

ATELIERUL ARHITEXT srl

Sr. Mesteacanului 8
Comuna Dumbravita, Judet Timis
E-mail: 214arhitect@gmail.com

atelierul

ARHITEXT srl

Denumirea investitiei

**MODERNIZARE TERASE CIRCULABILE EXISTENTE,
MONTARE TERMOSISTEM LA FATADE SI EXTINDERE PE
ORIZONTALA CU CORPURI CONSTRUCTIE D SI E IN REGIM
P+2E. SCOLA GIMNAZIALA NR. 30
Faza AC, PT, DE, LC, CS**

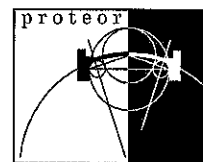
Faza de proiectare

Anexa 4

AUDIT ENERGETIC

întocmit,
şef de proiect,
arh.Ionel-Petru Pop





AUDIT ENERGETIC RAPORT DE EXPERTIZA TERMICA SI ENERGETICA

Obiectiv:

SCOALA GIMNAZIALA NR.30

str. Astrilor, nr. 13, loc. Timisoara, jud. Timis

Beneficiar:

PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMISOARA

AE-16-2015

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. FOAIE DE CAPAT
2. BORDEROU
3. FISA DE RESPONSABILITATI
4. EXPERTIZA TERMICA SI ENERGETICA
 - 4.1 ARGUMENT
 - 4.2 FISA DE EXPERTIZARE
 - 4.3 CALCULUL PENALITATILOR
 - 4.4 NOTE DE CALCUL
 - 4.5 CERTIFICATUL ENERGETIC
 - 4.6 INFORMATII PRIVIND CLADIREA EXPERTIZATA (Anexa la Certificatul Energetic)
5. AUDITUL ENERGETIC AL CLADIRII

B. PIESE DESENATE

1. PLANURI CONFORM PROIECT SPECIALITATEA ARHITECTURA

FISA DE RESPONSABILITATI

AUDITOR ENERGETIC:

ing. Let Teodor



4. EXPERTIZA TERMICA SI ENERGETICA

4.1 ARGUMENT

Prin tema de proiectare a beneficiarului s-a solicitat intocmirea documetatiei tehnice Expertiza Termica si Energetica si Auditul Energetic pentru școala generala nr, 30 din Timisoara, avand cu urmatoarele caracteristici de material:

- structura din cadre-diafragme zidarie construita in anii 1997;
- plansee monolite din beton armat;
- pereti exteriori portanti din zidarie de caramida cu goluri verticale 30cm;
- pereti interiori portanti din zidarie de caramida cu goluri verticale 30cm;
- scari din beton armat;
- ferestre termoizolante cu geam tip Termopan si tamplarie din PVC;
- tencuiala interioara de var cu grosimea de 1.5 cm;
- tencuiala exterioara de var cu grosimea de 2cm
- zugraveli exterioare deschise la culoare la culoare, decolorate;
- acoperis tip terasa necirculabila.

Anul constructiei: perioada 1970
 Proiectant: IPROTIM Timisoara, anul 1990
 Constructor: necunoscut
 Amplasament: Str. Astrilor , nr. 13, Timisoara, jud. Timis
 Beneficiar: Primaria Municipiului Timisoara
 Tipul cladirii: școala

Normative de referinta:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții
 Legea privind performanța energetică a clădirilor nr. 372/2005
 C107/0-2005 Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri
 C107/1-2005 Normativ privind calculul coeficientilor de izolare termica la cladirile de locuit
 C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor
 C107/4-2005 Ghid pentru calculul performantelor termotehnice ale cladirilor de locuit
 C107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul
 C107/6-2005 Normativ privind calculul transferului de masă (umiditate) prin elementele de construcție
 C107/7-2005 Normativ pentru proiectare la stabilitate termică a elementelor de închidere ale clădirilor
 MC 001/1-2006 Metodologia de calcul a performantei energetice a cladirilor. Partea I-a : Anvelopa cladirii.

4.2 Fișa de analiză termică și energetică

Clădirea: **SCOALA GENERALA NR. 30**

Adresa: Str. Astrilor, nr. 30, Tmisoara, jud. Timis.

Proprietar: PMT

Categoria clădirii:

locuințe

birouri

spital

comerț

hotel

autorități locale / guvern

școală

cultură

altă destinație: cămin – centru plasament copii

Tipul clădirii:

individuală

înșiruită

bloc

tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: II

Regimul de înălțime al clădirii: D + P + 2E(1E)

Anul construcției: 1997

Proiectant / constructor: IPROTIM/ -

- Structura constructivă:
 - zidărie portantă
 - pereți structurali din beton armat
 - diafragme din beton armat
 - cadre din beton armat
 - stâlpi și grinzi
 - schelet metalic
- Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:
 - 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:
 - 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 exterioră),
- 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 exterioră.



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 ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere , r
			Material	Grosime [m]	
1	Perete exterior 30cm R'=0.574 [m ² K/W]	3787,43	Tencuiala	0.015	0.80
			Zidarie GVP	0.290	
			Tencuiala	0.025	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 3787,43
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Zugraveli culori deschise/închise decolorate

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Da

Pereți către spații anexe (casa scârilor, ghene etc.):

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

✓ Aria totală a pereților către casa scârilor [m²]:

✓ Volumul de aer din casa scârilor [m³]: -

Planșeu peste subsol:

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

✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²]:

✓ Volumul de aer din subsol [m³]:

Terasă / acoperiș:

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

TE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1	Acoperis terasa necirculabila+acoperis lemn R'= 1.187 [m ² K/W]	1091.80	Beton armat Beton de panta Termoizol. BCA Sapa mortar Hidroizolatie	0.15 0.10 0.25 0.05 0.00	0.85

✓ Aria totală a terasei [m²]: 2481,00

✓ Materiale finisaj: membrana bituminoasa

✓

Starea acoperișului peste pod

Bună,

Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii;

Planșeu sub pod:

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

✓ Aria totală a planșeului sub pod [m²]: -

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
FE1	Ferestre cu geam	1023,68	PVC	Ridicat	partial

	termoizolant 4-15-4mm R'= 0.37[m ² K/W]				
--	---	--	--	--	--

- ✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
- fără măsuri de etanșare,
 cu garnituri de etanșare,
 cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție: NU ESTE CAZUL

PI	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	

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 [m²]: 2481,00
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 27687
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.30
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: -
- Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a = ---m fata de CTS;
- 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:

