

PROIECT: OBIECTIV

- **PROIECTANT: S.C. PROIECTANT**

BENEFICIAR: PRIMARIA ORAS

ELABORATOR:

Auditor energetic grad I, ci,

- dr.ing. _____

Cuprins

Piese scrise

- Prezentarea generala a cladirii
- Fisa de analiza termica si energetica a cladirii
- Certificat energetic
- Informatii privind cladirea certificate. Anexa la Certificatul de performanta energetica
- Raport de audit energetic
- Analiza economica
- Calcul performante energetice – cladirea existenta (subsistem instalatii)
- Calcul performante energetice – cladirea existenta (subsistem anvelopa)
- Calcul coef. G1 – cladirea existenta
- Calcul performante energetice – solutia 1 de interventie (subsistem instalatii)
- Calcul performante energetice – solutia 1 de interventie (subsistem anvelopa)
- Calcul coef. G1 – propunerea de reabilitare 1
- Calcul performante energetice – solutia 2 de interventie (subsistem instalatii)
- Calcul performante energetice – solutia 2 de interventie (subsistem anvelopa)
- Calcul coef. G1 – propunerea de reabilitare 2
- Analize transfer de masa (subsistem anvelopa)
- Poze relevee
- Analize termoviziuni fatade
- Copie xerox legitimatie auditor energetic

Piese desenate

- Detalii constructive existente
- Detalii constructive propuse

BIBLIOGRAFIE

Intocmirea actualei documentatii s-a efectuat in conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul al performantei energetice a cladirilor (Indicativ Mc 001/1, 2, 3 – 2006) si al urmatoarelor reglementari:

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanta energetica a cladirilor.
- Legea 325/27.05.2002 pentru aprobarea O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice.
- O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea si executia lucrarilor de izolatii termice la cladiri.
- C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit.
- C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor.
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul.
- HG 349-93 privind contorizarea apei si a energiei termice la consumatorii urbani, institutii si agenti economici.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatii cu diverse destinatii, in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a masurilor de reabilitare termica a cladirilor si instalatiilor aferente. Program cadru al programului national anual de reabilitare si modernizare termica a cladirilor si instalatiilor aferente.
- MP 024-02 Metodologie privind auditul energetic al cladirilor de locuit existente si al instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente.

- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare expertizarii termoenergetice a constructiilor si instalatiilor aferente.
- GT 037-02 Ghid pentru elaborarea si acordarea certificatului energetic al cladirilor existente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termica al elementelor de constructie la cladiri existente in vederea reabilitarii termice.
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor si pardoselilor cladirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind imbunatatirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la cladirile civile existente.
- SR 4839-1997 Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile.
- SR 1907/1-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul.
- SR 1907/2-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul.
- STAS 4908-85 Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Arii si volume conventionale.
- STAS 11984-2002 Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de incalzire.
- STAS 7462/2 Fizica constructiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.
- STAS 6472/4 Fizica constructiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de constructii la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul.
- STAS 6472/6 Fizica constructiilor. Proiectarea elementelor de constructii cu puncti termice.
- STAS 1478-90 Constructii civile si industriale. Alimentarea interioara cu apa.
- I5-02 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire.
- I9-94 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare.
- ST 046-2001 Specificatie tehnica privind montarea si utilizarea repartitoarelor pentru consumurile de caldura ale corpurilor de incalzire.
- SR EN ISO 13187/2000 Performanta termica a cladirilor. Detectia calitativa a neregularitatilor termice in anvelopa cladirilor. Metoda termografica

- EN ISO 7345/1995 Thermal insulation. Physical quantities and definitions. (Izolare termica. Marimi fizice si definitii).
- SR EN ISO 10077/1 Performanta termica a ferestrelor, usilor si obloanelor – Calculul transmitantei termice. Partea I: Metoda simplificata.
- SR EN ISO 6946 Parti si elemente de constructie - Rezistenta termica si transmitanta termica Metoda de calcul.
- SR EN 12524 Materiale si produse pentru constructii - Proprietati higrotermice – Valori de proiectare tabelate
- SR EN ISO 9288 Izolatie termica. Transfer de caldura prin radiatie. Marimi fizice si definitii.
- SR EN 22726 Ambiante termice. Aparare si metode de masurare a marimilor fizice.
- GP 052-2000 Ghid pentru instalatii electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500V c.a.
- I7-2001 Normativ pentru exploatarea instalatiilor electrice cu tensiuni pâna la 1000V c.a. si 1500V c.c.
- NP-061-02 Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri
- NP-I7-2002 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pâna la 1000V c.a. si 1500V c.c.

1. Prezentarea generala a cladirii

OBIECTIV:

1.1. Documentatia care a stat la baza executiei cladirii si a instalatiilor aferente

OBIECTIVUL este situat pe str. _____, nr. 31A bis, localitatea _____, jud. _____. Constructia a fost realizata intre perioada anilor 1960. OBIECTIVUL este formata din doua corpuri independente, denumite „Corp A” si „Corp B”.

Corpul A are forma literei „L” si regim de inaltime parter.

SC Proiectant , Str. _____, nr 1-7, sector __, Bucuresti(oras) a pus la dispozitie planurile cladirii analizate. Acestea s-au bazat pe relevee.

1.2. Elemente caracteristice privind amplasarea cladirii in mediul construit

- * Zona climatica in care este amplasata cladirea: II.
- * Orientarea fata de punctele cardinale :
 - fatada principala este orientata catre sud-est ;
 - fatada secundara este orientata catre nord-vest ;
 - fatada laterala stanga este orientata catre sud-vest ;
 - fatada laterala dreapta este orientata catre nord-est ;
- * Vecinatati fata de punctele cardinale :
 - la fatada principala cladirea se invecineaza cu str. _____ si locuinte individuale cu regim de inaltime P;
 - la fatada secundara cladirea se invecineaza cu loturi individuale;
 - la fatada laterala stanga cladirea se invecineaza cu loturi individuale;
 - la fatada laterala dreapta cladirea se invecineaza cu loturi individuale ;
- * Distanta fata de cladirile invecinate este mare (peste 50 m). Inaltimile cladirilor invecinate sunt comparabile cu cele ale cladirii analizate. Catre fatada laterala stanga a cladirii exista un numar de pomi. Prin amplasarea, distributia si

dimensiunea lor acestia nu pot fi considerati ca facand parte din categoria factorilor de umbrire ai fatadei.

- * Directia vanturilor dominante poate fi caracterizata drept est-vest. Cladirea analizata poate fi caracterizata ca avand un grad mediu de adapostire fata de actiunea vantului.

1.3. Prezentarea cladirii - situatia conform proiectului

1.3.1 Elemente constructiv-arhitecturale

Obiectivul este situata pe Bd. _____, nr. 31A bis, loc. _____, jud. _____. Constructia a fost realizata intre perioada anilor 1960. Obiectivul este formata din doua corpuri independente, denumite „Corp A” si „Corp B ”.

