

# FOAIE DE CAPAT

Stabilirea performantelor energetice a unei cladiri

AUDIT ENERGETIC, NR.CE2096/13.09.2017  
"LICEUL TEHNOLOGIC DE INDUSTRIE ALIMENTARA"  
CLADIRE CANTINA

Amplasament: *Loc. Timisoara, Calea Bogdanestilor, Nr. 32, Jud. Timis, Cladire Cantina*

AUDITOR ENERGETIC  
Ing. NECOLAIE BOERIU  
GRADUL: I  
SPECIALIZAREA: CI  
Serie:U<sub>A</sub>, Numar: 01123  
**Tel. 0723372270**



INTOCMIT  
**Ing. NECOLAIE BOERIU**

## Fișa de analiză termică și energetică

Proiectant: ing. BOERIU NECOLAIE

Data intocmirii: 13.9.2017

Clădirea: **Liceul Tehnologic de Industrie Alimentara-Cantina**

Adresa: **jud. Timis, municipiul Timisoara, str. Calea Bogdanestilor, nr. 32.**

Proprietar: **MUNICIPIUL TIMISOARA**

Categoria clădirii:

locuințe

birouri

spital

comerț

hotel

autorități locale / guvern

școală

cultură

altă destinație: cantina

Tipul clădirii:

individuală

înșiruită

bloc

tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: **II**

Regimul de înălțime al clădirii: **P + 1 E**

Anul construcției: **1972**

Proiectant / constructor: **-IPROTIM**

Structura constructivă:

zidărie portantă

cadre din beton armat

pereți structurali din beton armat

stâlpi și grinzi

diafragme din beton armat

schelet metalic

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia: **NU**

partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,

secțiuni reprezentative ale construcției,

detalii de construcție,

planuri pentru instalația de încălzire interioară,

schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,

planuri pentru instalația sanitară,

Gradul de expunere la vânt:

adăpostită

moderat adăpostită

liber expusă (neadăpostită)

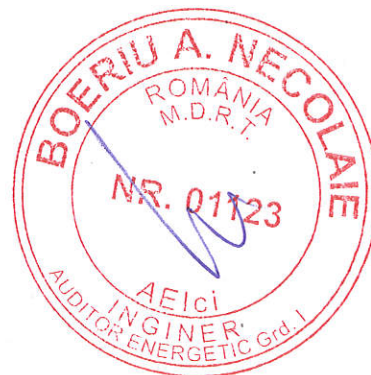
Starea subsolului tehnic al clădirii: **NU RSTE CAZUL**

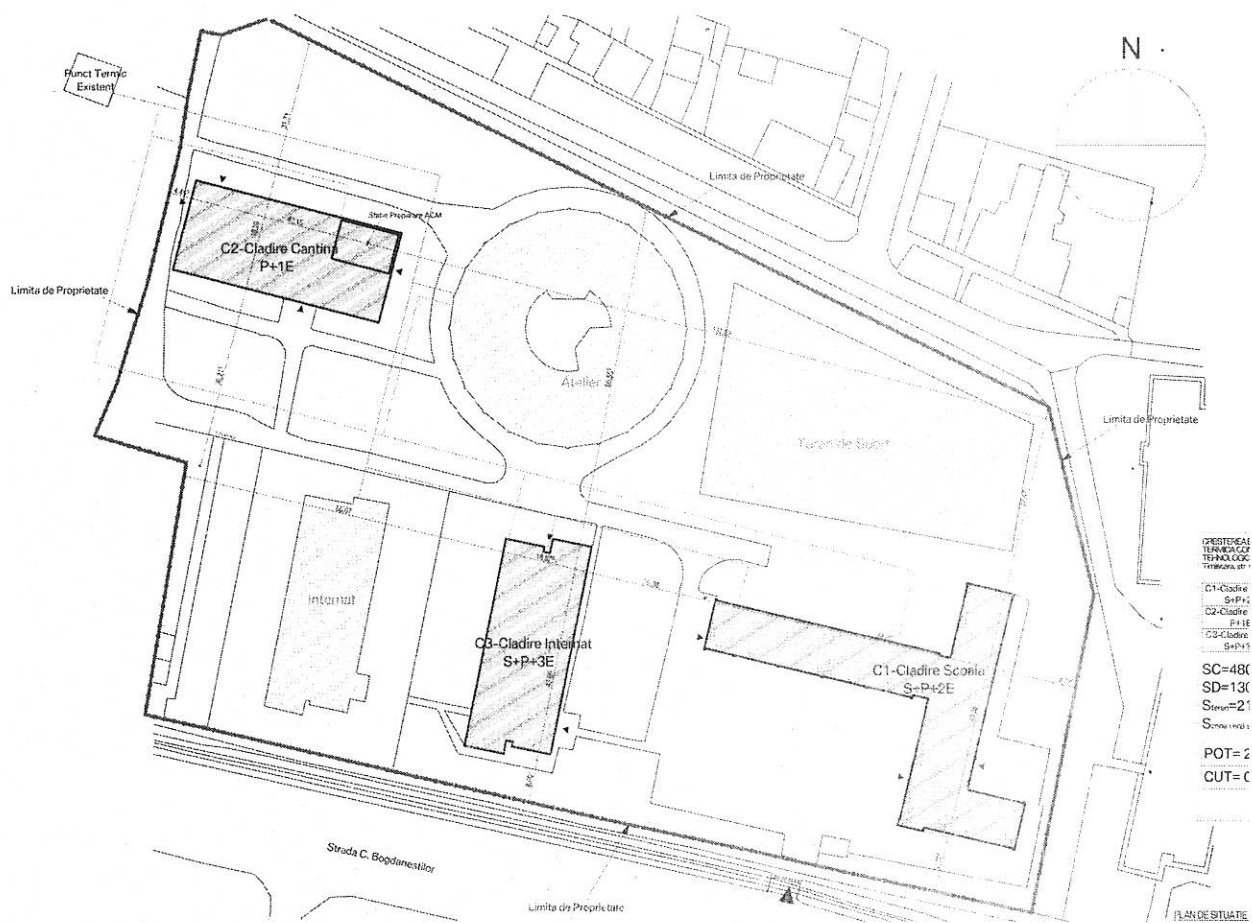
Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,

Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,

Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară),

**Plan de situație** / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.





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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

✓alcătuire:

PE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere , r
			Material	Grosime [m]	
Perete 1	Zidarie caranida arsa	257,57	Tencuiala mortar var-ciment	0,025	1,03
			Caramida arsa	0,30	1,03
			Tencuiala de mortar var-ciment	0,025	1,03
Perete 2	Zidarie caranida arsa	135,18	Tencuiala mortar var-ciment	0,025	1,05
			Caramida arsa	0,30	1,03
			Tencuiala de mortar var-ciment	0,025	1,03
Perete 3	Zidarie caranida arsa	227,45	Tencuiala mortar var-ciment	0,025	1,03
			Caramida arsa	0,30	1,03
			Tencuiala de mortar var-ciment	0,025	1,03
Perete 4	Zidarie caranida arsa	139,39	Tencuiala mortar var-ciment	0,025	1,03
			Caramida arsa	0,30	1,03
			Tencuiala de mortar var-ciment	0,025	1,03

✓Aria totală a pereților exteriori opaci [m<sup>2</sup>]: 759,59

- Stare:  bună,  pete condens,  igrasie,  
 Starea finisajelor:  bună,  tencuială căzută parțial / total,  
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială similipiatră culoare-GALBEN,

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu este cazul

Pereți către spații anexe (casa scărilor, ghene etc.): nu este cazul

P	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totală a pereților către casa scărilor [m<sup>2</sup>]:

✓ Volumul de aer din casa scărilor [m<sup>3</sup>]:

Planșeu peste subsol: **NU ESTE CAZUL**

PSb	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m<sup>2</sup>]:

✓ Volumul de aer din subsol [m<sup>3</sup>]:

ACOPERIS TERASA

- Tip:  circulabilă,  necirculabilă,  
 Stare:  bună,  deteriorată,  
 uscată,  umedă  
 Ultima reparație:  < 1 an,  1 – 2 ani  
 2 – 5 ani,  > 5 ani

TE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
Ps1	Planșeu peste ultimul etaj	613,7	Tencuiala martar var-ciment	0,02	1
			Placa din beton armat	0,15	1
			BCA	0,2	1,25
			Sapa egalizare	0,05	1
			Hidroizolatie	0,007	1,25
			Strat protecție pietris	0,03	1
Beton de panta	0,15	1			

✓ Aria totală a terasei [m<sup>2</sup>]: **613,70**

✓ Materiale finisaj: covor bituminos;

Starea acoperișului peste pod:

Bună,

Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii;

Planșeu sub pod:

PP	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totală a planșeului sub pod [m<sup>2</sup>]:

Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
Fereastra 1	Tamplarie cuplata	257,51	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Fereastra 2	Tamplarie cuplata	135,18	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Fereastra 3	Tamplarie cuplata	227,45	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Fereastra 4	Tamplarie cuplata	139,34	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Fereastra 5	Tamplarie PVC	26,29	Tamplarie PVC - Geam termopan	Fara etansare	Nu
Fereastra 6	Tamplarie PVC	18,25	Tamplarie PVC - Geam termopan	Fara etansare	Nu
Fereastra 7	Tamplarie PVC	115,56	Tamplarie PVC - Geam termopan	Fara etansare	Nu
Use 1	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	1,52	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Use 2	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	4.11	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Use 3	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	12.77	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu
Use 4	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	2.19	Cuplata cu doua foi de geam	Fara etansare	Nu

✓ Aria totala tamplarie [m<sup>2</sup>]: **940,17**

✓ Starea tâmplăriei:  bună

fără măsuri de etanșare,

cu garnituri de etanșare,

cu măsuri speciale de etanșare;

evident neetanșă

Alte elemente de construcție: NU ESTE CAZUL

- între casa scării și pod,
- între acoperiș și pod,
- între casa scării și acoperiș,
- între casa scării și subsol,

PI	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
P CS-Sb					

**Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scârilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,

Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m<sup>2</sup>]: **1227,40**

✓ Volumul spațiului încălzit [m<sup>3</sup>]: **5075,23**

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: **3,48**

Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: **12**

**DE ORE**

Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:

Adâncimea medie a pânzei freatice: *Nu exista date, (nu exista studiu geotehnic)*

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]:

Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:

**Instalația de încălzire interioară:**

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibil:

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă 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: .....