	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
Panou 22/800	167					

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 99881
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: 1 ¼ racord unic, multiplu: puncte,
 diametru nominal [mm]: DN32
 disponibil de presiune (nominal) [mmCA]: 6220 Pa
- ✓ Contor de căldură:
- tip contor ZENMULTIDATA S1 25
 - anul instalării
 - existența vizei metrologice: DA
- ✓ 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, țol]: 2^{1/2}
 - Termoizolație: Nu sau parțial deteriorată
- ✓ 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 [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;

Diametru serpentină. [mm]			
Lungime [m]			

- 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: 57 a.c.m. / 57 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 - Lavoar – 57
 - Spălător – 0
 - Duș: -
 - Cadă de baie: -
 - Rezervor WC – 58 pisoar 10
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: puncte,
 - diametru nominal [mm]: 1 1/4" DN32
 - presiune necesară (nominal) [mmCA]: 15620 mmCA
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general:
 - tip contor ZENNER DN25
 - anul instalării
 - existența vizei metrologice DA
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
 - accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: DA
 - programul de livrare a apei calde de consum: PERMANENT
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: NU SUNT
 - 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.: NU SUNT
 - pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: NU SUNT
 - completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi: NU ESTE CAZUL
 - 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) : 10°C
 - 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: circa 60 kW/apartam./luna

4.3 CALCULUL PENALITATILOR PENTRU CLADIREA CERTIFICATA

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:

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

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

- 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

- P_3 - coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile din spațiile comune (casa scărilor) – 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

- 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 acestea sunt funcționale	1,00
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

- 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

- 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 de separare și golire a acestora, funcționale	1,00
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	1,03

- 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

- 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

- 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	1,00
Pereți 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	1,00
Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii	1,10

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

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_{11}
Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică	1,00
Clădire fără sistem de ventilare organizată	1,10

Rezulta coeficientul de penalitate: $p_0=1.19$

4.4 NOTE DE CALCUL PREVEDERI LEGALE

Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, intrată în vigoare la 1.01.2007, 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 condiția 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.

Certificatul de performanță energetică al unei clădiri, este elaborat pe baza metodologiei și a datelor despre profilul consumului energetic al clădirii.

Certificatul este întocmit de către auditori energetici pentru clădiri, denumiți în continuare auditori, specialitățile: construcții și instalații, atestați de către Ministerul Transporturilor, Construcțiilor și Turismului, conform legislației în vigoare.

Certificatul atestă performanța energetică a clădirii prin încadrarea în clase de performanță energetică și de mediu, precum și de notare din punct de vedere energetic.

Certificatul de eficiența energetică, este însoțit obligatoriu de un raport care conține:

- a) principalele caracteristici termice și energetice ale clădirii;
- b) diferențele apărute la construcția nouă, ca urmare a execuției lucrărilor, sau
- c) măsurile propuse pentru creșterea performanței energetice la clădirile existente.

Pentru clădirile noi, potrivit legii, certificatul se elaborează conform prevederilor legale, iar datele despre profilul consumului energetic al clădirii se regăsesc în documentația de execuție a clădirii, documentație existentă în cartea construcției.

Certificatul este prezentat obligatoriu de către proprietarul clădirii comisiei întrunite pentru recepția la terminarea lucrărilor, în vederea eliberării „Autorizației de funcționare” a clădirii.

În raportul care însoțește certificatul energetic, sunt precizate diferențele dintre cerințele minime stabilite prin proiect și cerințele minime ale construcției realizate.

Pentru clădirile existente certificatul se elaborează pe baza datelor sintetice rezultate din analiza termică și energetică a clădirii și a instalațiilor interioare aferente acesteia.

În faza de proiectare, documentația trebuie să cuprindă cel puțin determinarea coeficientului global de izolare termică, cu demonstrarea satisfacerii condiției:

$$G < G_N$$

Auditul energetic se efectuează pe baza documentației existente în cartea construcției, iar în lipsa acesteia se efectuează releveul construcției și al instalațiilor aferente, conform prevederilor legale în vigoare.

EVALUAREA PERFORMANTELOR TERMO-ENERGETICE ALE CLADIRII REALE

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE „G”

Coeficientului global de izolare termică „G”, se determină în faza preliminară, de proiectare, în conformitate cu Normativul C107/2005, a metodologiei de calcul conform Legea 372-2005 și a rezistentelor medii pe elemente de construcție, cu compararea lor cu valorile normate.

DETERMINAREA CARACTERISTICILOR GEOMETRICE ALE CLADIRII

Nr. crt.	Caracteristica geometrică	Simbol	UM	Valoarea
1	Înălțimea caracteristică	H	m	13,95
2	Perimetrul interior	P	m	362,00
3	Aria plăcii pe sol	AS	m ²	2481,00
4	Aria terasei (acoperisului)	AT	m ²	2481,00
5	Aria planșeelor delimit. apartam.	AP	m ²	0,00
6	Aria plăcii peste subsol	APS	m ²	2481,00
7	Aria peretilor exteriori opaci tip 1	APE 1	m ²	3787,43
8	Aria peretilor exteriori opaci tip 2	APE 2	m ²	0,00
9	Aria ferestrelor exterioare	AFE	m ²	1023,68
10	Aria usilor exterioare	AUE	m ²	32,50
11	Aria anvelopei	A	m ²	9805,61
12	Volumul anvelopei	V	m ³	34609,95
13	Gradul de compactitate	A/V	m ⁻¹	0,28
14	Volumul util interior încălzit	V _{inc}	m ³	27687,96
15	Aria utilă a încăperilor încălzite	A _{inc}	m ²	4465,80

TEMPERATURI

Temperaturile de calcul utilizate, se prezinta in tabelul de mai jos:

Element	Pereti exteriori PE	Placa pe sol PS	Ferestre/Usi FE/UE
Ti [°C]	20	20	20
Te [°C]	-15	10	-15

REZISTENTELE TERMICE UNIDIRECTIONALE CORECTATE
PERETI EXTERIORI

Peretii exteriori prezinta aceeaasi alcatuire pe tot perimetrul cladirii analizate si sunt in stare uscata fara tencuiala cazuta sau exfoliata.

Calculul ține seama de prevederile din actele normative în vigoare (document recomandat: SR EN ISO 6946).

