pentru servicii
 Regim de înălțime: P
 Anul construirii: 1973
 Motivul elaborării certificatului energetic: reabilitare, modernizare
 Arie utilă spațiu condiționat: 752,00 m²
 Arie construită desfășurată: 796,00 m²
 Volumul interior condiționat al clădirii: 4.399,20 m³

Programul de calcul utilizat: -, versiunea: -, Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

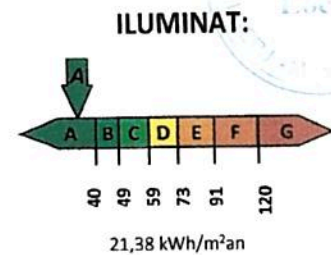
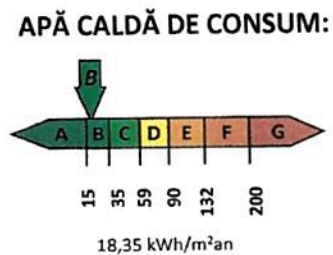
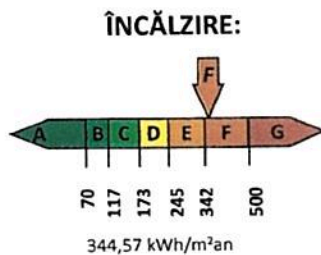
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Data și nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic
I/ci	S.I. dr. ing. Valentina Manea	BA 0661	D003/05.06.2018



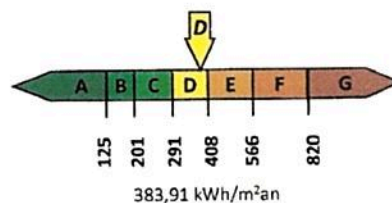
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.
 Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
 Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A SPATIULUI

- Grile de clasificare energetica a cladirii funcție de consumul de caldura anual specific:



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



- Performanța energetică a cladirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			Notare energetica
pentru:			
Încalzire:	90,68	B	99,5
Apa calda de consum:	18,35	B	
Climatizare:	-	-	
Ventilare mecanica:	-	-	
Iluminat:	21,38	A	

- Penalizari acordate cladirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,178$ – dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Subsol uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna | p1 = 1,00 |
| ▪ Usa este prevazuta cu sistem automat de închidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) | p2 = 1,00 |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale | p4 = 1,00 |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale | p6 = 1,00 |
| ▪ Stare buna a tencuiei exterioare | p8 = 1,00 |
| ▪ Peretii exteriori prezinta pete de condens (în sezonul rece) | p9 = 1,02 |
| ▪ Acoperis etans | p10 = 1,00 |
| ▪ Cosurile nu au mai fost curatate de cel puțin doi ani | p11 = 1,05 |
| ▪ Cladire fara sistem de ventilare organizata | p12 = 1,10 |

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIRIA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanța energetică nr. D003/05.06.2018

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru învățământ
 clădiri pentru cultura clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Regim de înălțime: P
 Suprafața utilă : 752,00 [m²]
 Volumul total al clădirii: 4.399,20 [m³]
 Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	76,55	0,522	0,877	0,458
2	Perete exterior	V	164,07	0,522	0,890	0,465
3	Planșeu pod	oriz.	752,00	0,844	0,912	0,770
4	Placa sol	oriz.	752,00	3,701	0,870	3,221
5	Tamplarie	N	27,00	0,270	1,000	0,270
6	Tamplarie	V	94,50	0,270	1,000	0,270
7	Luminator	oriz.	192,50	0,340	1,000	0,340

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 Sursa proprie, cu combustibil gazos;
 Centrala termică de cartier;
 Termoficare – punct termic central;
 Termoficare – punct termic local;
 Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
 Încălzire locală cu sobe;
 Încălzire centrală cu corpuri statice;
 Încălzire centrală cu aer cald;
 Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 Alt sistem de încălzire: individuală cu centrale de apartament, radiatoare electrice, convectoare cu gaz, etc.
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - Necesarul de căldură de calcul: 49,75 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armături de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 20,0 m

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrala termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
- Puncte de consum a.c.c.: 0
- Racord la sursă centralizată cu căldură: nu este cazul

- Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general:
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncalzite: 20,0 m

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilație mecanică:

Nu este cazul.

6. Date privind instalația de iluminat:

- Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - bună
 - uzată
 - date indisponibile
- Puterea instalată a sistemului de iluminat: aproximativ 5,80 kW

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

S.I. dr. ing. Valentina MANEA

Stampila și semnatura



5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII

a) Termoizolarea suplimentara a pereților exteriori existenți, inclusiv aticul, cu un strat de polistiren expandat, de 10 cm grosime, montat pe fața exterioara a pereților, numai dupa curățarea tencuielii exterioare, urmand ca termoizolația sa fie protejata cu o tencuiala subțire armata cu plasa din fibre de sticla (**termosistem**). La soclu se va prevedea polistiren extrudat de 8 cm grosime care se va prelungi sub cota trotuarului cu cca 50 cm. **Soluția C₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	1,959
S [m ²]	240,62
Cost [€/m ²]	40

b) Termoizolarea suplimentara a terasei existente cu un strat termoizolant din polistiren extrudat, de 15 cm grosime si protejarea acestuia cu o sapa. Pe inalțimea aticului se prevede termoizolație verticala. **Soluția C₂**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	3,907
S [m ²]	752,00
Cost [€/m ²]	15

c) Montarea de tâmplărie performantă cu rama din PVC pentacameră prevăzută cu vitraj termoizolant 4-16-4, tratat low-e. Se includ și glafurile interioare și exterioare. Este obligatorie decuparea garniturilor și montarea unor clapete autoreglabile care să asigure o ventilare corespunzătoare a tuturor încăperilor. Costul este inclus în cel al tâmplăriei. **Soluția T₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	0,833
S [m ²]	314,00
Cost [€/m ²]	100

5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

a) Înlocuirea becurilor incandescente si fluorescente cu becuri economice. Pretul becurilor economice a fost estimat la 4 €/buc. **Soluția I₁**.

5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE

a) Folosirea panourilor solare pentru producerea apei calde menajere. Pentru determinarea eficientei economice a solutiei au fost utilizate 12 panouri solare cu tuburi vidate, avand suprafata de absorție de 2,20 m² si randament optic $\eta_{\text{optic}} = 0,75$. Pretul panourilor solare termice a fost estimat la 500 €/buc. + 500€. **Soluția R₁**.

5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut in vedere urmatoarele soluții de modernizare energetica a anvelopei cladirii, a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum si utilizare a surselor regenerabile: C₁, C₂, T₁, I₁, R₁.