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: nu este cazul

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățiri

✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:

Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani.

Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m <sup>2</sup> ]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
<b>Calorifer fonta</b>	34		34			

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire:  inferioară,  superioară,  mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [Kwh/an]: **281222,9**
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic,  multiplu: ..... puncte, diametru nominal [mm]:  
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: **nu este cazul**
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): **nu există**
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
  - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
  - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
  - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
  - Lungime [m]:55
  - Diametru nominal [mm, țoli]: 2toli
  - Termoizolație:vata minerala
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
  - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
  - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
  - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
  - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
  - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**

- Aria planșeului încălzitor [m<sup>2</sup>],
- Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare:

<b>Diametru serpentină. [mm]</b>			
<b>Lungime [m]</b>			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;

Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

- Putere termică nominală: h
- Randament de catalog:
- **Anul instalării:**
- Ore de funcționare:
- Stare (arzător, conducte / armături, manta):
- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:

**Date privind instalația de apă caldă de consum:**

- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
  - Sursă proprie, cu
    - Centrală termică de cartier
    - Termoficare – punct termic central
    - Termoficare – punct termic local
    - Altă sursă sau sursă mixtă: .....
  
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
  - Din sursă centralizată,
  - Centrală termică proprie,
  - Boiler cu acumulare,
  - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
  - Preparare locală pe plită,
  - Alt sistem de preparare a.c.m.: .....
  
- ✓ Puncte de consum:            a.c.m. / 12            a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 

Lavoar – 12
Spălător – 5
Duș: - 0
Cadă de baie: -
Rezervor WC - 7
  
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:             racord unic.     multiplu: ..... puncte,  
     diametru nominal [mm]:  
     presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.:  funcțională,  nu funcționează             nu există
- ✓ Contor de căldură general:            tip contor ..... nu este cazul .....  
     anul instalării .....,  
     existența vizei metrologice .....
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:             nu există             parțial  peste tot
  
- ✓ Alte informații:
  - accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic:
  - programul de livrare a apei calde de consum: 12 ORE
  - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: - NU
  - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani : NU ESTE CAZUL
  - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi
  - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă)
  - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: nu exista



- ✓ Informații privind instalația de ventilare mecanică: nu exista
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: nu exista date



## MEMORIU

Stabilirea performantelor energetice a cladirilor  
**Determinarea**  
**Coefficientul global de izolare termica G**

### AUDIT ENERGETIC CANTINA

Denumire: AUDIT ENERGETIC CANTINA  
Beneficiar: MUNICIPIU TIMISOARA

## 1. Informatii generale despre constructie

### 1.1. Date de identificare

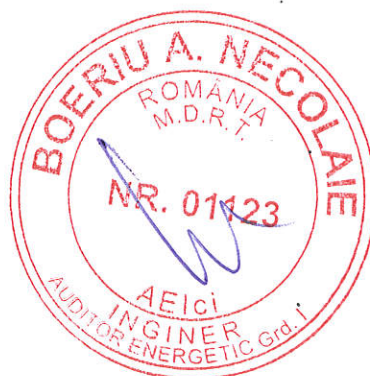
Denumire: **AUDIT ENERGETIC CANTINA**  
Cod proiect: **CE2096**  
Proiectant general: **IPROTIM**  
Proiectant de specialitate: **Ing. Boeriu Necolaie**  
Beneficiar: **MUNICIPIU TIMISOARA**  
Adresa: **Loc. Timisoara, Calea Bogdanestilor Nr. 32, Cantina, Jud. Timis**

### 1.2. Caracteristici geometrice ale constructiei

P- perimetrul constructiei – 120,7 [m]  
H- inaltimea maxima a constructiei – 8,6 [m]  
Regim de inaltime – P+1E

Hnivel – inaltimea libera de nivel – 3,48 [m]  
Sc – suprafata construita la sol – 767,13 [m<sup>2</sup>]  
Sd- suprafata desfasurata – 1534,26 [m<sup>2</sup>]  
Sloc – suprafata locuibila – 613,7 [m<sup>2</sup>]  
Sinc – suprafata spatiilor incalzite – 1458,4 [m<sup>2</sup>]  
Su – suprafata utila – 1227,4 [m<sup>2</sup>]

V – volumul cladirii – 6597,318 [m<sup>3</sup>]  
Vloc – volumul locuibil al cladirii – 2135,676 [m<sup>3</sup>]  
Vinc – volumul incalzit al cladirii – 5075,23 [m<sup>3</sup>]



## 2. Scopul determinării Coeficientului Global de Izolare Termica

Coeficientul global de izolare termica  $G$  reprezintă un standard conventional al nivelului de performanță termoenergetică de iarnă al unei clădiri în ansamblul ei, sau a unei părți de clădire distinctă din punct de vedere funcțional.

Pe lângă performanța termoenergetică globală, clădirea în ansamblul ei și elementele de închidere trebuie să răspundă și celorlalte criterii de performanță, privind atât confortul interior din punct de vedere termotehnic, cât și transferul de căldură și masă prin elementele de închidere.

Coeficientul global de izolare termica a unei clădiri ( $G$ ), este un parametru termo - energetic al anvelopei clădirii pe ansamblul acesteia și are semnificația unei sume a fluxurilor termice disipate (pierderilor de căldură realizate prin transmisie directă) prin suprafața anvelopei clădirii, pentru o diferență de temperatură între interior și exterior de la  $1K$ , raportată la volumul clădirii, la care se adaugă cele aferente reîmprospătării aerului interior, precum și cele datorate infiltrațiilor suplimentare de aer rece.

## 3. Definierea unor noțiuni fundamentale

**clădire** - ansamblu de spații cu funcțiuni precizate, delimitat de elementele de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalațiile aferente, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului termic interior. Termenul clădire definește atât clădirea în ansamblu, cât și părți ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat;

**performanța energetică a clădirii** - energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităților legate de utilizarea normală a clădirii, necesități care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și iluminatul. Performanța energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolația termică, caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor, proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare și influența clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei și alți factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influențează necesarul de energie;

**punte termică** - porțiune din anvelopa unei clădiri, în care rezistența termică, altfel uniformă, este sensibil modificată ca urmare a faptului că izotermele nu sunt paralele cu suprafețele elementelor de construcție,

**flux termic** - cantitatea de căldură transmisă la sau de la un sistem, raportată la timp.

**anvelopa clădirii** - totalitate a elementelor de construcție perimetrice care delimitează spațiul interior al unei clădiri de mediul exterior.

#### 4. Baza de proiectare

C107/ 2005 - metodologia de calcul al performantei energetice a cladirii,  
MC001- Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirii,  
SR 1907-1-97 - Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura. Prescriptii de calcul,  
STAS 7109 – Termotehnica constructiilor. Terminologie, simboluri si unitati de masura,  
STAS 4908 – Aarii si volume conventionale,  
SR 1907-2-97 - Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura. Temperaturi interioare.

#### 5. Premize de calcul

Coefficientii globali de izolare termica - G - au in vedere:

- pierderile de caldura prin transfer termic, aferente tuturor suprafetelor perimetrare, care delimiteaza volumul incalzit al cladirii;
- pierderile de caldura aferente unor conditii normale de reimprospatare a aerului interior;
- pierderile de caldura suplimentare datorate infiltratiei in exces a aerului exterior, prin rosturile tamplariei.

#### Calculul coeficientului global de izolare termica G1 – pentru alte cladiri decat cele de locuit

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala a cladirii se va face pe baza relatiei  $G_1 \leq G_{1ref}$  [W/m<sup>3</sup>K], relatie in care:

$$G_1 = \frac{1}{V} \left[ \sum \frac{A_j \cdot \tau_j}{R_{mj}} \right] = 1.0181 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

V- volumul incalzit al cladirii, exprimat in [m<sup>3</sup>],

A<sub>j</sub> – aria elementului de constructie j prin care se produce schimbul de caldura, exprimata in [m<sup>2</sup>],

τ<sub>j</sub> – factor de corectie a diferentei de temperatura intre mediile separate de elementul de constructie j,

R<sub>mj</sub> - rezistenta medie corectata a elementului de constructie j [m<sup>2</sup>k/W].