Corpul A are forma literei „L” si regim de inaltime parter.

Cladirea este orientata cu fatada principala catre sud-est si are acces din Bd. _____.

Cladirea cuprinde spatii cu functiuni specifice activitatii educationale: sali de clasa, cancelarie, grupuri sanitare, spatii de circulatie etc.

Cladirea are doua intrari, amplasate pe fatadele laterale dreapta si stanga.

Acoperisul este de tip sarpanta cu pod. Structura de rezistenta a sarpantei este realizata din lemn iar invelitoarea este din foi de tabla plana.

Finisajele sunt urmatoarele:

- tencuieli interioare, pe baza de ciment, de cca. 2 cm grosime;
- pe peretii interiori, pana la inaltimea de 1.20 m este aplicata o vopsea in ulei iar in rest zugraveli lavabile;
- peretii grupurilor sanitare sunt placati cu placi de faianta iar pardoseala este din mozaic;
- in camere este prevazut parchet din lemn;
- pe holuri pardoseala este din mozaic iar pe pereti, zugraveala din var;
- pe peretii exteriori, tencuieli pe baza de ciment de cca. 3 cm grosime;
- pe zona soclului este aplicata o tencuiala de ciment de cca. 5 cm grosime;

Planseul de peste parter este executat din grinzi din lemn, dispuse distantat si tencuiala de ciment pe sipci din lemn.

Perimetral cladirii a fost realizat un trotuar de cca. 30 cm latime, realizat din placi prefabricate.

Usile interioare sunt din lemn. Pe tamplarie este aplicata o vopsea de ulei.

Usile exterioare si ferestrele sunt executate din tamplarie din lemn si doua foi de geam simplu.

Peretii exteriori structurali au 40 cm grosime si sunt realizati din zidarie de caramida plina presata.

Peretii interiori structurali au 30 cm grosime si sunt realizati din zidarie de caramida plina presata.

1.3.2 Elemente referitoare la structura de rezistenta

Structura de rezistenta a cladirii este cu pereti structurali din zidarie de cpp avand grosimile de 40 la exterior si 30 cm la interior.

Terenul pe care este fundata cladirea, are caracteristici deosebite, conditiile geotehnice fiind cele curent intalnite in zona.

Planseul de peste parter este executat din grinzi din lemn, dispuse distantat si tencuiala de ciment pe sipci din lemn.

Fundatiile sunt de tip continui, rezolvate sub forma de bloc de fundare si cuzinet, executate din beton armat.

Pe blocurile de fundatie reazema peretii de la parter.

Placa pe sol are 15 cm grosime, este executata din beton armat.

Sub placa de pe sol nu exista hidroizolatie.

1.3.3 Elemente referitoare la rezolvarea protectiei termice

In cadrul cladirii analizate nu exista materiale din categoria „termoizolante”.

1.3.4 Elemente referitoare la echipamente si instalatii

Pentru asigurarea incalzirii si al asigurarii a.c.m. cladirea a fost racordata la retea edilitara de termoficare.

Distributia agentului termic in cladire este inferioara si se realizeaza la nivelul parterului, printr-un sistem bitubular.

Incalzirea spatiilor se realizeaza cu corpuri statice-radiatoare din fonta.

Cladirea este prevazuta cu instalatii sanitare, pentru alimentare cu apa rece si apa calda de consum, precum si cu instalatii de canalizare menajera. Pentru

asigurarea consumului de apa potabila, cladirea este bransata la reseaua edilitara. Canalizarea obiectivului este si ea racordata la retea edilitara a orasului.

Apa meteorica colectata la nivelul acoperisului este distribuita la teren.

Grupurile sanitare sunt dotate cu closet din portelan sanitar, rezervor de closet montat pe WC, capac cu rama din material plastic, pisoar, lavoar din portelan sanitar, cu baterie amestecatoare stativa, sifon de scurgere pentru lavoar.

Alimentarea obiectelor sanitare cu apa rece si calda, precum si canalizarea apelor menajere se face prin coloane montate in nise.

Cladirea este dotata cu instalatii electrice de iluminat si priza. Cladirea este bransata la retea electrica a orasului.

1.4 Aprecieri privind starea actuala a cladirii

1.4.1 Elemente constructiv-arhitecturale

Corpul A se gaseste intr-o situatie de tip „mediu”, lucrarile efectuate in timp, fiind de tip intretinere / igienizare. In general, modernizarile efectuate sunt locale si de mica importanta. Degradarile elementelor sunt datorate, in principal, duratei mari de exploatare.

Starea finisajele este urmatoarea:

- zugravelile interioare sunt intr-o stare igienica diversa; in majoritatea spatiilor finisajul interior aplicat pe pereti si tavane a fost refacut in urma cu cca. 3 ani;
- faianta aplicata pe peretii grupurilor sanitare a fost refacuta in urma cu cca. 2 ani;
- finisajul exterior a fost modest intretinut; in multe zone acesta este degradat;
- in grupurile sanitare mozaicul initial a fost inlocuit cu placi din gresie;
- in birouri, parchetul initial a fost inlocuit cu pardoseli noi realizate din parchet laminat stratificat;
- pe peretii interiori, pana la inaltimea de 1.20 m a fost aplicat un lambriu din lemn iar in rest zugraveli lavabile;
- pe holuri se gaseste tot pardoseala initiala din mozaic;
- in toate spatiile tavanele sunt rezolvate din placi de gips-carton;

Planseul de peste parter este executat din grinzi din lemn, dispuse distantat si tencuiala de ciment pe sipci din lemn. La partea inferioara este aplicat un tavan fals rezolvat din placi din gips-carton si vata minerala de 7 cm grosime.

Starea invelitorii este modesta – foile din tabla nefiind vopsite. In unele zone se constata degradari de tip coroziuni.

In prezent trotuarul prezinta tasari neuniforme ale placilor si este desprins de cladire.

In unele locuri s-au efectuat modificari de tip compartimentari prin interventia asupra peretilor interiori.

Usile exterioare si ferestrele initiale au fost inlocuite, in urma cu cca. 2 ani, cu tamplarie din PVC si doua foi de geam, de tip termopan.

1.4.2 Elemente referitoare la structura de rezistenta

Datorita lucrarilor de finisaje efectuate relativ recent, nu au putut fi identificate degradari la elementele structurale de tip pereti, grinzi, plansee. Totusi tinand cont de concluziile Expertizei Tehnice se poate aprecia ca exista un sistem de microfisuri in elementele structurale.

Din observatiile preliminare, vizuale, nu s-a putut identifica degradari la elementele ce compun fundatia.

La solicitarile mecanice s-au adaugat in timp si efectele actiunii apei, ca urmare al lipsei lucrarilor de hidroizolatii de la infrastructura sau al lucrarilor modeste de la nivelul acoperisului.