PERETI EXTERIORI

PERETE EXTERIOR (int. → ext.)					
Nr. crt.	Stratificatie element:	d_j [m]	λ_j [W/mK]	a_j [-]	R_j [m²K/W]
1	tencuiala var-ciment	0.025	0.870	1.030	0.028
2	Zidarie caramida GVP	0.290	0.550	1.030	0.512
3	Tencuiala mortar ciment	0.010	0.870	1.030	0.011
4					0.000
5					0.000
6					0.000
r= 0.80		$R' = r \cdot (R_{s,i} + \sum R_j + R_{s,e}) = 0.574$ [m²K/W]			

PLANSEU TERASA

PLANSEU/ACOPERIS TERASA NECIRCULABILA (Int. → ext.)					
Nr. crt.	Stratificatie element:	d_j [m]	λ_j [W/mK]	a_j [-]	R_j [m²K/W]
1	Beton armat	0.150	1.620	1.020	0.091
2	Beton de panta	0.100	1.620	1.020	0.061
3	Termoizolatie BCA	0.250	0.240	1.020	1.021
4	Sapa mortar var-ciment	0.050	0.870	1.000	0.057
5	Hidroizolatie	0.000	0.000	0.000	0.000
6					0.000
7					0.000
8					0.000
9					0.000
10					0.000
r= 0.85		$R' = r \cdot (R_{s,i} + \sum R_j + R_{s,e}) = 1.187$ [m²K/W]			

PLACA PE SOL

PLACA PE SOL (Int. → ext.)					
Nr. crt.	Stratificatie element:	d_j [m]	λ_j [W/mK]	a_j [-]	R_j [m²K/W]
1	Parchet	0.030	0.350	1.000	0.086
2	Placa b.a.	0.100	1.620	1.000	0.062
3	Strat pietris	0.200	0.700	1.000	0.286
4	Teren natural	2.000	2.000	1.000	1.000
5	Teren Natural	4.000	4.000	1.000	1.000
6					0.000
r= 0.65		$R' = r \cdot (R_{s,i} + \sum R_j) = 1.690$ [m²K/W]			

DEFALCAREA ARIILOR PERETILOR EXTERIORI SI A TAMPLARIEI EXTERIOARE

Nr. crt.	Element constructie	S [m ²]	SV; SE [m ²]	V [m ³]	E [m ²]	NV; NE [m ²]	N [m ²]	Total [m ²]	R'm [m ² K/W]	
1	Tamplarie exterioara	FE	255,920	0,000	255,920	255,920	0,000	255,920	1023,68	0,970
		UE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,970
2	Pereti ext.	PE	946,858	0,000	946,858	946,858	0,000	946,858	3787,43	0,574
TOTAL [m²]			1202,778	0,000	1202,778	1202,778	0,000	1202,778	4811,11	

Coefficientul global de izolare termică 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.

Coefficientul global de izolare termică se calculează cu relația :

$$G = \frac{\sum(L_j \cdot \tau_j)}{V} + 0,34 \times n \quad [W/(m^3K)]$$

în care :

L coeficientul de cuplaj termic, calculat cu relația :

$$L = \frac{A}{R'_m} \quad [W/K]$$

τ factorul de corecție a temperaturilor exterioare [-];

V volumul interior, încălzit, al clădirii [m³];

R'_m rezistența termică specifică corectată, medie, pe ansamblul clădirii, a unui element de construcție [m²K/W];

A aria elementului de construcție [m²], având rezistența termică R'_m;

n viteza de ventilare naturală a clădirii, respectiv numărul de schimburi de aer pe oră [h⁻¹].

Factorul de corecție a temperaturilor exterioare se calculează cu relația :

$$\tau = \frac{T_i - T_j}{T_i - T_e} \quad [-]$$

în care :

T_e temperatura exterioară convențională de calcul pentru perioada rece a anului, care se consideră în conformitate cu harta de zonare climatică a teritoriului României, pentru perioada de iarnă, din anexa D din [1], astfel:

Zona I T_e = -12°C

Zona II T_e = -15°C

Zona III T_e = -18°C

Zona IV T_e = -21°C

T_i temperature interioară convențională de calcul pe timpul iernii, care la SCOLI se consideră temperature predominantă a încăperilor:

T_i = +18°C

T_u temperatura în spațiile neîncălzite din exteriorul anvelopei, determinată pe baza unui calcul al bilanțului termic, efectuat în conformitate cu prevederile din [1] și [2].

T_j temperatura în mediul din exteriorul anvelopei care poate fi:

T_j = T_e, sau

$$T_j = T_u$$

Numarul de schimburi de aer cu exteriorul:

Se stabileste in conformitate cu MC001-2006, Tab. 9.7.1-9.7.3., in functie de :

- Tamplaria exteriora **este/nu** este prevazuta cu garnituri de etansare – clasa de permeabilitate la aer **medie**;
- Cladirea face parte din categoria cladirilor "**colectiva**";
- Cladirea se poate considera **moderat-adapostita**;

$$\text{Rezulta } n_a = 0.50 \text{ h}^{-1}.$$

REZISTENTA TERMICA MEDIE PE CLADIRE

Valorile rezistentei termice medii pe cladire se determina conform NP048, pct. 3.1.1., pentru fiecare luna in functie de valorile de mai sus si de pozitia de despartire a liniilor de flux termic catre exterior de pe conturul spatiului incalzit.

Nr. crt.	Elementul de anvelopa	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	τ_j [-]	$A_j \cdot \tau_j / R'_j$ [W/K]
1	Pereti exteriori tip 1	3787,425	0,574	1,0	6597,019
2	Pereti exteriori tip 2	0,000	0,000	1,0	0,000
3	Ferestre exterioare	1023,680	0,370	1,0	2766,703
4	Usi exterioare	0,000	0,370	1,0	0,000
6	Placa pe sol	2481,000	1,690	1,0	1468,147
7	Placa peste subsol	2481,000	0,000	1,0	0,000
8	Planseu terasa (acop.)	2481,000	1,187	1,0	2089,838
		$\Sigma A_j = 12254,105$			$\Sigma (A_j \cdot \tau_j / R'_j) = 12921,701$
Rezistenta medie pe cladire		$R'_{med} =$	0,948	[m ² K/W]	

Rezistenta medie pe cladire ,PENTRU CLADIREA REALA, rezulta:

$$R'_{med} = \frac{\Sigma A_j}{\Sigma \frac{A_j \cdot \tau_j}{R'_j}} = 0.948 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Astfel rezulta coeficientul global de izolare termica al cladirii:

$$G_1 = 0.543 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

Valoarea limita a coeficientului global de referinta G_N se determina conform normativului C107/4-2005, tab. VIII in functie de urmatoorii parametri:

- numarul de niveluri: 3;
- gradul de compactitate $A/V=0.28$;

$$\text{Rezulta } G_{1REF} = 0.495 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

Se observa ca $G_1 > G_{1ref}$, deci CLADIREA REALA NU CORESPUNDE criteriului de izolare globala.