Se pot identifica urmatoarele categorii de suprafete prin care au loc pierderile de energie termica:

- Pardoseala de la parter;
- Elementele vitrate verticale;
- Peretii exteriori ai constructiei;
- Sarpanta de lemn de peste ultimul nivel.

$$G_{1ref} = \frac{1}{V} \left[ \frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dP + \frac{A_4}{e} \right] = 0.8700 \text{ [W/m}^3\text{K]}, \text{ relatie in care:}$$

A<sub>1</sub> - aria suprafetelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60°, aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit,

exprimata in  $[m^2]$ ,

A2 - aria planseelor de peste ultimul nivel aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in  $[m^2]$ ,

A3 - aria planseelor inferioare aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in  $[m^2]$ ,

A4 - aria suprafetelor peretilor transparenti sau translucizi, exprimata in  $[m^2]$ ,

P - perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in  $[m]$ ,

a, b, c, d, e - coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus.

Cladirile la care se aplica prevederile C107 se impart in doua categorii:

- cladiri de categoria 1, in care intra cladirile cu "ocupare continua" si cladirile cu "ocupare discontinua" de clasa de inertie mare;
- cladiri de categoria 2, in care intra cladirile cu "ocupare discontinua", cu exceptia celor din clasa de inertie mare.

#### Clasa de inertie

$\frac{\sum_j m_j \cdot A_j}{A_d}$ Raportul $kg/m^2$	Inertia termica
Pana la 149	mică
De la 150 la 399	medie
400 și mai mult	mare

Valorile coeficienților a, b, c, d, e pentru clădiri de categoria 1

Tipul de clădire	Zona climatică	a	b	c	d	e
		[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
Spitale, creșe și policlinici	I	1,30	2,30	1,50	1,30	0,39
	II	1,40	2,50	1,60	1,30	0,39
	III	1,50	2,70	1,70	1,30	0,43
Clădiri de învățământ și pentru sport	I	0,90	2,30	0,90	1,30	0,39
	II	1,00	2,50	1,00	1,30	0,39
	III	1,10	2,70	1,10	1,30	0,43
Birouri, clădiri comerciale și hoteluri	I	0,80	2,10	0,90	1,30	0,30
	II	0,90	2,30	1,00	1,30	0,30
	III	1,00	2,50	1,10	1,30	0,30
Alte clădiri	I	0,65	1,80	0,90	1,30	0,25
(industriale cu regim normal de exploatare)	II	0,70	2,00	1,00	1,30	0,25
	III	0,75	2,20	1,10	1,30	0,25

Valorile coeficienților a, b, c, d, e pentru clădiri de categoria 2

Tipul de clădire	Zona climatică	a	b	c	d	e
		[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[W/mK]	[m <sup>2</sup> K/W]
Policlinici dispensare, creșe	I	1,05	2,45	1,30	1,40	0,39
	II	1,15	2,70	1,40	1,40	0,39
	III	1,25	2,95	1,50	1,40	0,43
Clădiri de învățământ și pentru sport	I	0,75	2,00	0,90	1,40	0,39
	II	0,80	2,25	1,00	1,40	0,39
	III	0,85	2,45	1,10	1,40	0,43
Birouri, clădiri comerciale și hoteluri <sup>1)</sup>	I	0,75	2,00	0,90	1,40	0,30
	II	0,80	2,25	1,00	1,40	0,30
	III	0,85	2,45	1,10	1,40	0,30
Alte clădiri (industriale cu regim normal de exploatare)	I	0,55	1,40	0,85	1,40	0,25
	II	0,60	1,50	0,90	1,40	0,25
	III	0,65	1,60	0,95	1,40	0,25

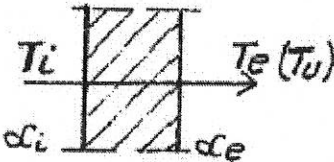
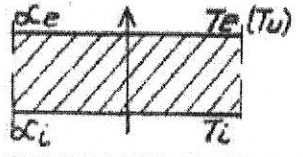
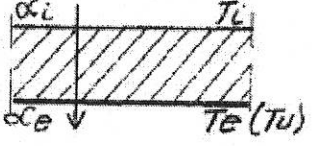
**Determinarea caracteristicilor termice ale anvelopei**

$R_T = R_{si} + R_{se} + (\sum R_s + \sum R_a)$  [m<sup>2</sup>K/W] - rezistența termică unidirecțională ținând cont și de straturile de aer superficiale și de rezistența straturilor de aer; relație în care:

$R_{si}$  [m<sup>2</sup>K/W] - rezistența termică superficială a stratului de aer de la fața interioară (caldă) a elementului de anvelopă;

$R_{se}$  [m<sup>2</sup>K/W] - rezistența termică superficială a stratului de aer de la fața exterioară (rece) a elementului de anvelopă;

**COEFICIENȚI DE TRANSFER TERMIC SUPERFICIAL [W/(m<sup>2</sup>K)] ȘI REZISTENȚE TERMICE SUPERFICIALE [m<sup>2</sup>K/W]**

DIRECȚIA ȘI SENSUL FLUXULUI TERMIC	Elemente de construcție în contact cu:		Elemente de construcție în contact cu spații ventilate neîncălzite:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exteriorul</li> <li>• pasaje deschise (ganguri)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• subsoluri și pivnițe</li> <li>• poduri</li> <li>• balcoane și logii închise</li> <li>• rosturi închise</li> <li>• alte încăperi neîncălzite</li> </ul>	
	$\alpha_i/R_{si}$	$\alpha_e/R_{se}$	$\alpha_i/R_{si}$	$\alpha_e/R_{se}$
	$\frac{8}{0,125}$	$\frac{24}{0,042}$ )	$\frac{8}{0,125}$	$\frac{12}{0,084}$
	$\frac{8}{0,125}$	$\frac{24}{0,042}$ )	$\frac{8}{0,125}$	$\frac{12}{0,084}$
	$\frac{8}{0,167}$	$\frac{24}{0,042}$ )	$\frac{8}{0,167}$	$\frac{12}{0,084}$

$R_a$  [m<sup>2</sup>K/W] - rezistența termică a stratului de aer inclus în stratificarea elementului de construcție;



REZISTENȚELE TERMICE ALE STRATURILOR DE AER NEVENTILATE  $R_s$  [ $m^2K/W$ ]

Grosimea stratului de aer (mm)	Direcția și sensul fluxului termic		
	Orizontal	Vertical	
		ascendent	descendent
0	0,00	0,00	0,00
5	0,11	0,11	0,11
7	0,13	0,13	0,13
10	0,15	0,05	0,15
15	0,17	0,16	0,17
25	0,18	0,16	0,19
50	0,18	0,16	0,21
100	0,18	0,16	0,22
300	0,18	0,16	0,23

$R_s$  [ $m^2K/W$ ] - rezistența termică unidirecțională;

$R_s = \sum \frac{d}{\alpha \lambda}$  [ $m^2K/W$ ] – rezistența termică unidirecțională în câmp a unui element de construcție fără a se ține cont de rezistențele termice superficiale ale straturilor de aer de la fața interioară și cea exterioară a elementului de construcție și de eventuala rezistență termică a unor straturi de aer;

$d$  [m] - grosimea stratului;

$\alpha$  [adimensional] - coeficient de corecție a rezistenței termice, ține cont de degradarea conductivității termice a elementelor de construcție în timp;

$\lambda$  [W/mK] - conductivitatea termică a materialului.

$R_T' = r \cdot R_T$  [ $m^2K/W$ ] – rezistența termică unidirecțională corectată a elementului de anvelopă, ținând cont de efectul negativ al punctelor termice, relație în care:

$r$  [adimensional] - coeficient de reducere a rezistenței termice în câmp unidirecțional, ținând cont de efectul negativ al punctelor termice;

$R_T$  [ $m^2K/W$ ] - rezistența termică unidirecțională totală

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R_T(\sum(\psi \cdot l) + \sum \chi)}{A}}$$

$l$  [m] - lungimea punctelor termice liniare;

$\psi$  [W/m] - transmitanța termică liniară;

$\chi$  [W] - transmitanța termică punctuală;

$A$  [ $m^2$ ] - suprafața elementului de construcție la care se aplică relația și punctele termice;

$R_T$  [ $m^2K/W$ ] - rezistența termică unidirecțională totală

**Rezistențe termice minime  $R'_{min}$  ale elementelor de construcție, pe ansamblul clădirii**

Nr. crt.	ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	$R'_{min}$ [ $m^2/KW$ ]	
		CLĂDIRI PROIECTATE	
		până la 1.01.1998	după 1.01.1998
1	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	1,20	1,40
2	Tâmplărie exterioară	0,40	0,50
3	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	2,00	3,00
4	Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	1,10	1,65
5	Pereți adiacenți rosturilor închise	0,90	1,10
6	Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowi, ganguri de trecere, ș. a)	3,00	4,50
7	Plăci pe sol (peste CTS)	3,00	4,50
8	Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,20	4,80
9	Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,00	2,40