1.4.3 Elemente referitoare la rezolvarea protectiei termice

Datorita efectului actiunii apei, materialele de constructie existente au caracteristicile termoenergetice, usor degradate.

Privitor la diferitele straturi de termoizolatii la elementele structurale, se fac urmatoarele observatii:

- nu exista termoizolatii aplicate la nivelul placii de pe sol, la peretii exteriori, la peretii windfangului;
- in unele zone de tip colt, se constata degradari datorate condensului superficial (culori diferite ale finisajului, desprinderea tencuielii, spalarea constituentilor finisajelor, depuneri de saruri).

Peretii structurali sunt realizati din zidarie de caramida plina presata de 40 cm grosime la exterior si de 30 cm grosime, la interior.

Pe planseul de la pod sunt dispuse saltele din vata minerala in grosime de 7 cm grosime..

Acoperisul este rezolvat de tip sarpanta cu pod. Invelitoarea este rezolvata din foi de tabla plana, prinse pe astereala. In structura acoperisului nu este inglobata termoizolatie.

Usile interioare sunt din lemn.

Usile exterioare si ferestrele sunt cu tamplarie din PVC si doua foi de geam, de tip termopan.

1.4.4 Elemente referitoare la echipamente si instalatii

In prezent, pentru asigurarea incalzirii si al asigurarii a.c.m. s-a prevazut o centrala termica alimentata cu gaz metan. Centrala termica a fost montata intr-un spatiu din cadrul cladirii analizate. Energia termica furnizata cladirii este contorizata. Pe holuri sunt montate calorifere.

Distributia agentului termic in cladire a ramas inferioara, la nivelul parterului, printr-un sistem bitubular.

In prezent, incalzirea spatiilor se realizeaza cu corpuri statice-radiatoare din tabla de otel.

Cladirea este prevazuta cu instalatii sanitare, pentru alimentare cu apa rece si apa calda de consum, precum si cu instalatii de canalizare menajera. Pentru asigurarea consumului de apa potabila, cladirea este bransata la reseaua edilitara. Canalizarea scolii este si ea racordata la reseaua edilitara a orasului.

Obiectele sanitare din grupurile sanitare au fost inlocuite in urma cu cca. 2 ani.

Instalatia electrica atat in birouri etc. cat si in zona comuna este in majoritatea cazurilor, cea initiala, intretinuta modest. Au fost efectuate lucrari noi necesare noilor utilizatori ceruti de procesul de invatamant.

Instalatia de paratrasnet se afla intr-o stare relativ avansata de degradare.

Intocmit,

Auditor energetic pentru cladiri si instalatii,

Numele si prenumele,

dr.ing. _____

Stampila si semnatura

Fișa de analiză termică și energetică a clădirii

Clădirea: Obiectiv

Adresa: Bd. _____, nr. __ Abis, loc. _____, jud. _____

Proprietar: Primaria Oras

Categoria clădirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: |

Tipul clădirii:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: II

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: 1960

Proiectant / constructor:

Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

- 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:

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

- 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.



1. 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	Zidărie c.p.p 40 cm	731.73	- tencuială - zidărie c.p.p. - tencuială	0,02 0,365 0,03	0.754

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 731.73

✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,

- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj:
 – tencuială granulată de culoare deschisă;
 – tencuieli de var, zugraveli lavabile de culoare alba

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

P	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Zidărie c.p.p 30 cm	361.49	- tencuială - zidărie c.p.p. - tencuială	0,02 0,25 0,02	0.750

Planșeu pe sol:

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
1	Placa din b.a.	538.90	- parchet laminat - spuma polietilena - sapa - beton armat - strat rupere capilaritate - pamant	0,01 0,01 0,04 0,15 0,05 7,00	0.770
2	Placa din b.a.	240.65	- mozaic - sapa - beton armat - strat rupere capilaritate - pamant	0,01 0,04 0,15 0,05 7,00	0.740

- ✓ Aria totală a planșeului pe sol [m²]: 779.55

Acoperiș:

- Starea acoperișului peste pod:

TE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Sarpanta pe scaune	778.55	- placa gips-carton - vata minerala - strat de aer - tencuiala pe sipci	0,018 0,07 0,15 0,05	

- ✓ Aria totală a acoperișului [m²]: 778.55
 ✓ Materiale invelitoare: foi de tabla plana

✓ **Ferestre / uși exterioare:**

FE / / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
1	Ferestre PVC	86.49	- din PVC	- cu garnituri	
2	Uși acces în clădire	12.08	- din PVC	- cu garnituri	

✓ Aria totală a tamplăriei exterioare [m²]: 98.57

- ✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
- fără măsuri de etanșare (usile)
- cu garnituri de etanșare (ferestrele)
- cu măsuri speciale de etanșare;

 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 scării: 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]: 745.95
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 2387.04
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.20
- 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 freactice: $H_a = 7,00$ m;
- Înălțimea medie a demisolului față de cota terenului sistematizat [m]: 0,50 m
- Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 215.00

2. Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: centrala termica cu alimentare cu gaz metan
 - 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 interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m ²]		
	în spații utile	în spațiul comun	Total	în spații utile	în spațiul comun	Total
Convectori radiator tip 22/600x1200	32	10	40	83.90	26.22	110.12
Convectori radiator tip 22/600x400	-	3	3	-	2.60	2.60

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 112.72
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic multiplu:
diametru nominal [mm]: 25
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: exista
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):
exista
- ✓ 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]: 280
- Diametru nominal [mm, țoli]: 5⁷x3

- Termoizolație: existentă
- ✓ 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, sunt funcționale
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, cu: centrala termică cu alimentare cu gaz metan
 - 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: 4 a.c.m. / 9 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 4
Rezervor WC - 4
Pisoar - 1
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm, toli]: 2 x 1^{1/2},

presiune necesară (nominal) [mCA]: 2

- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor _____,
anul instalării ... 2009 _____,
existența vizei metrologiceda.....;
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: subsol uscat
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - 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 : -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: conductele sunt în stare bună, termoizolație existentă.
 - 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):

4. Date privind instalația de iluminat:

Tip sursa de lumina utilizata:

- Sursă cu incandescență clasică – puteri: 40W, 60W, 100W
- Sursă cu incandescență cu halogen– puteri:
- Sursă tubulară fluorescentă– puteri: 18W, 58W
- Sursă fluorescent-compactă– puteri:
- Sursă cu descărcări în vapori de mercur înaltă presiune – puteri :
- Sursă cu descărcări în vapori de sodiu înaltă presiune– puteri:
- Sursă cu descărcări în vapori de mercur înaltă presiune cu adaosuri de halogenuri metalice– puteri:

Tip corp de iluminat utilizat:

- Corp de iluminat neetanș echipat cu sursa cu incandescența, tip lustra, plafoniera:
- Corp de iluminat etanș echipat cu sursa cu incandescența;

- Corp de iluminat echipat cu tubulara fluorescanta, neetans:
 - cu reflector;
 - cu reflector și gratar protecție vizuala;
 - cu dispersor;
 - fără reflector, fără grătar de protecție vizuală;

