

DOSAR DE AUDIT ENERGETIC

Beneficiar:

**Administratia Municipala pentru
Consolidarea Cladirilor cu risc seismic,
Municipiul Bucuresti**

Proiectant elaborator:

**S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING
SOLUTIONS SRL**

Adresa imobil:

**B-dul Schitu Magureanu, nr. 1,
Sector 5, Bucuresti**

Data:

Octombrie 2022

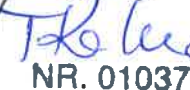

**CONTINUTUL
DOSARULUI DE AUDIT
ENERGETIC**

AUDIT ENERGETIC

**CERTIFICATUL DE
PERFORMANTA ENERGETICA**

**RAPORTUL DE AUDIT
ENERGETIC**

LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR:

Numele si prenumele	Partea de proiect pentru care raspunde	Semnatura
Ing. MIHAI PARAUTA	Sef de proiect	
Arh. Radu Andone	Elaborator audit energetic	
Ing. Raluca Teodosiu	Auditor energetic	
Ing Catalina Coteanu	Elaborator audit energetic	
Ing. Maria Andronache	Elaborator audit energetic	
Ing. Andra Tanase	Elaborator audit energetic	
Ing. Petruta Ologu	Elaborator audit energetic	



Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC



Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Audit Energetic

CUPRINS

1. Analiza termica si energetica a cladirii
 - 1.1. Obiectul lucrării
 - 1.2. Investigarea preliminara a cladirii
 - 1.2.1. Descrierea arhitecturii clădirii
 - 1.2.2. Descrierea anvelopei clădirii
 - 1.2.3. Descrierea structurii de rezistenta
 - 1.2.4. Descrierea instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat
 - 1.2.5. Intocmirea fisei de analiza termica si energetica a cladirii
 - 1.3. Determinarea performantelor energetice ale cladirii
 - 1.3.1. Caracteristici geometrice
 - 1.3.2. Rezistente termice unidirectionale si corectate pentru efectul puntilor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii
 - 1.3.3. Consumul anual de energie pentru incalzire
 - 1.3.4. Consumul anual de energie pentru preparare apa calda de consum
 - 1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat
 - 1.3.6. Calculul emisiilor de CO₂
2. Certificatul de performanta energetica al cladirii
 - 2.1. Datele generale ale cladirii
 - 2.2. Consumuri specifice de energie
 - 2.3. Incadrarea cladirii in clasa energetica
 - 2.4. Penalitati. Nota energetica
 - 2.5. Cladirea de referinta
 - 2.6. Redactarea Certificatului de Performanta Energetica
 - 2.7. Redactarea Anexei (sinteza datelor tehnice)
3. Auditul energetic al cladirii
 - 3.1. Informatii generale
 - 3.2. Solutii de reabilitare / modernizare energetica pentru partea de constructii si instalatii
 - 3.3. Efectul solutiilor de constructii asupra performantei de izolare termica a cladirii.
 - 3.4. Efectul solutiilor de constructii asupra consumului de energie.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

3.5. Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare / modernizare energetica propuse.

3.7. Concluzii

3.8. Recomandari

4. Bibliografie

Anexa 1 – Fisa de analiza termica si energetica a cladirii

Anexa 2 – Certificatul de Performanta Energetica.

Anexa 3 – Anexa la Certificatul de Performanta Energetica

Anexa 4– Fotografii

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

1 ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII

B-DUL SCHITU MAGUREANU, NR. 1, SECTOR 5, BUCURESTI

1.1 OBIECTUL LUCRARI

Obiectul prezentei lucrari il constituie analizarea din punct de vedere termoeenergetic a cladirii cu adresa B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti, dupa efectuarea verificarilor pe teren si in baza datelor si observatiilor relevate asupra cladirii si instalatiilor aferente acesteia.

Scopul lucrarii este de a identifica corect caracteristicile termotehnice reale ale cladirii in vederea evaluarii din punct de vedere energetic si stabilirea masurilor de crestere a eficientei energetice a cladirii, in conformitate cu legislatia din domeniu si reglementarile tehnice in vigoare.

Dupa identificarea caracteristicilor termoeenergetice reale, datelor si informatiilor necesare auditului energetic si prezentarea generala a cladirii expertizate s-a completat Certificatul de Performanta Energetica si anexa sa ce cuprind informatii aferente constructiei si instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat, al caror model este prevazut in anexa nr. 8 la Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirii – partea a III-a "Auditul si certificatul de performanta a cladirii" aprobata prin Ordinul ministrului transporturilor, constructiilor si turismului nr. 157/2007.

Lista documentelor utilizate la elaborarea auditului energetic este prezentata in continuare:

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanta energetica a cladirilor, cu actualizarile si completarile ulterioare;
- Ordonanta de urgenta nr. 18 din 04/03/2009 privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte, cu actualizarile si completarile ulterioare;
- OUG 63/2012 pentru modificarea si completarea OUG 18/2009 privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte;
- Ordinul MDRL, MFP, si al Viceprim-ministru, MAI nr. 163/540/23/27.03.2009
- Ordinul MDRL, MFP si MAI nr. 1203 /927/103/2010
- H.G. 28/2008 privind aprobarea continutului-cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii;
- Instructiuni din 2 iulie 2008 de aplicare a unor prevederi din Hotararea Guvernului nr. 28 din 9 ianuarie 2008 privind aprobarea continutului cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii, cu modificarile si completarile ulterioare

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii cu actualizarile si completarile ulterioare;
- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Norme metodologice din 12 octombrie 2009 de aplicare a Legii nr. 50 din 29 iulie 1991 privind autorizarea lucrarilor de constructii, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare
- Metodologie din 01/09/2008 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii;
- Mco01 – 2006 Metodologia de calcul a performantei energetice a cladirilor;
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatii cu diverse destinatii, in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara;
- NP 060-02 Normativ privind stabilirea performantelor termo-higro-energetice ale anvelopei cladirilor de locuit existente in vederea reabilitarilor termice;
- NP 057-02 Normativ privind proiectarea cladirilor de locuinte;
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii;
- SC 006-2001 Solutii cadru pentru reabilitarea si modernizarea instalatiilor de incalzire din cladiri de locuit;
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde menajera aferente acestora;
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare analizei termoenergetice a constructiilor si instalatiilor aferente;
- 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;
- SC 007-2002 Solutii cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetica a anvelopei cladirilor de locuit existente;
- C 107/1-2010 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit;
- C 107/3-2010 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;

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- SR 4839-1997 Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile;
- SR 1907/1-2014 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 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 4908-1985 Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Arii si volume conventionale;
- I 5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I 9-2015 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor;
- E – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii de incalziri;
- I – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii electrice;
- IZ – 1981 Indicator de norme de deviz pentru izolatii;
- S -1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii sanitare;
- RpC-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii in constructii;
- RpE-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii electrice;
- RPI-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii de incalzire centrala;
- RpS-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii sanitare;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice “Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor”

Raportul de audit energetic urmareste identificarea principalelor caracteristici termice si energetice ale constructiei si instalatiilor aferente acesteia si stabilirea, din punct de vedere tehnic si economic a eficientei energetice, pe baza rezultatelor obtinute din activitatea de analiza termica, energetica si economica.

In calculele consumurilor energetice pentru cladirea reala s-a adoptat ipoteza considerarii balcoanelor deschise.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

1.2 INVESTIGAREA PRELIMINARA A CLADIRII

1.2.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Cladirea expertizata situata pe B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti (figura 1),este aflata in grija Universitatii Bucuresti si partial a Teatrului Lucia Sturza Bulandra.

Imobilul pentru care se vor presta serviciile de elaborare a Auditului Energetic se afla in zona protejata cu nr. 06 Elisabeta-Kogalniceanu, cu destinația de invatamant fiind in posesia Universitatii Bucuresti si partial cu destinatie culturala apartinand teatrului Lucia Sturza Bulandra, cladirea este situata in B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti, incadrat prin raport de expertiza tehnica in clasa I de risc seismic pentru cladirea ce apartine Universitatii si clasa a-II a de risc seismic pentru restul corpurilor de cladire, cu o suprafata desfasurata de 11872.82mp .