## 6. Breviar de calcul

### 6.1. Date de intrare

Caracteristici amplasament:

An proiectare: 1972

Localitate: Timisoara

Judet: Timis

Temperaturi medii lunare (C):

Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
-1,25	1,65	6,5	11,7	16,6	19,55	21,3	21,05	17,55	12,2	6,1	1,05

Intensitatea totala a radiatiei totale (W/mp):

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizantal
19,3	24,3	44,2	70,3	85,2	70,3	44,2	24,3	76,9

N1220(grade zile): 3180

D12 (zile): 190

Te (C): -15

### **Factori de penalizare:**

**p0 = 1,53 dupa cum urmeaza:**

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna - 1
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare - 1,01
- Ferestre / usi in stare buna, dar neetansate - 1,02
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale - 1,02
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma - 1,05
- Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale - 1,03
- Nu exista nici contor general de caldura pentru incalzire nici contor general pentru apa calda menajera, consumurile de caldura fiind determinate in sistem pausal - 1,15
- Tencuiala exterioara cazuta total sau partial - 1,05
- Pereti exteriori prezinta urme de igrasie - 1,05
- Acoperis etans - 1
- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani - 1
- Cladire fara sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica - 1,06

### **Caracteristici geometrice:**

P – perimetrul constructiei: 120,7 m

H – inaltimea constructiei: 8,6 m

Regim inaltime: P+1E

Hnivel – inaltimea de nivel: 3,48 m

Sc – suprafata construita la sol: 767,13 mp

Sd – suprafata desfasurata: 1534,26 mp

Sloc – suprafata spatiilor locuite: 613,7 mp

Sinc – suprafata spatiilor incalzite: 1458,4 mp

Su – suprafata utila: 1227,4 mp

V – Volumul cladirii: 6597,318 mc

Vloc – Volumul locuit al cladirii: 2135,676 mc

Vinc – Volumul incalzit al cladirii: 5075,23 mc

**Factori conversie energie primara si emisie CO2:*****Factori conversie energie primara:***Fhl – factor conversie incalzire: **0,92**Fwl – factor conversie preparare apa calda: **0,92**Fil – factor conversie iluminat: **2,62*****Factori emisie CO2:***FhCO2 – factor emisie CO2 incalzire: **0,22**FwCO2 – factor emisie CO2 preparare apa calda: **0,22**FiCO2 – factor emisie CO2 iluminat: **0,299****Componenta elemente de anvelopa (pereti, plansee, elemente vitrate):*****Pereti:***

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Zidarie GVP-30cm	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP 1150	0,3	0,46	1,03
	Tencuiala din mortar var si ciment	0,05	0,7	1,03

***Planseu superior:***

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu terasa cu BCA	Hidroizolatie	0,007	0,17	1,25
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Strat protectie pietris	0,03	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Beton de panta	0,15	0,93	1

***Planseu inferior:***

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Placa pe sol, beton sclivisit	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1
	Umplutura din	0,15	0,7	1

	pietris			
	Argila	3,1	1,2	1

**Elemente vitrate:**

Material	R (mp/K)	gi	$\alpha\tau$
Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	0,39	0,75	0,3
Tamplarie PVC - Geam termopan	0,55	0,75	0,3

**Caracteristici anvelopa existenta:**

**Pereti:**

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Zidarie GVP-30cm	N	257,57	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 2	Zidarie GVP-30cm	V	135,18	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 3	Zidarie GVP-30cm	S	227,45	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 4	Zidarie GVP-30cm	E	139,39	0,89	0,68	0,61	1,2	1

Suprafata totala: **759,59 mp**

Rezistenta medie corectata: **0,61mpK/W**

**Planseu superior:**

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu superior 1	Planseu terasa cu BCA	613,7	1,74	0,69	1,2	2	1

Suprafata totala: **613,7 mp**

Rezistenta medie corectata: **1,2 mpK/W**

**Planseu inferior:**

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu	Placa pe	613,7	3,17	0,65	2,06	3	1

inferior 1	sol, beton sclivisit						
------------	----------------------	--	--	--	--	--	--

Suprafata totala: **613,7 mp**

Rezistenta medie corectata: **2,06 mpK/W**

**Elemente vitrate:**

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastră 1	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	257,51	0,39
Fereastră 2	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	V	135,18	0,39
Fereastră 3	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	227,45	0,39
Fereastră 4	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	139,34	0,39
Fereastră 5	Tamplarie PVC - Geam termopan	N	26,29	0,55
Fereastră 6	Tamplarie PVC - Geam termopan	V	18,25	0,55
Fereastră 7	Tamplarie PVC - Geam termopan	S	115,56	0,55
Usa 1	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	1,52	0,39
Usa 2	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	V	4,11	0,39
Usa 3	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	12,77	0,39
Usa 4	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	2,19	0,39

Suprafata totala: **940,17 mp**

Rezistenta medie corectata: **0,41 mpK/W**

**Date intrare consumuri apa calda:**

tac – temperatura de livrare a apei calde: **45 C**

tar – temperatura apa rece necesara pentru preparare apa calda: **10 C**

tm – temperatura medie a apei de consum livrata: **35 C**

a – consum specific de apa aferent unui locuitor pe zi: **20 l/om zi**

Nu – numar de locuitori: **200 loc**

f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,3**

f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,05**

nz – durata de furnizare a apei calde in zile/luna: **15,75 zile/luna**

z – durata de furnizare a apei calde in ore/zi: **10 ore/zi**

th – numarul de ore furnizare/an: **1890 ore/an**

#### **Date intrare consumuri iluminat:**

$\Sigma P_n$ (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO
148	1250	1250	1	1

#### **6.2. Date de iesire**

##### **Determinarea perioadei de incalzire si racire:**

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-1,25	17	13,21	31	565,75	0	0
Februarie	28	1,65	17	13,21	28	429,8	0	0
Martie	31	6,5	17	13,21	31	325,5	0	0
Aprilie	30	11,7	17	13,21	24,26	128,59	5,74	30,41
Mai	31	16,6	17	13,21	0	0	31	12,4
Iunie	30	19,55	17	13,21	0	0	30	76,5
Iulie	31	21,3	17	13,21	0	0	31	133,3
August	31	21,05	17	13,21	0	0	31	125,55
Septembrie	30	17,55	17	13,21	0	0	30	16,5
Octombrie	31	12,2	17	13,21	22,07	105,93	8,93	42,87
Noiembrie	30	6,1	17	13,21	30	327	0	0
Decembrie	31	1,05	17	13,21	31	494,45	0	0
TOTAL					197,33	2377,02	167,67	437,53

##### **Caracteristici termice combinat:**

Arii totale (mp):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL	A/V (1/m)	G1 [W/(mcK)]
759,59	613,7	613,7	940,17	2927,16	0,58	1,0181

Rezistenta termica corectata (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
0,61	1,2	2,06	0,41	0,67

$\Sigma(b \cdot L)$  (W/K)

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
1245,24	511,42	297,91	2291,27	4345,84

**Aporturi energetice pentru incalzire:**

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
41441,34	67083,8	35212,16	59198,91

**Consumuri pentru incalzire:**

n – factor de utilizare = 1

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc. [kWh/(mpan)]
353024,4	108525,1	244499,2	36723,68	281222,9	192,83

**Consumuri pentru racire (climatizare):**

nR =

nSistem R =

nQaux =

COP =

**Consumuri pentru preparare apa calda:**

Vac: 1460 mc

Vac,c: 532,8998 mc

Qac: 58377,86 kWh/an

Qac,c: 15219,94 kWh/an

Qac,d: 544,101 kWh/an

Qacm: 74141,89 kWh/an

qacm: 50,84 [kWh/(m<sup>2</sup> an)]

**Consumuri pentru iluminat:**

Sv: 940,17 mp

Sinc: 1458,4 mp

Sv/Sinc: 0,6446585

Wil: 7734,4 kWh/an

qil: 5,3 [kWh/(mpan)]

**Consumuri specifice:**

qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
192,83	50,84	0	0	5,3	248,97	76.37



**Calcul energie primara si emisie CO2:**

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
292197,79	65629,96	238,06	58,96

Rezulta:

$$G1 = 1,0181 \text{ W/m}^3\text{K}$$

$$G1_{\text{ref}} = 0.8700 \text{ [W/(m}^3\text{K)]}$$

Rezulta ca:

### 7. Concluzii

Coefficientul global de izolare termica este mai mare decat valoarea maxima impusa, considerandu-se ca fiind neconforma cladirea din acest punct de vedere.

### 8. Recomandari

Se vor utiliza solutii cu rezistente termice specifice sporite, cu utilizarea materialelor termoizolante eficiente (polistiren, vata minerala s.a.).

Se vor utiliza solutii imbunatatite de tamplarie exterioara, cu cel putin 3 randuri de geamuri sau cu geamuri termoizolante.