- Corp de iluminat echipat cu tubulara fluorescanta, etans la praf și umiditate:
 - cu reflector
 - cu reflector și dispersor ;
 - fără reflector, fără dispersor;

- Corp de iluminat echipat cu fluorescent-compactă, neetans la praf și umiditate:
 - cu reflector
 - cu reflector și gratar protecție vizuala ;
 - cu dispersor;
 - fără reflector, fără grătar de protecție vizuală;

- Corp de iluminat tip proiector, etans:

- Corp de iluminat tip proiector, neetans:

Tip balast utilizat:

- Balast electronic;
- Balast electromagnetic;

Tip sistem de iluminat utilizat:

- SIL cu distribuție directă;
- SIL cu distribuție semi-directă;
- SIL cu distribuție mixtă;
- SIL cu distribuție semi-indirectă;
- SIL cu distribuție indirectă;

Tip sistem gestionare iluminat:

- SIL cu acționare manuală;
- SIL cu senzori de prezență;
- SIL cu celulă foto;
- SIL cu ceas programator;

Starea surselor de lumină (spatii comune):

- corespunzatoare;
- uzate fizic;
- uzate moral;

Starea corpurilor de iluminat (spatii comune):

- corespunzatoare;
- uzate fizic;
- uzate moral;

Starea sistemelor de iluminat din punct de vedere al întreținerii curățeniei (spatii comune):

- curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă;
- curățate în totalitate cu douăsprezece luni în urmă;
- curățate în totalitate cu șase luni în urmă;

Nivelul de iluminare existent (spatii comune):

- conform normativ în vigoare;
- mult peste valorile indicate de normativ în vigoare;
- sub valorile indicate de normativ în vigoare;
- mult sub valorile indicate de normativ în vigoare;
- inexistent în procent de%;

Uniformitatea iluminării în interiorul spațiilor:

- corespunzătoare;
- necorespunzătoare;

Starea instalațiilor electrice de iluminat din punct de vedere funcțional:

- corespunzătoare;
- necorespunzătoare;

Riscului de șoc electric cauzat de starea instalațiilor electrice de iluminat:

- mare;
- mediu;
- mic;

Riscului de incendiu cauzat de starea instalațiilor electrice de iluminat:

- mare;
- mediu;
- mic;

5. Informații privind instalația de climatizare: NU EXISTA

**6. Informații privind instalația de ventilare mecanică: NU
EXISTA**

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri si instalatii,

Numele și prenumele,

dr.ing. _____

Ștampila și semnătura

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

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 85.5	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<p>Eficiență energetică ridicată</p> <p>Eficiență energetică bună</p>		C	C
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		248.27	226.29
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m ² an]		52.13	47.52
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	200.88	D	D
Apă caldă de consum:	22.59	B	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	24.80	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]:		0	

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Bd. nr. 39Abis, loc. jud.

Aria utilă: 745.95 m²

Categoría clădirii: Obiectiv

Aria construită desfășurată: 925.85 m²

Regim de înălțime: P

Volumul interior al clădirii: 2387.04 m³

Anul construirii: 1960

Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare

Programul de calcul utilizat: AllEnergy, versiunea: 2.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci) Numele și prenumele

Seria și nr. certificat de atestare BA

Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului

Semnătura și ștampila auditorului

ci

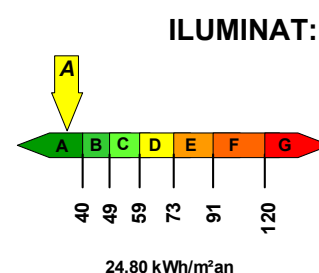
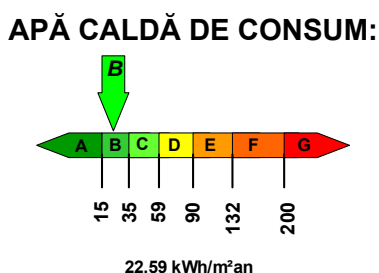
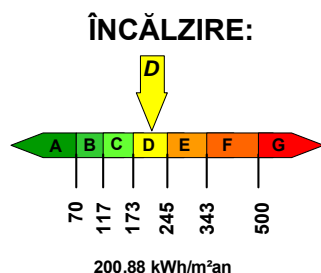
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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

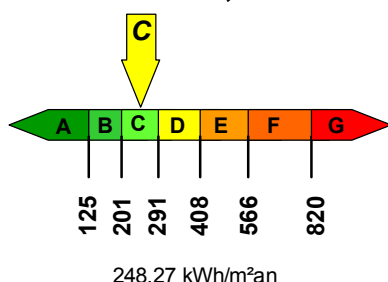
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

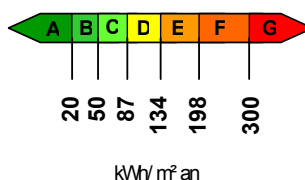
- Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



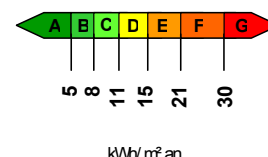
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT MECANICĂ:



CLIMATIZARE:



VENTILARE



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetică
pentru:		89.9
Încălzire:	203.29	
Apă caldă de consum:	12.86	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	10.14	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,237$ – după cum urmează.

- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare $p_2 = 1,01$
- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare $p_3 = 1,00$
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale $p_4 = 1,02$
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani $p_5 = 1,02$
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale $p_6 = 1,00$
- Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum $p_7 = 1,00$
- Tencuială exterioară căzută parțial $p_8 = 1,05$
- Pereții exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece) $p_9 = 1,02$
- Acoperis etans $p_{10} = 1,00$

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

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii,
 - aplicarea unui termosistem euroagrementat, pe peretii exteriori ai suprastructurii, cu termoizolatie din placi din PUR de 5 cm grosime;
 - aplicarea unui termosistem euroagrementat, in zona soclului, cu termoizolatie din polistiren extrudat de 5 cm grosime;
 - termoizolarea suplimentara a planseului de la pod cu min. 8 cm vata minerala;
 - in situatia in care se fac interventii la placa de pe sol atunci se va termoizola aceasta zona utilizand placi din polistiren extrudat de min. 5 cm grosime, aplicate la intradosul placii;
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz.
 - montarea de corpuri termostatate, pe fiecare corp de incalzire;
 - inlocuirea becurilor cu incandescenta cu becuri economice;
 - utilizarea de surse neconvenționale de energie

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr.