Pentru determinarea efectelor masurilor de rehabilitare și modernizare energetica a cladirii, soluțiile au fost considerate, atat individual, cat și sub forma unui pachet de soluții PS1 (minimal) care inglobeaza soluții de intervenție pe partea de anvelopa si instalatii (C₁, C₂, T₁, I₁) si a unui pachet de soluții PS3 (maximal) care inglobeaza toate soluțiile anterior menționate (C₁, C₂, T₁, I₁, R₁).

Analiza economica a soluțiilor de modernizare este realizata luand in considerare modernizarile propuse și se bazeaza pe urmatoarele ipoteze și valori:

- calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb de 4,50 lei/Euro;
- costul specific al energiei termice = 50 Euro/MWh;
- costul specific al energiei electrice = 110 Euro/MWh
- rata anuala de creștere a costului caldurii (%) = 5%;
- rata anuala de depreciere a monedei euro (%) = 3%;

Centralizator soluții de modernizare energetica

Masura	Pret (Euro)	ΔQ (kWh/an)	VAN (Euro)	Durata recuperare (ani)
C1	9.625	29.350	-25.825	7
C2	11.280	56.777	-57.298	4
T1	31.400	107.798	-98.803	6
TOTAL	52.305	188.955	-175.924	6
I1	2.117	12.058	-29.924	1
R1	1.500	3.061	-2.198	10
PS1	54.421	-	-205.848	5
PS2	55.921	-	-208.046	5

Se constata ca toate pachetele de soluții propuse sunt eficiente din punct de vedere economic pe durata de viata a lucrarilor de 20 de ani.

Alegerea solutiilor/pachetului de soluții pentru care se va intocmi in continuare Studiul de Fezabilitate si Proiectul Tehnic, se va face de comun acord cu toti factorii de decizie și cei interesati, analizand rezultatele cuprinse in Raportul de audit energetic al cladirii.

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Ș.I. dr. ing. Valentin MANEA

Ștampila și semnatura



A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains text in Romanian, including 'MUNICIPIUL TARGU JIU' and 'SERIE' and 'NUMAR'. The signature is a cursive script that loops around the stamp.

Auditul energetic al imobilului si eliberarea certificatului de performanta
energetica a cladirii pentru:

**REABILITARE, MODERNIZARE SI EXTINDERE
SISTEM DE TRANSPORT PUBLIC PRIN TROLEIBUZ -
MUNICIPIUL TARGU JIU
CLADIRE CENTRALA TERMICA**

mun. Targu Jiu, str. Zambilelor nr. 12, jud. Gorj

Bucuresti - iunie 2018

CUPRINS



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE.....	1
1.1. INTRODUCERE.....	1
1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII.....	2
2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII.....	7
3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII.....	11
3.1. INFORMAȚII GENERALE.....	11
3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI.....	11
3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII.....	12
3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ	14
3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ	15
4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII	16
5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE	21
5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII	21
5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII	21
5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE.....	21
5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII.....	22



1. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

1.1. INTRODUCERE

Obiectul lucrării îl constituie analiza din punct de vedere termoeenergetic a clădirii clădire centrala termica situata in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj in scopul stabilirii caracteristicilor termotehnice reale ale clădirii și a măsurilor de reabilitare termica a clădirii ce se impun.

Tema lucrării o constituie efectuarea auditului energetic și eliberarea certificatului de performanță energetică pentru în vederea reabilitării și modernizării clădirii centrala termica situata in str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Prin reabilitarea energetică a clădirii se urmărește creșterea gradului de confort termic interior, reducerea consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru: încălzire, apă caldă de consum, iluminat, ventilare-climatizare și, în consecință, reducerea emisiilor poluante în vederea diminuării efectului de seră la scară planetară.

Auditul energetic al clădirii a fost efectuat în conformitate cu legislația și reglementările tehnice în vigoare, din care menționăm:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea 10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- **C107-2005** – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005) :
- **MC001-2006** - Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor:
- **NP 048** Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.

Auditul energetic al clădirilor existente reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare / modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție - instalație de utilizare a energiei termice, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora.

Realizarea auditului energetic al unei clădiri presupune parcurgerea a trei etape:

1. Evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normale de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (încălzire, preparare / furnizare a apei calde de consum, ventilare, climatizare, iluminat artificial).

2. Identificarea măsurilor de modernizare energetică și analiza eficienței economice a acestora.

3. Întocmirea raportului de audit energetic.

Măsurile de intervenție asupra clădirii trebuie să fie fezabile din punct de vedere tehnic, economic și funcțional și să asigure un echilibru al performanțelor, costurilor și termenelor, avându-se în vedere realizarea unei calități care să satisfacă cerințele utilizatorilor în condiții de calitate, îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a elementelor de construcție ce delimitează spațiile încălzite de exterior precum și creșterea eficienței energetice a instalațiilor de încălzire, apă caldă de consum, ventilare, climatizare și iluminat.



1.2. PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII

Prezenta documentatie s-a intocmit pentru cladirea cladire centrala termica din str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj.

Elemente de alcatuire arhitecturala

Cladirea a fost edificata in anul 1973, avand destinatia de cladire centrala termica. Categoria cladirii este de cladire anexa.

Regimul de inaltime este de P.

Dimensiunile maxime in plan sunt de 10,40 m x 10,40 m.

Cladirea are inaltimea utila de: 4,30 m la parter.

Cladirea are urmatoarele caracteristici fizice:

Suprafata utila $S_u = 65,53 \text{ m}^2$;

Suprafata construita $S_c = 80,00 \text{ m}^2$;

Suprafata construita desfasurata $S_{cd} = 80,00 \text{ m}^2$;

Peretii exteriori sunt realizati din caramida cu plina cu grosimea de 25 cm.

Finisaje interioare cu sunt realizate cu tencuieli subțiri, cu zugraveli obișnuite.

Pardoseli de ciment de 5÷10 cm grosime.

Finisajele exterioare sunt realizate tencuieli decorative de exterior.

Tamplaria exterioara este metalica cu vitraj obisnuit. Usile de acces sunt realizate din metal.

Acoperisul este de tip sarpanta.

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

Structura de rezistența a cladirii a fost proiectata conform normativelor in vigoare in perioada respectiva si este de tip cadre cu stalpi si centuri din beton armat. Dimensiunile peretilor din zidarie sunt de 25 cm la peretii exteriori.