Se va urmari reducerea in cat mai mare masura a punctilor termice de orice fel, in special in zonele de intersectii a elementelor de constructie (colturi, socluri, comise, atice), cat si la balcoane, logii, bowindowuri, in jurul golurilor de ferestre si usi de balcon, s.a.

Se interzice utilizarea tamplariilor cu tocuri si cercevele din aluminiu fara intreruperea punctilor termice.

La tamplaria exterioara se vor lua masuri de etansare corespunzatoare a rosturilor dintre tocuri si conturul golurilor din pereti.

Se va utiliza exclusiv tamplarie de buna calitate si prevazuta cu garnituri de etansare.

Suprafetele vitrate, luminatoarele si tamplaria fixa vor fi prevazute cu solutii de etansare care sa excluda orice infiltratii.

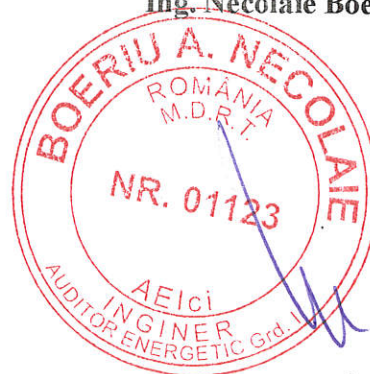
La elementele perimetrare opace nu se vor utiliza solutii constructive caracterizate printr-o permeabilitate la aer ridicata.

Se recomanda folosirea de tehnologii moderne, cu un randament ridicat de producere a energiei necesare conditionarii spatiului interior.

Se recomanda folosirea de resurse conventionale, regenerabile pentru producerea energiei.

**Intocmit:**

**Ing. Necolaie Boeriu**



**Raport de audit energetic**  
**LICEUL TEHNOLOGIC DE INDUSTRIE ALIMENTARA**  
**CLADIRE CANTINA**  
**Loc. Timisoara, Calea Bogdanestilor Nr. 32, Cantina, Jud. Timis**  
**DATA 13.09.2017**

**1. Informatii generale cu privire la constructie**

**Date de identificare investitie:**

Denumire: **AUDIT ENERGETIC CANTINA**

Cod proiect: **CE2096**

Proiectant general: **IPROTIM**

Proiectant de specialitate: **Ing. Boeriu Necolaie**

Beneficiar: **MUNICIPIU TIMISOARA**

Adresa: **Loc. Timisoara, Calea Bogdanestilor Nr. 32, Cantina, Jud. Timis**

**Auditor**

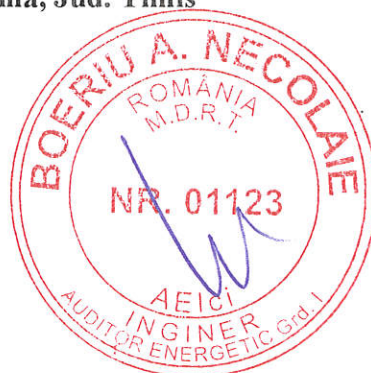
Nume: **Ing. Necolaie Boeriu**

Grad: **I**

Specializarea: **CI**

Seria: **UA**

Numarul: **01123**



**Scopul procesului de auditare energetica**

Scopul procesului de auditare energetica este acela de a face o analiza a situatiei existente din punct de vedere al consumurilor termo-energetice, al performantelor energetice ale cladirii si de a recomanda solutii de interventii care sa duca la imbunatatirea acestora, dar in conditii de rentabilitate economica si posibilitati tehnico-economice de realizare.

Auditul energetic al cladirii reprezinta totalitatea activitatilor specifice prin care se obtin date corespunzatoare despre profilul consumului energetic existent al unei cladiri/unitati de cladire si, dupa caz, de identificare si de cuantificare a oportunitatilor rentabile de economisire a energiei prin identificarea solutiilor de crestere a performantei energetice, de cuantificare a economiilor de energie si de evaluare a eficientei economice a solutiilor propuse cu estimarea costurilor si a duratei de recuperare a investitiei, precum si de elaborare a raportului de audit energetic.

**Definirea unor notiuni fundamentale**

**cladire** - ansamblu de spatii cu functiuni precizate, delimitat de elementele de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii, inclusiv instalatiile aferente, in care energia este utilizata pentru asigurarea confortului termic interior. Termenul cladire defineste atat cladirea in ansamblu, cat si parti ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat;

**performanta energetica a cladirii** - energia efectiv consumata sau estimata pentru a raspunde necesitatilor legate de utilizarea normala a cladirii, necesitati care includ in principal: incalzirea, prepararea apei calde de consum, racirea, ventilarea si iluminatul. Performanta energetica a cladirii se determina conform unei metodologii de calcul si se exprima prin unul sau mai multi indicatori numerici care se calculeaza luandu-se in considerare izolatia termica, caracteristicile tehnice ale cladirii si instalatiilor, proiectarea si amplasarea cladirii in raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare si influenta cladirilor invecinate, sursele proprii de productie a energiei si alti factori, inclusiv climatul interior al cladirii, care influenteaza necesarul de energie;

**certificatul de performanta energetica a cladirii** - document tehnic care are caracter informativ si care atesta performanta energetica a unei cladiri;

**anvelopa cladirii** – totalitate a elementelor de constructie perimetrare care delimiteaza spatiul interior al unei cladiri de mediul exterior;

#### **Legislatie caracteristică aplicabilă**

- Legea 372/2005 actualizata privind performanta energetica a cladirilor;
- Ordinul MDLPL nr.691/1459/288/2007 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind performanta energetica a cladirilor;
- Ordinul MTCT nr.157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice Metodologie de Calcul al performantei energetice a cladirilor;
- Ordinul MDRL nr.1071/2009 privind modificarea si completarea Ordinului Ministrului Transporturilor, constructiilor si turismului nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice Metodologie de Calcul al performantelor energetice a cladirilor;
- C107- normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor;
- Ordinul MLPAT nr.331/2000 pentru aprobarea reglementarii tehnice "Ghid privind optimizarea nivelului de protectie termica la cladirile de locuit, indicativ C058/2000;
- Ordinul MLPTL nr. 1625/2001 pentru aprobarea Reglementarii tehnice "Solutii cadru pentru reabilitarea si modernizarea instalatiilor de incalzire din cladirii de locuit, indicativ SC .006-2001.

Legislatia de mai sus nu are caracter limitativ.

#### **Caracteristici geometrice:**

P – perimetrul constructiei: 120,7 m

H – inaltimea constructiei: 8,6 m

Regim inaltime: P+1E

Hnivel – inaltimea de nivel: 3,48 m

Sc – suprafata construita la sol: 767,13 mp

Sd – suprafata desfasurata: 1534,26 mp

Sloc – suprafata spatiilor locuite: 613,7 mp

Sinc – suprafata spatiilor incalzite: 1458,4 mp

Su – suprafata utila: 1227,4 mp

V – Volumul cladirii: 6597,318 mc

Vloc – Volumul locuit al cladirii: 2135,676 mc

Vinc – Volumul incalzit al cladirii: 5075,23 mc

### **Descrierea generala a cladirii supusa auditarii**

Structura de rezistenta a cladirii este alcatuita din cadre din beton armat si zidarie din caramida cu goluri verticale fara termoizolatie. Planseele sunt din beton monolit. Tamplaria este din lemn, cu rezistenta mica la transfer termic.

## **2. Evaluarea starii actuale**

### **Starea actuala a elementelor de anvelopa**

Descrierea starii actuale a peretilor exteriori: Pereti exterior realizati din caramida cu goluri verticale fara termoizolatie, cu rezistenta la transfer termic mai mica decat rezistenta minima prescrisa.

Descrierea starii actuale a elementelor vitrate aferente peretilor exteriori: tamplarie din lemn, cu rezistenta mica la transfer termic

Descrierea inchiderilor superioare ale constructiei: planseu terasa multistrat , cu termoizolatie din BCA cu rezistenta la transfer termic mai mica decat rezistenta minima prescrisa.

Descrierea inchiderilor inferioare ale constructiei: placa din beton fara termoizolatie cu rezistenta la transfer termic mai mica decat rezistenta minima prescrisa.

### **Starea actuala a componentei de instalatii**

Descrierea starii actuale a instalatiilor de incalzire a cladirii: termoficare, cu corpuri statice, instalatia si corpurile statice inechite

Descrierea starii actuale a instalatiilor de preparare apa calda a cladirii: de la punctul termic, instalatia inechita

Descrierea starii actuale a instalatiilor de asigurare a iluminatului interior: corpuri de iluminat consumatoare de energie, functionand cu energie electrica din SEN, fara informatii despre instalatia electrica.

Descrierea starii actuale a instalatii de climatizare: nu exista

Descrierea starii actuale a instalatiilor de asigurare a ventilarii organizate: nu exista

### **Evaluarea performantei energetice a constructiei**

Performanta energetica a cladirii/unitatii de cladire este exprimata, in principal, prin urmatoorii indicatori de performanta:

- a) clasa energetica;
- b) consumul total specific de energie;
- c) indicele de emisii echivalent CO<sub>2</sub>.