Cladirea este cuprinsa in categoria B – constructii de importanta deosebita.

Obiectul prezentului proiect, cladirea situata pe B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, aflat in grija Universitatii Bucuresti si partial a Teatrului Lucia Sturza Bulandra, are ca regim de inaltime S+P+M+4E+5R+6R+Eth/S+P+3E si o forma neregulata in plan alcatuita din 2 corpuri dreptunghiulare unite in unghi de 50 de grade. La intersectia acestora, spre exterior, este dispus un turn cu pereti circulari.

Din punct de vedere al tipologiei cladirilor civile, obiectivul expertizat se caracterizeaza prin:

- Zona teritoriala-urbana,
- Modul de locuire-colectiv,
- Conformarea si amplasarea pe lot-cladire cu vecinatati,
- Regim de inaltime-mediu S+P+M+4E+5R+6R+Eth/S+P+3E
- Categoria de importanta si de expunere la cutremur a constructiei, conform Raport de Expertiza Tehnica: I conform P100 - 3/2008 cu actualizarile si modificarile ulterioare

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC



Figura 1

Cladirea a fost construita in anul 1926/1935.

Fatada nu are elemente arhitecturale deosebite, cu exceptia finisajului de la nivelul parterului si a unor balcoane ce prezinta local elemente ornamentale care accentueaza, prin linii, dezvoltarea volumului si marcarea golurilor, elemente metalice variate in zona parapetilor la balcoanele exterioare si a zonei de acces principal.

1.2.2 Descrierea avelopei cladirii

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie ale cladirii, care inchid direct sau indirect, volumul incalzit.

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea suprafetelor elementelor de constructie perimetrare, care delimiteaza volumul interior (incalzit) al unei cladiri, de mediul exterior sau de spatii neincalzite din exteriorul cladirii.

Volumul incalzit al cladirii reprezinta volumul delimitat de suprafetele perimetrare care alcatuiesc anvelopa cladirii, cuprinzand atat incaperile incalzite direct (cu elemente de incalzire), cat si incaperile incalzite indirect (fara elemente de incalzire), dar la care caldura patrunde prin peretii adiacenti, lipsiti de o termoizolatie semnificativa. In acest sens se considera ca facand parte din volumul incalzit al cladirii: camere, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scarii, putul liftului si alte spatii comune.

Nu se includ in volumul incalzit al cladirii incaperile cu temperaturi mult mai mici decat temperatura predominanta a cladirii.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Elementele ce intra in alcatuirea anvelopei imobilului analizat se compun din pereti exteriori, tamplarie exterioara si interioara, terasa, planseu sub pod, sarpanta si planseu peste subsolul neincalzit.

Accesul in cladire se face prin usa prevazuta cu sistem automat de inchidere si interfon.

Acoperisul este de tip sarpanta cu invelitoare din tabla.

Tamplaria exterioara a ferestrelor si usilor a fost initial din lemn. Tocurile sunt pozitionate la fata interioara a parapetilor. Tamplaria din lemn a fost schimbata partial cu tamplarie din PVC, imbunatatind gradul de etansare al camerelor dar neutilizand solutii care sa permita ventilarea naturala a camerelor. Exista astfel pericolul aparitiei condensului la fata interioara a elementelor exterioare de constructie, scazand si mai mult gradul de izolare termica. Tamplaria din zona de acces si de la casa scarii este din metal

Sinteza obtinuta prin analiza termica si energetica a cladirii ofera informatii legate de performanta energetica a cladirii, atat din punctul de vedere al protectiei termice a cladirii cat si al gradului de utilizare a energiei la nivelul instalatiilor aferente acesteia.

1.2.3 Descrierea structurii de rezistenta

Structura de rezistenta este alcatuita din caramida plina, stalpi si grinzi din beton armat. Zidurile fadadelor au grosimea de 35 cm cu exceptia celor din turnul de colt care au grosimea de 80 cm la parter si 55 cm la restul nivelurilor. La interior, grosimea peretilor variaza intre 25 cm si 45 cm in functie de distantele dintre acestia

Planseele la toate nivelurile sunt din beton armat cu grosimea de 15 cm.

Expertiza tehnica a fost intocmita de catre un expert tehnic, persoana fizica atestata pentru domeniile A1 – Constructii Civile, Industriale si agrozootehnice, cu structura din beton armat, zidarie, lemn-prin metoda calitativa prevazuta de reglementarile tehnice in vigoare la momentul elaborarii.

Sinteza evaluarii si concluziile expertului precizeaza ca structura de rezistenta necesita luarea unor masuri de consolidare care ar putea conditiona realizarea lucrarilor de izolare termica prevazute pentru cresterea performantei energetice a cladirii.

1.2.4 Descrierea instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat .

Incalzirea cladirii este asigurata prin livrare de agent termic, in sistem centralizat, de la 2 centrale termice, cate una pentru fiecare corp al cladirii.

Centralele functioneaza cu combustibil gaz metan. Centrala ce deserveste corpul apartinand Universitatii Bucuresti are in componenta 3 cazane, iar cea pentru teatru are in

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

componenta 4 cazane ce functioneaza in cascada. Pentru cladirea care apartine teatrului, agentul termic este folosit atat pentru incalzire, cat si pentru preparare apa calda de consum.

Incalzirea incaperilor se realizeaza atat cu radiatoare din fonta (clasice, necuratate de mai mult de trei ani), cat si cu radiatoare noi din otel.

Corpurile de incalzire din cladire, radiatoare din fonta cu coloane libere si sectiunea circulara au fost prevazute inca de la montare cu robinete coltar de tipul dublu reglaj, fara posibilitatea de reglare automata a temperaturii incintei. Cel putin jumătate din acestea nu mai sunt functionale in prezent.

In acest moment instalatia de incalzire interioara este caracterizata printr-o functionare deficitara din punct de vedere al eficientei transferului termic, consecinta a depunerilor de materii organice si anorganice in interiorul corpurilor de incalzire si al tevilor, in decursul timpului.

Necesarul total de caldura rezultat din calcule este de aproximativ 1316.96 kW calculat in conditiile nominale ($\theta_t=90^{\circ}\text{C}$, $\theta_r=70^{\circ}\text{C}$, $\theta_i=20^{\circ}\text{C}$, $\theta_e=-15^{\circ}\text{C}$).

Alimentare cu apa calda de consum pentru cladirea care apartine teatrului este asigurata centralizat de la centrala termica a cladirii.

Cladirea este alimentata cu apa rece prin intermediul bransamentului la reseaua stradala de apa potabila dintr-un camin aflat la parterul imobilului. In cladirea auditata sunt montate puncte de consum de apa rece conform cu datele prezentate in Fisa de analiza termica si energetica a prezentului audit.

In incinta cladirii au fost prevazute retele de canalizare care sa dirijeze apele uzate menajere din cladire catre retelele de canalizare stradale existente in zona.

Sistemul de iluminat s-a stabilit in urma releveului efectuat la cladirea auditat. Corpurile de iluminat sunt partial cu incandescenta, dar si fluorescente tip aplica de tavan sau perete. Iluminatul pe casa scarii este realizat cu surse mixte. Comanda iluminatului este realizata local, cu intrerupatoare si comutatoare montate sub tencuiala sau aparent pe perete, ce se gasesc in stare avansata de uzura in majoritatea incaperilor.

Cladirea care apartine teatrului este echipata cu sistem de ventilare mecanica, racire sau conditionare a aerului, in sistem centralizat.

