

# AUDIT ENERGETIC

## RAPORT DE EXPERTIZA TERMICA SI ENERGETICA



**OBIECTIV:** REABILITARE TERMICA IMOBIL  
CL. CIRCUMVALATIUNII, NR. 20, BL. 79/A

**ADRESA:** TIMISOARA, ZONA CIRCUMVALATIUNII,  
NR. 20, CF 404799-C1, JUD. TIMIS

**BENEFICIAR:** ASOCIATIA DE PROPRIETARI

**TITULAR:** MUNICIPIUL TIMISOARA

# FOAIE DE CAPAT

## AUDIT ENERGETIC EXPERTIZA TERMICA SI ENERGETICA A ANVELOPEI

**OBIECTIV:** REABILITARE TERMICA IMOBIL  
CL. CIRCUMVALATIUNII, NR. 20, BL. 79/A

**ADRESA:** TIMISOARA, ZONA CIRCUMVALATIUNII,  
NR. 20, CF 404799-C1, JUD. TIMIS

**BENEFICIAR:** ASOCIATIA DE PROPRIETARI

**TITULAR:** MUNICIPIUL TIMISOARA

**EXECUTANTI EXPERTIZA:**

**SL.DR.ING. FEKETE-NAGY LUMINITA**

**AUDITOR ENERGETIC AE-c,i**

**ING. PARTENE ELEONOR EVA**

**AUDITOR ENERGETIC AE-c,i**

**AUDIT ENERGETIC NR. 1766/2017**





# **BORDEROU**

- **FOAIE DE CAPAT**
  - **BORDEROU**
  - **FOAIE DE RESPONSABILITATI**
  - **EXPERTIZA TERMICA**
- 1. MOTIVATIE**
  - 2. INCADRARE CLADIRII CONFORM P100-1/2013**
  - 3. CARACTERISTICILE GEOMETRICE SI TERMICE ALE CLADIRII**
  - 4. RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII**
  - 5. CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA**
- **INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA**
  - **RECOMANDARI PENTRU REDUCEREA COSTURILOR CU ENERGIA PRIN IMBUNATATIREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII**
  - **RAPORT DE AUDIT ENERGETIC**
- 1. SOLUTII DE INTERVENTIE LA ANVELOPA**
  - 2. CONCLUZII. RECOMANDARI**

## **ANEXE**

- A1. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ**
- A2. PENALIZARI ACORDATE CLADIRII EVALUATE**
- A3. DETERMINAREA CLASEI DE PERMEABILITATE LA AER**

# FOAIE DE RESPONSABILITATE

Executant AUDIT ENERGETIC/EXPERTIZA TERMICA:

AUDITOR ENERGETIC:

SL. DR. ING. FEKETE-NAGY LUMINITA



ING. PARTENE ELEONORA EVA

AE-C,I – I- DA 01869 – 01.01.2013

AE-C,I - II- DA 02024 -07.07.2014



# EXPERTIZA TERMICA

# 1. MOTIVATIE

Prezenta evaluare termica s-a elaborat la solicitarea beneficiarului, care intentioneaza reabilitarea termica a unei cladiri existente, bloc de locuinte, in baza **Certificatului de Urbanism nr. 1367 din 04.04.2017**, eliberat de Primaria Municipiului Timisoara.

**Proiectul va cuprinde termoizolarea anvelopei** la Bloc de locuinte, str. Zona Circumvalatiunii, nr. 20, Timisoara, jud. Timis.

**Legea nr. 372/2005**, privind performanța energetică a clădirilor, intrata in vigoare la 01.01.2007, cu modificari in anul 2008 instituie măsuri pentru creșterea performanței energetice a clădirilor prin:

a) realizarea de clădiri noi cu consumuri reduse de energie și, după caz, utilizarea unor sisteme alternative de producere a energiei, în condițiile legii;

**b) realizarea auditului energetic al clădirilor existente, cu recomandarea măsurilor de creștere a performanței energetice a acestora;**

c) realizarea inspecției centralelor termice, a instalațiilor de încălzire și a instalațiilor de ventilare-climatizare, în condițiile legii;

Legea prevede elaborarea certificatelor de performanță energetică pentru clădirile noi și pentru clădirile existente.

Pentru clădirile noi cerințele minime obligatorii sunt:

a) asigurarea rezistențelor termice corectate minim admisibile ale elementelor de construcție ale clădirii-din conditia de economie de energie;

b) respectarea temperaturilor minime pe suprafața interioară a elementelor de construcție pentru evitarea riscului de condens;

***c) asigurarea debitului minim de aer proaspăt;***

***d) realizarea confortului termic și fiziologic în spațiile locuite/ocupate;***

Pentru clădirile existente supuse unor lucrări majore de renovare/reabilitare, este obligatorie respectarea cerințelor prevăzute la alin (2) lit. c) și d) - pentru perioada de încălzire.

Cele de mai sus se constituie ca **MOTIVATIE** pentru elaborarea prezentei expertize termice, **in vederea reabilitari termice exterioare.**

**Prezenta expertiza are in vedere exigenta de economie de energie si izolarea termica a anvelopei, si face referire la izolarea termica a anvelopei cladirii.**

**La baza expertizei au stat :**

- Legea 10-95;
- C 107/1/3-2005;
- NC 001-99
- MC001-1/2006;
- MC001-3/2006;
- MC001-4/2009;
- Documentatie pentru obtinerea **Certificatului de Urbanism/Autorizatie de Construire;**



## 2. INCADRAREA CLADIRII CONFORM P100-1/2013

**Metodele de investigare se stabilesc in functie de urmatoarele criterii:**

\*zona seismica de calcul D (7), cu  $a_g=0.20g$  si  $T_c=0.7$  sec;

\*perioada cand a fost realizata cladirea: **1982**;

\*numarul de niveluri: **S+P+8E**;

\*sistem structural-pereti structurali din beton armat;

\*clasa de importanta a cladirii-clasa a III-a cu  $\gamma=1.0$  si categoria de importanta

**C-importanta normala;**

\*starea actuala a constructiei: **fara degradari structurale, degradari ale finisajelor.**

In consecinta criteriilor de mai sus, conform Normativului P100-3/2008 , constructia se incadreaza in **grupa „structuri cu pereti structurali din beton armat”**.

## 3. CARACTERISTICILE GEOMETRICE SI TERMICE ALE CLADIRII

**Cladirea analizata** este prevazuta pentru interventii in baza **Certificatului de Urbanism nr. 1367 din 04.04.2017**, eliberat de Primaria Municipiului Timisoara, toate interventiile urmand sa nu reduca capacitatea portanta generala a cladirii si instalatiile comune.

Imobilul pe care se propune demararea investitiei este situat in Municipiul Timisoara, str. Zona Circumvalatiunii, nr. 20, jud. Timis.

Imobilul are functiunea de locuinte. Regimul de inaltime este S+P+8E, are forma in plan simetrica, este format din un tronson si are o scara de acces la nivelurile superioare si un lift. Este compus din 54 apartamente, iar acoperisul este de tip terasa necirculabila.

Peretii exteriori sunt realizati din panouri mari din beton armat tristrat, din beton armat 9.5 cm, BCA 12.5 cm si 5 cm beton armat, strat exterior de protectie. Tamplaria este din lemn sau metal, fiind in mare majoritate inlocuita cu tamplarie PVC cu geam termoizolant.

Accesul in cladire se realizeaza in fatada principala. Cota  $\pm 0.00$  este ridicata fata de cota teren amenajat cu 0.85 m.

Inaltimea interioara intre cota  $\pm 0.00$  si intrados planseu sub terasa, este de 24.60 m.

Corpul de cladire are  $A_{constr} 479.60$  mp.

Cladirea are asigurate utilitati de apa si canal. Incalzirea, se realizeaza 26 apartamente cu centrale pe gaz, iar la restul, de la reseaua orasului. Tinand cont de ponderea mare de apartamente cu centrale pe gaz, in continuare se va considera in calcule, acest mod de realizarea a incalzirii.

Constructia se incadreaza in categoria „C” de importanta (conf. H.G.R. nr.766/1997 si Clasa III de importanta (conf. normativului P100/2013).

### I). Caracteristicile climatice ale zonei

- zona climatica de temperaturi de vara: zona a III cu  $T_e=+28^{\circ}C$ ;
- zona climatica de temperaturi de iarna: zona a II cu  $T_e=-15^{\circ}C$ ;

### II. Cladirea este realizata cu urmatoarea structura a anvelopei:

- **Regim de inaltime S+P+8E, H=27.10 – suprateran;**
- **Acoperisul de tip terasa necirculabila, cu planseu din beton armat:**
  - **Tencuiala 2 cm;**
  - **Beton armat 13 cm;**





**III). Determinarea caracteristicilor geometrice ale cladirii, (conform relevee.). ARII**

Tip supra-fata	Pereti ext. opaci PE	Ferestre Usi ext. FE	Planseu de acop sub terasa Pterasa	Planseu peste subsol Ps	Aria <u>TOTALA</u> a anvelopei	Supr. Constr. La sol	Supr. Utila/inc
Aria (m <sup>2</sup> )	1952.44	430.21	380.86	314.89	3078.4	479.6	3646.60/3361.77
NV	640.58	212.15					
NE	341.66	5.45					
SV	341.66	5.45					
SE	628.54	207.16					

$S_c=479.60 \text{ m}^2$

$S_d=4411.41 \text{ m}^2$

$S_{utila/inc}=3646.60/3361.77 \text{ m}^2$

**VOLUME**

Volumul interior incalzit al cladirii (V):

$V=10614.33 \text{ m}^3$

**IV). Rezistente termice unidirectionale corectate ( $R'_m$ ):**

Se utilizeaza recomandarea din C107/2005 conform **fazei preliminare de proiectare.**

La fazele preliminare de proiectare, influența punților termice se poate evalua printr-o reducere globală a rezistențelor termice unidirectionale (în câmp curent), astfel :

- *la pereți exteriori* 20...45 %
- *la terase și planșee sub poduri* 15...25 %
- *la planșee peste subsoluri și sub bowindowuri* 25...35 %
- *la rosturi* 10...20 %

**Pereti exteriori opaci:**

✓ alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1.	Perete exterior	1952.44	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tencuiala de var-ciment de 3 cm;</li> <li>▪ Beton armat 5 cm;</li> <li>▪ BCA 12.5 cm;</li> <li>▪ Beton armat 9.5 cm;</li> <li>▪ Tencuiala de var de 2 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.03</li> <li>0.05</li> <li>0.125</li> <li>0.095</li> <li>0.02</li> </ul>	r=0.8

✓ Suprafata totala a peretilor exteriori opaci [m<sup>2</sup>]: **1952.44 m<sup>2</sup>**

✓ Stare:  buna  pete condens  igrasie

✓ Starea finisajelor;  buna  tencuiala cazuta partial / total

✓ Tipul si culoarea materialelor de finisaj: **tencuiala culoare deschisa.**

✓ Elemente de umbrire a fatadelor: **nu exista.**

**Pereti catre spatii anexe (casa scarilor, ghene, pod etc.):**

✓ alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1.	Perete interior	981.34	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tencuiala de var 2 cm;</li> <li>▪ Beton armat 15 cm;</li> <li>▪ Tencuiala de var 2 cm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.02</li> <li>0.15</li> <li>0.02</li> </ul>	r=0.90

✓ Suprafata totala a peretilor interiori [m<sup>2</sup>]: **981.34 m<sup>2</sup>**

- ✓ Stare:  buna  pete condens  igrasie  
 ✓ Starea finisajelor;  buna  tencuiala cazuta partial / total

**Planseu peste subsol**

P <sub>Sol</sub>	Descriere	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
1.	Planseu peste subsol	314.89	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parchet 2.2 cm</li> <li>▪ Sapa 2 cm</li> <li>▪ Placa de beton</li> </ul>	0.022 0.02 0.13	(r=0.75)

**Terasa/pod:**

- ✓ Tip:  circulabila  necirculabila  
 ✓ Stare:  buna  deteriorate  
 uscata  umeda  
 ✓ Ultima reparatie:  <1 an  1-2 ani  
 2-5 ani  > 5 ani

TE	Descriere	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere r	Resist. corectata R'
			Material	Grosime [m]		
1.	Planseu peste ultimul nivel	380.86	tencuiala 2 cm placa beton armat 13 cm BCA 20 cm sapa egalizare 10 cm bitum 2 cm	0.02 0.13 0.20 0.10 0.02	(r=0.75)	0.912

✓ Suprafata totala a terasei [m<sup>2</sup>]: **380.86 m<sup>2</sup>**

✓ Materiale finisaj:

**Ferestre / usi exterioare:**

FE/UE	Descriere	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	Tipul tamplariei	Grad de etansare	Prezenta garnit i/e	Resist. Corectata R' [m <sup>2</sup> K/W]
FE/UE	Ferestre/usi PVC	395.34	PVC	cu garnitura de etansare	e	0.68
FE/UE	Ferestre/usi lemn	34.87	lemn	fara garnitura de etansare	i	0.31

✓ Starea tamplariei:

- buna/foarte buna  evident neetansa;  fara masuri de etansare;  cu garnituri de etansare  
 cu masuri speciale de etansare

**Elementele de constructie mobile din spatiile comune**

✓ usile de intrare in cladire:

- Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie);  
 Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare;  
 Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare;

✓ ferestre/usi de pe casa scarilor: starea geamurilor, a tamplariei si gradul de etansare;

ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare

ferestre/usi in stare buna, dar fara masuri de etansare

ferestre/usi in stare proasta lipsa sau sparte.