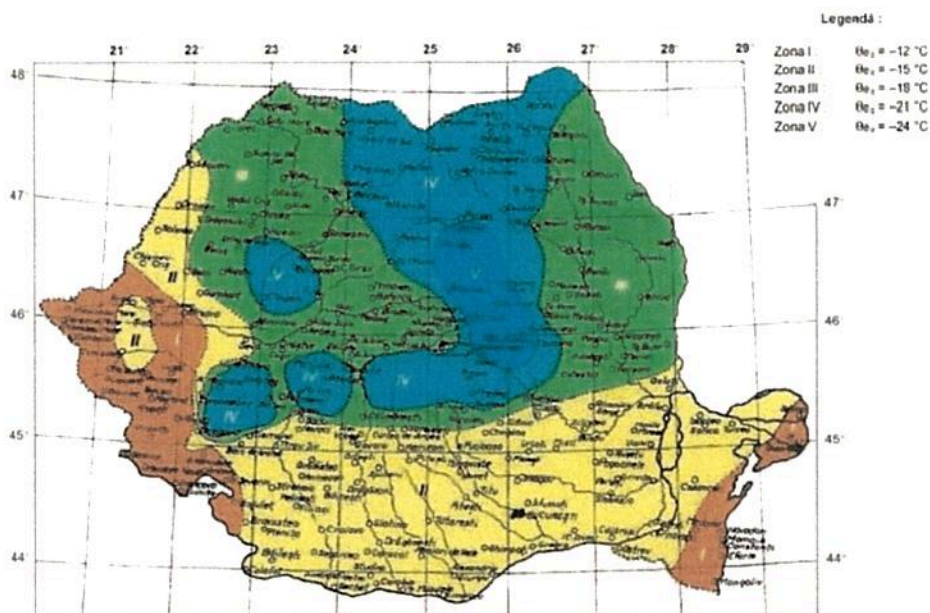
Planșeul peste ultimul nivel este din beton armat.

Fundatiile sunt continue din beton simplu si armat.

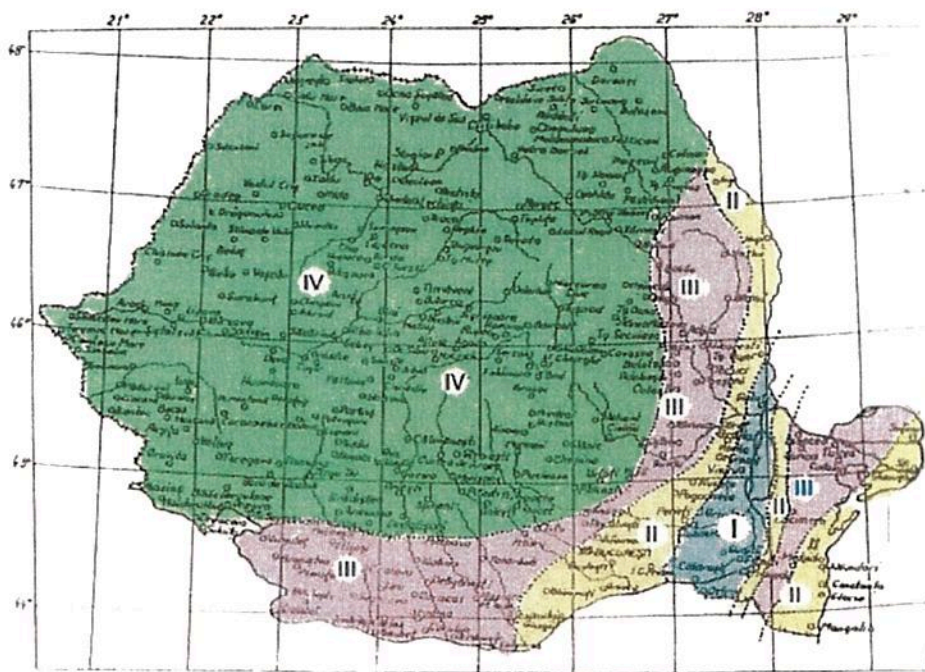


Elementele caracteristice privind amplasarea cladii in mediul construit:

- In conformitate cu harta de zonare climatica a Romaniei din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona climatica: II, $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;



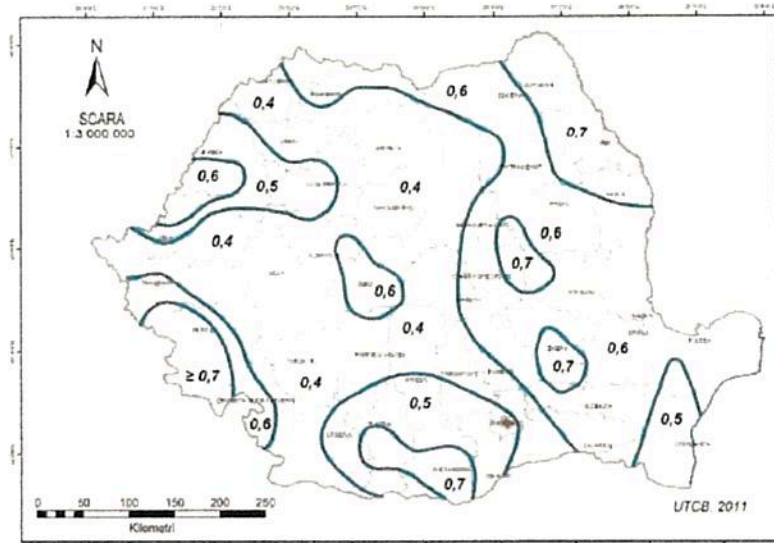
- In conformitate cu din SR 1907-1, cladirea este amplasata in zona eoliana: IV;



- Poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- Categoria de importanța a construcției : conform H.G.R. nr.766/1997, anexa 3: C (construcție de importanța normala);
- Clasa de importanța conform P100-1/2013, III (cladiri a caror rezistența seismică este importanta sub aspectul consecințelor asociate cu prabușirea sau avarierea grava – cladiri de tip curent);

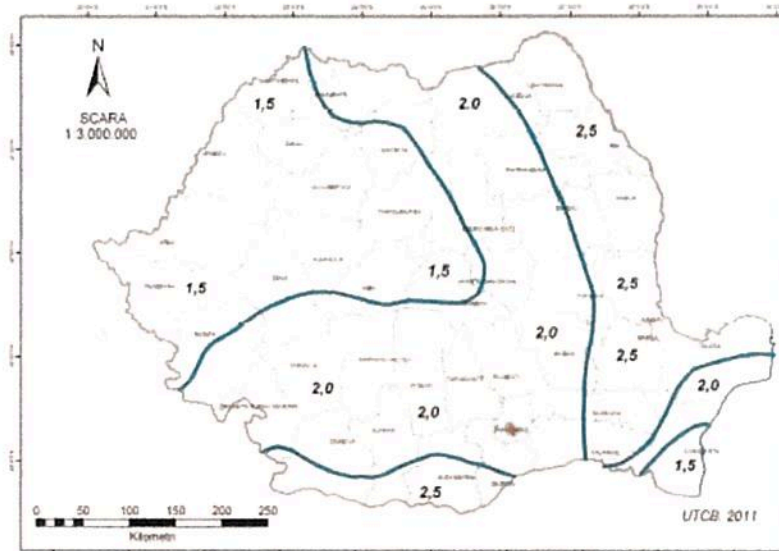
[Handwritten signature]
ROMANIA
Municipiul Targu Jiu
[Stamp]

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-4/2012, "Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor", valoarea caracteristica a presiunii dinamice, $q_b = 0,4$ kN/m^2 .