Calculul performantei energetice a cladirilor presupune parcurgerea a 2 etape principale:

1. Determinarea caracteristicilor termice a anvelopei cladirii (partea de constructii);
2. Determinarea necesarului de energie pentru incalzirea cladirii , pentru prepararea apei calde de consum si pentru iluminat ( partea de instalatii).

Principalele etape care urmeaza a fi parcurse sunt urmatoarele:

**Constructii:**

1. Determinarea rezistentelor termice corectate pentru toate elementele de anvelopa prin care se pierde caldura( $R'$ );
2. Determinarea cuplajului termic corectat ( $\square\square bL$ );
3. Calculul aporturilor energetice ( $Q_g$ ) reprezentand suma dintre sursele interne ( $Q_i$ ) si aportul radiatiei solare prin ferestre ( $Q_s$ );

**Instalatii:**

4. Determinarea pierderilor de caldura ale cladirii prin anvelopa ( $Q_L$ );
5. Determinarea necesarului de energie pentru incalzirea cladirii ( $Q_h$ );
6. Determinarea totalului pierderilor de caldura datorate instalatiei de incalzire inclusiv pierderile de caldura recuperate ( $Q_{th}$ );
7. Determinarea caldurii recuperate de la sistemul de incalzire si a caldurii recuperate de la subsistemul de incalzire : coloane + racorduri ( $Q_{rhh}$ );
8. Determinarea caldurii recuperate de la sistemul de distributie apa calda pe perioada de incalzire ( $Q_{rhw}$ );
9. Determinarea consumului de incalzire ( $Q_{th}$ );
10. Determinarea energiei primare ( $E_p$ ) si a emisiilor de  $CO_2$ ;
11. Determinarea consumurilor specifice pentru incalzire( $q_{inc}$ ), apa calda menajara( $q_{acm}$ ), iluminat( $w_{il}$ ), total ( $q_{tot}$ ) precum si pentru cele de energie primara si emisii de dioxid de carbon;
12. Completare si eliberare certificat energetic;
13. Completare si eliberare anexa certificat energetic.

**Caracteristici amplasament:**

An proiectare: 1972

Localitate: Timisoara

Judet: Timis

Temperaturi medii lunare (C):

Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
-1,25	1,65	6,5	11,7	16,6	19,55	21,3	21,05	17,55	12,2	6,1	1,05

Intensitatea totala a radiatiei totale (W/mp):

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
19,3	24,3	44,2	70,3	85,2	70,3	44,2	24,3	76,9

N1220(grade zile): 3180

D12 (zile): 190

Te (C): -15

### **Factori de penalizare ai cladirii initiale**

Penalizarile acordate cladirii la notarea din punct de vedere energetic a acesteia, sunt datorate unor deficiente de intretinere si exploatare a cladirii si instalatiilor acestora, avand drept consecinta utilizarea nerationala a energiei.

#### **p0 = 1,53 dupa cum urmeaza:**

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna - 1
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare - 1,01
- Ferestre / usi in stare buna, dar neetansate - 1,02
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale - 1,02
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma - 1,05
- Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale - 1,03
- Nu exista nici contor general de caldura pentru incalzire nici contor general pentru apa calda menajera, consumurile de caldura fiind determinate in sistem pausal - 1,15
- Tencuiala exterioara cazuta total sau partial - 1,05
- Pereti exteriori prezinta urme de igrasie - 1,05
- Acoperis etans - 1
- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani - 1
- Cladire fara sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica - 1,06

### **Factori conversie energie primara si emisie CO2:**

#### ***Factori conversie energie primara:***

Fhl – factor conversie incalzire: **0,92**

Fwl – factor conversie preparare apa calda: **0,92**

Fil – factor conversie iluminat: **2,62**

#### ***Factori emisie CO2:***

FhCO2 – factor emisie CO2 incalzire: **0,22**

FwCO2 – factor emisie CO2 preparare apa calda: **0,22**

FiCO2 – factor emisie CO2 iluminat: **0,299**

### **Componenta elemente de anvelopa**

Rezistenta termica se noteaza cu R [ $m^2K / W$ ] si reprezinta o caracteristica fizica (depinde de conductivitatea acestuia) si geometrica (depinde de grosimea acestuia) a unui material sau a unui grup de materiale.

**Pereti:***Stratificatie pereti din anvelopa cladirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Zidarie GVP-30cm	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP 1150	0,3	0,46	1,03
	Tencuiala din mortar var si ciment	0,05	0,7	1,03

*Tipuri de pereti exterior regasiti in anvelopa cladirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Zidarie GVP-30cm	N	257,57	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 2	Zidarie GVP-30cm	V	135,18	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 3	Zidarie GVP-30cm	S	227,45	0,89	0,68	0,61	1,2	1
Perete 4	Zidarie GVP-30cm	E	139,39	0,89	0,68	0,61	1,2	1

Suprafata totala: **759,59 mp**Rezistenta medie corectata: **0,61mpK/W****Planseu superior:***Stratificatie planseu superioare regasite in anvelopa cladirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu terasa cu BCA	Hidroizolatie	0,007	0,17	1,25
	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Strat protectie pietris	0,03	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Beton de panta	0,15	0,93	1



*Tipuri de plansee superioare regasite in anvelopa cladirii*

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu superior 1	Planseu terasa cu BCA	613,7	1,74	0,69	1,2	2	1

Suprafata totala: **613,7 mp**

Rezistenta medie corectata: **1,2 mpK/W**

**Planseu inferior:**

*Stratificatie plansee inferioare regasite in anvelopa cladirii*

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Placa pe sol, beton sclivisit	Sapa egalizare	0,05	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1
	Umplutura din pietris	0,15	0,7	1
	Argila	3,1	1,2	1

*Tipuri de plansee inferioare regasite in anvelopa cladirii*

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu inferior 1	Placa pe sol, beton sclivisit	613,7	3,17	0,65	2,06	3	1

Suprafata totala: **613,7 mp**

Rezistenta medie corectata: **2,06 mpK/W**

**Elemente vitrate:**

Caracteristici elemente vitrate

Material	R (mp/K)	gi	$\alpha\tau$
Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	0,39	0,75	0,3
Tamplarie PVC - Geam termopan	0,55	0,75	0,3

*Tipuri de elemente vitrate regasite in anvelopa cladirii*

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastră 1	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	257,51	0,39
Fereastră 2	Tamplarie - cuplata,	V	135,18	0,39

	cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm			
Fereastră 3	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	227,45	0,39
Fereastră 4	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	139,34	0,39
Fereastră 5	Tamplarie PVC - Geam termopan	N	26,29	0,55
Fereastră 6	Tamplarie PVC - Geam termopan	V	18,25	0,55
Fereastră 7	Tamplarie PVC - Geam termopan	S	115,56	0,55
Usa 1	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	N	1,52	0,39
Usa 2	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	V	4,11	0,39
Usa 3	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	S	12,77	0,39
Usa 4	Tamplarie - cuplata, cu doua foi de geam la distanta de 2 ... 4 cm	E	2,19	0,39

Suprafata totala: **940,17 mp**

Rezistenta medie corectata: **0,41 mpK/W**

### Date intrare incalzire

$T_{tur}=70$  [°C]

$T_{retur}=50$  [°C]

$n_{em}=0,93$

$n_{ec}=0,94$

$\theta_{em}=18,58746$  [°C]

$t_h=1973,307$ [ore]

Denumire	Izolatie	$\lambda_{iz}$ [W/(mK)]	Li [m]	da [m]	di [m]	tai [C]	UI [W/(mK)]	Qd [kWh/an]
RACORD URI	Fara izolatie	0,031	240	0,014	0,014	17	0,1332797	2714,178

**Date intrare consumuri apa calda:**tac – temperatura de livrare a apei calde: **45 C**tar – temperatura apa rece necesara pentru preparare apa calda: **10 C**tm – temperatura medie a apei de consum livrata: **35 C**a – consum specific de apa aferent unui locuitor pe zi: **20 l/om zi**Nu – numar de locuitori: **200 loc**f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,3**f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,05**nz – durata de furnizare a apei calde in zile/luna: **15,75 zile/luna**z – durata de furnizare a apei calde in ore/zi: **10 ore/zi**th – numarul de ore furnizare/an: **1890 ore/an**

Denumire	Izolatie	$\lambda_{iz}$ [W/(mK)]	Li [m]	da [m]	di [m]	tai [C]	UI [W/(mK)]	Qd [kWh/an]
RACORD URI	Fara izolatie	0,031	120	0,014	0,014	17	0,1332797	544,101

**Date intrare consumuri iluminat:**

$\sum P_n$ (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO
148	1250	1250	1	1

**Date intrare consumuri ventilare:****Determinarea perioadei de incalzire si racire:**

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-1,25	17	13,21	31	565,75	0	0
Februarie	28	1,65	17	13,21	28	429,8	0	0
Martie	31	6,5	17	13,21	31	325,5	0	0
Aprilie	30	11,7	17	13,21	24,26	128,59	5,74	30,41
Mai	31	16,6	17	13,21	0	0	31	12,4
Iunie	30	19,55	17	13,21	0	0	30	76,5
Iulie	31	21,3	17	13,21	0	0	31	133,3
August	31	21,05	17	13,21	0	0	31	125,55
Septembrie	30	17,55	17	13,21	0	0	30	16,5
Octombrie	31	12,2	17	13,21	22,07	105,93	8,93	42,87
Noiembrie	30	6,1	17	13,21	30	327	0	0
Decembrie	31	1,05	17	13,21	31	494,45	0	0
TOTAL					197,33	2377,02	167,67	437,53