COMPARATIE INTRE VALORILE CALCULATE LA CLADIREA REALA SI VALORILE NORMATE ALE REZISTENTELOR MINIME (cladiri existente care se reabiliteaza), din conditia de economie de energie si de confort higrotermic (MC001-2006, tab.11.4):

Nr. crt.	Elementul de anvelopa	R'_j [m ² K/W]	R'_{nec} [m ² K/W]	R'_{min} [m ² K/W]
1	Pereti exteriori tip 1	0.574	1.09	1.40
2	Pereti exteriori tip 2	0.000	1.09	1.40
3	Ferestre exterioare	0.370	0.39	0.40
4	Usi exterioare	0.370	0.39	0.40
5	Placa pe sol sub CTS	1.690	2.33	3.00
6	Placa peste subsol	0.000	1.46	1.65
7	Planseu terasa (pod)	1.187	1.46	3.00

Se poate observa ca elementele de inchidere care formeaza anvelopa cladirii nu respecta in general conditiile minime impuse de economia de energie.

DESCRIEREA TIPURILOR DE INSTALATII INTERIOARE SI ALCĂTUIREA ACESTORA (INCĂLZIRE, VENTILARE/CLIMATIZARE, APĂ CALDĂ MENAJERĂ, ILUMINAT).

Incălzirea cladirii analizate este asigurată prin alimentarea cu agent termic de la o centrala termica invecinata. Conductele subtraversează carosabilul si o zonă verde până la CT, printr-un canal termic care are capac de acces in fata clădirii expertizate. Ca urmare a uzurii avansate a conductelor de încălzire si apă caldă si a armăturilor cu care acestea sunt echipate, se constată pierderi de căldură si umiditate pe canalul termic. Corpurile de incalzire din apartamente sunt cele initiale din fonta. Casa scării nu este încălzită fiind o scara exterioara, nu se va lua in calcul.

Distributia agentului termic se realizează prin sistem bitubular cu distributie inferioară si coloane verticale care străbat planseele. Coloanele sunt aparente si sunt racordate la partea superioară a clădirii la vasul de aerisire. Instalatia de alimentare cu apă caldă de consum urmează acelasi traseu ca si instalatia de alimentare cu căldură si se ramifică pe verticală in coloane care alimentează băile din apartamente. Se constată degradarea si lipsa pe arii extinse a termoizolatiei aferente conductelor de alimentare cu apă caldă de consum.

Cladirea este alimentată cu apă rece de la rețeaua orășenească. In blocul de locuinte sunt montate 70 puncte de consum apă rece si 70 de puncte de consum apă caldă.

Conditile conventionale de calcul sunt fixate de valorile: $\theta T=80^{\circ}C$, $\theta R=60^{\circ}C$, $\theta i=20^{\circ}C$, $\theta e=-15^{\circ}C$.

Sistemul de iluminat este echipat preponderent cu becuri incandescente atat in apartamente cat si in spatiile comune.

Regimul de ocupare al clădirii este de max. 16 de ore pe zi, iar alimentarea cu căldură se consideră in regi discontinuu. Clădirea nu este echipată cu sisteme de ventilare mecanică, răcire sau conditionarea aerului.

Temperatura conventională exterioară de calcul.

Pentru iarnă, temperatura conventională de calcul a aerului exterior se consideră in functie de zona climatică in care se află localitatea Timisoara (zona II), conform STAS 1907/1, astfel:

$\theta e = -15^{\circ}C$.

Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite.

Conform Metodologiei Mc001- PI (I.9.1.1.1), temperatura predominantă pentru scoli este:

$\theta i = 18^{\circ}C$.

Calculul coeficientilor de pierderi de căldură H_T si H_V .

- Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, H
 $H = H_v + H_T$ [W/K]

- Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, prin ventilare, HV

$$H_V = 5797 \text{ W/K}$$

- Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, prin transmise, HT
 $H_T = 15240 \text{ [W/K]}$

Coeficientul de pierderi de caldura al cladirii este:
 $H = H_V + H_T = 21037 \text{ [W/K]}$.

Stabilirea perioadei de incalzire preliminara.

In prima faza a calculului consumurilor de energie se stabileste perioada de încălzire preliminară, conform SR 4839. In acest caz temperatura conventională de echilibru este $\theta_{e0} = 12^\circ\text{C}$.

Luna [-]	θ_{e0} [°C]	t [zile]	θ_e [°C]
Iul	12	0	21
Aug	12	0	20
Sep	12	5	16
Oct	12	31	:
Nov	12	30	5
Dec	12	31	0

Temperatura exterioară medie pe sezonul de încălzire se calculează ca o medie ponderată a temperaturilor medii lunare cu numărul de zile cu încălzire ale fiecărei luni.

Calculul pierderilor de caldura ale cladirii Q_L (calcul preliminar, pentru $\theta_{e0} = 12^\circ\text{C}$).

$$Q_L = 1321239 \text{ [kWh/an]}$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii Q_g (calcul preliminar, pentru $\theta_{e0} = 12^\circ\text{C}$).

$$Q_g = 150479 \text{ kWh/an}$$

Fluxul aporturilor de caldura: $\phi_g = 32773 \text{ W}$

Determinarea factorului de utilizare preliminar, η_1

Pentru a putea calcula factorul de utilizare trebuie stabilit un coeficient adimensional, γ , care reprezinta raportul dintre aporturi, Q_g si pierderi, Q_L , astfel:

$$\gamma = 0.114$$

Deoarece coeficientul este diferit de 1 se calculeaza capacitatea termica interioara conform Mc001-1 si rezulta:

$$\eta_I = \frac{1 - \gamma^\alpha}{1 - \gamma^{\alpha+1}} = 0.927$$

Determinarea temperaturii de echilibru si perioada de incalzire reala a clădirii

$$\theta_{ed} = \theta_{id} - \frac{\eta * \phi_a}{H}$$

$$\theta_{ed} = 16.31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Luna [-]	θ_{eo} [$^\circ\text{C}$]	t [zile]	θ_e [$^\circ\text{C}$]	θ_{em} [$^\circ\text{C}$]
Iul	15.97	0	21.1	6.12
Aug	15.97	0	20.4	
Sep	15.97	27	16.5	
Oct	15.97	31	11.0	
Nov	15.97	30	5.6	
Dec	15.97	31	0.8	
Ian	15.97	31	-1.6	
Feb	15.97	28	1.2	
Mar	15.97	31	5.8	
Apr	15.97	26	11.2	
Mai	15.97	0	16.3	
Iun	15.97	0	19.4	
Total:		236	zile de incalzire	

Durata sezonului de incalzire reala este de 265 de zile. Temperatura exterioară medie pe sezonul de încălzire se calculează ca o medie ponderată a temperaturilor medii lunare cu numărul de zile ale fiecărei luni.