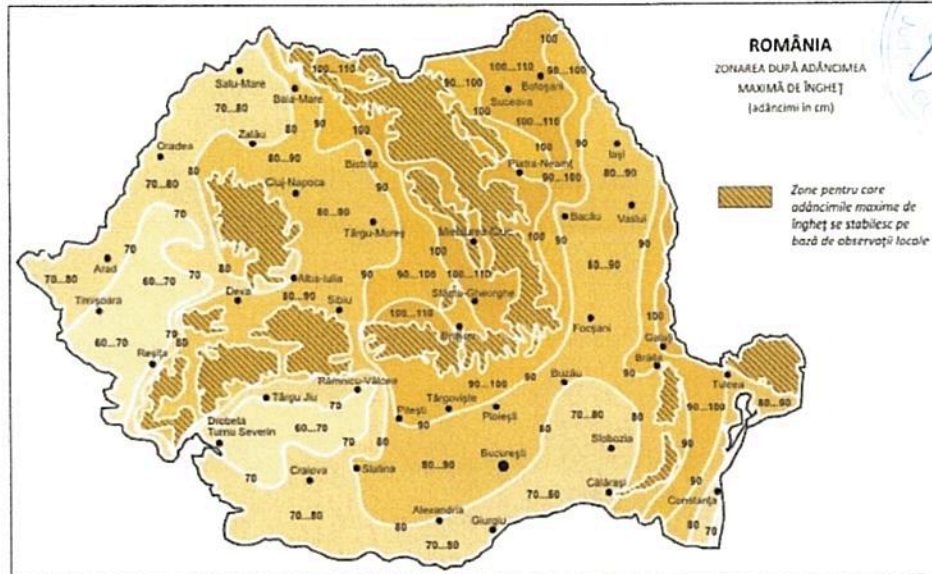
Zonarea valorilor de referinta ale presiunii dinamice a vântului, q_b in kN/m^2 , având IMR= 50 ani

- In conformitate cu prevederile codului de proiectare CR 1-1-3/2012, "Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol, $s_k = 2,0$ kN/m^2 .



Zonarea valorilor caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol s_k , kN/m^2 , avand IMR = 50 ani

- In conformitate cu prevederile normativului STAS 6054-77, "Adancimi maxime de inghet", valoarea de referinta pentru adâncimea de inghet, $H_i = 0,70$ m.



Zonarea dupa adancimea maxima de inghet (adancimi in cm)

Elemente de izolare termica

Anvelopa cladirii are urmatoarea alcatuire:

- soclul cladirii este realizat din beton armat cu grosimea de 50 cm;
- peretii exteriori sunt realizati din caramida plina presata cu grosimea de 25 cm;
- tamplaria existenta este tamplarie metalica cu vitraj obisnuit;
- usile de acces sunt realizate din metal;
- placa pe sol este realizata din beton slab armat, cu grosime de 12 cm;
- planseul pe etaj este realizat din chesoane din beton armat, cu grosime de 13 cm;
- acoperisul este de tip sarpana.

Niciunul din elementele de anvelopa nu este termoizolat suplimentar.

Instalațiile de incalzire, apa calda de consum, ventilare, climatizare si iluminat

Instalatia de incalzire

Clădirea are instalație centralizată de încălzire. Încălzirea în încăperi se face cu corpuri statice si ventiloconvectoare, agentul termic fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de preparare a apei calde consum

Cladirea are instalatie centralizata de preparare a apei calde consum, agentul termic pentru prepararea apei calde de consum fiind furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu instalatie de ventilare mecanica.

Instalatia de climatizare

Cladirea nu este prevazuta cu instalatie de climatizare.

Instalația electrica de iluminat

Iluminatul este asigurat preponderent din surse de iluminat incandescente.



Starea actuala a cladirii

Cladirea a fost realizata in anul 1973. Destinatia acesteia este de cladire anexa.

Constructia este in stare satisfacatoare din punct de vedere al integritatii elementelor structurale si de inchidere, fara fisuri vizibile sau elemente degradate ale anvelopei.

În decursul timpului au fost realizate lucrari de intretinere si modernizare a acesteia, dar nu in perioada recenta.

Atat finisajele exterioare si interioare sunt degradate.

Tamplaria exterioara este dubla, realizata din lemn cu vitraj obisnuit.

Învelitoarea existenta este stare buna, dar jgeaburile si burlanele sunt degradate.

Trotuarele de garda ale cladirii sunt degradate, neetanse, ceea a dus la deterioararea soclului datorita infiltrarii apelor pluviale.

Din punctul de vedere al realizarii unui nivel de confort higro-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzatoare pentru utilizatori, precum și a unor condițiile corespunzatoare desfășurării activității, starea cladirii este proasta.

Cladirea nu beneficiaza de sistem de climatizare.

Lipsa unui sistem de ventilare mecanica nu permite asigurarea calitatii aerului interior sau conduce la pierderi de cadura datorita ventilarii excesive.

Agentul termic pentru sistemul de încălzire centralizată cu corpuri statice și de preparare a apei calde menajere este furnizat de o centrala termica cu combustibil gazos.

Instalația pentru iluminat electric este veche, folosind cu preponderența iluminatul artificial incandescent.

2. FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Cladirea: cladire centrala termica

Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj

Proprietar: mun. Targu Jiu

Categoria cladirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> dispensar |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școala | <input type="checkbox"/> cultura | <input checked="" type="checkbox"/> alta destinație |

Zona climatica in care este amplasata cladirea: II ($\theta_e = -15^\circ \text{C}$)

Regimul de înălțime al cladirii: P

Anul construcției: 1973

Proiectant / constructor:

Structura constructiva:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidarie portanta | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stalpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

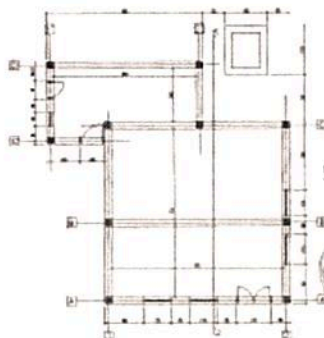
Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de incalzire interioara,
- schema coloanelor pentru instalația de incalzire interioara,
- planuri pentru instalația sanitara,

Gradul de expunere la vant:

- adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)

Plan de situatie/schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.