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

- Nr. spatii și suprafețe utile:

Tip spatiu	S _{ut} [m ²]
camere	466.45
birouri	46.65
birou director	25.80
grupuri sanitare	33.00
hol	160.15
windfang	13.90
TOTAL	745.95

- Volumul total al clădirii: 2387.04 m³

- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
PE 1	0,48	453,12
FE + UE 1	0,6	57,6
PP 1	1,461	538,9
PS 1	2,624	538,9
PE 2	0,478	278,61
FE + UE 2	0,6	40,97
PP 2	1,423	239,65

PI	0,454	361,49
UA	0,3	20,79
PS 2	2,113	240,65
Total arie exterioară [m²]		2770.68

- Indice de compactitate al clădirii, S_E / V : 1.160 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: o centrala termica cu alimentare cu gaz metan
 - 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 interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m ²]		
	în spații utile	în spațiul comun	Total	în spații utile	în spațiul comun	Total
Convectoriator tip 22/600x1200	32	10	40	83.90	26.22	110.12
Convectoriator tip 22/600x400	-	3	3	-	2.60	2.60

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară,
 superioară,
 mixtă
- Necesarul de căldură de calcul [kW]: 112.72

- Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic multiplu: puncte,
- diametru nominal:5⁷x3.....mm,
- disponibil de presiune (nominal):20.....mmCA
- Contor de căldură: - tip contor,
- anul instalării2009.....,
- existența vizei metrologiceda.....;
- 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:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur [°C]	95	86	75	65	53	38
Q_{inc.} mediu orar [kW]	230	195	140	120	80	35

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, cu: o centrală termică cu alimentare cu gaz metan
 - 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: 1 centrală pe combustibil lichid

- 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.:4.....
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: lavoar - 4, rezervor WC - 4, pisoar - 1
- Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic,
 multiplu: puncte,
- diametru nominal:1^{1/2}.....mm,
- necesar de presiune (nominal):2.....mCA
- Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională,
 nu funcționează
 nu există
- Contor de căldură general: - tip contor,
- anul instalării2009.....,
- existența vizei metrologiceda.....;
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

4. Date privind instalația de iluminat:

Tip sursa de lumina utilizata:

- Sursă cu incandescență clasică – puteri: 40W, 60W, 100W
- Sursă cu incandescență cu halogen– puteri:
- Sursă tubulară fluorescentă– puteri: 18W, 58W
- Sursă fluorescent-compactă– puteri:
- Sursă cu descărcări în vapori de mercur înaltă presiune – puteri :
- Sursă cu descărcări în vapori de sodiu înaltă presiune– puteri:
- Sursă cu descărcări în vapori de mercur înaltă presiune cu adaosuri de halogenuri metalice– puteri:

Tip corp de iluminat utilizat:

- Corp de iluminat neetanș echipat cu sursa cu incandescența, tip lustra, plafoniera:
- Corp de iluminat etanș echipat cu sursa cu incandescența;
- Corp de iluminat echipat cu tubulara fluorescentă, neetanș:
 - cu reflector;
 - cu reflector și gratar protecție vizuală;
 - cu dispersor;
 - fără reflector, fără gratar de protecție vizuală;

- ❖ Corp de iluminat echipat cu tubulara fluorescentă, etanș la praf și umiditate:
 - cu reflector
 - cu reflector și dispersor ;
 - fără reflector, fără dispersor;

- ❖ Corp de iluminat echipat cu fluorescent-compactă, neetanș la praf și umiditate:
 - cu reflector
 - cu reflector și gratar protecție vizuală ;
 - cu dispersor;
 - fără reflector, fără gratar de protecție vizuală;

- ❖ Tip balast utilizat:
 - Balast electronic;
 - Balast electromagnetic;

- ❖ Tip sistem de iluminat utilizat:
 - SIL cu distribuție directă;
 - SIL cu distribuție semi-directă;
 - SIL cu distribuție mixtă;
 - SIL cu distribuție semi-indirectă;
 - SIL cu distribuție indirectă;

- ❖ Tip sistem gestionare iluminat:
 - SIL cu acționare manuală;
 - SIL cu senzori de prezență;
 - SIL cu celulă foto;
 - SIL cu ceas programator;

- ❖ Starea surselor de lumină (spații comune):
 - corespunzătoare;
 - uzate fizic;
 - uzate moral;

- ❖ Starea corpurilor de iluminat (spatii comune):
 - corespunzatoare;
 - uzate fizic;
 - uzate moral;

- ❖ Starea sistemelor de iluminat din punct de vedere al întreținerii curățeniei (spatii comune):
 - curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă;
 - curățate în totalitate cu douăsprezece luni în urmă;
 - curățate în totalitate cu șase luni în urmă;

- ❖ Nivelul de iluminare existent (spatii comune):
 - conform normativ în vigoare;
 - mult peste valorile indicate de normativ în vigoare;
 - sub valorile indicate de normativ în vigoare;
 - mult sub valorile indicate de normativ în vigoare;
 - inexistent în procent de%;

- ❖ Uniformitatea iluminării în interiorul spațiilor:
 - corespunzătoare;
 - necorespunzătoare;

- ❖ Starea instalațiilor electrice de iluminat din punct de vedere funcțional:
 - corespunzătoare;
 - necorespunzătoare;

- ❖ Riscului de șoc electric cauzat de starea instalațiilor electrice de iluminat:
 - mare;
 - mediu;
 - mic;

- ❖ Riscului de incendiu cauzat de starea instalațiilor electrice de iluminat:
 - mare;
 - mediu;
 - mic;

5. Informații privind instalația de climatizare: NU EXISTA

6. Informații privind instalația de ventilare mecanică: NU EXISTA

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri si instalatii,

Numele și prenumele,

dr.ing. _____

Ștampila și semnătura

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

1. Date de identificare a cladirii si a proprietarului sau administratorului

- Denumire obiectiv:
- Amplasament: Bd. , nr. , loc., jud.
- Proprietar: Primaria Oras

2. Date de identificare a auditorilor energetici

- Nume auditor: dr.ing. ,adresa, tel., certificat de atestare
- Numar dosar energetic:
- Data efectuarii raportului de audit energetic:

3. Date generale despre cladire

- Forma geometrica: cladire cu un tronson.
- Aria utila a spatiilor incalzite: 745.95 m²
- Aria construita desfasurata: 925.85 m²
- Volum incalzit: 2387.04 m³

4. Solutiile de reabilitare/ modernizare propuse

4.1. Asa cum a rezultat din expertiza arhitectural constructiva si de instalatii, pentru aducerea cladirii la o situatie cat mai apropiata de cea initiala sunt necesare lucrari de reabilitare de tipul:

- inlocuirea geamurilor sparte ;
- repararea/ rectificarea tamplariilor de ferestre si usi care se inchid/deschid defectuos;
- repararea/inlocuirea feroneriei defecte ;

- inchiderea tuturor spaturilor din pereti si plansee si refacerea finisajelor adiacente ;
- asigurarea inchiderii etanse a usilor de intrare in cladire;
- inlocuirea garniturilor si armaturilor defecte de la instalatiile de apa calda de consum ;
- demontarea caloriferelor si spalarea lor sub presiune si /sau chimic.