Calculul pierderilor de caldura ale cladirii.

$$Q_L = H * (\theta_i - \theta_e) * t = 1427831 \text{ nJ}$$

Calculul aporturilor de caldura ale cladirii.

$$Q_g = Q_i + Q_s = 172884 \text{ anJ}$$

Necesarul de căldură pentru încălzirea clădirii, Q_h

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor se obtine facand diferenta intre pierderile de caldura ale cladirii, Q_L , si aporturile totale de caldura Q_g , cele din urma fiind corectate cu un factor de diminuare, η , astfel:

$$Q_h = Q_L - \eta * Q_g = 1268354$$

Consumul de energie pentru încălzire, Q_{th}

$$Q_{th} = Q_h + Q_{th} - Q_{rh,h} - Q_{rwh} \text{ [kWh/an]}$$

$$Q_{th} = 1331705 \text{ nJ}$$

Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum Q_{acm}

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{ac,d} = 120857 \text{ anJ}$$

Consumul de energie pentru iluminat

In conformitate cu informatiile de la proprietari avem:

$$W_{i1}=1850 \text{ [kWh/luna]}$$

Energia primara si emisiile de CO₂

$$E_p=Q_{f,h,j} \cdot f_{h,j} + Q_{f,w,j} \cdot f_{w,j} + W_{i,j} \cdot f_{i,j} = 1722139 \text{ [kWh/an]}$$

Emisia de CO₂ se determina cu relatia urmatoare:

$$E_{CO_2} = Q_{f,h,j} \cdot f_{h,CO_2} + Q_{f,w,j} \cdot f_{w,CO_2} + W_{i,j} \cdot f_{i,CO_2} = 301771 \text{ [kg/an]}$$

$f_{h,CO_2}=f_{w,CO_2}=0.205 \text{ [kg/kWh]}$ – factorul de emisie la arderea gazului natural; se aplica energiei la sursa primara;
 $f_{i,CO_2}=0.09 \text{ [kg/kWh]}$ – factorul de emisie electricitate.

Indicele de emisie echivalent CO₂ este: $I_{CO_2}=E_{CO_2}/A_{inc}=67,57 \text{ [kg CO}_2\text{/m}^2 \text{ an]}$

Certificarea energetică a clădirii

Notarea energetică a clădirii se face in functie de consumurile specifice corespunzătoare utilităților din clădire si penalităților stabilite corespunzător exploatării. Incadrarea in clasele energetice se face in functie de consumul specific de energie pentru fiecare tip de consumator in functie de scala energetica specifică.

Consumul anual specific de energie pentru încălzirea spatiilor

$$q_{inc}=298,20 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum

$$q_{acm}=27,06 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul anual specific de energie pentru iluminat

$$w_{il}= 9,94 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul total anual specific de energie

$$q_{tot}=335,21 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

CLASA D

NOTAREA CLĂDIRII ANALIZATE DIN PUNCT DE VEDERE ENERGETIC

Notarea din punct de vede energetic a clădirii se efectuează funcție de consumul specific anual normal de căldură pe baza analizei termice și energetice a clădirii.

Indicele specific de consum energetic, q , se obține prin raportarea consumului energetic anual estimat la aria utilă totală a spațiilor încălzite, $A_{LOC} = 440.97 \text{ m}^2$, a clădirii certificate.

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_T \cdot p_o + B_2)$$

unde:

$B_1=0.001053$ indice pentru incalzire si apa calda menajera

$B_2=4.73677$ indice pentru asigurarea iluminatului

$$N = \exp(-0,001053 \cdot q_T \cdot p_o + 4,73677)$$



N = 74.31

CLADIREA DE REFERINTA

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale, valabile pentru toate tipurile de clădiri considerate conform Părții a III-a a Metodologiei:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri de locuit este identică cu cea aferentă clădirii reale. Pentru clădiri cu altă destinație decât de locuit aria elementelor de construcție transparente se determină pe baza indicațiilor din Anexa A7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I-a, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- c) Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11, tab. 11.4
- d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Partea I);
- h) Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, după caz:
 - stație termică compactă racordată la sistem districtual de alimentare cu căldură, în cazul clădirilor reale racordate la astfel de sisteme districtuale,
 - centrală termică proprie funcționând cu combustibil gazos (gaze naturale sau GPL) și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare, pentru clădiri care nu sunt racordate la un sistem de încălzire districtuală;
- i) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- j) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;
- k) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- l) În cazul clădirilor de locuit colective, instalația de apă caldă este dotată cu debitmetre înregistratoare montate pe punct de consum de apă caldă din apartamente;

- m) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n) Conducele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} \leq 0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, iar consumul specific de căldură pentru prepararea apei calde de consum este de $1068 \cdot N_p / A_{inc} [\text{kWh/m}^2\text{an}]$, unde N_p reprezintă numărul mediu normalizat de persoane aferent clădirii certificate, iar A_{inc} reprezintă aria utilă a spațiului încălzit / condiționat;
- p) În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aerulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;
- q) În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale / mecanice (după caz);
- r) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din normativul de față, $p_0 = 1,00$.

Necesarul anual de căldură pentru clădirea de referință se determină utilizând aceeași procedură de calcul ca și cea de la clădirea expertizată, dar cu parametrii specifici clădirii de referință conform caracteristicilor a). ...r). prezențați mai sus.