**OBSERVATIE:**

- Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit [m<sup>2</sup>].
- Sc=479.60 m<sup>2</sup>**
- Sd=4411.41 m<sup>2</sup>**
- Sutila/inc=3646.60/3361.77 m<sup>2</sup>**
- VOLUME**
- Volumul interior incalzit al cladiri(V):**
- V=10614.33 m<sup>3</sup>**
- ✓ Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 2.60 m
- Gradul de ocupare al spatiului incalzit / nr. de ore de functionare a instalatiei de incalzire: 205 zile/an
- Raportul dintre suprafata fatadei cu balcoane inchise si suprafata totala a fatadei prevazuta cu balcoane / logii
- Tipul solului si adincimea medie a panzei freatice: H<sub>a</sub>=-2.50m
- Inaltimea medie a subsolului/demisolului fata de cota terenului sistematizat [m]: 0.85 m
- Perimetrul exterior al pardoselii subsolului / demisolului cladirii: -
- Imagini ale alcatuirii elementelor de anvelopa sunt prezentate in fig. Foto

**Numarul de schimburi de aer cu exteriorul**

Se ia in conformitate cu MC001-2013. in functie de :

- Cladirea face parte din categoria cladirilor "locuinte";
- Cladirea se poate considera partial adapostita.

**Coefficienti de absortie a radiatiei solare si a factorului optic mediu**

S-au considerat valorile:

- Tencuieli de var deschis la culoare cu  $\alpha_{abs}=0.35$ ;
- Ferestre duble cu doua geamuri simple cu  $(\alpha\tau)_n=0.30$ ;
- Factorii medii de insorire sunt:
- Supr. Orizontale: 0.85;
- Supr. Verticale: 0.85;

**Temperatura medie pe cladire, se determina conform SR EN 1907/2 si rezulta functie de temperaturile necesare fiecarui spatiu din Blocul de locuinte: T<sub>i,med</sub>=18°C**

**Calculule se conduc cu programul DOSET-PEC pentru cladiri.**

**Instalatiia de incalzire interioara:**

- ✓ Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
  - Sursa proprie, cu combustibil: gaze naturale
  - Centrala termica de cartier
  - Termoficare – punct termic central
  - Termoficare – punct termic local
  - Alta sursa sau sursa mixta: .....
- ✓ Tipul sistemului de incalzire:
  - Incalzire locala cu sobe,
  - Incalzire centrala cu corpuri statice,
  - Incalzire centrala cu aer cald,
  - Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,
  - Alt sistem de incalzire: .....
- ✓ Tip distributie a agentului termic de incalzire:  inferioara,      superioara,      mixta
- ✓ Necesarul de caldura de calcul [W]:
- ✓ Racord la sursa centralizata cu caldura:      racord unic,      multiplu: ..... puncte,  
diametru nominal [mm]:  
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:

- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu e 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]:
  - Diametru nominal [mm, țoli]:
  - Termoizolație:
- ✓ 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,
  - Nu e cazul – clădirea nu este racordată la rețeaua termică a orasului.
- ✓ 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,
  - Nu e cazul – clădirea nu este racordată la rețeaua termică a orasului.
- 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;
  - 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: gaze naturale
    - Centrală termică de cartier
    - Termoficare – punct termic central
    - Termoficare – punct termic local
  - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
    - Din sursă centralizată,

- Centrală termică proprie/Ap.,  
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: 194 a.c.c. / a.r.; a.r. 86 ;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 

Lavoar:	140
Spălător –	
Duș: -	
Cadă de baie:	54
Rezervor WC:	86
- ✓ 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 e cazul**  
anul instalării ..,  
existența vizei metrologice .....
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: Nu e cazul.
- ✓ Informații privind instalația de ventilare mecanică: Nu e cazul.
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: becuri incandescente/becuri fluorescente –  
iluminat mixt, in stare buna.

#### NOTA EXPLICATIVA:

Calculul elementelor de anvelopa s-a realizat conform Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007, cu modificările și completările ulterioare, si anume:

- Pentru peretii exteriori calculul s-a efectuat la interiorul cladirii (in interiorul apartamentelor) si nu s-au luat in calcul peretii exteriori de la spatiile neincalzite (casa scarii, soclu – subsolul cladirii, etc.). Pentru implementarea programului este necesara realizarea lucrarilor de termoizolare a tuturor peretilor exteriori.
- Pentru tamplaria exterioara s-a luat in calcul la balcoane, tamplaria spre spatiul neincalzit si anume usa si ferestra de la iesirea spre balcon. Pentru implementarea proiectului se propune schimbarea tamplariei balconului.
- La planseul peste subsol si planseul de sub pod/terasa s-a luat in calcul suprafata din interiorul apartamentelor, prin care se pierde caldura (fara casa scarii si suprafata aferenta peretilor exteriori). Pentru implementare programul va fi necesara termoizolarea pe intreaga suprafata a celor doua plansee.

Tinand cont de cele mai sus prezentate, se poate explica aparitia unor diferente intre suprafetele calculate in auditul energetic si suprafetele calculate in proiectul tehnic.



**ANEXA FOTO:**



**Fig.1. Fatade cladire**



**4. RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII**  
**BREVIAR DE CALCUL**

# RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII. BREVIAR DE CALCUL.

## Doset-PEC Calculul Performantei Energetice a Cladirilor - Breviar de calcul

Cladirea	Reabilitare termica imobil Cl. Circumvalatiunii, nr. 20, h1 76A	Temperatura interioara medie	18 [ °C]
Adresa	Timisoara, Zona Circumvalatiunii, nr 20, CF 404799- C1 in rd Timic	Volumul spatiului incalzit	10614,33 [m <sup>3</sup> ]
Zona climatica	2	Suprafata spatiului incalzit	3361,77 [m <sup>2</sup> ]
Adancimea panzei de apa freatica	1,50 [m]	Numarul de schimburi de aer	0,5 [h <sup>-1</sup> ]

### Temperaturi medii exterioare lunare [ Cj° (Timisoara)

Media anuala	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
11,4	0	1,8	6	11,7	17,4	20,7	22,5	21,8	16,2	11,4	5,9	1

### Intensitatile radiatiei solare totale [W/m ] (Timisoara)

Orientarea	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sud - Vest	53,3	79,9	86,3	88,7	84	92,9	104,3	110,6	111,5	100,3	52,5	45
Vest	28	49,6	62,5	73,8	73,3	79,6	80,9	71,5	79,7	63,7	30,4	23,6
Nord - Vest	13,8	26,2	37,3	51,6	69	78,3	79,5	69,7	57,1	35,1	15,4	11
Nord	12,6	19,6	29,1	39	64,7	76,9	78,1	67,9	48,9	24,4	14,3	10,6
Nord - Est	13,8	26,2	37,3	51,6	69	78,3	79,5	69,7	57,1	35,1	15,4	11
Est	28	49,6	62,5	73,8	73,3	79,6	80,9	71,5	79,7	63,7	30,4	23,6
Sud - Est	53,3	79,9	86,3	88,7	84	92,9	104,3	110,6	111,5	100,3	52,5	45
Sud	68,8	97,5	97,5	91,8	89,3	96,9	110,8	122,8	127,8	121	66,9	58,2
Orizontal	45,2	78,7	118,5	162,2	200	233,7	236,2	209	165,2	110,1	50	36

### Intensitatile radiatiei solare difuze [W/m ] (Timisoara)

Planul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vertical	12,6	19,6	29,1	39	46,6	50,3	49,2	43,5	34,5	24,4	14,3	10,6
Orizontal	25,1	39,3	58,1	77,9	93,1	100,6	98,4	87	69	48,7	28,6	21,1

### I Anvelopa cladirii

Total arie exterioara	3078,40 [m <sup>2</sup> ]
Indice de compactitate al cladirii	0,29 [m <sup>-1</sup> ]
Rezistenta termica corectata medie pe cladire/apartament	0,505 [m <sup>2</sup> K/W]

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

Element	Suprafata [m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> K]	S/R [W/K]	Q_I	Q_II	Q_III	Q_IV	Q_V	Q_VI	Q_VII	Q_VIII	Q_IX	Q_X	Q_XI	Q_XII	Q_Total
Subsol	0,01	0,1336	0,075	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psb1	314,89	0,273	1153,443	30984,92	28806,86	28413,13	23630,66	18905,79	14715,48	12221,32	11065,21	13385,08	18049,24	21875,69	27875,67	249929,05
PE1	640,58	0,710	902,225	43497,35	35359,14	28998,23	14732,97	1449,91	-6314,13	-10874,34	-9182,77	4209,42	15949,03	28296,66	41080,83	187202,30
PE2	341,66	0,710	481,211	23199,76	18859,16	15466,51	7857,98	773,33	-3367,71	-5799,94	-4897,73	2245,14	8506,58	15092,32	21910,88	99846,28
PE3	341,66	0,710	481,211	23199,76	18859,16	15466,51	7857,98	773,33	-3367,71	-5799,94	-4897,73	2245,14	8506,58	15092,32	21910,88	99846,28
PE4	628,54	0,710	885,268	42679,83	34694,57	28453,22	14456,07	1422,66	-6195,46	-10669,96	-9010,19	4130,31	15649,27	27764,84	40308,73	183683,89
PI1	981,34	0,324	3028,827	146023,38	125297,48	121686,15	95386,24	75445,42	60058,00	54758,77	57598,11	77722,12	99782,65	118153,33	141967,18	1173878,8
Fe/U1	201,16	0,68	295,824	14262,03	11593,65	9508,02	4830,69	475,40	-2070,29	-3565,51	-3010,87	1380,20	5229,41	9277,99	13469,70	61380,42
Fe/U2	10,99	0,31	35,452	1709,18	1389,40	1139,46	578,92	56,97	-248,11	-427,30	-360,83	165,40	626,70	1111,89	1614,23	7355,91
Fe/U3	5,45	0,31	17,581	847,60	689,02	565,07	287,09	28,25	-123,04	-211,90	-178,94	82,03	310,79	551,40	800,51	3647,88
Fe/U4	5,45	0,31	17,581	847,60	689,02	565,07	287,09	28,25	-123,04	-211,90	-178,94	82,03	310,79	551,40	800,51	3647,88
Fe/U5	194,18	0,68	285,559	13767,14	11191,35	9178,09	4663,06	458,90	-1998,46	-3441,79	-2906,40	1332,30	5047,95	8956,04	13002,30	59250,48
Fe/U6	12,98	0,31	41,871	2018,65	1640,97	1345,77	683,74	67,29	-293,03	-504,66	-426,16	195,35	740,17	1313,21	1906,50	8687,80
TE1	380,86	0,912	417,610	20133,48	16366,57	13422,32	6819,40	671,12	-2922,60	-5033,37	-4250,40	1948,40	7382,28	13097,59	19014,95	86649,74