1.2.5 Intocmirea fisei de analiza termica si energetica a cladirii

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

ANEXA1

FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

(conform Metodologiei de calcul al performantei energetice a cladirii – partea a III-a)

Cladirea: Culturala/Universitate

Adresa: B-DUL SCHITU MAGUREANU, NR. 1, SECTOR 5, BUCURESTI

Proprietar: Universitatea Bucuresti/ Teatrul Lucia Sturza Bulandra

- Categoria cladirii:
 - locuinte birouri spital
 - comert hotel autoritati locale / guvern
 - scoala cultura alta destinatie: universitate
- Tipul cladirii:
 - individuala insiruita
 - bloc tronson de bloc
- Zona climatica in care este amplasata cladirea: II
- Regimul de inaltime al cladirii: S+P+M+4E+5R+6R+Eth/S+P+3E
- Anul constructiei: 1926/1935.
- Proiectant / constructor: .
- Structura constructiva:
 - zidarie portanta cadre din beton armat
 - pereti structurali din beton armat stalpi si grinzi
 - diafragme din beton armat schelet metalic
- Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acesteia:
 - partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
 - sectiuni reprezentative ale constructiei ,
 - detalii de constructie,
 - planuri pentru instalatia de incalzire interioara,
 - schema coloanelor pentru instalatia de incalzire interioara,
 - planuri pentru instalatia sanitara
- Gradul de expunere la vant:
 - adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)
- Starea subsolului tehnic al cladirii:
 - Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna,
 - Uscat, dar fara posibilitate de acces la instalatia comuna,
 - Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioara),

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

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



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

Pereti exteriori opaci:

✓ Alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata catre exterior [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PE	Perete exterior $R'=0.34\text{mpK/W}$	4627.72	tencuiala zidarie caramida tencuiala	0.030 0.350 0.030	0.55

- ✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci [m²]: 4627.72
- ✓ Stare: [] buna, [x] pete condens, [] igrasie
- ✓ Starea finisajelor: [] buna, [x] tencuiala cazuta partial / total,
- ✓ Tipul si culoarea materialelor de finisaj: similipiatra gri.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale cladirii:

- ✓ Tipul rostului []inchis []deschis
- ✓ Suprafata totala catre rosturile de dilatare: m²
- ✓ Deschiderea rostului (distanța între pereti): [m]:

PEr	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

Pereti catre spatii anexe (casa scarilor etc.):

PIcs	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

- ✓ Aria totala a peretilor catre casa scarii [m²]:

Planseu pe subsol:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe subsol	Planseu R'=0.36 mpK/W	916.69	Tencuiala Plaseu beton Sapa Mozaic	0.03 0.15 0.05 0.03	0.9

- ✓ Aria totala a planseului peste subsol [m²]: 916.69 m²

Planseu pe sol:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe sol	Planseu R'=2.44 mpK/W	757.89	Mozaic Sapa Plaseu beton Pamant 3 m Pamant 4 m	0.005 0.005 0.15 3 4	0.9

- ✓ Aria totala a planseului peste pe sol [m²]: 757.89m²

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Terasa / acoperis:

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

Acoperis	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe terasa	Planseu R' ¹ =0.36 mpK/W	994.37	Tencuiala int	0.02	0.9
			Plaseu beton	0.10	
			Hidroizolatie	0.001	
			Pietris	0.05	
			Dale din beton	0.03	

- ✓ Aria totala a terasei [m²]: 994.37m²
 ✓ Materiale finisaj: tigla ceramica ;

Sarpanta:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Sarpanta	Planseu R' ¹ =0.48 mpK/W	394.94	Tencuiala int	0.02	0.9
			Rigips	0.05	
			Plaseu beton armat	0.005	
			Lemn	0.05	
			Tabla	0.0003	

- ✓ Aria totala a planseului sarpanta[m²]: 394,94 m²

Planseu sub pod:

- ✓ Starea acoperisului peste pod:

- Buna,
 Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii;

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

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Planseu sub pod	Planseu sub pod R'=0.28mpK/W	170.5	tencuiala beton	0.02 0.15	0.90
-----------------	---------------------------------	-------	-----------------	--------------	------

✓ Aria totala a planseului sub pod [m²]: 170.5 m²

Ferestre / usi exterioare:

- ✓ Starea tamplariei: [x] buna [x]evident neetansa
 [x]fara masuri de etansare,
 [x]cu garnituri de etansare,
 []cu masuri speciale de etansare;

Alte elemente de constructie:

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

FE /UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon
FE /UE	Tamplarie exterioara V R=0.34 mpK/W	99,98	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R=0.5 mpK/W	68,56	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.18 mpK/W	8,64	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.34 mpK/W	54,71	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.5 mpK/W	43,19	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R=0.34 mpK/W	180,82	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R=0.5 mpK/W	119,58	PVC	Bun	Nu

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

FE /UE	Tamplarie exterioara N R=0.18 mpK/W	10,75	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R=0.34 mpK/W	26,89	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SE R=0.34 mpK/W	18,70	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SE R=0.5 mpK/W	14,96	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R=0.34 mpK/W	154,13	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R=0.5 mpK/W	101,28	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NE R=0.34 mpK/W	57,87	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NE R=0.5 mpK/W	13,36	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R=0.18 mpK/W	5,04	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R=0.34 mpK/W	52,12	Lemn	Neetans	Nu

Elementele de constructie mobile din spatiile comune:

✓ usa de intrare in cladire:

[x]Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie),

[]Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,

[]Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare,

✓ Ferestre de pe casa scarilor: starea geamurilor, a tamplariei si gradul de etansare:

[] Ferestre / usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare,

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse,

Ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte,

Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit:

✓ Aria utila a pardoselii spatiului incalzit [m²]: 9415.46 m²

✓ Volumul spatiului incalzit [m³]: 31490.13 m³

✓ Aria locuibila [m²]:

✓ Aria desfasurata [m²]: 11872.82 m²

✓ Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 2.40 – 4.00

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

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

Adancimea medie a panzei freatic: 9,00 [m]

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

Perimetrul pardoselii subsolului cladirii [m]: -

Instalatia de incalzire interioara:

✓ Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

Sursa proprie, cu combustibil: 2 centrale termice cu combustibil gazos

Centrala termica de cartier

Termoficare – punct termic zonal

Termoficare – punct termic local

Alta sursa sau sursa mixta:

✓ Tipul sistemului de incalzire:

Incalzire locala cu sobe,

Incalzire centrala cu corpuri statice,

Incalzire centrala cu aer cald,

Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,

Alt sistem de incalzire:ventiloconvectoare

Date privind instalatia de incalzire locala cu sobe: nu este cazul

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalarii	Element reglaj ardere	Element inchidere tiraj	Data ultimei curatiri

✓ Starea cosului / cosurilor de evacuare a fumului:

Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani – pentru Corp Teatru,

Cosurile nu au mai fost curatate de cel putin doi ani – pentru Corp Universitate

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m ²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
Radiator din fonta si otel						

- ✓ Tip distributie a agentului termic de incalzire: inferioara, superioara, mixta
- ✓ Necesarul de caldura de calcul [W]: 1316956
- ✓ Racord la sursa centralizata cu caldura: racord unic, multiplu.: puncte diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de caldura:
- ✓ Elemente de reglaj termic si hidraulic (la nivel de racord, retea de distributie, coloane):
- ✓ Elemente de reglaj termic si hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale
 - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel putin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale,
- ✓ Reteaua de distributie amplasata in spatii neincalzite: nu este cazul
 - Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, toli]:
 - Termoizolatie:
- ✓ Starea instalatiei de incalzire interioara din punct de vedere al depunerilor:
- ✓ Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire,
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma,
- ✓ Armaturile de separare si golire a coloanelor de incalzire:
 - Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale,
 - Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor: Nu este cazul

- Aria planseului incalzitor [m²],
- Lungimea [m] si diametrul nominal [mm] al serpentinelor incalzitoare;

Diametru serpentina. [mm]			
---------------------------	--	--	--

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Lungime [m]			
-------------	--	--	--