Total Dz=197,3307 10  
 $\theta_{em} = 4,954135 [^{\circ}C]$   
 Dz (ti- $\theta_{em}$ ) = 2377,019 $^{\circ}C$

### Caracteristici termice ale constructiei

Arii totale (mp):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL	A/V (1/m)	G1 [W/(mcK)]
759,59	613,7	613,7	940,17	2927,16	0,58	1.0181

Cladire nereabilitata

Rezistenta termica corectata (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
0,61	1,2	2,06	0,41	0,67

$\Sigma(b*L)$  (W/K)

[W/K]- coeficientul de cuplaj termic – fluxul termic in regim stationar, raportat la diferenta de temperatura intre doua medii care sunt legate intre ele din punct de vedere termic printr-un element de constructie

$\Sigma bL$  [w/k]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
1245,24	511,42	297,91	2291,27	4345,84

Cladirea de referinta

Rezistenta termica corectat [m<sup>2</sup>k/w]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
1,200003	2	2,999951	0,3900004	0,8233692

$\Sigma bL$  [w/k]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
632,99	306,85	204,57	2410,69	3555,1

**Aporturi energetice:**

Aporturi energetice pentru incalzire cladire nereabilitata:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
41441,34	67083,8	35212,16	59198,91

Aporturi energetice pentru incalzire cladirea de referinta:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
41441,34	67083,8	35212,16	59198,91

**Consumuri pentru incalzire:**

n – factor de utilizare = 1

***Cladire nereabilitata:***

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
353024,4	108525,1	244499,2	36723,68	281222,9	192,83

***Cladire de referinta:***

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
307913,9	108525,1	199388,7	27734,7	227123,4	155,73

**Consumuri pentru racire (climatizare):**

nR =

nSistem R =

nQaux =

COP =

***Cladire nereabilitata:******Cladire de referinta:*****Consumuri pentru preparare apa calda:**

Vac: 1460 mc

Vac,c: 532,8998 mc

Qac: 58377,86 kWh/an

Qac,c: 15219,94 kWh/an

Qac,d: 544,101 kWh/an

Qacm: 74141,89 kWh/an

qacm: 50,84 [kWh/(mpan)]

**Consumuri pentru iluminat:**

Sv: 940,17 mp

Sinc: 1458,4 mp

Sv/Sinc: 0,6446585

Wil: 7734,4 kWh/an

qil: 5,3 [kWh/(mpan)]

**Consumuri specifice si emisia de CO2****Cladire nereabilitata:**

qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)	CO2 [Kg/(mpan)]
192,83	50,84	0	0	5,3	248,97	76,37	55,19

**Cladire de referinta:**

qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)	CO2 [Kg/(mpan)]
155,73	74,15	0	0	5,3	235,18	89,03	52,16

**Calcul energie primara si emisie CO2:****Cladire nereabilitata:**

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
292197,79	65629,96	238,06	58,96

**Cladire referinta:**

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
457470,9	81159,96	331,61	55,65

**3. Certificatul de performanta energetica**

Certificatul de performanta energetica este un document de informare ce ofera date cu privire la performanta energetica a unei cladiri, performanta evidentiata prin consumurile specifice ale acesteia. Prin certificatul energetic cladirile sunt incadrate in clase de consum energetic si li se ofera note energetice.

Certificatul cuprinde valori calculate, in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare, cu privire la consumurile de energie si emisiile de CO<sub>2</sub>, care permit investitorului / proprietarului / administratorului cladirii/unitatii de cladire sa compare si sa evalueze performanta energetica a cladirii/unitatii de cladire.

**Certificatul de performanta energetica in starea initiala este atasat acestui studiu.**

Dupa implementarea solutiilor de reabilitare, la receptia lucrarilor, se va intocmi un certificat energetic actualizat, in conformitate cu solutiile reale.

#### 4. Lucrari de interventie propuse asupra anvelopei constructiei

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;
- Disponibilitatile financiare ale beneficiarului.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Polistiren 10cm	2,27	Polistiren expandat Clasa P1 10cm	0,1	0,044
Polistiren 15 cm	3,41	Polistiren expandat clasa P1 15cm	0,15	0,044

Descriere generala solutii:

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Vata bazaltica 20cm	5,56	Vata bazaltica rigida 20cm	0,2	0,036
Vata bazaltica 40	11,11	Vata bazaltica 40cm	0.40	0,036

Descriere generala solutii:

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	Izolație	Grosime (m)	$\lambda$ [W/(mk)]
Fara interventie	0	Fara interventie	0	1
Polistiren extrudat de 15cm	3,95	Polistiren extrudat	0,15	0,038

Descriere generala solutii:

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Soluție	R (mpK/W)	gi	$\alpha$	pret (euro/mp)
Tamplarie PVC - tripla cu doua foie	1,1	0,65	0,26	75

de geam termoizolante				
-----------------------	--	--	--	--

Descriere solutie:

Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

Se propune inlocuirea sistemului de distributie a apei calde, incalzire si a corpurilor statice, inlocuire corpurilor de iluminat cu corpuri economice, deasemene se propune folosirea panourilor solare pentru prepararea apei calde de consum, ca sursa de energie regenerabila.

Solutiile de mai sus au fost combinate in vederea identificarii variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Ns (ani)
Pachetul 1	Polistiren 10cm	Vata bazaltica 20cm	Fara interventie	Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	10
Pachetul 2	Polistiren 15 cm	Vata bazaltica 40	Polistiren extrudat de 15cm	Tamplarie PVC - tripla cu doua foie de geam termoizolante	10

Cladiri reabilitate

Rezistenta termica corectata [ $m^2k/w$ ]

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
Pachetul 1	3,07	7,16	2,41	1,1	2,03
Pachetul 2	4,21	12,71	6,36	1,1	2,59

$\Sigma bL$  [ $w/k$ ]

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
Pachetul 1	247,4235	85,7123	254,6473	854,7	1442,483
Pachetul 2	180,4252	0,5515364	96,49371	854,7	1132,17

Aporturi energetice pentru incalzire pentru cladirea reabilitata

Combinatie	Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
Pachetul 1	40703,89	67083,8	35949,61	60439,45
Pachetul 2	40703,89	67083,8	35949,61	60439,45



Consumuri pentru incalzire cladirea reabilitata

Combinatie	QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
Pachetul 1	185992,3	107787,7	78204,58	10878,15	89082,73	61,08
Pachetul 2	168421,8	107787,7	60634,12	8434,12	69068,24	47,36

Consumuri pentru racire(climatizare) cladirea reabilitata

Cladiri reabilitate [kwh / m<sup>2</sup>an]

Combinatie	qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
Pachetul 1	61,08	44,85	0	0	5,12	96,65	98,48
Pachetul 2	47,36	44,85	0	0	5,12	82,93	100

Cladire reabilitata

Combinatie	Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
Pachetul 1	138074.64	27825.16	112.49	22.67
Pachetul 2	122580.04	24498.90	99.87	19.96

## 5. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie

Analiza economica a masurilor de reabilitare/modernizare energetica a unei cladiri existente se realizeaza prin intermediul indicatorilor economici ai investitiei.

Dintre acestia cei mai importanti sunt, regasindu-se si mai jos:

- Valoarea neta actualizata - VNA;
- Durata de recuperare a investitiei suplimentare datorita aplicarii unui proiect de reabilitare / modernizare - NR;
- Costul unitatii de energie economisita - e.

Preturile combustibililor considerati in calcul:

Gaz natural:27,30 [euro/Mwh]

Energie electrica:0,1 [euro/kwh]

Energie termica termoficata:0,1 [euro/kwh]

Preturile lucrarilor luate in considerare: [euro]

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Total
Pachetul 1	20	35	1	75	107797,8
Pachetul 2	25	45	30	75	135530

#### Indicatori economici

Combinatie	Cinv [euro]	Ec [kWh/an]	Nr. ani	e [euro/kWh]	CE [euro]	X [ani]	VNA [euro]
Pachetul 1	107797,8	159659,8	6,751715	0,06751715	15965,98	10	-51862,06
Pachetul 2	135530	179674,3	7,543094	0,07543094	17967,43	10	-44144,28

### 6. Concluzii

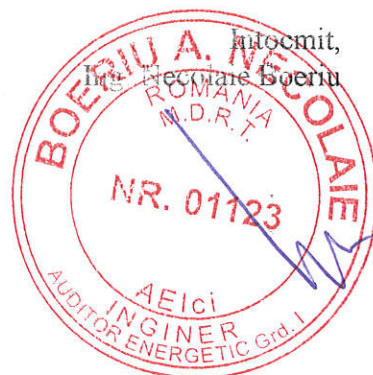
Consumul specific total de energie primara pentru cladirea nereabilitata este de 238.06 KWh/mp.an, emisii de CO<sub>2</sub>= 58.96 Kg/mp.an, iar dupa aplicarea solutiei pachet 1 este de 112.49 KWh/mp.an, cu 22.67 Kg/mp.an emisii de CO<sub>2</sub> iar pentru pachetul 2 este de 99.87 KWh/mp.an, cu 19.96 Kg/mp.an emisii de CO<sub>2</sub>.