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

Luna	Q_t [kWh]	Q_v [kWh]	Necesar_energie_bateria	Q_L [kWh]	Q_s [kWh]	Q_i [kWh]	Q_g [kWh]	gamma	eta	a_red	Q_h [kWh]
Ianuarie	107700	23454	0	131154	6876	10005	16881	0,1287	0,9997	1	114278
Februarie	87550	19066	0	106616	9829	9036	18865	0,1769	0,9991	1	87768
Martie	71800	15636	0	87436	12692	10005	22697	0,2596	0,9962	1	64825
Aprilie	36479	7944	0	44423	13962	9682	23644	0,5322	0,9585	1	21760
Mai	3590	782	0	4372	15762	10005	25767	5,8938	0,1695	1	4
Iunie	-13392	-3405	0	-16797	17070	9682	26752	-1,5927	-0,6278	1	0
Iulie	-23063	-5864	0	-28927	18927	10005	28932	-1,0002	-0,9998	1	0
August	-19476	-4951	0	-24427	18548	10005	28553	-1,1689	-0,8555	1	0
Septembrie	8928	2270	0	11198	16767	9682	26449	2,3621	0,4172	1	163
Octombrie	39490	8600	0	48090	13890	10005	23895	0,4969	0,9663	1	25000
Noiembrie	70063	15258	0	85321	6736	9682	16418	0,1924	0,9987	1	68924
Decembrie	101717	22151	0	123868	5737	10005	15742	0,1271	0,9997	1	108131

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

Element anvelopa	Suprafata [m2]	Qt element [MJ]	% din Q_ Total energie
Placa pe sol	0	0	0
Subsol	0,01	0	0
Plansee peste Subsol	314,89	249929,05	9,6148
Plansee in consola	0	0	0
Pereti Exteriori	1952,44	570578,75	21,9503
Pereti Interiori	981,34	1173878,83	45,1595
Ferestre/Usi	430,21	143970,37	5,5386
Plansee peste ultimul nivel	0	0	0
Terase	380,86	86649,74	3,3334
Pierderi prin ventilare	0	374401,72	14,4033
<b>TOTAL</b>	<b>4059,75</b>	<b>2599408,46</b>	<b>100</b>

II Calculul consumurilor de energie ale instalatiilor din cladire

II.1 Instalatia de incalzire

Necesarul de Caldura pentru incalzirea cladi	490850,53 [KWh/an]
Eficienta sistemului de transmisie	0,93
Eficienta sistemului de reglare	0,94
Randamentul sezonier net al cazanului	0,90
Consumul de energie pentru incalzire	184,8 [kWh/m <sup>2</sup> an]

II.2 Instalatia de apa calda de consum

Consum energie pentru preparare apa calda	45,01 [kWh/m <sup>2</sup> an]
---	-------------------------------

II.3 Instalatia de iluminat

Consum energie pentru iluminat	7,1 [kWh/m <sup>2</sup> an]
--------------------------------	-----------------------------





# 5. CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA

3 0 0 6 8 2 - [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] - [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] z z l l a a

## Certificat de performanță energetică

<b>Performanta energetica a cladirii</b>		Notare energetica: <b>86,7</b>	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
<p>Eficiență energetică ridicată</p> <p>Eficiență energetică scăzută</p>			
Consumul anual specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> an]		<b>236,9</b>	<b>115,5</b>
Indicele de emisii echivalent CO <sub>2</sub> [kg <sub>CO2</sub> /m <sup>2</sup> an]		<b>49,23</b>	<b>24,34</b>
Consumul anual specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> an] pentru:		Clasa energetica	
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	184,8	D	B
Apa calda de consum:	45,0	C	B
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanica:	-	-	-
Iluminat artificial:	7,1	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m <sup>2</sup> an]:		0	

**Date privind cladirea certificata:**

Adresa cladirii: Timisoara, Zona Circumvalatiunii, nr 20, CF 404799-C1, jud. Timis  
 Categoria cladirii: Cladire cu mai multe apartamente - dubla expunere  
 Regim de inaltime: S + P + 8 Etaje  
 Anul construirii: 1982  
 Scopul elaborarii certificatului energetic: Certificare energetica

Aria utila (incalzita): 3361,77 m<sup>2</sup>  
 Aria construita desfasurata: 4411,41 m<sup>2</sup>  
 Volumul interior al cladirii: 10614,33 m<sup>3</sup>

Programul de calcul utilizat: Dosec-PEC

, versiunea: v1.0.0.7

**Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:**

Gradul si specialitatea (c, i, ci)

Numele si prenumele

Seria si Nr. certificat de atestare

Nr. si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului

Semnatura si stampila auditorului

I - ci

Fekete-Nagy Luminita

DA01869

1766

22.09.2017



Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente.

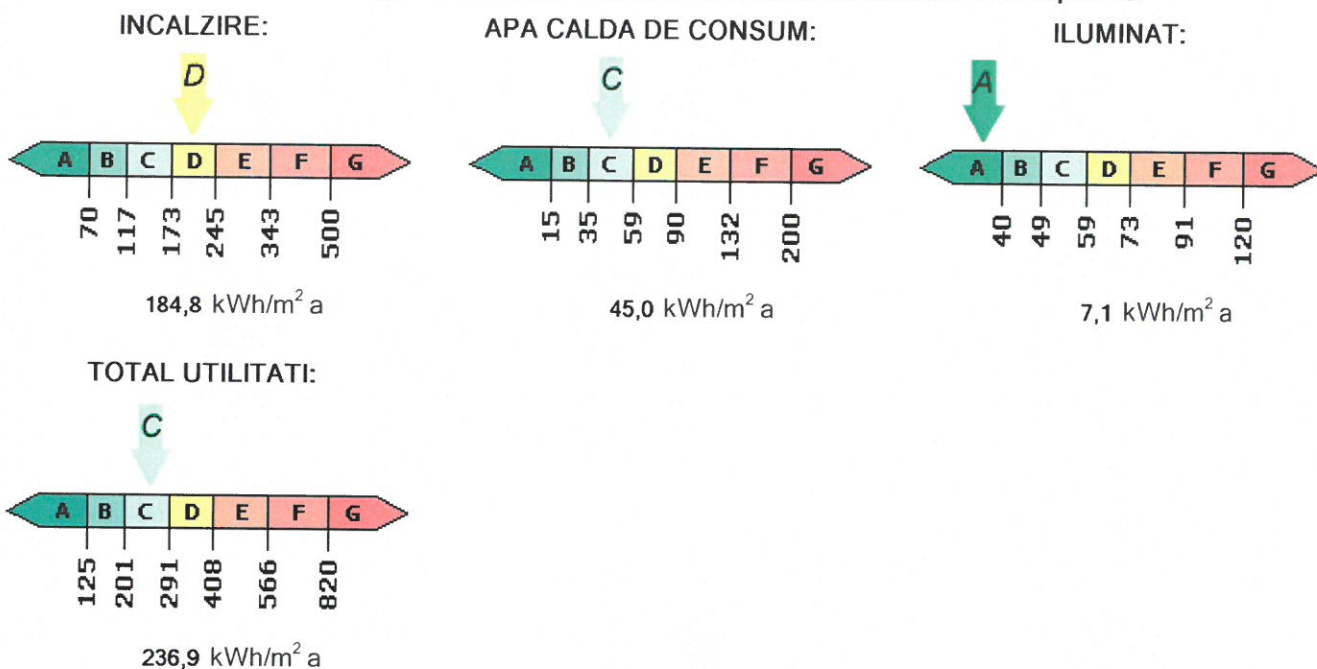
Notarea energetica a cladirii tine seama de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

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

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

## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII

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



- Performanta energetica a cladirii de referinta:

Consum anual specific de energie [kWh/m <sup>2</sup> an]	Notare energetica
pentru: Incalzire: 74,1 Apa calda de consum: 34,3 Climatizare: - Ventilare mecanica: - Iluminat: 7,1	<b>100</b>

- Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$P_0 = 1,100$  - dupa cum urmeaza

- Subsol uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna p1 = 1,00
  - Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) p2 = 1,00
  - Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare p3 = 1,00
  - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale p4 = 1,00
  - Cladirea nu este racordata la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier p5 = 1,00
  - Cladirea nu este dotata cu instalatie de incalzire centrala p6 = 1,00
  - Cladire cu sistem propriu/local de furnizare a utilitatilor termice p7 = 1,00
  - Cladire cu pereti exteriori din alte materiale decat caramida sau BCA p8 = 1,00
  - Pereti exteriori uscaci p9 = 1,00
  - Acoperis etans p10 = 1,00
  - Cladirea nu este prevazuta cu cos/cosuri de evacuare a fumului p11 = 1,00
  - Cladire fara sistem de ventilare organizata p12 = 1,10
- **Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:**
- Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii,
  - Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii, dupa caz.

Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente.

Notarea energetica a cladirii tine seama de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

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



# INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

## Anexa la Certificatul de performanta energetica nr. 1766

al cladirii: Timisoara, Zona Circumvalatiunii, nr 20, CF 404799-C1, jud. Timis

### 1. Date privind constructia:

- Categoria cladirii:  de locuit, individuala  de locuit cu mai multe apartamente (bloc)  
 camine, internate  spitale, policlinici  
 hoteluri si restaurante  cladiri pentru sport  
 cladiri social-culturale  cladiri pentru servicii de comert  
 alte tipuri de cladiri consumatoare de energie

- Nr. niveluri:  Subsol  Demisol  
 Parter + 8 Etaje  Mansarda  Etaj retras

- Nr. de apartamente si suprafete utile:

Tip. ap.	Aria unui apartament [m <sup>2</sup> ]	Nr. ap.	Sut [m <sup>2</sup> ]
0	1	2	3
1 cam.	33.52/33.89	1/1	67.41
2 cam.	49.02/48.88/4 7.59	1/1/16	859.18
3 cam.	66.07/65.47/6 5.54	1/17/16	2227.70
4 cam.			
5 cam.			
<b>TOTAL</b>		54	3154.29

- Volumul total al cladirii: 10614,33 m

- Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Tip element de constructie	Rezistenta termica corectata [m <sup>2</sup> K/W]	Aria [m <sup>2</sup> ]
0	1	2
Psb1	0,273	314,89
PE1	0,710	640,58
PE2	0,710	341,66
PE3	0,710	341,66
PE4	0,710	628,54
Fe/U1	0,68	201,16
Fe/U2	0,31	10,99
Fe/U3	0,31	5,45
Fe/U4	0,31	5,45
Fe/U5	0,68	194,18
Fe/U6	0,31	12,98
TE1	0,912	380,86

<b>Total arie exteriora [m<sup>2</sup>]</b>	3078,40
---	---------

- Indice de compactitate al cladirii Se/V: 0,29 m<sup>-1</sup>

### 2. Date privind instalatia de incalzire interioara:

- Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:  
 Sursa proprie, cu combustibil: Gaz natural  
 Centrala termica de cartier  
 Termoficare - punct termic central



- Termoficare - punct termic local
- Alta sursa sau sursa mixta: .....

Tipul sistemului de incalzire:

- Incalzire locala cu sobe,
- Incalzire centrala cu corpuri statice,
- Incalzire centrala cu aer cald,
- Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,
- Alt sistem de incalzire: .....

Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m2]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
0	1	2	3	4	5	6
corpuri statice	0	0	0	0	0	0

- Tip distributie a agentului termic de incalzire:  inferioara,  
 superioara,  
 mixta
- Necesarul de caldura de calcul: 100 [W] (conform STAS 1907)
- Racord la sursa centralizata de caldura:  racord unic,  
 multiplu: ..... puncte,
  - diametrul nominal: ..... mm,
  - disponibil de presiune (nominal): ..... mmCA
- Contor de caldura: - tip contor .....,  
- anul instalarii .....,  
- existenta vizei metrologice .....
- Elemente de reglaj termic si hydraulic
  - la nivel de racord .....
  - la nivelul coloanelor .....
  - la nivelul corpurilor statice.....
- Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite: ..... m;
- Debitul nominal al agentului termic de incalzire: ..... l/h;
- Curba medie normala de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [oC]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur [oC]						
Qinc. mediu orar [W]						

**3. Date privind instalatia de apa calda de consum:**

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursa proprie, cu combustibil: Gaz natural
- 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.: 194

Numarul de obiecte sanitare: Lavoar: 140      Cadita de dus: 0      Rezervor spalare WC: 86  
Bideu: 0      Cada de baie: 54      Masina de spalat vase: 0  
Spalator: 0      Vidoar: 0      Masina de spalat rufe: 0

Racord la sursa centralizata cu caldura:  nu exista,  
 racord unic,  
 multiplu: ..... puncte,  
- diametrul nominal: ..... mm,  
- necesar de presiune (nominal): ..... mmCA

Conducta de recirculare a a.c.c.:  functionala,  
 nu functioneaza,  
 nu exista

Contor de caldura general: - tip contor:.....,  
- anul instalarii:.....,  
- existenta vizei metrologice:.....;

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:  nu exista,  
 partial,  
 peste tot

#### 4. Informatii privind instalatia de climatizare:

Nu e cazul.

#### 5. Informatii privind instalatia de ventilare mecanica:

Nu e cazul.

#### 6. Informatii privind instalatia de iluminat:

Iluminat mixt, in stare buna.

Auditor energetic pentru cladiri,

Fekete-Nagy Luminita

Stampila si semnatura



## Recomandari pentru reducerea costurilor cu energia prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii\*):

Timisoara, Zona Circumvalatiunii, nr 20, CF 404799-C1, jud. Timis

### A. Solutii recomandate la nivelul cladirii

#### Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

- Sporirea rezistentei termice a peretilor exteriori peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica.
- Sporirea rezistentei termice a placii pe sol / peste subsol peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica.
- Sporirea rezistentei termice a terasei / a placii sub pod / tavanului mansardei peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica.
- Inlocuirea tamplariei exterioare existente din lemn si metal aferenta spatiilor comune, cu tamplarie eficienta energetic.
- Inlocuirea tamplariei exterioare existente din lemn si metal aferenta cladirii, cu tamplarie eficienta energetic - aceasi tip pentru intreaga cladire. Pentru evitarea cresterii umiditatii interioare si asigurarea calitatii aerului interior tamplaria va fi prevazuta cu fante higroreglabile.

#### Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii:

- Refacerea izolatiei conductelor de distributie agent termic incalzire si apa calda de consum aflate in subsolul cladirii.
- Montarea robinetilor cu termostat pe racordul corpurilor de incalzire din spatiile comune.
- Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilare naturala sau ventilare hibrida a spatiilor comune.
- Montarea debitmetrelor pe racordurile de apa calda si apa rece si a gicacalorimetrelor.
- Montarea becurilor economice in locul celor cu incandescenta din spatiile comune.

### B. Solutii recomandate la nivel de apartamente

#### Solutii recomandate pentru instalatiile aferente apartamentelor:

- Montarea robinetilor cu termostat pe racordul corpurilor de incalzire.
- Montarea debitmetrelor la punctele individuale de consum apa calda si apa rece.
- Montarea becurilor economice in locul celor cu incandescenta.
- Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilare naturala sau ventilare hibrida a apartamentelor (introducere permanenta aer exterior prin orificii pe fatade si evacuare aer interior prin bai si grupuri sanitare).

Sunt recomandate si urmatoarele masuri conexe in vederea cresterii in mod direct sau indirect a performantei energetice a cladirii:

#### - masuri generale de organizare:

- informarea administratiei si a locatarilor despre economisirea energiei;
- intelegerea corecta a modului in care cladirea trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si la nivel de detaliu;
- desemnarea unui reprezentant pentru urmarirea executiei lucrarilor de reabilitare termica in cazul reabilitarii energetice a cladirii;
- incurajarea ocupantilor de a utiliza cladirea corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie;
- inregistrarea regulata a consumului de energie;
- analiza factorilor de energie si a contractelor de furnizare a energiei si modificarea lor, daca este cazul;
- asigurarea serviciilor de consultanta energetica din partea unor firme specializate (care sa asigure si intretinerea corespunzatoare a instalatiilor din constructii);

**- masuri asupra instalatiilor de incalzire:**

- schimbarea coloanelor de incalzire si a racordurilor la corpurile de incalzire;
- demontarea si spalarea corpurilor de incalzire sau inlocuirea lor;
- indepartarea obiectelor care impiedica cedarea de caldura a radiatoarelor catre incapere;
- introducerea intre perete si radiator a unei suprafete reflectante care sa reflecteze caldura radianta catre camera;
- echilibrarea termo-hidraulica corecta a corpurilor de incalzire, coloanelor de agent termic, retelei de distributie in general;
- executarea unui cos comun pentru fiecare coloana de apartamente, pentru evacuarea gazelor de ardere emise de centralele murale;

**- masuri asupra instalatiilor de apa calda de consum:**

- schimbarea coloanelor de a.c.c. si a racordurilor la obiectele sanitare;
- inlocuirea obiectelor sanitare;
- utilizarea panourilor solare pentru prepararea individuala/colectiva a a.c.c.;
- utilizarea de dispersoare de dus economice;
- inlocuirea garniturilor la robineti si repararea armaturilor defecte;
- echilibrarea hidraulica a retelei de distributie a apei calde de consum.

**Alte recomandari:**

\*) Se anexeaza la certificatul de performanta energetica a cladirii



**RAPORT DE**

**AUDIT ENERGETIC**

# 1. SOLUTII DE INTERVENTIE LA ANVELOPA

Imobilul pe care se propune demararea investiției este situat în Municipiul Timisoara, str. Zona Circumvalatiunii, nr. 20, jud. Timis.

Se solicită realizarea proiectului pentru reabilitarea și modernizarea unei construcții existente cu regimul de înălțime S+P+8E, cu o suprafață construită existentă de 479.60 mp și o suprafață totală desfășurată de aproximativ 4411.41 mp având destinația de bloc de locuințe.

Intervențiile necesare pentru reabilitarea termică a clădirii se împart în două categorii: intervenții asupra clădirii și intervenții asupra instalațiilor aferente clădirii.

Intervențiile asupra clădirii vizează reducerea necesarului propriu de căldură al clădirii, independent de comportamentul instalațiilor și al consumatorilor.

Se propun următoarele soluții de reabilitare termică asupra clădirii:

## Soluții administrative generale (fără costuri)

Măsurile de reabilitare energetică “fără costuri” sunt măsuri mai mult organizatorice, ce se pot implementa imediat și nu necesită costuri sau presupun costuri ne semnificative. Aceste măsuri revin în sarcina locatarilor exclusiv și sunt analizate din punct de vedere al influenței asupra consumului de căldură, cât și din punct de vedere al eficienței energetice.

Măsuri generale și de organizare:

- informarea tuturor locatarilor despre economisirea energiei;
- înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu, cât și la nivel de detaliu;
- stabilirea unei strategii clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatarea clădirii;
- analiza facturilor de energie.

Măsuri asupra clădirii:

- îmbunătățirea etanșării la ușile exterioare și la ferestre.

Măsuri asupra instalațiilor de încălzire:

- îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea (perdele, mobilă, etc.) ;
- introducerea între perete și radiator, a unei suprafețe reflectante care să împiedice transferul de căldură spre exterior;
- reducerea temperaturii interioare în perioadele de neocupare a clădirii, prin montarea de termostate programabile pe mai multe intervale.

## Soluții tehnice recomandate pentru modernizarea energetică a clădirii (cu costuri)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din Ordonanța de Guvern OG 18/2009, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire la valoarea de 90 kWh/m<sup>2</sup> an și valori sporite ale rezistențelor termice corectate ale elementelor de anvelopă.

În cazul clădirii expertizate, s-au identificat următoarele soluții posibile de reabilitare:

## Pereti exteriori:

### **Solutia 1:**

Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea de  $1.80 \text{ m}^2\text{K/W}$ , prevăzută de norma metodologică, prin izolarea termică a pereților exteriori cu un strat de polistiren expandat ignifugat de 10 cm grosime sau vata bazaltică de 10 cm, inclusiv protecția acestuia prin aplicarea tencuielii exterioare.

Înainte de aplicarea termosistemului, fațadele se vor curăța și spăla, iar în zonele în care există tencuială căzută sau igrasie se va trata peretele, se va tencui și se va lăsa să se usuce.

Sistemul termoizolant al pereților implică următoarele etape de lucru:

- închiderea corespunzătoare a rosturilor orizontale (pentru prevenirea pătrunderii microorganismelor);
- strat adeziv pentru lipire polistiren;
- polistiren expandat ignifugat/vata bazaltică cu grosimea de 10 cm, dibluit;
- plasă din fibră de sticlă acoperită cu adeziv;
- strat de grund cu amorsă și mortar;
- tencuială decorativă.

În scopul reducerii efectului negativ al punților termice, soluțiile se aplică astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant în special la racordarea cu soclurile, cu aticele (se prevăd straturi termoizolante pe ambele fețe). Pe conturul tâmplăriei exterioare, se realizează o căptușire termoizolantă din polistiren extrudat, în grosime de 2 cm, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor.

Pentru evitarea propagării incendiului de la un nivel la altul, deasupra golurilor de fereastră se întrerupe izolația de polistiren pe o bandă cu lățimea de 30 cm și se va pune vată minerală bazaltică, care depășește lățimea deschiderilor cu 30 cm (stânga – dreapta). Este recomandată termoizolarea soclului clădirii, cu polistiren extrudat, de aceeași grosime cu polistirenul folosit la pereții exteriori.

Soluția de termoizolare la exterior prezintă următoarele avantaje:

- se realizează în condiții optime corectarea majorității punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă, sub aspectul difuziei vaporilor de apă și a stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură;
- nu conduce la micșorarea ariilor interioare și utile;
- permite realizarea renovării fațadelor;
- nu afectează tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare.

Dezavantaje:

- execuția lucrărilor este mai pretențioasă decât în cazul amplasării stratului termoizolant la interior, necesită un personal calificat și un control riguros;
- conduce la modificare aspectului exterior al fațadei;
- este de regulă mai sensibil la acțiuni mecanice, în special la șocuri, decât peretele inițial.

### **Soluția 2:**

**Sistemul “Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu”**

– reprezintă soluția modernă pentru reabilitarea termică a clădirilor, are performanțe de izolare superioare sistemelor clasice folosite până în prezent în România și răspunde cu succes ultimelor reglementări din programul de reabilitare termică a clădirilor care impun

un grad ridicat de securitate și performanță a materialelor folosite. Influența minimă asupra mediului inconjurator, izolarea perfectă împotriva frigului în timpul de iarnă, a căldurii excesive în timpul de vară, ventilarea suprafețelor placate, eliminarea igrasiei, aspect placut la exteriorul clădirilor, sunt câteva din cele mai importante caracteristici ale sistemului.

Sistemul "Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu" are o perioadă de amortizare a costurilor aferente lucrărilor de izolare de cca 5 ani și o durată de viață în parametri proiectați de peste 50 de ani, iar economia de energie pe această perioadă este incontestabilă, ajungând până la 60 %. Sistemul "Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu" este combinația perfectă a eficienței, siguranței și confortului, soluția ideală, durabilă și economică pentru anveloparea clădirilor de orice fel.