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei;
 - Sursa de incalzire - centrala termica proprie:
 - Putere termica nominala:
 - Randament de catalog:
 - Anul instalarii:
 - Ore de functionare:
 - Stare (arzator, conducte / armaturi, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare si echipamente de reglare:
- Date privind instalatia de apa calda de consum:
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - [x] Sursa proprie, cu: 2 centrale termice cu combustibil gazos
 - [] Centrala termica de cartier
 - [] Termoficare – punct termic zonal
 - [] Termoficare – punct termic local
 - [] Alta sursa sau sursa mixta:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - [] Din sursa centralizata,
 - [x] Centrala termica proprie
 - [] Boiler cu acumulare,
 - [] Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - [] Preparare locala pe plita,
 - [] Alt sistem de preparare a.c.m.:
 - ✓ Puncte de consum: 54 a.c.m. / 96 a.r.;
 - ✓ Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 - Lavoar – 44
 - Spalator –6
 - Cada dus: 4
 - Pisoar: - 3
 - Rezervor WC - 39
 - ✓ Racord la sursa centralizata cu apa calda: [] racord unic, [] multiplu: ... puncte, diametru nominal [mm]:
presiune necesara (nominal) [mmCA]:
 - ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: [] functionala, [] nu functioneaza, [x] nu exista
 - ✓ Contor de caldura general: ...;
 - ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: [] nu exista [] partial [] peste tot
 - ✓ Alte informatii:
 - accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic: nu este cazul
 - programul de livrare a apei calde de consum: 24h
 - date privind starea armaturilor si conductelor de a.c.m.:

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- temperatura apei reci din zona / localitatea in care este amplasata cladirea (valori medii lunare – de preluat de la statia meteo locala sau de la regia de apa) $t_{ar} = 10^{\circ}\text{C}$
- numarul de persoane constant pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):

✓ **Informatii privind instalatia de climatizare:**

✓ **Informatii privind instalatia de ventilare mecanica:**

✓ **Informatii privind instalatia de iluminat:**

Tip iluminat:

fluorescent incandescent mixt

Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

buna uzata date indisponibile

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

1.3. DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII

(conform "Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor" MC nr. 001/3 - 2006)

Rezultatele obtinute pe baza expertizei termo-energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor tehnice optime de crestere a eficientei energetice prin reabilitare/modernizare a elementelor de constructie si a sistemului de instalatii, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului constructie-instalatie, in vederea cresterii eficientei termoenergetice a acestuia.

Raportul de audit energetic este precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor mentionate in acesta si s-a realizat in conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul al performantei energetice a cladirilor Mc 001 – 2006, aprobata prin Ordinul MTCT nr. 157/2007, completata cu Mc 001/4 – 2009 si al continutului cadru prevazut de legislatia in vigoare.

1.3.1 Caracteristici geometrice

Valorile suprafetelor elementelor de anvelopa ce stau la baza determinarii performantei energetice sunt grupate in tabelul de mai jos:

Tabel 1.3.1

Nr. Crt	Element	A
		m ²
1	Perete exterior	2139,07
2	Perete ext calcan	242,24
3	Perete ext curte lumina	1783,74
4	Perete exterior cl teatru	462,67
5	Planseu peste subsol	916,69
6	Planseu sol	757,89
7	Planseu terasa	994,37
8	Sarpanta	394,94
9	Planseu sub pod	170,50
10	Tamplarie metal	24,44
11	Tamplarie lemn	645,23
12	Tamplarie PVC	360,93

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

1.3.2 Rezistente termice unidirectionale si corectate pentru efectul puntilor termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii

Calculul rezistentelor termice unidirectionale

$$R = RSI + \sum \delta_i / \lambda_j + RSE \quad [\text{m}^2\text{K/w}]$$

Tabel 1.3.2.- Pereti exteriori

PERETE EXTERIOR						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,55
TENCUIALA INTERIOARA	0,03	0,87	1,03	0,8961	0,033	
CARAMIDA	0,35	0,8	1,15	0,92	0,380	
TENCUIALA EXTERIOARA	0,03	0,87	1,1	0,957	0,031	
RSE					0,042	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	
					0,612	0,34

Tabel 1.3.3. – Planseu peste subsol

PLANSEU PESTE SUBSOL						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,9
TENCUIALA INTERIOARA	0,03	0,70	1,03	0,721	0,042	
BETON	0,15	1,74	1	1,74	0,086	
SAPA	0,05	0,93	1	0,93	0,054	
MOZAIC	0,03	3,48	1	3,48	0,009	
RSE					0,084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	final
					0,399	0,36

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Tabel 1.3.4.- Planseu pe sol

PLANSEU PE SOL						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,9
MOZAIC	0,005	3,48	1	3,48	0,001	
SAPA	0,005	0,93	1	0,93	0,005	
PLANSEU BETON	0,15	1,74	1,1	1,914	0,078	
PAMANT 3M	3	2	1	2,00	1,500	
PAMANT4M	4	4	1	4,00	1,000	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat 2,710	final 2,44

Tabel 1.3.5. - Planseu spre pod

PLANSEU POD						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,9
TENCUIALA INTERIOARA	0,02	0,70	1,03	0,721	0,028	
BETON	0,15	1,74	1,20	2,088	0,072	
RSE					0,084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat 0,309	final 0,28

Tabel 1.3.6. - Planseu terasa

TERASA						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,9
TENCUIALA INTERIOARA	0,020	0,7	1,02	0,714	0,028	
BETON	0,100	1,74	1,10	1,914	0,052	
HIDROIZOLATIE	0,010	0,17	1,00	0,17	0,059	
PIETRIS	0,050	0,70	1,00	0,700	0,071	
DALE BETON	0,030	1,74	1,00	1,740	0,017	
RSE					0,042	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat 0,395	final 0,36

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Tabel 1.3.7. - Sarpanta

SARPANTA						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m ² K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,9
TENCUIALA INTERIOARA	0,020	0,7	1,03	0,721	0,028	
RIGIPS	0,050	0,7	1,00	0,7	0,071	
PLACA BA	0,005	1,62	1,00	1,62	0,003	
LEMN	0,050	0,230	1,00	0,23	0,217	
TABLA	0,0003	58,000	1,10	63,8	0,000	
RSE					0,084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	final
					0,529	0,476

Tabel 1.3.8.

TÂMPLĂRIE EXTERIOARĂ	
Material	R (m ² K/W)
Tâmplărie termoizolantă	0,5
Tâmplărie din lemn	0,39
Tamplarie din metal	0.18

Calculul rezistentelor termice corectate

Rezistentele termice corectate R' pentru elementele opace se obtin prin inmultirea rezistentei termice unidirectionale R cu un coeficient subunitar adimensional ce tine cont de influenta puntilor termice.

Valorile rezistentelor termice sunt centralizate in tabelul urmatoar.

Tabel 1.3.7. – Valori rezistente termice

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Nr. Crt	Element	R	R'
		m ² K/W	m ² K/W
1	Perete exterior	0,61	0,34
2	Perete ext calcan	0,61	0,34
3	Perete ext curte lumina	0,61	0,34
4	Perete exterior cl teatru	0,61	0,34
5	Planseu peste subsol	0,40	0,36
6	Planseu sol	2,71	2,44
7	Planseu terasa	0,39	0,36
8	Sarpanta	0,53	0,48
9	Planseu sub pod	0,31	0,28
10	Tamplarie metal	0,18	0,18
11	Tamplarie lemn	0,39	0,39
12	Tamplarie PVC	0,50	0,50

1.3.3. Consumul anual de energie pentru incalzire

Temperatura conventionala exterioara de calcul

Pentru iarna temperatura conventionala de calcul a aerului exterior se considera pentru zona in care se afla localitatea Bucuresti (zona II), conform STAS 1907/1, astfel: $\theta_e = -15^\circ\text{C}$.

Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite in conformitate cu Mco01-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Bucuresti.

Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Conform SR 1907 – 2-2014 (tabel 1) temperatura interioara conventionala de calcul pentru cladiri culturale si de invatamant este: $\theta_i = +19^\circ\text{C}$.

Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

Conform Metodologiei Mco01-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioara a spatiilor neincalzite de demisol si casa scarilor, se calculeaza pe baza de bilant termic.

Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare

Conform I5 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de ventilare si climatizare, numarul de schimburi orare de aer se stabileste fiind 1.43.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Consumul de energie pentru incalzire Q_{fh}

Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor (incalzire continua si ocupare permanenta a spatiilor) se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.1-2006, completata cu Mc 001/4-2009.