In marea lor majoritate aceste lucrari de reabilitare reprezinta obligatii elementare ale beneficiarului. Prin efectuarea lor cladirea devine mai eficienta energetic decat in prezent dar numai datorita eliminarii risipei energetice.

4.2. Masurile de modernizare termoenergetica pe care le avem in vedere pentru constructia propriu-zisa sunt:

Pentru reducerea consumurilor energetice datorate exploatarei cladirii se au in vedere efectuarea urmatoarelor interventii asupra subsansamblurilor constructive:

Tabelul 1

C ₁	Placarea termica exterioara a componentelor opace ale fatadelor de la suprastructura cu panouri termoizolante de 5 cm poliuretan iar la infrastructura cu 5 cm polistiren extrudat
C ₂	Placarea termica suplimentara, a tavanului podului cu 8 cm vata minerala
C ₃	Refacerea planseului de peste parter si termoizolarea lui cu 20 cm vata minerala
C ₄	Refacerea placii de la parter, de pe sol si termoizolarea lui, la intrados, cu 5 cm polistiren extrudat.

In domeniul instalatiilor de incalzire (a aerului si a apei calde de consum) nu se au in vedere masuri de interventie.

4.3. Aceste masuri trebuie, conform metodologiei actuale, grupate pe un numar de "pachete de masuri" care urmeaza a fi calificate energetic si economic in vederea stabilirii unei solutii de modernizare.

Mai precizam odata faptul ca aceste masuri vizeaza modernizarea termoenergetica a caldirii si ca urmare sunt independente de cele care vizeaza reabilitarea tehnico-functiionala (si care sunt considerate ca fiind efectuate).

Pachetele de masuri pe care le propunem sunt cele indicate in tabelul 3.

Tabelul 3

Pachet de masuri	Masuri de modernizare
PM1	C_1+C_2
PM2	$C_1+C_3+C_4$

5. Prezentarea detaliata a masurilor de modernizare termo-energetica

5.1 Modernizarea peretilor de la suprastructura

Peretii exteriori de la suprastructura sunt realizati din zidarie c.p.p. de 40 cm grosime. Zonele de legatura din dreptul buiandrugilor, al planseului si al intersectiilor cu peretii interiori nu sunt protejate termic. In aceste conditii anvelopa verticala opaca a cladirii trebuie sa fie izolata termic.

Se propune ca aceasta izolare sa se realizeze cu panouri termoizolante din poliuretan, in grosime de 50 mm, avand densitatea min. 40 kg/m^3 , valoarea coeficientului de permeabilitate termica va fi de max. 0.027 W/mK . Panourile termoizolante vor fi ancorate de peretii exteriori cu ajutorul unui cadru metalic. Profilele metalice vor fi realizate din tablaambutisata de min. 2 mm grosime si 50 mm inaltime. Intre panourile termoizolante si tencuiala existenta va exista un strat de aer slab ventilat. O atentie deosebita se va acorda alegerii profilului de acces al aerului, de la partea inferioara a termosistemului.

Orice solutie tehnologica concreta agrementata poate fi utilizata, dar este necesar un proiect tehnic care sa adapteze solutiile de detaliu ale sistemului la situatia concreta a cladirii expertizate.

O atentie deosebita se va acorda zonelor specifice unde producatorii de termosistem propun termoizolarea suplimentara. Pentru asigurarea calitatii termosistemului, se recomanda utilizarea profilelor de: colt, inchidere in camp, inchidere a glafurilor la partea inferioara sau superioara etc.

Prin proiectul tehnic al lucrarii de modernizare trebuie prevazute cu atentie elementele de detaliu ale rezolvarilor din zonele muchiilor, ale protectiei glafurilor exterioare, impotriva actiunii focului (se recomanda clasa B), ale protectiei hidrofuge din zonele solbancurilor, etc.

Pentru a evita aparitiei puntilor termice defavorabile, in zonele de contact cu fundatia, se propune ca soclul sa fie placat la exterior cu placi din polistiren extrudat in grosime de 5 cm grosime, cu densitatea de min. 30 kg/m^3 . Placile de polistiren vor intra in sol, minim 50 cm de la suprafata trotuarului. Se recomanda ca inainte de aplicarea termosistemului sa se refaca si lucrarile de hidroizolatii, din aceste zone.

Este absolut obligatorie pregatirea atenta si corecta a stratului suport vechi, utilizarea de placi XPS conditionate in depozit conform normelor, respectarea cu strictete a intervalului de timp minim dintre doua operatii succesive. Pe zona soclului, placile din polistiren extrudat se vor proteja cu tencuiala subtire, de 8 mm grosime, dublu armata cu tesatura din fibre de sticla. O atentie deosebita se va acorda zonelor specifice unde producatorii de termosistem propun armarea suplimentara a tencuiei.

Orice solutie tehnologica concreta agrementata poate fi utilizata, dar este necesar un proiect tehnic care sa adapteze solutiile de detaliu ale sistemului la situatia concreta a cladirii expertizate.

Pentru termoizolare se vor utiliza numai produse agreate de un titular de termosistem agrementat in tara sau care poseda un euroagrement valabil.

5.2 Modernizarea planseului de la pod

Planseul de la pod este rezolvat din grinzi din lemn, dispuse distantat, si tavan din tencuiala de ciment pe sipci din lemn. La partea inferioara s-a aplicat un tavan fals format din placi de gips-carton si saltele din vata minerala de 7 cm grosime.

Din analizele termoenergetice a rezultat ca necesar interventii de termoizolare. In conformitate si cu solutiile de interventie propuse in Expertiza Tehnica, se propun doua solutii de interventie:

- in cazul pastrarii actualei solutii a planseului se propune termoizolarea suplimentara a tavanului existent, utilizand saltele din vata minerala de 8 cm grosime, dispuse la partea superioara a planseului existent; protectia termoizolatiei se va realiza cu placi din produse din lemn;
- in cazul demolarii actualei structuri a planseului si realizarea unuia nou, se propune termoizolarea noii structuri utilizand saltele din vata minerala in grosime de 20 cm grosime; la partea inferioara a termoizolatiei se va dispune o bariera contra vaporilor realizata din folie de polietilena de 0.2 mm grosime iar la partea superioara, termoizolatia va fi protejata cu placi din produse din lemn;

Vata minerala va avea o densitate de 60 ... 90 kg/m³.

Termoizolatia de pe planseul podului va fi continuata pe suprafata interioara a parapetului existent. Aceasta termoizolatie trebuie sa se uneasca cu termoizolatia ce urmeaza a fi aplicata pe peretii exteriori.

Accesul in pod se va realiza prin chepengul existent.

O atentie speciala trebuie acordata cosurilor de ventilatie. Pentru a se evita fenomenele necontrolate de condens si de insuficienta primenire a aerului din

incaperi (nu numai din cele fara ferestre ci chiar si din cele cu ferestre) recomandam asigurarea unei ventilari corespunzatoare a podului sau prelungirea cosurilor de ventilatie existente pana deasupra viitoarei invelitori, cu inaltimea necesara asigurarii unui tiraj corespunzator.