#### **Avantaje.**

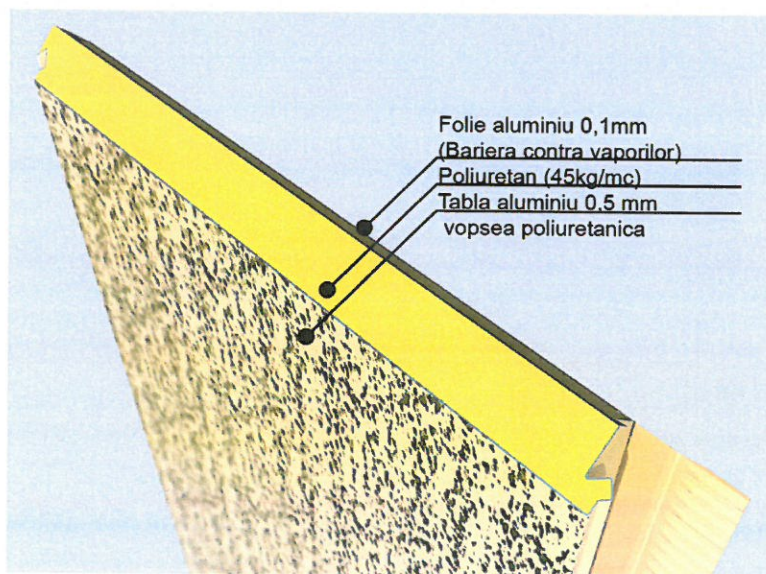
- Stabilitate bună la un gradient mare de temperatură specific condițiilor climatice din România (între -20 și +40 grade C).
- Asamblare rapidă, uscată, posibilă în orice anotimp, fără opriri din cauza intemperiilor, cu ajutorul dispozitivelor metalice.
- Duritate avansată. Izolația cu spuma rigidă din poliuretan asigură rezistență mare la acțiunea forțelor de comprimare și forfecare, caracteristici specifice panourilor sandwich.
- Impermeabilitate. Ca urmare a protecției exterioare cu tabla din aluminiu vopsită, impermeabilă. Având celule închise în proporție de peste 95 %, spuma de poliuretan nu absoarbe vaporii de apă.
- Rezistență la foc. Poliuretanul rigid este neinflamabil. Poliuretanul nu întretine arderea. Respectă cerințele cele mai exigente în domeniul asigurării clădirilor împotriva incendiilor. Poliuretanul rigid are certificare de conformitate cu normele europene în construcții, face parte din clasa de foc B2.
- Intretinere ușoară. Intretinerea curentă se realizează prin spălare cu apă și detergenți obișnuiți, folosind un burete sau o carpa moale. Nu se folosesc substanțe abrazive sau agenți chimici din categoria celor care ar putea deteriora suprafața vizibilă a panourilor.
- Durata de viață a sistemului Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu este apreciată la 50 ani, în condiții de exploatare specifice zonei geografice și climatice a României.
- Fără pericol de accidente. Sistemul Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu se aplică mecanic și astfel nu se desprinde și nu prezintă pericol de accidente, cum este cazul placărilor prin lipire (cazul polistirenului).
- Aderență avansată. Suprafața tablei din aluminiu este special tratată pentru o aderență perfectă a spumei de poliuretan. Aderența poate depăși forța de rupere sau forfecare a spumei rigide.
- Masă redusă. Sistemul "Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu" are o masă redusă fiind confecționat din aluminiu, metal cu o greutate specifică de aproape de 3 ori mai mică decât cea a oțelului. Costurile de transport sunt mult reduse, placările rezistă mai mult în timp ca urmare a sarcinilor mult inferioare celor confecționate cu table din oțel.



- Rezistența la acțiunea agenților biologici. Poliuretanul nu este un mediu propice formării sau întreținerii mușcăiurilor, ciupercilor, insectelor de orice fel. Igiena perfectă a clădirilor.

#### Detalii constructive.

Aliaj	AA3105, H44
Panou	Tabla prevopsită din aluminiu, miez din poliuretan rigid, folie din aluminiu, accesorii de fixare.
Dimensiuni	Lungimi: minim 6 m - maxim 13 m. Lățime: 420 mm.
Elemente speciale	Elemente de colț, Elemente pentru încadrăminte, Dispozitiv de fixare.
Grosime/greutate	50 mm/4,7 kg/mp
Planeitate	Planeitate perfectă. Abateri nesemnificative.
Imbinare	Sistem de imbinare click (tip Delfin).
Mod de fixare	Dispozitiv de fixare specific Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu.



Elementele sistemului termoizolant Izolare cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu sunt fabricate sub brevetul Nr. A/00064. Sistemul se compune din două fete de aluminiu între care se găsește spuma de poliuretan rigidă cu celule închise. Fața exterioară este formată din tabla de aluminiu vopsită și ambutisată. La fața interioară se află o folie din aluminiu cu grosimea de 60 – 100 microni, care joacă și rolul de barieră de vaporii.

Miezul este din poliuretan – cunoscut ca cel mai eficient izolator termic dintre toate materialele de construcții. Alte caracteristici cum sunt; rezistență la abraziune și la intemperii, aderență excelentă, rezistență la umiditate, rezistență la acizi și la substanțe alcaline, putere de absorbție fonică, putere de absorbție a șocurilor, transformă poliuretanul în materialul universal.

### Caracteristici

Conductivitatea termică a miezului din spumă PUR:  $\lambda = 0,0263 \text{ W/m K}$ .

Rezistența termică unidirecțională (în câmp curent),  $R = 2,641 \text{ (m}^2\text{K/W)}$

Rezistența la foc: clasa B1

Indicele de reducere a zgomotului:  $R_w = 30 \text{ Db}$ .

Economie de energie: 50-60 %.

Tabla din aluminiu de la exterior se poate ambutisa în diferite forme cum sunt; “stucco”, “calcio”, “textura de lemn” sau altele.

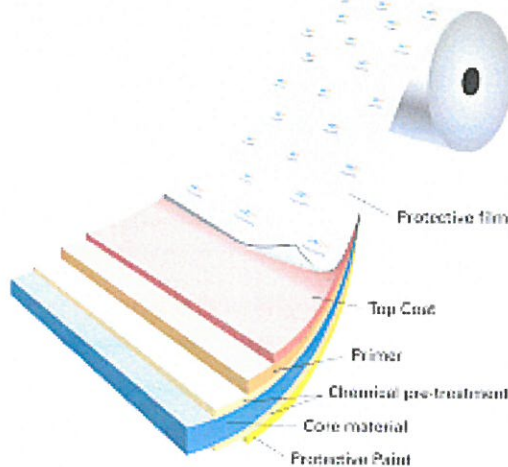
Culorile tablei din aluminiu sunt din gama RAL, având o paletă largă, în funcție de cerințele ambientale ale cladirilor ce urmează a fi anvelopate.



Materialul din care este confecționată tabla din aluminiu aliaj 3105/3004/3005, conform EN AW., cu rezistență mare la coroziune și caracteristici de placare superioare. Aceste aliaje sunt obținute prin alierea aluminiului cu manganul și magneziul, care conferă proprietăți mecanice îmbunătățite, combinate cu rezistență mare la coroziune, sudabilitate și formabilitate bună.

Tabla din aliaj de aluminiu este stabilă și durabilă. Oferă o funcționare excelentă panourilor cu poliuretan rigid. Rezistă la acțiunea agenților chimici, atmosferici sau organici. Aplicațiile tablei din acest aliaj se adresează domeniilor construcției, fațade, obiecte care se utilizează în medii umede, condiții grele, etc.

Vopseaua folosită pentru table din aluminiu este pe baza de poliuretan sau PVdF, cele mai rezistente vopsele la acțiunea razelor UV, la zgărieturi, la intemperii, etc.



Componenta tablei pre-vopsite din aluminiu.



Folia din aluminiu este obtinuta din aliaje cu rezistenta la coroziune in mediu atmosferic. Are grosimea de 60-80 microni si este perezavuta cu un strat de lac care-i confera rezistenta la agentii corozivi din mediul inconjurator si la oxidare.

La fatadele laterale ale cladirii, nu exista posibilitatea de termoizolare a peretilor, datorita spatiului foarte ingust de acces. Astfel, se propune inchiderea zonei respective in lateral si la partea superioara, astfel incat peretii respectivi sa nu mai piarda caldura in exterior si nu vor mai fi considerati element de anvelopa, la cladirea reabilitata.

### **Ferestre si usi exterioare:**

Înlocuirea tâmplăriei existente rămase din lemn sau metal de pe fațade, cu tâmplărie termoizolantă etanșă, cu ramă din PVC, având minim 5 camere și geamuri duble, tratate low-e și eventual cu strat de Argon. Pentru asigurarea calității aerului interior și evitarea creșterii umidității interioare, tâmplăria va fi prevăzută cu fante higroreglabile.

### **Planșeu peste subsol:**

#### **Soluția 1:**

Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol peste valoarea minimă de  $2.90 \text{ m}^2\text{K/W}$ , prevăzută de Mc001/I-2006, presupune fixarea și lipirea sau prinderea cu dispozitive mecanice a unui strat termoizolant realizat din plăci din polistiren extrudat de 8 cm grosime sau vată minerală. Termoizolația se va proteja cu un strat de mortar armat cu fibră de sticlă.

#### **Soluția 2:**

Având în vedere ca stratul termoizolant se aplica la intradosul planșeului peste subsol, termoizolarea se poate realiza și cu un strat de spumă poliuretanică de 5 cm, ajungând și în acest fel la rezistențele minime admise.

### **Planșeul peste ultimul nivel: sub terasa**

Sporirea rezistenței termice a planșeului sub terasa peste valoarea minimă de  $5.00 \text{ m}^2\text{K/W}$ , prevăzută în metodologia de calcul Mc001/I, prin îndepărtarea straturilor exterioare deteriorate (hidroizolație și strat beton de panta) și montarea unui nou strat termoizolant, de calitate și grosime corespunzătoare noilor cerințe. Stratul termoizolant poate fi alcătuit din:

- plăci de polistiren expandat de înaltă densitate, cu grosime de 16 cm, protejate cu o șapă din mortar de ciment armată;
- plăci de polistiren extrudat cu grosime de 16 cm.
- izolație cu spumă pulverizabilă din poliuretan 10 cm cu densitatea  $40 \text{ kg/mp}$  protejată cu hidroizolație cu poliuree rezistent la U.V.

Stratul termoizolant se va racorda cu cel al fațadei clădirii.

### **NOTA:**

În calcule au fost luate doar suprafețele anvelopei de la spațiile încălzite, însă pentru termoizolarea fațadei este necesară și termoizolarea peretilor de la casa scării, termoizolarea balcoanelor, schimbarea tâmplăriei de la balcoane, precum și termoizolarea planșeului peste ultimul nivel pe toată suprafața clădirii, inclusiv casa scării care nu a fost considerată în calcule.

La nivelul instalațiilor clădirii, principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice în clădiri sunt:

- Montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- Asigurarea calitatii aerului interior prin ventilare naturala sau ventilare hibrida a apartamentelor (introducere permanenta aer exterior prin orificii pe fatade si evacuare aer interior prin bai si grupuri sanitare).

Cuplarea acestor solutii de consolidare presupune izolarea termica a peretilor exteriori, inlocuirea tamplariei existente vechi ramase, cu tamplarie termoizolanta etansa din PVC, sporirea rezistentei termice a placii peste subsol si sporirea rezistentei termice a planseului peste ultimul nivel.

Aceste recomandari sunt minimale. In cadrul Documentatiei de avizare a lucrarilor de interventii, proiectantul va identifica si propune o varianta optima de masuri care va include in mod obligatoriu masurile minime din auditul energetic cat si alte masuri tehnice de interventie, conform temei de proiectare transmisa de Beneficiar.

### **Analiza energetica a solutiilor de reabilitare**

Aceasta analiza presupune reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii pentru solutiile propuse. In principal este vorba de consumul anual specific al cladirii care rezulta prin aplicarea masurilor propuse, mai redus decat cel aferent situatiei actuale.