- Identificarea structurii constructive a cladirii in vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei cladirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

• **Pereți exteriori opaci:**

PE	Descriere	Orientare	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
				Material	Grosime [m]
1	Perete Exterior	N	39,14	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
2	Perete Exterior	S	38,69	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
3	Perete Exterior	E	42,14	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025
4	Perete Exterior	V	35,09	mortar ciment	0,015
				caramida	0,250
				mortar ciment	0,025

- Aria totala a pereților exteriori opaci [m²]: 155,06
- Stare: buna, pete condens, igrasie.
- Starea finisajelor: buna, tencuiala cazuta parțial / total.
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuieli obișnuite in culori deschise

• **Planșeu sol:**

PS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Placa beton armat	69,15	parchet/gresie	0,020
			sapa	0,060
			beton armat	0,120

• **Planșeu pod:**

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Planșeu b.a.	123,46	tencuiala	0,015
			b.a.	0,13
			BCA	0,15

- Starea acoperișului peste pod:
- Buna,
- Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zapezii;

• Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Orienta re	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etanșare
1	FE + UE	N	3,00	metal	neetanșă
2	FE + UE	S	3,45	metal	
3	FE + UE	V	7,05	metal	

- Starea tamplariei:
 - fara masuri de etanșare,
 - cu garnituri de etanșare,
 - cu masuri speciale de etanșare.
- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:
 - Ușile de intrare in cladire:
 - Ușa este prevazuta cu sistem automat de inchidere și sistem de siguranța (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere și este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare.
- Caracteristici ale spațiului locuit / incalzit:
 - Volumul spațiului incalzit [m³]: 281,78
 - Suprafața incalzita [m²]: 65,53
 - Înălțimea medie libera a unui nivel [m]: Parter: 4,30 m
- Instalația de incalzire interioara:
 - Sursa de energie pentru incalzirea spațiilor:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:-
 - Tipul sistemului de incalzire:
 - Încalzire locala cu sobe,
 - Încalzire centrala cu corpuri statice,
 - Încalzire centrala cu aer cald,
 - Încalzire centrala cu planșee incalzitoare,
 - Alt sistem de incalzire:-
- Date privind instalația de incalzire interioara cu corpuri statice:
 - Necesarul de caldura de calcul: 5,47 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armaturi de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 0,0 m

Date privind instalația de apa calda de consum:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursa proprie, cu combustibil gazos

Centrala termica de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Alta sursa sau sursa mixta:

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursa centralizata,

Centrala termica proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.c.,

Preparare locala pe plita,

Alt sistem de preparare a.c.c.:

Puncte de consum a.c.c.: 1

Racord la sursa centralizata cu caldura: nu este cazul

Conducta de recirculare a a.c.m.: funcționala,

nu funcționeaza

nu exista

Contor de caldura general: - tip contor,

- anul instalarii ,

- existența vizei metrologice;

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

nu exista

parțial

peste tot

Lungimea totala a rețelei de distribuție amplasata in spații neincalzite: 0,0 m

Informații privind instalația de climatizare:

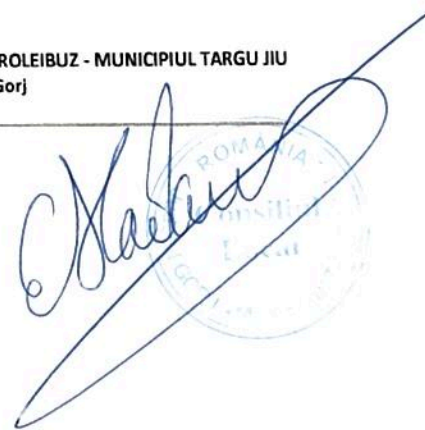
Nu exista.

Informații privind instalația de ventilare mecanica:

Nu exista.

Informații privind instalația de iluminat:

Puterea instalata a sistemelor de iluminat din cladire a fost evaluata la 0,30 kW.



3. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC AL CLĂDIRII

3.1. INFORMAȚII GENERALE

Cladirea: cladire centrala termica
Adresa: str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, jud. Gorj
Proprietar: U.A.T. mun. Targu Jiu
Categorica cladirii : cladire pentru anexa
Destinatia principala: cladire centrala termica
Dimensiunile maxime in plan sunt de 10,40 x 10,40m.
Cladirea are la parter inaltimea utila de 4,30 m.

3.2. CARACTERISTICILE GEOMETRICE ALE CONSTRUCȚIEI

Tab. 3.2.1 Caracteristicile geometrice de ansamblu ale cladirii

A _{construita} mp	A _{desfasurata} mp	A _{utila sp.incalzite} mp	Perimetru (masurat pe interior) m	A _{anvelopa} cf.C107/1	V _{incalzit} cf. C107/1
80,00	80,00	65,53	39,15	306,86	281,78

Tab. 3.2.2 Caracteristicile spațiilor incalzite

Tip spațiu	S _u (m ²)	V _u (m ³)	θ _i (° C)
Centrala termica	65,53	281,78	16,00
Total	65,53	281,78	16,00

Caracteristicile elementelor care se iau in considerare in calculul anvelopei, conform C107/1, precum și denumirea, simbolurile și ariile elementelor de construcție care compun anvelopa cladirii, sunt date in tabelul 3.2.3:

Tab. 3.2.3 Caracteristicile elementelor de anvelopa

ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	ORIENTARE	SIMBOL	S (m ²)
Perete exterior	N	A ₁	39,14
Perete exterior	S	A ₂	38,69
Perete exterior	E	A ₃	42,14
Perete exterior	V	A ₄	35,09
TOTAL PEREȚI EXTERIORI		PE	155,06
Tamplarie exterioara metal	N	A _{t1}	3,00
Tamplarie exterioara metal	S	A _{t2}	3,45
Tamplarie exterioara metal	V	A _{t3}	7,05
TOTAL TAMPLARIE EXTERIOARA		FE	13,50
Planșeu pod	oriz.	A _{pl1}	69,15
Planșeu sol	oriz.	A _{pl2}	69,15
TOTAL 1- ANVELOPA CF. 107-2005			306,86

3.3. REZISTENȚELE TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

Rezistența termică unidirecțională, R, se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R', ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R \text{ [m}^2\text{K/W]},$$

în care: r - coeficient de reducere al rezistențelor termice unidirecționale

Tabelul 3.3.1 prezintă rezistențele termice unidirecționale și rezistențele termice corectate pentru elementele de construcție ale anvelopei.

Rezistențele termice corectate constituie date de intrare pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Tab. 3.3.1 Rezistențele elementelor de anvelopa

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	39,14	0,522	0,898	0,469
2	Perete exterior	S	38,69	0,522	0,901	0,470
3	Perete exterior	E	42,14	0,522	0,943	0,493
4	Perete exterior	V	35,09	0,522	0,875	0,457
5	Planseu pod	oriz.	69,15	0,844	0,803	0,677
6	Placa sol	oriz.	69,15	3,701	0,654	2,422
7	Tamplarie	N	3,00	0,270	1,000	0,270
8	Tamplarie	S	3,45	0,270	1,000	0,270
9	Tamplarie	V	7,05	0,270	1,000	0,270

Rezistența termică corectată medie pe anvelopa, R_M' determinată pe baza valorilor ariilor elementelor de construcție și a rezistențelor termice corectate R' din tabelul 3.3.1 este: $R_M' = 0,949 \text{ m}^2\text{K/W}$ (cf. C107)

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{\min} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este: $R' \geq R'_{\min}$.