Durata si temperatura medie exterioara pe sezonul de incalzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderata a temperaturilor medii lunare cu numarul de zile cu incalzire ale fiecărei luni.

Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: $R = 0.54(m^2K/W)$

Temperatura interioara de calcul: $\theta_i = 19.00^\circ C$

Temperatura de echilibru a cladirii: $\theta_{ed} = 17.97^\circ C$

$H = 37627.32 [W/K]$ coeficient de cuplaj termic al cladirii

Durata sezonului de incalzire: $D_z = 273$ zile.

Luna	Durata sezonului de incalzire
ianuarie	31
februarie	28
martie	31
aprilie	30
mai	17
iunie	0
iulie	0
august	14
septembrie	30
octombrie	31
noiembrie	30
decembrie	31

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor (Q_h) se obtine calculand diferenta intre pierderile de caldura ale cladirii si aporturile totale de caldura corectate.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Nr. Crt	Element	R'	A
		m ² K/W	m ²
1	Perete exterior	0,34	2139,07
2	Perete ext calcan	0,34	242,24
3	Perete ext curte lumina	0,34	1783,74
4	Perete exterior cl teatru	0,34	462,67
5	Planseu peste subsol	0,36	916,69
6	Planseu sol	2,44	757,89
7	Planseu terasa	0,36	994,37
8	Sarpanta	0,48	394,94
9	Planseu sub pod	0,28	170,50
10	Tamplarie metal	0,18	24,44
11	Tamplarie lemn	0,39	645,23
12	Tamplarie PVC	0,50	360,93

$$Q_h = Q_L - \eta Q_G,$$

$$Q_L = H(\theta_i - \theta_e) \cdot t,$$

t = numar de ore perioada de încălzire

$$t = 273 \times 24 = 6255h$$

$$H = H_V + H_T \text{ [W/K], unde}$$

H = coeficient de pierderi de caldura al cladirii

H_V = coeficient de pierderi de caldura al cladirii, prin ventilare

H_T = coeficient de pierderi de caldura prin transmisie

$$H_V = 15310.50 \text{ [W/K]}$$

$$H_T = 22316.82 \text{ [W/K]}$$

$$H = 37627.32 \text{ [W/K]}$$

În final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

- pierderi de caldura prin transmisie si infiltratii Q_L = 2828.28 MWh/an.
- degajarile interioare de caldura Φ_i = 37.66kW;
- aporturi solare Φ_s = 16.76kW;
- aporturile totale de caldura Q_g = 356.58 MWh/an;

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- necesarul de energie pentru incalzirea cladirii $Q_h = 2578.67 \text{ MWh/an};$
- pierderile sistemului de transmisie $Q_{em} = 451.11 \text{ MWh/an};$
- randamentul sursei $h=0.85$ (luat ca medie ponderata intre diversele surse)
- pierderile de caldura ale sistemului de generare (sursa), cauzate de pornirea-oprirea functionarii sursei $Q_{sursa} = 534.67 \text{ MWh/an};$

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rwh},$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

Rezulta un consum total anual de energie pentru incalzire (Q_{fh}) de 3951.26 MWh/an , respectiv un consum specific pentru incalzire de $419.66 \text{ kW/m}^2\text{an}$.

1.3.4. Consumul anual de energie pentru prepararea apei calde de consum

In situatia cunoasterii consumurilor anuale realizate, conform facturilor existente la asociatia de proprietari, din citirile consumurilor la contoarele existente se face analiza valorilor furnizate.

Tinand cont de faptul ca facturile nu reflecta in mod obiectiv consumul de energie pentru apa calda menajera, se va introduce ca si valoare, valoarea estimata stabilita conform metodologiei de calcul.

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde menajera pentru cladirea auditata se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.3. si se bazeaza pe valorile consumurilor (5 l/pers,zi) si pierderilor de apa calda (5 l/pers,zi) estimate conform anexei II.3.A din metodologie.

Temperatura medie anuala a apei reci este $t_{ar} = + 10^\circ\text{C}$. Temperatura apei calde menajera furnizata de sistemul centralizat este $t_{ac} = + 55^\circ\text{C}$.

- Necesari zilnic de apa calda de consum: 5 l/om*zi
- Consumul anual de apa calda de consum: $V_{ac} = 686.81/\text{an}$
- Volum de apa calda risipita: $V_{acr} = 686.81 \text{ m}^3/\text{an}$

S-au calculat:

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera efectiv utilizate, de $35943.63 \text{ KWh/an};$

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajeră pierdute, de 35943.63 KWh/an;

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea:

$$Q_{acc} = Q_{nec} + Q_{pierderi}$$

Consumul de caldura pentru apa calda de consum anual total de $Q_{acc}=77.28$ MWh/an, respectiv consumul specific anual de $q_{acc}=8.21$ KWh/m²an.

1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat, in cazul cladirilor se face conform Metodologiei MCO01-PII-4, anexa II.4.A1.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat aferent cladiri, un consum total anual de 97.54 MWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 10.36 kWh/m²an.

1.3.6. Consumul anual de energie pentru ventilare

Calcularea necesarului de energie pentru ventilare, in cazul cladirilor se face conform Metodologiei MCO01-PII-2.

A rezultat, pentru sistemul de ventilare aferent cladiri, un consum total anual de 10.36 MWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 21.36 kWh/m²an.

1.3.7. Calculul emisiilor de CO₂

Pe baza necesarului anual de energie termica si electrica calculat conform MCO01/PII se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului in cladire, care este de 5495826.59 KWh/an.

De asemenea se determina emisiile anuale de CO₂. Cantitatea de CO₂ emisa este de 127.47 kg/m²an si total de 1200193.67 kg/an.

Coeficientii utilizati pentru conversie in energie primara sunt:

Combustibil / sursa de energie	Factor energie neregenerabila	Factor energie regenerabila
Gaz natural	1.17	0
Energie electrica din SEN	2.62	0

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice	0	2.62
---	---	------

Coeficientii utilizati pentru determinarea cantitatii de CO₂ atribuita energiei primare (conform Ordin 2641/2017):

Combustibil / sursa de energie	Factor de emisie [kg CO₂/KWh]
Gaz natural	0.205
Energie electrica din SEN	0.299

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

2 CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII

2.1. DATELE GENERALE ALE CLADIRII

Cladirea: Culturala/Universitate

Proprietar: Universitatea Bucuresti/ Teatrului Lucia Sturza Bulandra

Adresa: B-ui Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti, cod postal 050025

Notarea energetica a cladirii se face in functie de consumurile specifice corespunzatoare utilitatilor din cladire si penalitatilor stabilite corespunzator.

2.2. CONSUMURI SPECIFICE DE ENERGIE

Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor

$$q_{inc} = 419.66 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum

$$Q_{acm} = 8.21 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

Consumul anual specific de energie pentru iluminat

$$q_{il} = 21.36 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

Consumul anual specific de energie pentru ventilare

$$q_v = 10.36 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

Consumul total anual specific de energie

$$q_{tot} = 459.58 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

2.3. INCADRAREA CLADIRII IN CLASA ENERGETICA

Incadrarea cladirii in clasa de performanta energetica pentru incalzirea spatiilor: : **Clasa F**

Incadrarea cladirii in clasa de performanta energetica pentru prepararea apei calde de consum: **Clasa A**

Incadrarea cladirii in clasa de performanta energetica pentru iluminat: **Clasa A**

Incadrarea cladirii in clasa de performanta energetica pentru ventilare: **Clasa C**

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Incadrarea cladirii in clasa de performanta energetica : **Clasa E**

2.4. PENALITATI. NOTA ENERGETICA

Penalizarile acordate cladirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate in Tabelul 2.4.1.

Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora		
1	Uscată și cu posibilitate de acces la instalația comună	1,00
2	Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	1,00
3	Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	1,02
4	Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	1,05
5	Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1,05
6	Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături se separare și golire a acestora, funcționale	1,00
7	Pentru clădiri cu sistem propriu / local de furnizare a utilităților termice, $p_7 = 1,00$	1,00
8	Tencuială exterioară căzută total sau parțial	1,05
9	Peretii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1,02
10	Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii	1,10
11	Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani/Coșurile au mai fost curățate de cel puțin doi ani	1,03
12	Clădire cu sistem de ventilare organizată/Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică	1,05
		$p_0 = \prod p_i =$
		1,43

Tabel 2.4.1.