#### **COMPARATIE INTRE VALORILE CALCULATE SI VALORILE NORMATE ALE REZISTENTELOR**

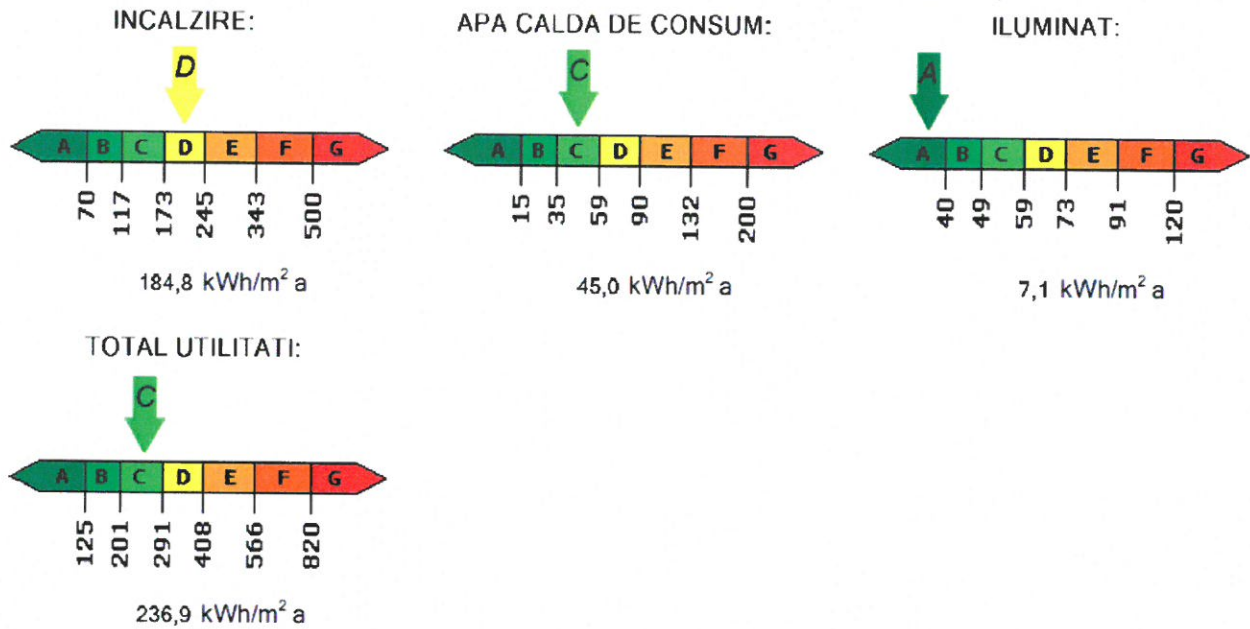
Nr. crt.	Elementul de c-tie	$R'_j$ cladirea. reala	$R'_j$ cladirea. reabilitat a	$R'_{min}$ (conditia economie energie) CF. MC001-06	$R'_{nec}$ de (conditia de igienico- sanitara) CF. C107-05
		$m^2k/W$	$m^2k/W$	$m^2k/W$	$m^2k/W$
1	Pereti exteriori reabilitati	0.710	2.240	1.80	1.20
2	Ferestre-existente	0.31/0.68	0.69	0.77	0.40
3	Usi-existente	0.31/0.68	0.69	0.77	0.40
4	Soclu cladire	0.710	2.240	-	-
5	Planseu terasa/pod	0.912	5.010	5.00	2.00
6	Planseu peste subsol	0.273	3.020	2.90	1.10



Tinand cont de faptul ca prin masurile propuse, rezistentele la transfer termic minime sunt crescute semnificativ.

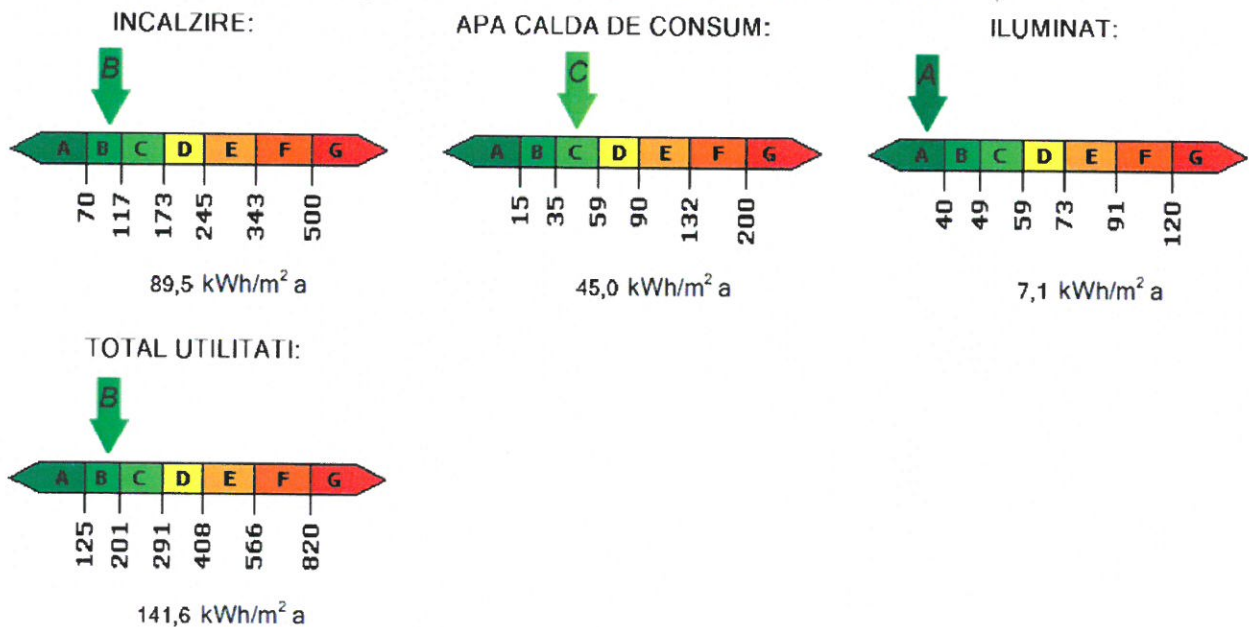
Consumurile specifice anuale pentru cladirea existenta sunt:

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



Consumurile specifice anuale pentru cladirea reabilitata sunt:

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



Astfel se poate observa o economie de energie de 95.30 kWh/m<sup>2</sup>an, din care economia semnificativa este cea pentru incalzire.

In privinta emisiilor de CO<sub>2</sub>, valoare scade la 29.69 kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>an, fata de valoarea de emisii actuale de 49.23 kg<sub>CO2</sub>/m<sup>2</sup>an.

Rezultatele analizei energetice efectuate, pentru fiecare element de anvelopa, sunt centralizate in tabelul urmator:

Varianta	Necesar de caldura al cladirii	Consum anual incalzire	Consum specific anual incalzire	Consum total specific	Economia		Economie incalzire	Nota energetica	Durata incalzire
	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]	[kWh/an]	[%]	[%]		[zile]
Cladirea reala	796 403.31	621 255.10	184.8	236.9	-	-	-	86.7	205
Reabilitare pereti	573 517.96	398 369.75	118.5	170.6	222 885.35	28.0	35.9	93.6	190
Reabilitare planseu subsol	589 654.46	414 506.24	123.3	175.4	206 748.86	26.0	33.3	93.1	192
Planseu sub terasa	637 055.42	461 907.20	137.4	189.5	159 347.90	20.0	25.7	91.6	199
Reabilitare tamplarie	657 226.04	482 077.82	143.4	195.5	139 177.28	17.5	22.4	91.0	200
Cladire reabilitata	476 026.63	300 878.42	89.5	141.6	320 376.68	40.3	51.6	96.8	188

Aplicand solutia de reabilitare, s-a calculat coeficientul global de izolare termica "G1" pentru cladiri cu alta destinatie decat cea de locuit, rezultand:

IV. CALCULUL COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ "G" LA CLĂDIRI DE LOCUIT					
REZULTATE					
Nr. Crt.	Element de constructie	A	R'm	τ	$\frac{A \cdot \tau}{R'_m}$
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> K/W	-	W/K
1	Placa pe sol	0	0,00	1	0,000
1'	Placa peste subsol tip1	314,89	3,02	1	104,197
1''	Placa peste subsol tip2	0	0,00	1	0,000
1'''	Placa peste subsol tip3	0	0,00	1	0,000
2	Placa sub pod/terasa/acoperis tip1	380,86	5,01	0,9	68,390
2'	Placa sub pod/terasa/acoperis tip2	0	0,00	0,9	0,000
3	Tamplarie exterioara tip 1	430,21	0,69	1	623,493
3'	Tamplarie exterioara tip 2	0	0,00	1	0,000
4	Pereti exteriori tip 1	1952,440	2,24	1	872,126
5	Pereti exteriori tip 2	0	0,00	1	0,000
6	Pereti exteriori tip 3	0	0,00	1	0,000
7	Pereti exteriori tip 4	0	0,00	1	0,000
<b>TOTAL</b>		<b>3078,400</b>	-	-	<b>1668,206</b>
<b>Rezistenta termica medie pe cladire</b>			<b>R'_m</b>	m <sup>2</sup> K/W	<b>1,845</b>
<b>Coeficientul global de izolare termica</b>			<b>G</b>	W/m <sup>3</sup> K	<b>0,327</b>
V. CALCULUL COEFICIENTULUI GLOBAL NORMAL DE IZOLARE TERMICĂ "GN"					
<b>Raportul Arie/Volum</b>		A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	<b>0,290</b>	
<b>Numarul de niveluri ale cladirii</b>		N	-	<b>11</b>	
<b>Coeficientul global normal</b>		GN	W/m <sup>3</sup> K	<b>0,350</b>	

Rezulta ca  $G < G_N$  si in concluzie, nivelul de izolare termica globala al cladirii, obtinut prin aplicarea masurilor de reabilitare, este corespunzator.

## Analiza economica

Analiza economica presupune evaluarea urmatorilor indicatori:

- costuri de investitie a variantelor de reabilitare;
- durata de viata a variantelor de reabilitare;
- economiile de energie datorate adoptarii variantelor de reabilitare.

Tinand seama de costul specific al energiei termice se stabilesc urmatoarele:

- durata de viata a investitiei pentru fiecare varianta de reabilitare;
- costul specific al energiei termice economisite;
- reducerea procentuala a facturii la utilitatile de energie termica.

In analiza economica a variantelor de reabilitare s-a avut in vedere un cost specific al agentului termic de incalzire (gaze naturale) de 0,2 lei/kWh. Preturile unitare aferente fiecarei solutii prezinta valorile recomandate, adica:

Totalul estimativ al lucrarilor de interventie:

- Solutia 1: 592 817.54 lei
- Solutia 2: 552 449.90 lei

Cladire reabilitate	Economia anuala [kWh/an]	Cost aproximativ investitie [lei]	Durata de viata [ani]	Durata de recuperare a investitiei [ani]
Solutia 1	320 376.68	592 817.54	10	9.25
Solutia 2	320 376.68	552 449.90	25	8.62

## 2. CONCLUZII. RECOMANDARI

### In conditiile in care se respecta recomandarile de termoizolare ale anvelopei:

– Se vor utiliza solutii cu rezistențe termice specifice sporite, cu utilizarea materialelor termoizolante eficiente la pereti exteriori (panouri cu spuma poliuretanică min. 5 cm)

– Se va înlocui tâmplăria existentă din lemn/metal, cu tâmplărie din PVC, cu geam termopan, cu performanțe energetice crescute;

– Planșeul peste ultimul nivel se va termoizola cu materiale termoizolante eficiente (spuma poliuretanică de min. 10 cm) și se vor înlătura straturile vechi și anume stratul de hidroizolație, betonul de pantă, etc);

– Se va termoizola planșeul peste subsol, cu materiale termoizolante eficiente (spuma poliuretanică de min. 5 cm);

– Se va proteja cu termoizolație-min. 5 cm, portiunea de soclu pe cei cca. 158 cm,

– Se vor respecta OBLIGATORIU procedurile de lipire a termoizolației pe fatade si soclu, cu realizarea unei pelicule de aer ventilat, cu utilizarea profilelor metalice perforate la pornire/jos si la incheiere-inchidere/sus, pentru ventilarea pachetului termoizolator.

– Se vor respecta procedurile tehnologice si materialele sistemului de izolare a anvelopei adoptat.).

– Se recomanda atribuirea executiei unei societati de constructii agrementate/agreate de una din proprietarile brevetului/marci de TERMOSISTEM.

– PROIECTUL DE ARHITECTURA va cuprinde Program de Control al Calitatii executiei termosistemului, la executie fiind intocmite P.V. de Control, in vederea realizarii, la cererea BENEFICIARULUI, a unui Certificat de Performanta Energetica, dupa Receptia la Terminarea Lucrarilor, in conformitate cu Normele de aplicare a Legea 372-2005.