In acelasi scop functional recomandam si termoizolarea perimetrata a acestor cosuri cu 3 cm de vata minerala si continuizarea (racordarea) acestora cu termoizolatia de pe planseul podului.

Orice solutie tehnologica concreta agrementata poate fi utilizata, dar este necesar un proiect tehnic care sa adapteze solutiile de detaliu ale sistemului la situatia concreta a cladirii expertizate.

Pentru termoizolare se vor utiliza numai produse agreate de un titular de termosistem agrementat in tara sau care poseda un euroagrement valabil.

5.3 Modernizarea placii de pe sol

Solutia se recomanda numai in cazul demolarii actualei structuri a placii de pe sol si realizarea uneia noi.

Placa de pe sol este rezolvata din beton armat. In prezent nu exista termoizolatie la nivelul acestui subsistem. In aceasta situatie se propune izolarea termica a placii de beton de pe sol, la partea lor inferioara, cu placi din polistiren expandat de min. 5 cm grosime. Se vor utiliza placi cu densitatea de 40 kg/m³. Pentru eliminarea tensiunilor, este obligatoriu utilizarea de placi detensionate in depozit.

In zonele punctilor termice liniare create de legatura placii cu peretii interiori si exteriori, nu se va intoarce termoizolatia pe soclu, deoarece efectul acestei masuri este nesemnificativ.

Realizarea placarii termoizolante se va face cu un sistem tehnologic agrementat in Romania (inclusiv materialele si produsele indicate de titularul agrementului).

6. Performantele termice si energetice ale cladirii ca urmare a aplicarii fiecarui pachet de masuri de modernizare termoenergetica

6.1. Fiecare dintre pachetele de masuri indicate anterior contine interventii atat asupra constructiei propriu-zise cat si asupra instalatiilor ei.

Efectul masurilor ce au in vedere elemente/subansambluri de constructii se poate cuantifica cu ajutorul rezistentei termice corectate, medii pe cladire R'_M .

Ca si pentru cladirea nemodernizata evaluarea rezistentelor termic corectate de tip R'_j , R'_m si R'_M s-a facut cu ajutorul coeficientilor liniari ψ .

Sinteza rezultatelor finale este prezentata in tabelul 4.

Tabelul 4

Pachetul de masuri	Rezistente termice corectate R'_m				R'_M
	Anvelopa verticala opaca	Ferestre si usi exterioare	Planseu de la pod	Placa pe sol	
Existent	0.480	0.600	1.461	2.624	1.120
PM1	1.476	0.600	3.224	2.624	2.274
PM2	1.476	0.600	4.266	4.111	2.641

Urmarind valorile rezistentelor medii corectate pe diverse subsansambluri, se poate observa ca:

- la cladirea existenta, pentru nici un subsansamblu constructiv, valorile rezistentelor medii corectate nu respecta valorile minime corectate impuse de norma C107/1-1997;
- in cazul solutiei de interventie propusa, pentru toate subsansamblurile constructive, valorile rezistentelor medii corectate respecta valorile minime corectate impuse de norma C107/1-1997.

Tabelul 5

Pachetul de masuri	$G1$ [W/(m ³ K)]	$G1,ref$ [W/(m ³ K)]	$G1 < G1,ref$
Existent	0.972	0.944	NU
PM1	0.469	0.944	DA
PM2	0.401	0.944	DA

Urmarind valorile Coeficientilor globali de izolare termica se poate aprecia ca:

- reabilitarea termoenergetica a cladirii existe este o necesitate;
- solutia de interventie propusa este in conformitate cu norma C107/1-1997.

Tabelul 6

Pachetul de masuri	t_{cc} [°C]	m_w [kg]	m_v [kg]	$m_w \leq m_v$ [kg]	Δw_{ef} [%]	Δw_{adm} [%]	$\Delta w_{ef} \leq \Delta w_{adm}$
Perete zidarie c.p.p. 40 cm	1,94	0,0003	2,911	DA	0,002	5	DA

grosime							
Perete zidarie c.p.p. 40 cm grosime, placat cu placi PUR de 5 cm grosime, camp curent	< -20,0						

Din tabelul anterior se poate observa că pentru toate soluțiile propuse nu apar probleme datorate difuziei la vapori de apa, prin elementele perimetrare, respectiv :

- nu apar acumulări cantitative de la an la an ($m_w \leq m_v$) ;
- evaluarea valorii coeficientului de permeabilitate termică luata in calcul este corecta, umiditatea relativa a materialului fiind sub limitele impuse ($\Delta W_{ef} \leq \Delta W_{adm}$).

Trebuie remarcat ca solutia de interventie care propune aplicarea unui termosistem euroagrementat, pe panourile prefabricate de fatada, cu panouri din poliuretan de 50 mm grosime + strat de aer slab ventilat, prezinta o comportare deosebita - valoarea temperaturii de început de condens este extrem de scăzută ($t_{ec} < -20.0^{\circ}C$) .

Totodata se precizeaza ca, pentru toate propunerile de interventie, in sectiunile caracteristice, este respectata conditia sanitar – igienica.

6.2. In urma aplicarii oricarui pachet de masuri de modernizare, alaturi de cresterea performantei termice R'_M a cladirii in raport cu cea nemodernizata (dar reabilitata tehnic si functional) va avea loc si o crestere a performantei energetice a intregului sistem cladire (constructiv + echipamente de instalatii).

Conform reglementarilor actuale pentru stabilirea eficientei energetice a unei masuri de reabilitare se calculeaza “consumul specific anual de caldura” la nivelul sursei de caldura (q_{sinc}^{an}).

In mod sintetic rezultatele calculelor energetice sunt incadrate in tabelul 6.

Tabelul 6

	Consumul anual de caldura	Consum specific anual de caldura
--	---------------------------	----------------------------------

Pachetul de masuri	pentru incalzire la nivelul sursei Q_{SINC}^{an} [kwh/an]	pentru incalzire la nivelul sursei $q_{sin c}^{an}$ [kWh/(m ² an)]
Existent	149849	200.88
PM1	82291	110.32
PM2	72672	97.42

7. Caracterizarea economica a fiecarui pachet de masuri

Conform reglementarilor in vigoare, pentru stabilirea costului fiecarei masuri de modernizare si deci a fiecarui pachet de masuri, se pot utiliza valori de costuri specifice, de exemplu cele indicate in anexa 7 a Metodologiei de calcul a performantelor energetice a unei cladiri, partea a treia (Auditul si Certificatul de performanta energetica ale cladirii).

Aceste costuri specifice sunt date la m² de arie de element asupra careia se intervine. Valorile lucrarilor sunt fara TVA si se refera doar la lucrarile de termoizolare efective, necuprinzand lucrari anterioare (decopertari, transport moloz etc.) sau lucrari complementare.