Pentru imbunatatirea performantelor energetice a cladire se vor folosi si un sistem de panouri solare .

Prin implementarea solutiilor de reabilitare se realizeaza o reducere a consumului specific de energie de 52.75% pentru pachetul 1, reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> cu 61.55% si de 58.05% pentru pachetul 2, reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> cu 66.14%.

### 7. Recomandari

Din indicatori economici se poate observa ca pachetul 1 este mai avantajos deoarece costul investitiei este mai mic iar durata de recuperare a investitiei este mai mica, dar economia de energie este mai mare la pachetul 2



R. MED

Cod poștal  
localitateNr. înregistrare la  
Consiliul LocalData  
înregistrării

3 0 0 3 8 9

z z l l a a

## Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: <b>76.37</b>	
Sistemul de certificare : Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<p><b>Eficiență energetică ridicată</b></p> <p><b>Eficiență energetică scăzută</b></p>			
Consum anual specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> an]		<b>248.97</b>	<b>235.18</b>
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an]		<b>55.19</b>	<b>52.16</b>
Consum anual specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	192.83	D	C
Apă caldă de consum:	50.84	C	D
Climatizare:	0	-	-
Ventilare mecanică:	0	-	-
Iluminat artificial:	5.3	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m <sup>2</sup> an]:		0	

## Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Calea Bogdanestiilor Nr. 32, Cantina, loc. Timisoara, jud. Timis

Categororia clădirii: Individuala

Aria utilă: 1227.4 m<sup>2</sup>

Regim de înălțime: P+1E

Aria construită desfășurată: 1534.26 m<sup>2</sup>

Anul construirii: 1972

Volumul încălzit: 5075.23 m<sup>3</sup>

Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energetica

Programul de calcul utilizat: -, versiunea: -, Metoda de calcul\*\*): lunara

## Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Gradul și  
specialitatea  
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și  
Nr. certificat  
de atestareNr. și data înregistrării  
certificatului în registrul  
auditoruluiSemnătura  
și ștampila  
auditorului

I-CI

Ing. Necolaie Boeriu

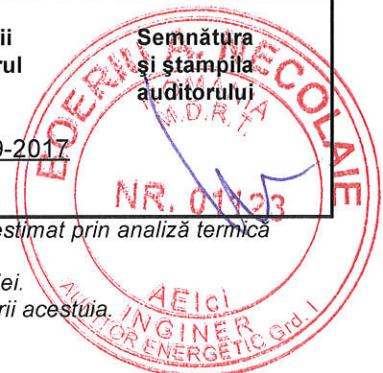
UA-01123

CE2096 - 13-09-2017

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

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

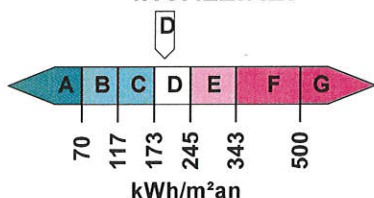
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data înregistrării acestuia.



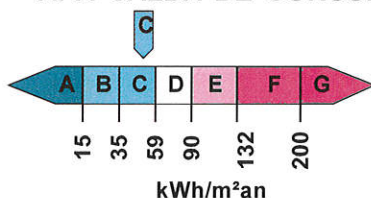
## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

□ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

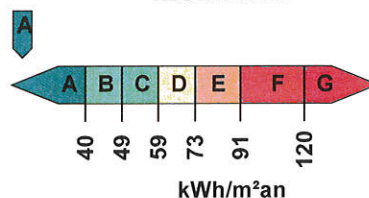
ÎNCĂLZIRE:



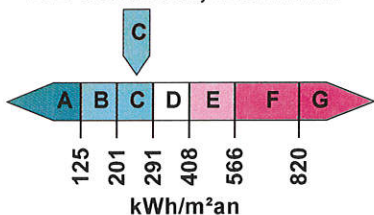
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



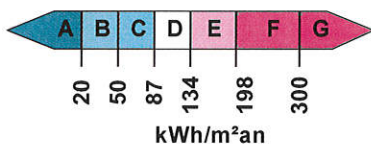
ILUMINAT:



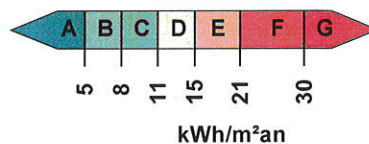
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



□ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:	Notare energetică
Încălzire:	<b>89.03</b>
Apă caldă de consum:	
Climatizare:	
Ventilare mecanică:	
Iluminat	

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1.53 după cum urmează:

- |  |            |
|--|------------|
| - Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna  | p1 = 1     |
| - Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare   | p2 = 1.01  |
| - Ferestre / usi in stare buna, dar neetansate   | p3 = 1.02  |
| - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale   | p4 = 1.02  |
| - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma  | p5 = 1.05  |
| - Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale  | p6 = 1.03  |
| - Nu exista nici contor general de caldura pentru incalzire nici contor general pentru apa calda menajera, consumurile de caldura fiind determinate in sistem pausal | p7 = 1.15  |
| - Tencuiala exterioara cazuta total sau partial  | p8 = 1.05  |
| - Pereti exteriori prezinta urme de igrasie  | p9 = 1.05  |
| - Acoperis etans   | p10 = 1    |
| - Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani  | p11 = 1    |
| - Cladire fara sistem de ventilare organizata  | p12 = 1.06 |

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

- creșterea rezistenței la transfer termic până la rezistența minimă necesară a pereților , a planșului de peste ultimul etaj și a suprafețelor vitrate
- înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri economice
- folosirea de energie regenerabilă pentru prepararea apei calde

**INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIRIA CERTIFICATĂ**  
 Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. CE2096/13.09.2017  
 Calea Bogdanestilor Nr. 32, Cantina, Timis, Timisoara

**1. Date privind construcția:**

Categoria clădirii:  de locuit, individuală  de locuit cu mai multe apartamente  
 cămine, internate  spitale, policlinici  
 hoteluri și restaurante  clădiri pentru sport  
 clădiri social-culturale  clădiri pentru servicii de comerț  
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie

Nr. niveluri:  Subsol,  Demisol,  
 Parter +1 Etaje

Număr & tip apartamente și suprafețe utile:

Tip cladire	Nr. apartamente/camere	Suprafata [mp]
-------------	------------------------	----------------

Volumul incalzit al apartamentului 5075.232 m<sup>3</sup>

Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de constructie	Suprafata [mp]	Rezistenta termica corectata [mpK/W]
Perete 1	257.57	0.36
Perete 2	135.18	0.36
Perete 3	227.45	0.36
Perete 4	139.39	0.36
Planseu superior 1	613.7	1.36
Planseu inferior 1	613.7	2.06
Fereastra 1	257.51	0.39
Fereastra 2	135.18	0.39
Fereastra 3	227.45	0.39
Fereastra 4	139.34	0.39
Fereastra 5	26.29	0.55
Fereastra 6	18.25	0.55
Fereastra 7	115.56	0.55
Use 1	1.52	0.39
Use 2	4.11	0.39
Use 3	12.77	0.39
Use 4	2.19	0.39



## 2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, cu combustibil:  
 Centrală termică de cartier  
 Termoficare – punct termic central  
 Termoficare – punct termic local  
 Altă 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:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: -  
Tipul sobelor: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc]		
	In spatiul locuit	In spatiul comun	Total
22/600*1000	34	0	34

Necesarul de căldură de calcul: 281222.9 KWh/an

- Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic,  
 multiplu: puncte,

- Contor de căldură: - tip contor: -  
- anul instalării: -  
- existența vizei metrologice: -

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:  
- la nivel de racord: -  
- la nivelul coloanelor: -  
- la nivelul corpurilor statice: da

Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite -

## 3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, cu:  
 Centrală termică de cartier  
 Termoficare – punct termic central  
 Termoficare – punct termic local  
 Altă sursă sau sursă mixtă:

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,

- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m.:

Puncte de consum a.c.m.: 12

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: 5 spalator; 7 Wc, 12 lavoar, 0 dus/cada; \_\_\_\_

Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic,

multiplu: 12 puncte,

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

nu funcționează

nu există

Contor de căldură general: - tip contor: -

- anul instalării: -

- existența vizei metrologice: -

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:  nu există

parțial

peste tot

Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite - m.

#### 4. Date privind instalația de iluminat:

La interiorul clădirii sunt folosite preponderent becuri incandescente.

Conform normativului de calcul a eficienței energetice MC 001/2006. în vigoare, consumul specific de energie electrică este:

$\Sigma P_n$ (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO	Consum specific [kWh/mp an]
148	1250	1250	1	1	5.3

#### 5. Date privind instalațiile de climatizare și ventilare mecanică Nu există

#### OBSERVAȚII:

Întocmit,  
Auditor energetic pentru clădiri,  
Ing. Necolaie Boeriu,  
Ștampila și semnătura