Coefficient de penalizare a notei energetice $p_0 = \prod p_i = 1.43$

Nota energetica a cladirii reale, care tine cont de penalizarile de mai sus este 44.34. Cladirea se incadreaza in clasa de eficienta energetica **E**, conform metodologiei din MCO01/PIII.

2.5. CLADIREA DE REFERINTA

Cladirea de referinta, conform definitiei din MCO01-PIII-2006, reprezinta o cladire virtuala avand urmatoarele caracteristici generale:

- Aceeasi forma geometrica, volum si arie totala a anvelopei ca si cladirea reala;
- Aria elementelor de constructie transparente (ferestre, luminatoare, pereti exteriori vitrati) este identica cu cea aferenta cladirii reale;
- Rezistentele termice corectate ale elementelor de constructie din componenta anvelopei cladirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11., cu completarile ulterioare.

Tabel 2.5.1.

Element de constructie	Rezistenta termica corectata (m^2 K/W)
Perete exterior	1,80

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Terasa/Pod	5,00
Tamplarie exterioara termoizolanta	0,77
Planseu peste subsol	2,90

d) Valorile absorbtivitatii radiatiei solare a elementelor de constructie opace sunt aceleasi ca in cazul cladirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de constructie exterioare vitrate este

$$(\alpha\tau) = 0,26;$$

f) Factorul mediu de insorire al fatadelor are valoarea corespunzatoare cladirii reale;

g) Numarul de schimburi de aer din spatiul incalzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerandu-se ca tamplaria exterioara este dotata cu garnituri speciale de etansare, iar ventilarea este de tip controlata, iar in cazul cladirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurarii confortului fiziologic in spatiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mco01 Partea I);

h) Sistemul de incalzire este de tipul incalzire centrala cu corpuri statice, dimensionate conform reglementarilor tehnice in vigoare;

i) Instalatia de incalzire interioara este dotata cu elemente de reglaj termic si hidraulic atat la baza coloanelor de distributie (in cazul cladirilor colective), cat si la nivelul corpurilor statice;

j) In cazul sursei de caldura centralizata, instalatia interioara este dotata cu contor de caldura general (la nivelul racordului la instalatiile interioare) pentru incalzire si apa calda menajera la nivelul racordului la instalatiile interioare, in aval de statia termica compacta;

k) Randamentul de productie a caldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid in instalatiile interioare;

l) Conductele de distributie din spatiile neincalzite (ex. Subsolut tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termica

$$\lambda_{iz} = 0,05 \text{ W/mK};$$

m) Instalatia de apa calda de consum este caracterizata de dotarile si parametrii de functionare conform proiectului, iar consumul specific de caldura pentru prepararea apei calde de consum este de $1424 * N_p / A_{inc}$ [kWh/m²an], unde N_p reprezinta numarul mediu normalizat de persoane aferent cladirii certificate, iar A_{inc} reprezinta aria utila a spatiului incalzit.

m) Nu se acorda penalizari conform cap. II.4.5 din Mco01, $p_o = 1,00$.

Tinand cont de caracteristicile mentionate mai sus s-au obtinut urmatoarele rezultate :

- Consumul specific de energie pentru instalatia de incalzire : 56.79 kWh/m²an

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 4.20kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalatia de iluminat : 21.36 kWh/m²an.
- Consumul specific de energie pentru instalatia de ventilare : 10.36 kWh/m²an.

Nota energetica a cladirii de referinta rezultata din calcule este 100. Cladirea de referinta se incadreaza in clasa **B**, conform metodologiei din MC001/PIII.

2.6. REDACTAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA

Certificatul de performanta energetica se regaseste in Anexa 2.

2.7. REDACTAREA ANEXEI CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA

Anexa Certificatului de Performanta Energetica se reageste in Anexa 3.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu Risc Seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

3 AUDITUL ENERGETIC AL CLADIRII

3.1. INFORMATII GENERALE

DATE DE IDENTIFICARE A CLADIRII :

Cladirea: Culturala/Universitate

Proprietar: Universitatea Bucuresti/ Teatrului Lucia Sturza Bulandra

Adresa: B-ui Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti, cod postal 050025

DATE DE IDENTIFICARE ALE AUDITORULUI:

Auditor energetic: Dr. ing. Raluca Teodosiu – certificat de atestare VBA01037

Data efectuării analizei termice și energetice: Octombrie 2022

Data efectuării reviziei raportului de audit:

PREZENTAREA GENERALA A CLADIRII

Cladirea pentru care se propun soluțiile de creștere a performanței energetice este situată pe B-ui Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 5, Bucuresti (figura 2).



Figura 2

In urma analizei documentatiei dar si a inspectiei pe teren s-au constatat urmatoarele deficiente majore cu influenta negativa privind siguranta exploatarii si performantele energetice ale cladiri:

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- in urma expertizei tehnice efectuate in anul 2014, cladirea este incadrata in clasa de risc seismic RSI pentru cladirea ce apartine Universitatii si RsII pentru restul corpurilor de cladire necesitand lucrari de consolidare; Peretii prezinta numeroase fisuri. Sunt necesare masuri de consolidare.



- tencuiala fatadelor exterioare este uzata moral si fizic; Exista numeroase zone in care sunt desprinse zone intregi din finisajul exterior.



Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- cladirea dispune de 2 sisteme de incalzire cu centrala termica cu combustibil gazos



- radiatoarele din cladire sunt, in mare parte, cele initiale din fonta, cu robinete de inchidere si reglaj partial functionale. O parte din corpurile de incalzire au fost inlocuite cu radiatoare din otel/aluminiu.



- alimentarea cu energie electrica aferente acestora se realizeaza din firida de bransament a cladirii, amplasata la exterior, montata intr-o nisa pe un perete lateral al cladirii. In prezent exista iluminat general in toate camerele. Instalatia de iluminat dar si cea electrica sunt depasite moral si fizic si necesita interventii.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Avand in vedere aspectele prezentate mai sus si faptul ca cladirea are o vechime de peste 80 de ani rezulta: necesitatea cresterii performantei energetice a cladirii obligatoriu cu respectarea coordonarii solutiei cu legislatia in vigoare, prin izolarea termica a fatadelor, refacerea finisajelor, inlocuirea tamplariei existente cu tamplarie performanta energetic, solutie ce poate fi implementata fie prin schimbarea tamplariei si prevederea acesteia cu geamuri performante energetic fie prin reconditionarea tamplariei initiale si inlocuirea sticlei dar si prevederea unor masuri de etansare, termoizolarea planseului de sub pod, terasa si sarpanta, termoizolarea planseului peste sol si subsol , inlocuirea echipamentelor din centrala termica cu echipamente moderne cu randamente ridicate, si montare panouri fotovoltaice pentru asigurare iluminatului, inlocuirea corpurilor de incalzire colmatate si prevederea tuturor corpurilor de incalzire cu robinete termostatate.

3.2. SOLUTII DE REABILITARE / MODERNIZARE ENERGETICA PENTRU PARTEA DE CONSTRUCTII SI INSTALATII

Lucrarile de reabilitare termica la anvelopa cladirii in scopul cresterii performantei energetice vor respecta prevederile legislatiei in vigoare. Solutiile se vor stabili dupa realizarea calculului transferului de masa prin elementele de constructie pentru cladire, verificarea asigurarii confortului termic interior din punct de vedere termotehnic si evitarea aparitiei condensului pe sau in elementele anvelopei cladirii.