Pentru lucrarile propuse in cadrul masurilor pachetelor de modernizare, valorile lucrarilor, luate in calcul, sunt urmatoarele:

- termoizolarea cu placi din poliuretana, a zonelor opace de pereti exteriori:
 - in grosime de 5 cm = 45 euro/m²;
- termoizolarea soclului cu placi din polistiren extrudat:
 - in grosime de 5 cm = 30 euro/m²;
- termoizolarea planseului de la pod, la fata superioara, cu vata minerala:
 - in grosime de 8 cm = 15 euro/m²;
 - in grosime de 20 cm = 25 euro/m²;
- termoizolarea placilor de pe sol, la intradosul lor, cu polistiren extrudat:
 - in grosime de 5 cm = 15 euro/m²;

Pe baza acestor costuri si a unei antemasuratori, pentru fiecare masura "de constructii" s-au stabilit costurile orientative, fara TVA :

- masura de modernizare C₁ ... 39.500 euro (din care 33.000 euro peretii de la suprastructura si 6.500 euro zona de la infrastructura);
- masura de modernizare C₂ ... 11.700 euro ;
- masura de modernizare C₃ ... 19.500 euro ;

- masura de modernizare $C_4 \dots 11.700$ euro ;

In consecinta valoarea investitiei pentru fiecare pachet, este urmatoarea:

- $PM1 = C_1 + C_2 = 51.200$ euro;
- $PM2 = C_1 + C_3 + C_4 = 70.700$ euro;

8. Analiza economica a celor trei pachete de masuri de modernizare

La baza acestei analize economice au stat urmatoarele :

- cursul de schimb leu-euro 4.1290 (valoare BNR pentru 25.05.2011);
- costul specific al energiei termice, din zona amplasamentului cladirii analizate 50 Euro/MWh;
- rata anuala de crestere a pretului energiei $f = 0.15$;
- rata anuala de depreciere a monedei de referinta (euro) $i \approx 0.06$;
- costurile de investitie ale masurilor de modernizare, conform evaluarilor prezentate anterior

Calculul economic al solutiilor este dat in breviarul de calcul anexat.

Rezultatele calculelor economice sunt sintetizate in tabelul 7.

Tabelul 7

solutii tehnice / pachet de modernizare energetic	Q_T cladire existenta	Q_T cladire reabilitata	ΔQ	reducere factura energetica	costul investitiei	pondere cost investitie din total masuri reabilitare	durata de viata	durata de recuperare a investitiei (54 E/MWh)
	KWh/an	kWh/an	kWh/an	%	Euro	%	ani	ani
PM1	149849	82291	67558	45,08	51200	72.42	25	5.8
PM2	149849	72672	77177	51,50	70700	100	25	7.2

Se constata ca prin aplicarea oricarui pachet de solutii tehnice de reabilitare termica propuse :

- durata de recuperare a investitiei este sub 10 ani;
- se obtine o reducere a consumului intre 45 si 52 %;

9. Analiza consumurilor cladirii

Situatia consumurilor estimate pentru exploatarea cladirii reale si in cazul aplicarii pachetelor de masuri, este prezentata in tabelul urmator.

Tabelul 8

solutii tehnice / pachet de modernizare energetic	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	Clasa energetică	Notare energetică	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]
existenta	248.27	C	85.5	52.1
PM1	157.7	B	95.0	33.1
PM2	144.8	B	96.5	30.4

Pentru cladirea existenta, valoarea penalitatilor este de 1,237.

La finalizarea lucrarilor de reabilitare se va elabora un Certificat de performanta energetica care va tine seama de lucrarile concret executate.

In concluzie:

pentru reabilitarea termoenergetica a cladirii, se propun adoptarea pachetului de masuri PM1, care consta in urmatoarele interventii:

- placarea termica exterioara a componentelor opace ale fatadelor de la suprastructura cu panouri termoizolante din 50 mm poliuretan; bordarea golurilor de tamplarii cu vata minerala, pe o latime de min. 10 cm;
- placarea termica a soclurilor, intrand 50 cm in sol, cu placi din polistiren extrudat in grosime de 5 cm, protejate cu o tencuiala de 8 mm grosime, armata cu doua plase PVC;
- termoizolarea suplimentara a planseului de la pod cu saltele din vata minerala in grosime de 8 cm;

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri si instalatii,

Numele și prenumele,

ing. _____

Ștampila și semnătura

Analiza la difuzia vaporilor de apă

Nu se poate concepe realizarea unei reabilitari termice a elementelor de construcție, neglijând transferul de masă (a vaporilor de apă) prin elementele de construcție.

Analiza la difuzia vaporilor de apă prin diverse secțiuni ale elementelor de construcție, și prin diverse secțiuni caracteristice, pentru diversele soluții de intervenție propuse, sunt prezentate în tabelul următor, sub formă sintetică.

Solutia de interventie	t_{ec} [°C]	t_{es} [°C]	N_w [ore]	N_v [ore]	m_w [kg]	m_v [kg]	$m_w \leq m_v$ [kg]	Δw_{ef} [%]	Δw_{adm} [%]	$\Delta w_{ef} \leq \Delta w_{adm}$ [%]
Perete zidarie c.p.p. 40 cm grosime	1,94	8,00	0	8750	0,0003	2,911	DA	0,002	5	DA
Perete zidarie c.p.p. 40 cm grosime, placat cu placi PUR de 5 cm grosime, camp curent	< -20,0									

unde:

t_{ec} = temperatura exterioara de început de condens [°C];

t_{es} = temperatura exterioara de evaporare, corespunzatoare temperaturii de condens [°C];

N_w = durata perioadei de condens [ore];

N_v = durata perioadei de evaporare [ore];

m_w = cantitatea de vapori de apă ce condensează în elementul de construcție, pe timpul sezonului rece [kg];

m_v = cantitatea de vapori apă ce se poate evapora, din elementul de construcție, pe timpul sezonului cald [kg];

Δw_{ef} = creșterea umidității masice efective, a unui material / strat ca urmare a condensării vaporilor de apă

ce îl traversează, pe timpul sezonului rece [%];

Δw_{adm} = creșterea masică admisibilă a unui material, dată de vaporii de apă ce condensează în elementul de construcție, pe timpul sezonului rece, fără să modifice caracteristicile termotehnice ale materialului respectiv [%]

Pentru un element de construcție analizat respectarea condiției $m_w \leq m_v$ argumentează că, în structura elementului nu apar acumulări cantitative de la an la an.

Pentru un element de construcție, nerespectarea condiției $\Delta w_{ef} \leq \Delta w_{adm}$ conduce la concluzia că umiditatea materialului, depășește valoarea luată în calcul pentru evaluarea coeficientului de permeabilitate termică, valoarea acestui coeficient devenind greu de evaluat.

Din tabelul anterior se poate observa că pentru soluția propusă nu apar probleme datorate difuziei la vapori de apă, prin elementele perimetrice.