Pentru cladirea de referința (eficienta energetic) se considera urmatoarele valori ale rezistențelor termice corectate:

- pereți exteriori : $R' = 1,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
- terasa: $R' = 4,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
- placa sol: $R' = 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$
- tamplarie exterioara: $R' = 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$

Pentru cladirea de referința, prin calcul, s-a obținut o valoare a rezistenței termice corectate medii pentru intreaga anvelopa a cladirii de $R_{ref}' = 2,346 \text{ m}^2\text{K/W}$ – mai mare decat cea evaluata pentru cladirea existenta de $R_M' = 0,949 \text{ m}^2\text{K/W}$.

În Tabelul 3.3.2 sunt date, comparativ, aceste valori pentru elementele de construcție din componența anvelopei cladirii.

Se constata ca unele elementele de construcție ale anvelopei cladirii nu indeplinesc exigența de izolare termica.

Tab. 3.3.2 Rezistențe termice corectate medii pentru elemente de anvelopa

Elementul de construcție	$R'_{cl.existenta}$ [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]	R'_M [m ² K/W]	R'_{ref} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termica
Perete exterior	0,522	1,70	0,949	2,346	Nu
Tamplarie	0,270	0,50			Nu
Planșeu pod	0,677	4,00			Nu
Placa sol	2,422	2,50			Da

Coeficientul global de izolare termica

Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/(m³K)], este o caracteristica de performanța termoenergetica a cladirii, care reprezinta pierderile orare de caldura prin transmisie prin elementele de inchidere ale acesteia, pentru o diferența de temperatura de un grad intre interior și exterior, raportate la volumul incalzit al acesteia.

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[\frac{\sum S_j \cdot \tau_j}{R'_j} \right]$$

in care:

V = volumul incalzit al cladirii [m³]

S_j = aria suprafetei elementului de construcție j prin care se produce schimb de caldura intre interior și exterior [m²]

τ_j = factor de corecție a diferenței de temperatura intre mediile separate de elementul de construcție j

R'_j = rezistența termica corectata, medie, a elementului de construcție j [m²K/W]

Valoarea limitata a coeficientului global G_1 este coeficientul global normat de referința,

G_{1REF} .

Criteriul de satisfacere a exigenței de performanța termoenergetica globala a cladirii, este:

$$G_1 \leq G_{1REF}$$

$$G_1 = 1,42 > G_{1REF} = 0,678 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Se constata ca nu este indeplinit criteriul de performanța termoenergetica globala al cladirii.

Consumul de energie primara pentru incalzire

In conformitate cu *Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor"*, la renovarea/renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea condiției:

$$q_{an} \leq q_{an,max}$$

unde q_{an} reprezinta consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii.

$$q_{an} = 497,17 \geq q_{an,max} = 60,00 \quad [\text{kWh/m}^2\text{an}]$$

Se constata ca nu este indeplinita conditia privind consumul de energie primara pentru incalzire al cladirii.

Performanta pe ansamblu a cladirii din punct de vedere al eficientei energetice si al asigurarii conditiilor de confort termic este redusa, asa cum se observa din valorile consumului de energie primară, q_{an} , rezistentei medii, R_M' si coeficientului global de izolare termica, G_1 .

3.4. DETERMINAREA CONSUMURILOR ANUALE NORMALE DE ENERGIE PENTRU CLĂDIRIA EXISTENTĂ

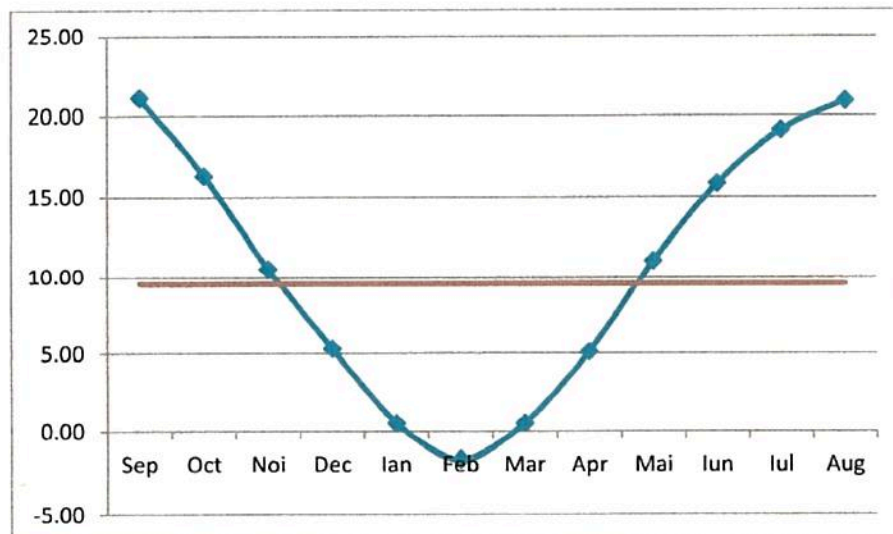
Determinarea consumului anual normal de caldura pentru incalzire

Aporturile interne de caldura (ca valoare medie zilnica) se determina in funcție de numarul mediu de persoane aferent cladirii expertizate, dupa cum urmeaza:

- Φ ocupanti: 293 W
- Φ iluminat: 74 W
- Φ aparatura: 655 W
- Φ solar: 1792 W
- Suprafața utila incalzita a cladirii: $S_{inc} = 65,53 \text{ m}^2$

Rezulta valoarea medie zilnica a aporturilor interne de caldura: $a = 16 \text{ W / m}^2$

Calculul marimilor caracteristice pentru incalzire



Durata sezonului de incalzire: $D_z = 212$ zile

• Consumul anual de caldura pentru incalzirea :

• $Q_{Sinc}^{an} = 27,85 \text{ MWh/an}$

• Consumul specific anual:

• $q_{Sinc}^{an} = 424,94 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

Determinarea consumului anual normal de caldura pentru prepararea a.c.c.

• Numar mediu de persoane: 3

• Consum de a.c.c.: 5 l/pers./zi

• Consumul anual de caldura pentru incalzirea :

$Q_{Sinc}^{an} = 0,57 \text{ MWh/an}$

• Consumul specific anual:

$q_{Sinc}^{an} = 8,74 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$

Determinarea consumului anual normal de energie electrica pentru iluminat

• Consumul anual de energie electrica pentru iluminat:

$Q_{il} = 0,65 \text{ MWh/an}$

• Consumul specific anual:

$q_{il} = 9,85 \text{ kWh/m}^2/\text{an}$.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru ventilare

Nu este cazul.