- Rezistența termică corectată medie a clădirii rezultă $\bar{R}_s = 1.511 \text{ (m}^2\text{K)/W}$, conform relației (5.21). Pentru determinarea valorii \bar{R}_s s-au utilizat valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție perimetrice pentru clădirea de referință sunt prezentate mai jos (tab. 11.4, MC01-2006 P I-a):

Rezistența medie pe clădire, PENTRU CLADIREA DE REFERINȚA, rezulta:

Nr. crt.	Elementul de anvelopa	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	τ_j [-]	$A_j \cdot \tau_j / R'_j$ [W/K]
1	Pereti exteriori tip 1	3787,425	1,400	1,0	2705,304
2	Pereti exteriori tip 2	0,000	1,400	1,0	0,000
3	Ferestre exterioare	1023,680	0,400	1,0	2559,200
4	Usi exterioare	0,000	0,400	1,0	0,000
5	Placa pe sol	2481,000	3,000	1,0	827,000
6	Placa peste subsol	2481,000	1,650	1,0	1503,636
7	Planseu terasa (pod)	2481,000	3,000	1,0	827,000
		$\Sigma A_j = 12254,105$	$\Sigma (A_j \cdot \tau_j / R'_j) =$		8422,140

$$\bar{R}_s = \frac{\Sigma A_j}{\Sigma \frac{A_j \cdot \tau_j}{R'_j}} = 1.455 \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

Astfel rezulta coeficientul global de izolare termica al clădirii de referință:

$$G_1 = 0.413 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

Rezulta $G_1 = 0.413 < G_{1,ref} = 0.495 \text{ [W/m}^3\text{K]}$ ceea ce înseamnă că pentru clădirea de referință criteriul de izolare globală este îndeplinit.

NECESARUL ANUAL DE CALDURA PENTRU CLADIREA DE REFERINȚA

Consumul specific de energie pentru încălzire pentru clădirea de referință va fi:

$$q_{inc}^R = 193,72 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul specific de căldură pentru prepararea apei calde de consum este:

$$q_{acc}^R = 19,13 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul specific de energie electrica pentru iluminat (conform MC001-2006, P II 4):

Astfel rezulta un consum specific de energie electrica pentru iluminat, al cladirii de referinta:

$$q_{ii}^R = 31,00 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}.$$

Consumul anual specific total de energie pentru cladirea de referinta este:

$$Q_{rt} = 243,85 \text{ [kW/m}^2\text{an]}$$

CLASA C

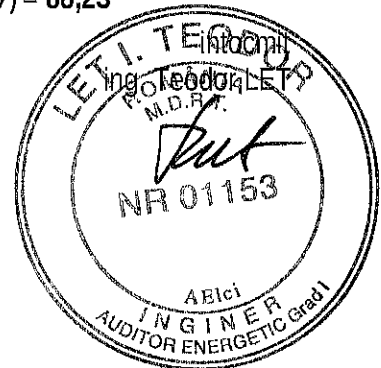
Total emisii CO₂ pentru cladirea de referinta: 46,42 [kg/m²an].

NOTAREA CLĂDIRII DE REFERINTA DIN PUNCT DE VEDERE ENERGETIC

Notarea din punct de vedere energetic a clădirii de referinta se efectuează funcție de consumul specific anual normal de căldură pe baza analizei termice și energetice a clădirii.

Indicele specific de consum energetic, q , se obține prin raportarea consumului energetic anual estimat la aria utilă totală a spațiilor încălzite, a clădirii certificate.

$$N_{ref} = \exp(-0,001053 \cdot q^R \cdot p_o + 4,73677) = 88,23$$



4.5 CERTIFICATUL ENERGETIC

Cod poștal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

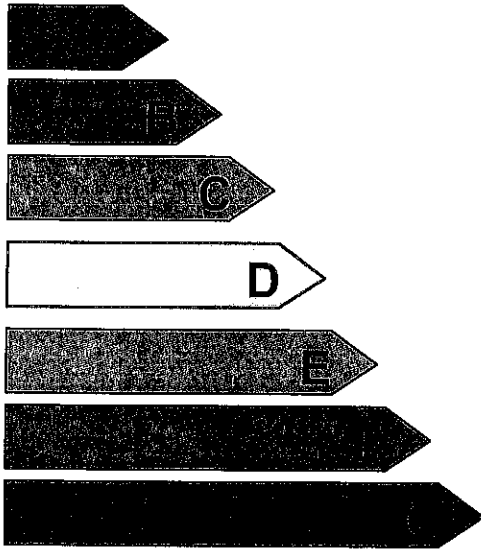
z z | | a a

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

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

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

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 74,31	
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005</i>		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<p>Eficiență energetică ridicată</p>  <p>Eficiență energetică scăzută</p>		D	C
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		335.21	243.85
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]		67.57	46.42
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	298.20	E	D
Apă caldă de consum:	27.06	B	B
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	9.94	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]:		0	

Date privind clădirea certificată:
Adresa clădirii: jud. Timiș, loc. Timișoara,
str. Astrilor, nr. 13Aria utilă: ... 4465.80 m²

Categorია clădirii: scoala

Aria construită desfășurată: 5445.12 m²

Regim de înălțime: D+P+1(2)E

Volumul interior al clădirii: ... 27687 m³

Anul construirii: perioada anilor 1997

Scopul elaborării certificatului energetic: Audit Energetic pentru reabilitare cladire

Programul de calcul utilizat: MC001-06, versiunea: sezoniera corectata

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:
Specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

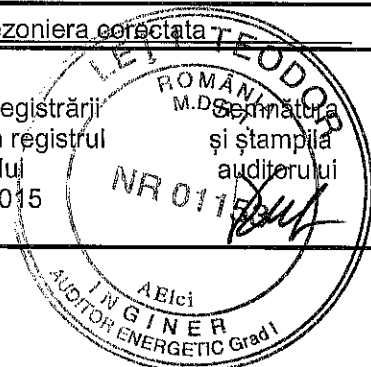
Seria și
Nr. certificat
de atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnătura
și ștampila
auditorului

ci

ing. Let Teodor

U_A 01153

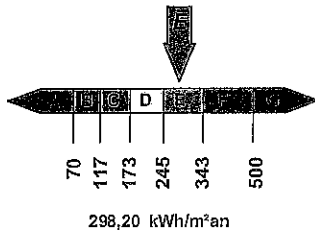
062/03.09.2015



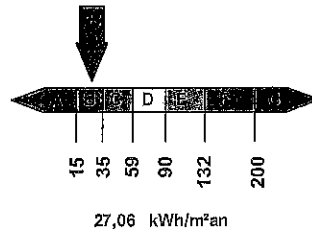
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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

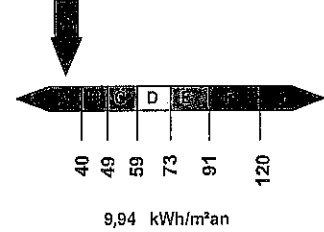
ÎNCĂLZIRE:



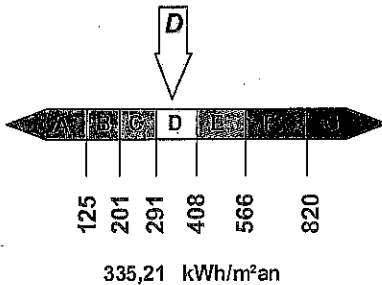
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



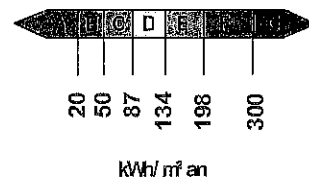
ILUMINAT:



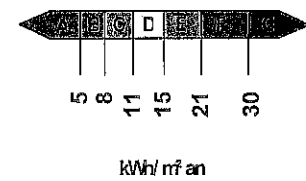
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT, CLIMATIZARE, VENTILARE MECANICĂ



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



□ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetică
pentru:	88,23
Încălzire: 193.72	
Apă caldă de consum: 19.13	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 31.00	

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,19$ – după cum urmează.