3.2.1. Solutii de reabilitare pentru tamplarie (S1)

Tamplaria exterioara existenta, tamplarie din metal, lemn si PVC, nu mai este corespunzatoare, avand rezistenta termica minima mai mica decat cea prevazuta in normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$) dar si importante neetanseitati. Astfel aceasta trebuie inlocuita fie cu tamplarie noua si geam termoizolant fie partea de tamplarie ce nu poate fi inlocuita, reconditionata si prevazuta atat cu sticla termoizolanta cat si cu masuri de etansare. Se recomanda a se monta tamplarie cu masuri de rupere a puntii termice.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

Tamplarie exterioara termoizolanta din aluminiu:

- Rezistenta la incarcarea data de vant - clasa C3
- Capacitatea de rezistenta a dispozitivelor de siguranta : valoare prag – rezistenta 60 secunde la o forta de 350 N
- Rezistenta la deschidere - închidere repetata:
- Ferestre: minimum 10.000 de cicluri

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- Usi: minimum 100.000 de cicluri
- Etanșeitatea la apă - minim clasa 7A
- Permeabilitatea la aer – minim clasa 3
- Reactie foc : A2-s1 do
- Performanța acustică minim 29 dB (-1;-5)
- Transmitanța termică : 2 [W/m²K] ($R' \geq 0,50$ m²K / W)
- Se admit derogări față de valoarea prag a transmitanței termice pentru ferestrele de baie, care au o suprafață mai mică de 0,8 m².

Usi de exterior

- Rezistența la încărcarea dată de vânt - clasa C2
- Capacitatea de rezistență a dispozitivelor de siguranță : valoare prag - rezistență 60 secunde la o forță de 350 N
- Etanșeitatea la apă -clasa 5A
- Permeabilitatea la aer - clasa 3
- Reactie foc : A2s1do
- Performanța acustică 25 dB (-1;-5)
- Transmitanța termică : 2 [w/m²K] ($R' \geq 0,5$ m²K / W)

Element de vitraj izolant:

- Geamul termoizolant cu suprafață tratată cu un strat reflectant având un coeficient de emisie $e < 0,10$
- Transmitanța termică : valoare funcție de necesitatea de acoperire a transmitanței termice a ferestrei $U_w = 2$ [w/m²K] ($R' \geq 0,5$ m²K / W)
- Performanța acustică : minim 30db (-1; -4)

Feronerie

- Feronerie reglabilă pe trei direcții cu închideri multipunct (distanța între închideri maxim 750 mm)
- Rezistența la deschidere și închidere repetată :
- Ferestre/usi balcon-logie: minimum 10.000 de cicluri
- Usi: minimum 100.000 de cicluri

Adresa: B-dul Șchitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, București

Beneficiar : Administrația Municipală pentru Consolidarea Clădirilor cu risc seismic, Municipiul București

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Dupa inlocuirea tamplariei se va avea in vedere:

- Etansarea la infiltratii de aer rece a rosturilor de pe conturul tamplariei, dintre toc si glafurile golului din perete cu o folie de etansare la exterior din plasa din fibra de sticla; completarea spatiilor ramase cu spuma poliuretana si inchiderea rosturilor cu tencuiala.
- Etansarea hidrofuga a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale: chituri siliconice, folie de etansare din plasa din fibra de sticla, mortare hidrofobe).
- Crearea sau desfundarea orificiilor de la partea inferioara a tocurilor, destinate indepartarii apei condensate intre cercevele.

Inlocuirea/reconditionarea solbancurilor; se va asigura panta, existenta si forma lacrimarului, etansarea fata de toc si fata de perete.

Referitor la balcoane, avand in vedere valoarea istorica si arhitecturala a imobilului se recomanda reconditionarea parapetilor.

Totodata se recomanda reconditionarea rulourilor exterioare existente.

3.2.2. Solutii de reabilitare pentru planseul sub terasa (S2)

In ceea ce priveste izolarea planseului sub terasa, in aceasta solutie se recomanda ca stratul termoizolant sa fie aplicat pe fata exterioara a planseului, dupa decopertarea straturilor de lestare si/sau hidroizolante dupa caz. Se propune ca solutia de izolare termica sa se realizeze cu un strat de **20 cm** de polistiren extrudat. De asemenea se propune executarea unei bariere de vapori de calitate corespunzatoare pe fata superioara a plaseului existent.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: C-s3,do
- Conductivitatea termica de calcul 0,04 W/mK.

3.2.3. Solutii de reabilitare pentru planseul sub pod si sarpanta (S3)

In ceea ce priveste izolarea planseului sub pod si sarpanta, in aceasta solutie se recomanda ca stratul termoizolant sa fie aplicat pe fata exterioara planseului, dupa decopertarea straturilor de lestare si/sau hidroizolante dupa caz. Se propune ca solutia de izolare termica sa se realizeze cu un strat de **25 cm** de vata minerala bazaltica. De

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

asemenea se propune executarea unei bariere de vapori de calitate corespunzatoare pe fata superioara a plaseului existent, precum si inlocuirea tablei de la sarpanta

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 30 kPa
- Clasa de reactie la foc: A1 sau A2 – s1,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,035 W/mK.

3.2.4. Solutii de reabilitare pentru planseul peste sol (S4)

Pentru rezistentele termice ale planseului peste sol la cladirile existente ($R'_{min} > 2,30 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termica la intrados a planseului peste sol cu vata minerala bazaltica de **10 cm** grosime, aplicata prin lipire, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 30 kPa,
- Rezistenta la tractiune perpendiculara pe fete – TR min. 10 kPa.,
- Clasa de reactie la foc: A2-s1,d0.

3.2.5. Solutii de reabilitare pentru planseul peste subsol (S5)

Pentru rezistentele termice ale planseului peste subsol la cladirile existente ($R'_{min} > 2,50 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termica la intrados a planseului peste subsol cu vata minerala bazaltica de **15 cm** grosime, aplicata prin lipire, protejata cu o masa de spaclu armata.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 80 kPa
- Clasa de reactie la foc: C-s3,d0
- Conductivitatea termica de calcul 0,04 W/mK.

Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 30 kPa,

- Rezistenta la tractiune perpendiculara pe fete – TR min. 10 kPa.,
- Clasa de reactie la foc: A2-s1,d0.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

3.2.5. Solutii de reabi Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori (S6)

Auditul energetic s-a efectuat conform Metodologiei de auditare aprobate si solutiile propuse corespund cerintelor legislatiei in vigoare.

Imbunatatirea protectiei termice la nivelul peretilor exteriori ai cladirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant.

Se propune izolarea peretilor exteriori vata minerala bazaltica de fatada de **10 cm** grosime, protejata cu o masa de spaclu de minim 5 mm grosime si tencuiala decorativa astfel cum este in prezent.

Principalele caracteristici tehnice ale materialelor utilizate:

Vata minerala bazaltica:

- Efortul de compresiune al placilor la o deformatie de 10% – CS(10), min. 30 kPa,
- Rezistenta la tractiune perpendiculara pe fete – TR min. 10 kPa.,
- Clasa de reactie la foc: A2-s1,d0.

In zonele de racordare a suprafetelor ortogonale, la colturi si decrosuri, se prevede dublarea tesaturilor din fibre de sticla sau/si folosirea unor profile subtiri din aluminiu.

Deoarece actuala tencuiala/vopsea a fatadei este in mare parte cazuta se recomanda inlaturarea acesteia.

3.2.6. litare pentru instalatii (I1)

Pentru reducerea consumului si functionarea in parametrii optimi, se propune inlocuirea echipamentelor din centrala termica cu echipamente moderne cu randamente ridicate si posibilitate de automatizare. De asemenea se propune inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala si termoizolarea conductelor, dar si inlocuirea corpurilor de incalzire.

Pentru asigurarea unui volum de aer in corelare cu numarul de persoane ce au activitati in spatiile analizate, se prevad interventii asupra instalatiilor de ventilare mecanica existente, cat si instalarea sistemelor de ventilare mecanica cu recuperarea caldurii.

Pentru asigurarea partiala a consumului electric se propune instalarea de panouri fotovoltaice pe terasele necirculabile, prin intermediul acestora producandu-se energie electrica din surse regenerabile;

3.3. EFECTUL SOLUTIILOR DE CONSTRUCTII ASUPRA PERFORMANTEI DE IZOLARE TERMICA A CLADIRII

Auditul energetic s-a efectuat conform metodologiei in vigoare.