### La intocmirea documentatiei de izolare termica a anvelopei se va tine seama de:

- Elementele componente ale sistemului termoizolant sunt compatibile intre ele si verificate in sistem, in conformitate cu ghidul agrementare European ETAG 004.
- Se vor utiliza doar materiale standardizate cuprinse in indicativul SR EN 13163/2003 (Produse termoizolante pentru cladiri. Produse din polistiren expandat EPS ) respectiv SR EN 13164:2003 ( Produse termoizolante pentru cladiri. Produse din spuma de polistiren extrudat XPS), sistemul de atestare a onformitatii va fi 1, 3, in conformitate cu prevederile Anexei nr. III din Regulamentul pentru atestarea conformitatii produselor pentru constructii, aprobat prin Ordinul M.T.C.T. nr. 1558 / 2004.
- Evaluarea conformitatii produselor face obiectul standardului SR EN3172:2004 (Produse termoizolante. Evaluarea conformitatii ).
- Se vor respecta prevederile din Legea nr. 158/2011 pentru aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvenului nr. 18/2009 privind cresterea performantei energetice Publicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 503 din 14 iulie 2011.

Prealabil inceperii lucrarilor de izolatii, se va verifica suportul pe care urmeaza sa se aplice materialul termoizolant, privind:



- localizarea si inlaturarea portiunilor cu tencuiala neaderenta si a zonelor cu beton segregat sau cu alte degradari;
- inlaturarea tencuielilor atacate de mucegai, alge, licheni, muschi, etc.;
- rectificarea tencuiei si a suprafetelor de beton carbonatat, utilizandu-se mortar compatibil;
- rectificarea rosturilor dintre tronsoanele imobilelor invecinate;
- efectuarea strapungerilor necesare instalatiilor (hote, centrale termice, canale de ventilare);
- incheierea lucrarilor de reparatii sau de inlocuire a tamplariei exterioare (ferestre si usi);
- efectuarea egalizarii si planeitatii suprafetei suport.

**Masuri suplimentare de protectie la foc.**

- La cladirile cu mai mult de trei etaje si o grosime a termoizolatiei mai mare de 10 cm, se aplica in zona buiandrugilor o protectie la foc cu o lamela din vata minerala ce va depasi spaletii cu minim 30 cm si o inaltime de minim 20 cm. Placa se va diblui.
- Coeficientul de reflexie a luminii (HBW ), al tencuielilor decorative trebuie sa fie de minim 25. Acest lucru este valabil si pentru finisajele ce vor fi aplicate ulterior.

**Intocmit**  
**Ing. Fekete-Nagy Luminita**  
**Auditor Energetic AE-c,i**



**FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA**  
**Anexa la Certificatul de performanta energetica nr. 1766**

Data elaborarii: 22.09.2017  
Cladirea: Reabilitare termica imobil CI. Circumvalatiunii, nr. 20, bl. 79A  
Adresa: Timisoara, Zona Circumvalatiunii, nr 20, CF 404799-C1, jud. Timis  
Proprietar: Asociatia de proprietari

- Categoria cladirii:  de locuit, individuala  de locuit cu mai multe apartamente (bloc)  
 camine, internate  spitale, policlinici  
 hoteluri si restaurante  cladiri pentru sport  
 cladiri social-culturale  cladiri pentru servicii de comert  
 alte tipuri de cladiri consumatoare de energie

- Tipul cladirii:  individuala  insiruita  
 bloc  tronson de bloc

Zona climatica in care este amplasata cladirea: Zona II

Regimul de inaltime al cladirii: S + P + 8E

Anul constructiei: 1982

Proiectant / constructor: -

Structura constructiva:

- zidarie portanta  cadre din beton armat  
 pereti structurali din beton armat  stalpi si grinzi  
 diafragme din beton armat  schelet metalic

Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acestuia

- partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezen  
 sectiuni reprezentative ale constructiei  
 detalii de constructie  
 planuri pentru instalatia de incalzire interioara  
 schema coloanelor pentru instalatia de incalzire interioara  
 planuri pentru instalatia sanitara

Gradul de expunere la vant:

- adapostita  moderat adapostita  liber expusa (neadapostita)

Starea subsolului tehnic al cladirii:

- uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna  
 uscat, dar fara posibilitate de acces la instalatia comuna  
 subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioara)

- 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

A se vedea ultima pagina din Fisa de analiza termica si energetica.

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

Pereti exteriori opaci:

- alcatuire:

PE	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5
PE	PE1	640,58	Mortar de ciment si var, 1700	0,03	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,05	0,8
			BCA - Beton celular autocluzat tip	0,125	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,095	0,8
			Mortar de var, 1600	0,02	0,8
PE	PE2	341,66	Mortar de ciment si var, 1700	0,03	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,05	0,8
			BCA - Beton celular autocluzat tip	0,125	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,095	0,8
			Mortar de var, 1600	0,02	0,8
PE	PE3	341,66	Mortar de ciment si var, 1700	0,03	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,05	0,8
			BCA - Beton celular autocluzat tip	0,125	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,095	0,8
			Mortar de var, 1600	0,02	0,8
PE	PE4	628,54	Mortar de ciment si var, 1700	0,03	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,05	0,8
			BCA - Beton celular autocluzat tip	0,125	0,8
			BA - Beton armat, 2400	0,095	0,8
			Mortar de var, 1600	0,02	0,8

- Aria totala a peretilor exteriori opaci [m2]: 1952,44

- Stare:  buna  pete condens  igrasie

- Starea finisajelor:  buna  tencuiala cazuta partial / total

- Tipul si culoarea materialelor de finisaj:

Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale cladirii: ...

Pereti catre spatii anexe (casa scarilor, ghene etc.):

PI	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5
PI	PI1	981,34	Mortar de var, 1600	0,02	0,9
			BA - Beton armat, 2400	0,15	0,9
			Mortar de var, 1600	0,02	0,9

- Aria totala a peretilor catre casa scarilor [m2]: 981,34

- Volumul de aer din casa scarilor [m3]: 0,01

Planseu peste subsol

PSb	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5
PSb	Psb1	314,89	Gresie si cuarcite, 2400	0,022	0,75
			Mortar de ciment, 1800	0,02	0,75
			BA - Beton armat, 2400	0,13	0,75

- Aria totala a planseului peste subsol [m2]: 314,89

- Volumul de aer din subsol [m3]: 0,01

Terasa / Acoperis

- Tip:  circulabila  necirculabila
- Stare:  buna  deteriorata  
 uscata  umeda
- Ultima reparatie:  < 1 an  1 - 2 ani  
 2 - 5 ani  > 5 ani

TE	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5
TE	TE1	380,86	Mortar de var, 1600	0,02	0,75
			BA - Beton armat, 2400	0,13	0,75
			BCA - Beton celular autoclivat tip	0,2	0,75
			Mortar de ciment, 1800	0,1	0,75
			Bitum, 1100	0,02	0,75

- Aria totala a terasei [m2]: 380,86

- Materiale finisaj:

- Starea acoperisului peste pod:

- buna  
 acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii

Planseu sub pod

PP	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5

- Aria totala a planseului sub pod [m2]: 0

Ferestre / usi exterioare

FE/UE	Descriere	Arie [m2]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta obloane (i/e)
0	1	2	3	4	5



FE/UE	Fe/U1	201,16	din profile din PVC, cu un geam termoizolant		
FE/UE	Fe/U2	10,99	din lemn, simpla, cu doua foi de geam la distanta de 2		
FE/UE	Fe/U3	5,45	din lemn, simpla, cu doua foi de geam la distanta de 2		
FE/UE	Fe/U4	5,45	din lemn, simpla, cu doua foi de geam la distanta de 2		
FE/UE	Fe/U5	194,18	din profile din PVC, cu un geam termoizolant		
FE/UE	Fe/U6	12,98	din lemn, simpla, cu doua foi de geam la distanta de 2		

- Starea tamplariei:  buna  evident neetansa  fara masuri de etansare  
 cu garnituri de etansare  cu masuri speciale de etansare

Alte elemente de constructie:

- intre casa scarilor si pod
- intre acoperis si pod
- intre casa scarilor si acoperis
- intre casa scarilor si subsol

PI	Descriere	Arie [m2]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
0	1	2	3	4	5

Elementele de constructie mobile din spatiile comune:

- usa de intrare in cladire:

- Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie)
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare

- ferestre de pe casa scarilor: starea geamurilor, a tamplariei si gradul de etansare:

- Ferestre / usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare
- Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse
- Ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte

Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit:

- Aria utila a pardoselii spatiului incalzit [m2]: 3361,77
- Volumul spatiului incalzit [m3]: 10614,33
- Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 3,16

Gradul de ocupare al spatiului incalzit / nr. de ore de functionare a instalatiei de incalzire:

Raportul dintre aria fatadei cu balcoane inchise si aria totala a fatadei prevazuta cu balcoane / logii:

Adancimea medie a panzei freatiche: Ha = 1,50 m

Inaltimea medie a subsolului fata de cota terenului sistematizat [m]: 0,01

Perimetrul pardoselii subsolului cladirii [m]: 0,01

Instalatia de incalzire interioara:

Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

- Sursa proprie, cu combustibil: Gaz natura
- Centrala termica de cartier

- Termoficare - punct termic central  
 Termoficare - punct termic local  
 Alta sursa sau sursa mixta: .....

Tipul sistemului de incalzire:

- Incalzire locala cu sobe,  
 Incalzire centrala cu corpuri statice,  
 Incalzire centrala cu aer cald,  
 Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,  
 Alt sistem de incalzire: .....

Date privind instalatia de incalzire locala cu sobe:

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalarii	Element reglaj ardere	Element inchidere tira	Data ultimei curatari

- Starea cosului / cosurilor de evacuare a fumului:

- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani  
 Cosurile nu au mai fost curatate de cel putin doi ani

Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m2]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
0	1	2	3	4	5	6
corpuri statice	0	0	0	0	0	0

- Tip distributie a agentului termic de incalzire:

- inferioara,  
 superioara,  
 mixta

- Necesarul de caldura de calcul: 100 [W] (conform STAS 1907)

- Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic,  
 multiplu: ..... puncte,

- diametru nominal: ..... mm,  
- disponibil de presiune (nominal): ..... mmCA

- Contor de caldura:

- tip contor .....,  
- anul instalarii .....,  
- existenta vizei metrologice .....

- Elemente de reglaj termic si hidraulic

- la nivel de racord .....,  
- la nivelul coloanelor .....,  
- la nivelul corpurilor statice.....

- Elemente de reglaj termic si hidraulic (la nivelul corpurilor statice):

- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale

- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt functionale
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale
- Reteaua de distributie amplasata in spatii neincalzite:
    - Lungime [m]: .....
    - Diametrul nominal [mm]: .....
    - Termoizolatie [mm]: .....
  - Starea instalatiei de incalzire interioara din punct de vedere al depunerilor:
    - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire
    - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu mai devreme de trei ani
    - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma
  - Armaturile de separare si golire a coloanelor de incalzire:
    - Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale
    - Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale
- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor:
- Aria planseului incalzitor: ..... [m<sup>2</sup>]
  - Lungimea [m] si diametrul nominal [mm] al serpentinelor incalzitoare:
- 
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei:.....
  - Sursa de incalzire - centrala termica proprie:
    - Putere termica nominala, h: .....
    - Randament de catalog: .....
    - Anul instalarii: .....
    - Ore de functionare: .....
    - Stare (arzator, conducte / armaturi, manta): .....
    - Sistemul de reglare / automatizare si echipamente de reglare:.....
- Date privind instalatia de apa calda de consum:**
- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursa proprie, cu combustibil: Gaz natural
  - 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.: 194

Numarul de obiecte sanitare: Lavoar: 140      Cadita de dus: 0      Rezervor spalare WC: 86  
    Bideu: 0              Cada de baie: 54      Masina de spalat vase: 0  
    Spalator: 0            Vidoar: 0              Masina de spalat rufe: 0

Racord la sursa centralizata cu caldura:  nu exista,  
 racord unic,  
 multiplu: ..... puncte,  
     - diametrul nominal: ..... mm,  
     - necesar de presiune (nominal): ..... mmCA

Conducta de recirculare a a.c.c.:  functionala,  
 nu functioneaza,  
 nu exista

Contor de caldura general: - tip contor:.....,  
    - anul instalarii:.....,  
    - existenta vizei metrologice:.....;

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:  nu exista,  
 partial,  
 peste tot

Alte informatii:

- accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic: .....
- programul de livrare a apei calde de consum: .....
- facturi pentru apa calda de consum pe ultimii 5 ani: .....
- facturi pentru consumul de gaze naturale pentru cladirile cu instalatie proprie de productie a.c.m. functionand pe gaze naturale - facturi pe ultimii 5 ani:.....
- date privind starea armaturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolatiei etc.: completare ocazionala a instalatiei de incalzire, puncte de consum acm cu pierderi:  
 .....
- temperatura apei reci din zona / localitatea in care este amplasata cladirea (valori medii lunare - de preluat de la statia meteo locala sau de la regia de apa) : .....
- numarul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):  
 .....