- | | |
|--|-----------------|
| ▪ Subsol uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația | $p_1 = 1,00$ |
| ▪ Ușa de intrare clădire nu este prevăzută cu sistem automat de închidere dar sta închisă în perioada de neutilizare | $p_2 = 1,00$ |
| ▪ Ferestre / uși în stare bună, etanșe și neetanșe | $p_3 = 1,00$ |
| ▪ Corpurilor statice sunt dota cu armături de închidere și sunt funcționale | $p_4 = 1,02$ |
| ▪ Instalația de încălzire nu a fost spălată / curățată cu mai mult de trei ani în urmă | $p_5 = 1,02$ |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora | $p_6 = 1,00$ |
| ▪ Există contorizare | $p_7 = 1,00$ |
| ▪ Tencuială exterioară în stare degradată, parțial căzută | $p_8 = 1,02$ |
| ▪ Pereții exteriori cu pete de condens | $p_9 = 1,05$ |
| ▪ Acoperiș neetanș | $p_{10} = 1,00$ |
| ▪ Cosurile sunt curățate | $p_{11} = 1,00$ |
| ▪ Clădire fără sistem de ventilare organizată | $p_{12} = 1,10$ |

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

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii: reabilitare pereți exteriori.
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii: -

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 eliberării acestuia

4.6 INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA (Anexa la Certificatul Energetic)

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 062 / 03.09.2015
Scoala Generala nr. 30, str.Astrilor , nr. 13, Timisoara, Jud. Timis

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuală de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
- 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(2) etaje
- Nr. de apartamente și suprafețe utile:

Tip. ap.	Aria unui apartament [m ²]	Nr. ap.	S _{ut} [m ²]
0	1	2	3
			4465,80
TOTAL			4465,80

- Volumul total al clădirii: 27687 m³
- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² KW]	Aria [m ²]
0	1	2
PE	0.574	3797,43
FE	0.370	1023,68
PSol	1.690	2481,00
AT	1.187	2481,00
Total arie exterioară [m²]		9805,61

- Indice de compactitate al clădirii, S_E / V: 0.280 m⁻¹

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, mărimea și tipul cahlilor:

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 eliberării acestuia

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
Panou 22x600	167					

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
 - inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: : 268500 W
- 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 _____;
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivel de racord _____,
 - la nivelul coloanelor _____,
 - la nivelul corpurilor statice _____;
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite _____ m;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire _____ l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

t _{ext} [°C]	-15	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10
t _{tur} [°C]	90	89	87	86	84	82	80	78	76	73	71	68	66	63
t _{retur} [°C]	70	70	69	68	67	66	66	65	64	63	62	60	59	57

Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:

- Aria planșeului încălzitor: _____ m²
- Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare;

Diametru serpentină. [mm]			
Lungime [m]			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: _____

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: _____

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 eliberării acestuia

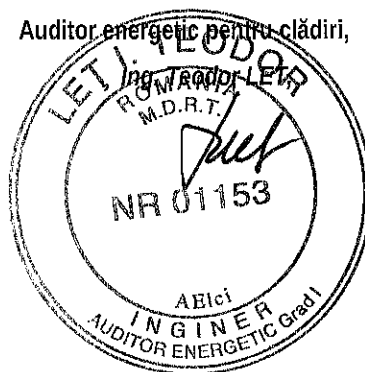
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a.c.m.:
- Puncte de consum a.c.m.: 57
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 57, Pisoar 10, vas WC 58
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic,
 - multiplu: puncte,
 - diametru nominal:mm,
 - necesar de presiune (nominal):mmCA
- 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

4. Informații privind instalația de iluminat:

- fluorescent, incandescent, mixt.
- Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
- buna, uzata, date indisponibile.

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,




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 eliberării acestuia

5 AUDITUL ENERGETIC AL CLADIRII EXISTENTE

DATE DE IDENTIFICARE

Cladire:	SCOALA GENERALA NR.30
Proprietar:	PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMISOARA
Adresa cladirii:	Str. Astrilori, nr.13, loc. Timisoara, jud. Timis
Telefon/Fax:	---
Auditor energetic:	
Numele si prenumele:	Let Teodor
Nr. certificat atestare:	nr. U _A 1153 din 03.09.2010
Adresa:	Loc. Luncsoara, jud. Bihor
Telefon/Fax:	0753341136
Data intocmirii auditului:	03.09.2015
Nr. dosar de audit energ.:	AE-16-2015

EVALUAREA CALITATIVA A IZOLATIEI TERMICA A CLADIRII

Peretii exteriori au grosimea de 30cm si au urmatoarea alcatuire:

- tencuiala 1.50cm
- zidarie blocuri ceramice GVP cu grosimea de 29cm
- tencuiala din mortar de ciment 2.50m.

Pertii exteriori au grosimea de 30cm în panourile de cadru, fiind executati din zidarie GVP cuu tencuiala pe ambele fete.

Aceasta alcatuire a satisfacut normele de proiectare valabile (temperaturi interioare de calcul cu valori mai mici) la data construirii imobilului, coroborat cu posibilitatile autohtone de la acea data in ceea ce priveste fabricatia de corpuri de incalzire.

Planseul peste terasa necirculabila executata in conceptia anilor 1970 nu asigura o izolare eficienta impotriva pierderilor de caldura de jos in sus, cu consecinta problemelor cunoscute in ultimii ani de zile.

Constructia in ansamblul ei satisface exigentele de alcatuire si conformare impuse de normele in vigoare pentru preluarea incarcarilor verticale si orizontale, dar exigentele de izolare termica nu sunt indeplinite (unele dintre acestea atingand circa 30% din necesar) fiind necesare interventii de reabilitare ale anvelopei cladirii.