Determinarea consumului anual normal de energie pentru climatizare

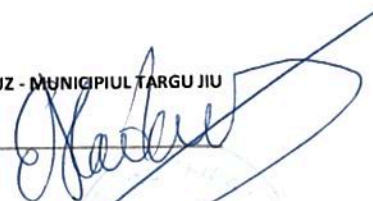
Nu este cazul.

3.5. CARACTERIZAREA CLĂDIRII EXISTENTE ȘI A CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Caracteristicile principale și consumurile de energie ale cladirii existente și a cladirii de referința sunt prezentate in tabelul 3.5.1.

Tab. 3.5.1

legenda	marime energetic a	unitați de masura	construcția existenta	construcția de referința
rezistența medie a cladirii	R'	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,949	2,346
nota energetica	N	-	65,8	100
consum specific energie pentru incalzire	q_{inc}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	424,94	82,37
consum specific energie pentru a.c.m.	q_{acm}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	8,74	8,74
consum specific energie pentru iluminat	q_{il}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	9,85	9,85
consum specific total	q_{τ}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	443,14	100,57
suprafața incalzita a cladirii	S_{inc}	m^2	65,53	65,53
consum total anual	Q_{τ}	MWh/an	29,06	6,62
indice emisie CO_2	-	$\text{kg/m}^2.\text{an}$	102,69	23,90
consum specific en. primara pentru incalzire	$q_{ep,inc}$	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	497,17	96,37
consum specific en. primara totala	q_{ep}	$\text{kWh/m}^2.\text{an}$	533,20	132,40



4. CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Certificatul de performanța energetică al clădirii se elaborează de către auditori energetici pentru clădiri, atestați și se bazează pe concluzii asupra evaluării efectuate anterior, constând în stabilirea diagnosticului energetic al clădirii prin interpretarea rezultatelor obținute (protecția termică a construcției și gradul de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acesteia).

Clădirea analizată în vederea elaborării certificatului energetic este o clădire cu destinația de sediu dispensar.

Certificatul energetic pentru aceasta, atribuie clădirii clasificarea energetică "E" și o valoare de **443,14 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **65,8**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **102,69 kgCO₂/m²an**.

Separat pe utilități clasificarea energetică a clădirii existente este :

- pentru încălzire : clasificarea "F" și consumul anual specific de energie: 424,94 kWh/m²an ;
- pentru apă caldă : clasificarea "A" și consumul anual specific de energie: 8,74 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 9,85 kWh/m²an

Aceste valori trebuie comparate cu cele calculate pentru clădirea de referință:

- pentru încălzire: clasificarea "B" și consumul anual specific de energie: 82,37 kWh/m²an;
- pentru apă caldă : clasificarea "A" și consumul anual specific de energie: 8,74 kWh/m²an ;
- pentru iluminat: "A" și consumul anual specific de energie: 9,85 kWh/m²an

La clădirea de referință se atribuie clasificarea energetică "A" și o valoare de **100,57 kWh/m²an** pentru consumul anual de energie pentru încălzire, apă caldă și iluminat, careia îi corespunde nota **100**. Indicele de emisii echivalent CO₂ este **23,90 kgCO₂/m²an**.

Penalizările acordate clădirii reprezintă $p_0 = 1,178$.

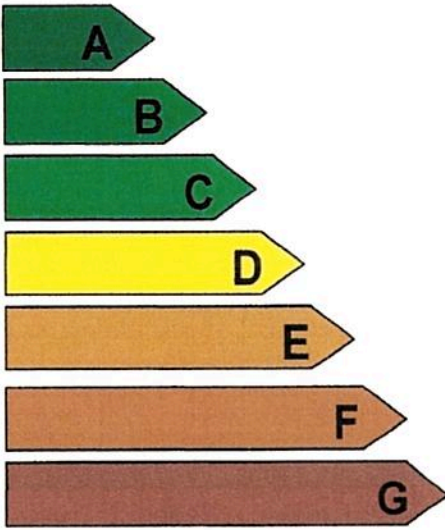
Se anexează Certificatul de performanță energetică, întocmit în conformitate cu Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, partea a III-a (Mc 001/3-2006.)

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Handwritten signature

Cod postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data z z l l a a
[][][][][][]	[][][][][][]	[][][][][][]

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii	Nota energetică: 65,8		
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor¹⁾</i>	Clădirea certificată	Clădirea de referință	
Eficiența energetică ridicată	Clasa energetică		
 <p style="text-align: center;">Eficiența energetică scăzută</p>	E	A	
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	443,14	100,57	
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]	102,69	23,90	
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:	Clasa energetică		
	Clădire certificată	Clădire de referință	
Încalzire:	424,94	F	A
Apa caldă de consum:	8,74	A	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	9,85	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0,00			

Date privind clădirea certificată:

Adresa: jud. Gorj, str. Zambilelor nr. 12, mun. Targu Jiu, clădire centrală termică

Categoria clădirii: clădire anexă

Regim de înălțime: P

Anul construirii: 1973

Motivul elaborării certificatului energetic: **reabilitare, modernizare**

Arie utilă spațiu condiționat: 65,53 m²

Arie construită desfășurată: 80,00 m²

Volumul interior condiționat al clădirii: 281,78 m³

Programul de calcul utilizat: _____, versiunea: _____, Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Data și nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic
I/ci	S.I. dr. Ing. Valentina Manea	BA 0661	D005/05.06.2018



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

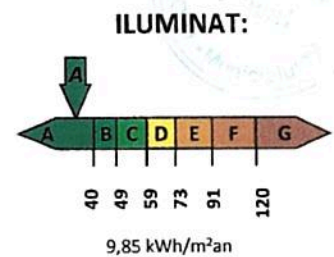
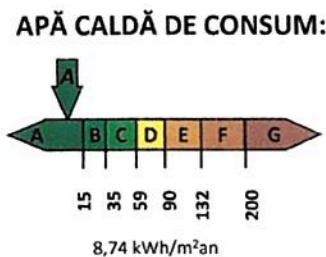
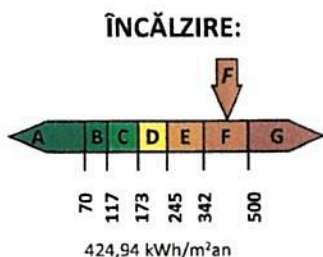
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

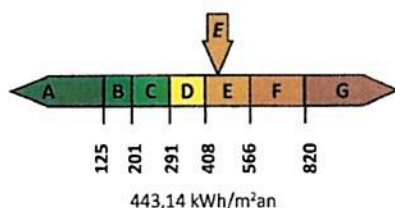
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A SPATIULUI

Handwritten signature

□ Grile de clasificare energetica a cladirii functie de consumul de caldura anual specific:



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT




□ Performanța energetica a cladirii de referința:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetica
pentru:		
Încalzire:	82,37	B
Apa calda de consum:	8,74	A
Climatizare:	-	-
Ventilare mecanica:	-	-
Iluminat:	9,85	A
		100

□ Penalizari acordate cladirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,178$ – dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|------------|
| ▪ Subsol uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna | p1 = 1,00 |
| ▪ Usa este prevazuta cu sistem automat de închidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) | p2 = 1,00 |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale | p4 = 1,00 |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale | p6 = 1,00 |
| ▪ Stare buna a tencuielii exterioare | p8 = 1,00 |
| ▪ Peretii exteriori prezinta pete de condens (în sezonul rece) | p9 = 1,02 |
| ▪ Acoperis etans | p10 = 1,00 |
| ▪ Cosurile nu au mai fost curatate de cel puțin doi ani | p11 = 1,05 |
| ▪ Cladire fara sistem de ventilare organizata | p12 = 1,10 |



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanța energetică nr. D005/05.06.2018

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru învățământ
 clădiri pentru cultura clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Regim de înălțime: P
- Suprafața utilă : 65,53 [m²]
- Volumul total al clădirii: 281,78 [m³]
- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Nr. crt.	Tip element de construcție	Orientare	S	R	r	R'
			[m ²]	[m ² K/W]	-	[m ² K/W]
1	Perete exterior	N	39,14	0,522	0,898	0,469
2	Perete exterior	S	38,69	0,522	0,901	0,470
3	Perete exterior	E	42,14	0,522	0,943	0,493
4	Perete exterior	V	35,09	0,522	0,875	0,457
5	Planșeu pod	oriz.	69,15	0,844	0,803	0,677
6	Placa sol	oriz.	69,15	3,701	0,654	2,422
7	Tamplarie	N	3,00	0,270	1,000	0,270
8	Tamplarie	S	3,45	0,270	1,000	0,270
9	Tamplarie	V	7,05	0,270	1,000	0,270

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil gazos;
 - Centrala termică de cartier;
 - Termoficare – punct termic central;
 - Termoficare – punct termic local;
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe;
 - Încălzire centrală cu corpuri statice;
 - Încălzire centrală cu aer cald;
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 - Alt sistem de încălzire: individuală cu centrale de apartament, radiatoare electrice, convectoare cu gaz, etc.
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
- - Necesarul de căldură de calcul: 5,47 kW
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivelul corpurilor statice: armături de reglaj;
 - reglarea temperaturii agentului termic;
 - Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 0,0 m

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu combustibil gazos
 - Centrala termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrala termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a.c.c.:
- Puncte de consum a.c.c.: 1
- Racord la sursă centralizată cu căldură: nu este cazul

- Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general:
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncalzite: 0,0 m

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilație mecanică:

Nu este cazul.

6. Date privind instalația de iluminat:

- Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - bună
 - uzată
 - date indisponibile
- Puterea instalată a sistemului de iluminat: aproximativ 0,30 kW

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

S.I. dr. ing. Valentina MANEA

Ștampila și semnatura



5. PREZENTAREA SOLUȚIILOR TEHNICE DE REABILITARE ȘI MODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII EXISTENTE

5.1. SOLUȚII PENTRU CONSTRUCȚII

a) Termoizolarea suplimentara a pereților exteriori existenți, inclusiv aticul, cu un strat de polistiren expandat, de 10 cm grosime, montat pe fața exterioara a pereților, numai dupa curățarea tencuielii exterioare, urmand ca termoizolația sa fie protejata cu o tencuiala subțire armata cu plasa din fibre de sticla (**termosistem**). La soclu se va prevedea polistiren extrudat de 8 cm grosime care se va prelungi sub cota trotuarului cu cca 50 cm. **Soluția C₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	2,140
S [m ²]	155,06
Cost [€/m ²]	40

b) Termoizolarea planșeului de podului cu un strat termoizolant din vata minerala, de 25 cm grosime si protejarea acestuia cu o sapa armata cu plasa din fibre de sticla. Pe inalțimea aticului se prevede termoizolație verticala. **Soluția C₂**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	3,369
S [m ²]	69,15
Cost [€/m ²]	15

c) Montarea de tâmplărie performantă cu rama din PVC pentacamerală prevăzută cu vitraj termoizolant 4-16-4, tratat low-e. Se includ și glafurile interioare și exterioare. Este obligatorie decuparea garniturilor și montarea unor clapete autoreglabile care să asigure o ventilare corespunzătoare a tuturor încăperilor. Costul este inclus în cel al tâmplăriei. **Soluția T₁**.

Rezulta:

R' [m ² K/W]	0,833
S [m ²]	13,50
Cost [€/m ²]	100

5.2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

a) Înlocuirea becurilor incandescente si fluorescente cu becuri economice. Pretul becurilor economice a fost estimat la 4 €/buc. **Soluția I₁**.

5.3. UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE

Nu este cazul.

5.4. ANALIZA ECONOMICA A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut in vedere urmatoarele soluții de modernizare energetica a anvelopei cladirii, a instalațiilor de incalzire și preparare a apei calde de consum si utilizare a surselor regenerabile: C₁, C₂, T₁, I₁.

Pentru determinarea efectelor masurilor de reabilitare și modernizare energetica a cladirii, soluțiile au fost considerate, atat individual, cat și sub forma unui pachet de soluții PS1 care inglobeaza soluții de intervenție pe partea de anvelopa si instalatii (C₁, C₂, I₁, I₂). Analiza economica a soluțiilor de modernizare este realizata luand in considerare modernizarile propuse și se bazeaza pe urmatoarele ipoteze și valori:

- calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb de 4,50 lei/Euro;
- costul specific al energiei termice = 50 Euro/MWh;
- costul specific al energiei electrice = 110 Euro/MWh
- rata anuala de creștere a costului caldurii (%) = 5%;
- rata anuala de depreciere a monedei euro (%) = 3%;

Centralizator soluții de modernizare energetica

Masura	Pret (Euro)	ΔQ (kWh/an)	VAN (Euro)	Durata recuperare (ani)
C1	6.202	13.370	-9.946	9
C2	1.037	3.598	-3.308	6
T1	1.350	7.305	-7.474	4
TOTAL	8.590	23.527	-19.828	7
I1	117	484	-1.169	1
PS1	8.706	-	-20.997	7

Se constata ca toate pachetele de soluții propuse sunt eficiente din punct de vedere economic pe durata de viata a lucrarilor de 20 de ani.

Alegerea solutiilor/pachetului de soluții pentru care se va intocmi in continuare Studiul de Fezabilitate si Proiectul Tehnic, se va face de comun acord cu toti factorii de decizie și cei interesati, analizand rezultatele cuprinse in Raportul de audit energetic al cladirii.

Întocmit,

Auditor energetic pentru cladiri,

Ș.I. dr. ing. Valentina MANEA



Ștampila și semnatura