Informatii privind instalatia de climatizare:

Nu e cazul.

Informatii privind instalatia de ventilare mecanica:





**PENALIZARI ACORDATE CLĂDIRII EVALUATE**

**Clădirea: Bloc de locuinte, Timisoara, str. Zona Circumvalatiunii, nr. 20, jud. Timis**

**Proprietar: ASOCIATIA DE PROPRIETARI**

Penalizările acordate clădirii la notarea din punct de vedere energetic a acesteia sunt datorate unor deficiențe de întreținere și exploatare a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, având drept consecințe utilizarea nerațională a energiei. Acestea se determină cu relația:

$$P_0 = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_6 \cdot P_7 \cdot P_8 \cdot P_9 \cdot P_{10} \cdot P_{11} \cdot P_{12} = 1.100$$

în care:

- $p_1$  - coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic al clădirii – pentru clădiri colective, determinat conform tabelului II.4.3

**Tabel II.4.3**

Starea subsolului tehnic	$p_1$
Uscată și cu posibilitate de acces la instalația comună	1,00
Uscată, dar fără posibilitate de acces la instalația comună	1,01
Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară)	1,05

*Observație:* Pentru clădiri individuale,  $p_1 = 1,00$ .

- $P_2$  - coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire clădirii – pentru clădiri colective, determinat conform tabelului II.4.4,

**Tabel II.4.4**

Ușa de intrare în clădire	$p_2$
Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	1,00
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare	1,01
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1,05

*Observație:* Pentru clădiri individuale,  $p_2 = 1,00$ .

- $P_3$  - coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile din spațiile comune (casa scârilor) – către exterior sau către ghene de gunoi – pentru clădiri colective, determinat conform tabelului II.4.5,

**Tabel II.4.5**

Starea elementelor de închidere mobile	$p_3$
Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare	1,00
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	1,02
Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte	1,05

*Observație:* Pentru clădiri individuale,  $p_3 = 1,00$ .

- $p_4$  - coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice – pentru clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală cu corpuri statice, determinat conform tabelului II.4.6,

**Tabel II.4.6**

Situația	$p_4$
Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și	1,00

acestea sunt funcționale	
Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale	1,02
Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	1,05

*Observație:* Pentru clădiri care nu sunt dotate cu instalație de încălzire centrală cu corpuri statice,  $p_4 = 1,00$ .

- $p_5$  - coeficient de penalizare funcție de spălarea / curățirea instalației de încălzire interioară – pentru clădiri racordate la un punct termic centralizat sau centrală termică de cartier, determinat conform tabelului II.4.7,

**Tabel II.4.7**

Situația	$p_5$
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire	1,00
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani	1,02
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1,05

*Observație:* Pentru clădiri care nu sunt racordate la un punct termic centralizat sau centrală termică de cartier,  $p_5 = 1,00$ .

- $p_6$  - coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire – pentru clădiri colective dotate cu instalație de încălzire centrală, determinat conform tabelului II.4.8,

**Tabel II.4.8**

Situația	$p_6$
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături se separare și golire a acestora, funcționale	1,00
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături se separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	1,03

*Observație:* Pentru clădiri individuale sau clădiri care nu sunt dotate cu instalație de încălzire centrală,  $p_6 = 1,00$ .

- $p_7$  - coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură – pentru clădiri racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură, determinat conform tabelului II.4.9,

**Tabel II.4.9**

Situația	$p_7$
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum	1,00
Există contor general de căldură pentru încălzire, dar nu există contor general de căldură pentru apă caldă de consum	1,07
Nu există nici contor general de căldură pentru încălzire, nici contor general de căldură pentru apă caldă de consum, consumurile de căldură fiind determinate în sistem paușal	1,15

*Observație:* Pentru clădiri cu sistem propriu / local de furnizare a utilităților termice,  $p_7 = 1,00$ .  
 $p_8$  - coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori – pentru clădiri cu pereți din cărămidă sau BCA, determinat conform tabelului II.4.10,

**Tabel II.4.10**

Situația	$p_8$
Stare bună a tencuielii exterioare	1,00
Tencuială exterioară căzută total sau parțial	1,05

*Observație:* Pentru clădiri cu pereți exteriori din alte materiale,  $p_8 = 1,00$ .

$p_9$  - coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora, determinat conform tabelului II.4.11,

**Tabel II.4.11**

Situația	$P_9$
Pereți exteriori uscați	<b>1,00</b>
Pereții exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1,02
Pereții exteriori prezintă urme de igrasie	1,05

$p_{10}$  - coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului peste pod – pentru clădiri prevăzute cu pod nelocuibil, determinat conform tabelului II.4.12,

**Tabel II.4.12**

Situația	$P_{10}$
Acoperiș etanș	<b>1,00</b>
Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii	1,10

*Observație:* Pentru clădiri fără pod nelocuibil,  $p_{10} = 1,00$ .

$p_{11}$  - coeficient de penalizare funcție de starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului – pentru clădiri dotate cu sisteme locale de încălzire / preparare a apei calde de consum cu combustibil lichid sau solid, determinat conform tabelului II.4.13,

**Tabel II.4.13**

Situația	$P_{11}$
Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1,00
Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani	1,05

*Observație:* Pentru alte tipuri de clădiri,  $p_{11} = 1,00$ .

$p_{12}$  - coeficient de penalizare care ține seama de posibilitatea asigurării necesarului de aer proaspăt la valoarea de confort, determinat conform tabelului II.4.14,

**Tabel II.4.14**

Situația	$P_{12}$
Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică	1,00
Clădire fără sistem de ventilare organizată	<b>1,10</b>



## DETERMINAREA CLASEI DE PERMEABILITATE LA AER

Clasa de permeabilitate se determina in functie de categoria cladiri si clasa de adapostire, conform tabel A10.1.-MC001-207

**Tabelul A.10.1. – Numărul de schimburi de aer,  $n_a$ , pentru clădiri socio-culturale și asimilate acestora**

Categoria clădirii		Clasa de adapostire	Clasa de permeabilitate la aer		
			ridicată	medie	scăzută
Clădiri individuale (case unifamiliale, cuplate sau înșiruite ș.a.)		neadăpostite	1,5	0,8	0,5
		<b>moderat adăpostite</b>	1,1	<b>0,6</b>	0,5
		adăpostite	0,7	0,5	0,5
Clădiri cu mai multe apartamente, cămine, internate, ș.a.	dublă expunere	neadăpostite	1,2	0,7	0,5
		moderat adăpostite	0,9	0,6	0,5
		adăpostite	0,6	0,5	0,5
	simplă expunere	neadăpostite	1,0	0,6	0,5
		moderat adăpostite	0,7	0,5	0,5
		adăpostite	0,5	0,5	0,5

Încadrarea clădirilor în clasele de adapostire se face conform tabelului A10.2.

**Tabelul A.10.2. – Încadrarea clădirilor în clasa de adapostire**

Clasa de adapostire	Tip de clădire
neadăpostite	clădiri foarte înalte, clădiri la periferia orașelor și în piețe, clădiri la șes
<b>moderat adăpostite</b>	<b>clădiri în interiorul orașelor, cu minim 3 clădiri în apropiere, clădiri la șes protejate de arbori</b>
adăpostite	clădiri din centrul orașelor, clădiri în păduri

Încadrarea clădirilor în clasele de permeabilitate la aer se face conform tabelului A10.3.

**Tabelului A10.3. - Încadrarea clădirilor în clasele de permeabilitate la aer**

Clasa de permeabilitate la aer	Tip de clădire
ridicată	clădiri cu tâmplărie exterioară fără măsuri de etanșare
<b>medie</b>	<b>clădiri cu tâmplărie exterioară cu garnituri de etanșare</b>
scăzută	clădiri cu ventilare controlată și cu tâmplărie exterioară cu măsuri speciale de etanșare

Numărul de schimburi de aer poate fi determinat și în funcție de tipul și starea ferestrelor/ușilor și lungimea rosturilor ferestrelor și ușilor exterioare (document recomandat STAS 1907-1/97). În acest caz pot fi utilizate următoarele valori pentru coeficientul de infiltrație prin rosturi:

$$i_1 = 0,04 \text{ – pentru ferestre și uși în stare bună, cu etanșare specială;}$$

$$i_2 = 0,14 \text{ – pentru ferestre și uși în stare bună dar fără etanșare specială;}$$

$$i_3 = 0,20 \text{ – pentru ferestre și uși în stare deteriorată (neetanșe),}$$

rezultând următoarele relații pentru calculul numărului de schimburi de aer:

$$n_{a_1} = 0,52 \cdot \frac{V}{L} \quad (\text{h}^{-1})$$

$$n_{a_2} = 1,82 \cdot \frac{V}{L} \quad (\text{h}^{-1})$$

$$n_{a_3} = 2,60 \cdot \frac{V}{L} \quad (\text{h}^{-1})$$

în care:

$L$  este lungimea rosturilor, în m;

$V$  este volumul încălzit, în  $m^3$ .

Dacă, din calcule, va rezulta o valoare  $n_a \leq 0,5 h^{-1}$ , se va considera un număr de 0,5 schimburi de aer pe oră.

**Pentru îmbunătățirea comportării termotehnice a clădirii socio-culturale și pentru reducerea valorii coeficientului global de izolare termică, se recomandă aplicarea următoarelor măsuri:**

**La alcătuirea generală a clădirii:**

- la stabilirea pozițiilor și dimensiunilor tâmplăriei exterioare se va avea în vedere atât orientarea cardinală, cât și orientarea față de direcția vânturilor dominante, ținând seama și de existența clădirilor învecinate; deși nu se consideră în calcule, ferestrele orientate spre sud au un aport solar semnificativ;
- pentru reducerea pierderilor de căldură spre spațiile de circulație comună, se vor prevedea windfanguri la intrările în clădiri, **aparate de închidere automată a ușilor de intrare în clădiri**, ș.a.;
- la pereții interiori ai cămărilor aerisite direct, se vor prevedea măsuri de termoizolare.

**La alcătuirea elementelor de construcție perimetrice:**

- se vor utiliza soluții cu rezistențe termice specifice sporite, cu utilizarea materialelor termoizolante eficiente (polistiren, vată minerală ș.a.);
- se vor utiliza soluții îmbunătățite de tâmplărie exterioară, cu cel puțin geamuri termoizolante avind  $R'=0,50 m^2K/W$ ;
- se va urmări reducerea în cât mai mare măsură a punților termice de orice fel, în special în zonele de intersecții a elementelor de construcție (colțuri, socluri, cornișe, atice), cât și la balcoane, logii, bowindow-uri, în jurul golurilor de ferestre și uși de balcon, ș.a.;
- se interzice utilizarea tâmplăriilor cu tocuri și cercevele din aluminiu fără întreruperea punților termice.

**În vederea reducerii infiltrațiilor de aer rece**

- la tâmplăria exterioară se vor lua măsuri de etanșare corespunzătoare a rosturilor dintre tocuri și conturul golurilor din pereți;
- se va utiliza exclusiv tâmplărie de bună calitate și prevăzută cu garnituri de etanșare;
- suprafețele vitrate, luminatoarele și tâmplăria fixă vor fi prevăzute cu soluții de etanșare care să excludă orice infiltrații ;
- la elementele perimetrice opace nu se vor utiliza soluții constructive caracterizate printr-o permeabilitate la aer ridicată.

Intocmit  
Ing. Fekete-Nagy Luminita  
Auditor Energetic AE-ci,