DESCRIEREA INTERVENTIILOR DE REABILITARE A ANVELOPEI CLADIRII

Ca urmare a efectuării expertizei termice și energetice a clădirii existente se desprinde ca și concluzie majoră necesitatea reabilitării construcției din punct de vedere termic deoarece clădirea în starea ei actuală se încadrează în clasa de energie **D** cu mult mai jos decât încadrarea clădirii de referință (care se consideră ca are asigurat nivelul minim de izolare indicat de normativele în vigoare) și care se găsește în clasa de energie **C**.

Soluțiile de intervenție la anvelopa clădirii existente în vederea micșorării consumului de energie pentru încălzirea spațiilor sunt grupate după cum urmează:

VARIANTA RECOMANDATA:

1.1. Ameliorarea izolației termice a elementelor de construcție opace orizontale și verticale:

- Termoizolarea suplimentară a peretilor exteriori cu polistiren expandat clasa minimă de reacție la foc B-s3,d1 (tip. Polistiren Grafitat), având 10cm grosime, inclusiv protecția acestuia și aplicare tencuiei exterioare. Înainte de aplicarea termosistemului se va desface caramida aparentă de pe fațada clădirii pe zonele unde aceasta există. La realizarea termosistemului se va acorda o atenție sporită acoperirii punctelor termice din dreptul stălpilor

de b.a.:

1.2. Ameliorarea elementelor de constructii vitrate:

Nu este cazul

1.3. Ameliorarea instalatiilor:

- Refacerea termoizolatiei conductelor de incalzire si apa calda menajera de la subsol;
- Prevederea de robineti cu cap termostatat la toate corpurile de incalzire.
- Utilizarea de becuri economice pentru iluminatul apartamentelor si a casei scarii.

Nivelul de izolare termică globală este corespunzător, dacă se realizează condiția :

$$G1 \leq G1_{ref} \quad [W/m^2K]$$

Principali factori geometrici, care influențează asupra coeficientului global de izolare termică G, sunt următorii :

- Gradul de vitrare, exprimat prin raportul dintre aria tâmplăriei exterioare și aria totală a pereților exteriori (partea opacă + partea vitrată);
- Retragerile gabaritice, existența bowindowurilor, precum și alte variații ale suprafețelor A_c de la nivel la nivel.

Pentru îmbunătățirea comportării termotehnice a clădirilor de locuit și pentru reducerea valorii coeficientului global de izolare termică, se recomandă aplicarea următoarelor măsuri:

A. La alcătuirea elementelor de construcție perimetrice:

- 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, bowindowuri, în jurul golurilor de ferestre și uși de balcon, ș.a;
- se interzice utilizarea tâmplăriilor cu tocure și cercevele din aluminiu fără întreruperea punților termice.

B. În vederea reducerii infiltrațiilor de aer rece

- la tâmplăria exterioară se vor lua măsuri de etanșare corespunzătoare a rosturilor dintre tocure 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.

REZISTENȚELE TERMICE UNIDIRECȚIONALE CORECTATE ALE ELEMENTELOR DE ANVELOPA REABILITATE

PERETE EXTERIOR (int. → ext.)					
Nr. crt.	Stratificatie element: PE tip 1	d_j [m]	λ_j [W/mK]	a_j [-]	R_j [m ² K/W]
1	tencuiala var-ciment	0,025	0,870	1,030	0,028
2	Zidarie caramida GVP	0,290	0,550	1,030	0,512
3	Tencuiala mortar ciment	0,010	0,870	1,030	0,011
4	Termosistem	0,100	0,036	1,000	2,778
5					0,000
6					0,000
R'	0,87	$R' = r \cdot (R_{si} + \sum R_j + R_{se}) =$			3,041 [m ² K/W]

In consecinta propunerilor de reabilitare rezulta valorile prezentate in tabelul urmator:

Nr. crt.	Elementul de c-tie	R'_j Inainte de reabilitare	Solutia de reabilitare a elementului de anvelopa	R'_j Dupa reabilitare	R'_{min}
		[m ² K/W]		[m ² K/W]	
1	Pereti exteriori	0.574	Termoizolare polistiren expandat ignifugat 10 cm grosime	2.799	1.40

REZISTENTA TERMICA MEDIE PE CLADIRE DUPA REABILITAREA ANVELOPEI

Valorile rezistentei termice medii pe cladire se determina conform NP048, pct. 3.1.1., pentru fiecare luna in functie de valorile de mai sus si de pozitia de despartire a liniilor de flux termic catre exterior de pe conturul spatiului incalzit.

Rezistenta medie pe cladire ,DUPA REABILITAREA ANVELOPEI, rezulta:

Nr. crt.	Elementul de anvelopa	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	τ_j [-]	$A_j \cdot \tau_j / R'_j$ [W/K]
1	Pereti exteriori tip 1	3787,425	3,041	1,0	1245,448
2	Pereti exteriori tip 2	0,000	0,000	1,0	0,000
3	Ferestre exterioare	1023,680	0,370	1,0	2766,703
4	Usi exterioare	0,000	0,370	1,0	0,000
6	Placa pe sol	2481,000	1,690	1,0	1468,147
7	Placa peste subsol	2481,000	0,000	1,0	0,000
8	Planseu terasa (acop.)	2481,000	1,187	1,0	2089,838
		$\Sigma A_j = 12254,105$			$\Sigma(A_j \cdot \tau_j / R'_j) = 7570,135$
		Rezistenta medie pe cladire $R'_{med} = 1,619$ [m ² K/W]			

Astfel rezulta coeficientul global de izolare termica al cladirii:

$$G1 = 0.389 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Valoarea limita a coeficientului global de referinta G_N se determina conform normativului C107/4-2005, tab. VIII in functie de urmatoorii parametri:

- numarul de niveluri: 3;
- gradul de compactitate $A/V=0.436$;

$$\text{Rezulta } G_{1ref}=0.495 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Se observa ca $G1 < G_{1ref}$, deci CLADIREA REALA REABILITATA CORESPUNDE criteriului de izolare globala.

Consumul specific de energie pentru incalzire pentru cladirea reabilitata va fi:

$$q_{inc}=201,79 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul specific de căldură pentru prepararea apei calde de consum este:

$$q_{acc}= 27,06 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Consumul specific de energie electrica pentru iluminat, al cladirii este cel calculat din facturile ultimului an:

$$q_{il}=9,94 \text{ [kWh/m}^2\text{an].}$$

Consumul anual specific total de energie pentru cladirea reabilitata este:

$$q_T = 238,79 \text{ [kW/m}^2\text{an]}$$

CLASA C