3.3.1. Caracteristici geometrice – arii si volume

Caracteristicile geometrice ale cladirii sunt prezentate in cele ce urmeaza, conform definirii din metodologia de calcul, pentru cladirea reala.

Au fost calculate suprafata incalzita, volumul incalzit si volumul total al cladirii, ariile elementelor de constructie (pereti exteriori opaci, planseu sub pod, planseu peste subsol, terasa, ferestre si usi exterioare).

Tabel 3.3.1.

Nr. Crt	Element	A
		m ²
1	Perete exterior	2139,07
2	Perete ext calcan	242,24
3	Perete ext curte lumina	1783,74
4	Perete exterior cl teatru	462,67
5	Planseu peste subsol	916,69
6	Planseu sol	757,89
7	Planseu terasa	994,37
8	Sarpanta	394,94
9	Planseu sub pod	170,50
10	Tamplarie metal	24,44
11	Tamplarie lemn	645,23
12	Tamplarie PVC	360,93

3.3.2. Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie

Se utilizeaza suplimentar urmatoarele materiale de constructii pentru reabilitare:

- vata minerala bazaltica cu conductivitatea termica de calcul $\lambda=0,035$ W/(mK), (placa peste subsol, plaseu sub pod, calcan);
- spuma poliuretanică cu $\lambda =0,026$ W/(mK);

3.3.3. Rezistente termice unidirectionale corectate inainte si dupa reabilitarea termica

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

In raportul de analiza s-au prezentat centralizat calculele efectuate pentru determinarea rezistentelor termice unidirectionale si corectate ale elementelor de constructie, inainte de operatia de reabilitare, si anume:

- rezistentele termice unidirectionale (R);
- rezistentele termice corectate ($R^* = r \times R$).

Rezistentele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii termice a materialelor in functie de vechime si stare precum si de influenta puntilor termice. Valorile rezultate sunt centralizate in tabelul 3.3.2.

Element de constructie	Coeficient initial puncti termice	Rezistenta termica corectata inainte de reabilitare	Coeficient final puncti termice	Rezistenta termica corectata dupa reabilitare
		m ² K/W		m ² K/W
Perete opac exterior	0,55	0,34	0,7	2,43
Planseu sarpanta s (vata minerala bazaltica)	0,90	0,48	0,9	6,90
Planseu pod (vata minerala bazaltica)	0,90	0,28	0,9	6,72
Planseu terasa (polistiren)	0,9	0,36	0,95	5,13
Planseu sol (vata minerala bazaltica)	0,9	2,44	0,9	4,70
Planseu subsol (vata minerala bazaltica)	0,9	0,36	0,9	4,22

Tabel 3.3.2.

3.4. EFECTUL SOLUTIILOR DE CONSTRUCTII SI INSTALATII ASUPRA CONSUMULUI DE ENERGIE.

Suplimentar solutiilor de reabilitare termica se adauga si doua pachete de solutii ce includ combinatii ale solutiilor. In tabelul urmatoare este prezentata sinteza solutiilor de reabilitare dupa cum urmeaza:

Tabel 3.4.1.

Nr. Crt	Solutie	Descriere
1	S1	Solutie privind reabilitarea tamplariei cu tamplarie cu $R'=0.77m^2K/W$
2	S2	Solutie privind termoizolarea planseului sub terasa cu 20 cm polistiren extrudat

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

3	S3	Solutie privind termoizolarea planseului sub pod si sarpanta cu 25 cm vata minerala
4	S4	Solutie privind termoizolarea planseului peste sol cu 10 cm vata minerala
5	S5	Solutie privind termoizolarea planseului peste subsol cu 15 cm vata minerala
6	S6	Solutie privind termoizolarea peretelui exterior cu 10 cm vata minerala
7	I1	Sistem centralizat cu combustibil gazos, sistem de ventilare mecanica cu recuperarea caldurii si sistem fotovoltaic
8	P1	S1+S2+S3+S4+S5
9	P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6+I1

3.4.1. Rezistentele termice medii

Rezistentele termice medii pe cladirea reala si cladirea reabilitata sunt prezentate in tabelul 3.4.2.

Tabel 3.4.2

Solutii	Cladirea reala	S1	S2	S3	S4	S5	S6	P1	P2
Rezistenta medie m2K/W	0,54	0,58	1,07	0,94	0,73	0,93	1,12	2,11	2,69

Consumurile totale si specifice de energie si clasa de eficienta energetica inainte de reabilitare (cladirea reala) sunt prezentate in tabelul 3.5.3.:

Tabel 3.4.3.

	Incalzire	Apa calda menajera	Iluminat	Total
Consum global de energie finala MWh/an	3951,26	77,28	201,10	4229,63
Consum specific de energie finala kWh/m ² an	419,66	8,21	21,36	449,22
Clasa de performanta energetica	F	A	A	E

Consumurile globale si specifice de energie finala precum si clasa de performanta energetica dupa aplicarea solutiilor si pachetelor de solutii de reabilitare sunt prezentate in tabelul urmat:

Tabel 3.4.4.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Situatie	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Total
Cladirea reala	Consum global de energie finala MWh/an	3951,26	77,28	201,10	4229,63
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	419,66	8,21	21,36	449,22
S1	Consum global de energie finala MWh/an	3816,09	77,28	201,10	4094,46
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	405,30	8,21	21,36	434,87
S2	Consum global de energie finala MWh/an	3652,49	77,28	201,10	3930,86
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	387,92	8,21	21,36	417,49
S3	Consum global de energie finala MWh/an	3814,21	77,28	201,10	4092,58
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	405,10	8,21	21,36	434,67
S4	Consum global de energie finala MWh/an	3931,78	77,28	201,10	4210,16
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	417,59	8,21	21,36	447,15
S5	Consum global de energie finala MWh/an	3758,07	77,28	201,10	4036,45
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	399,14	8,21	21,36	428,70
S6	Consum global de energie finala MWh/an	3217,99	77,28	201,10	3496,37

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	341,78	8,21	21,36	371,34
I	Consum global de energie finala MWh/an	2668,97	73,68	134,06	2876,72
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	283,47	7,83	14,24	305,53
P1	Consum global de energie finala MWh/an	3166,36	77,28	201,10	3444,74
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	336,29	8,21	21,36	365,86
P2	Consum global de energie finala MWh/an	1312,86	73,68	134,06	1520,61
	Consum specific de energie finala kWh/m ² an	139,44	7,83	14,24	161,50

Analiza performantei energetice dupa aplicarea solutiilor, pachetelor de solutii de reabilitare termica sunt prezentate in tabelul urmatoar:

Nr. Crt.	Situatie	Consum global anual de energie finala pentru incalzire	Consum specific anual de energie finala pentru incalzire	Consum global anual de energie finala total	Consum specific anual de energie finala total	Economie de energie finala anuala		Clasa de performanta energetica
		kWh/an	kWh/m ² an	kWh/an	kWh/m ² an	kWh/an	%	
1	Cladirea reala	3.951.257,99	419,66	4.229.633,29	449,22			F

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

2	S1	3.816.087,04	405,30	4.094.462,35	434,87	135.170,95	3%	D
3	S2	3.652.486,77	387,92	3.930.862,08	417,49	298.771,21	7%	D
4	S3	3.814.206,48	405,10	4.092.581,79	434,67	137.051,50	3%	D
5	S4	3.931.783,39	417,59	4.210.158,70	447,15	19.474,60	0%	E
6	S5	3.758.072,59	399,14	4.036.447,90	428,70	193.185,40	5%	D
7	S6	3.217.994,77	341,78	3.496.370,07	371,34	733.263,22	17%	D
8	I	2.668.971,40	283,47	2.876.720,17	305,53	1.352.913,12	32%	D
9	P1	3.166.362,85	336,29	3.444.738,16	365,86	784.895,14	18,6%	D
10	P2	1.312.859,41	139,44	1.520.608,18	161,50	2.709.025,11	64%	B

Analiza performantei energetice dupa aplicarea solutiilor, pachetelor de solutii de reabilitare termica sunt prezentate in termen de energie primara in tabelul urmatoar:

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Nr. Crt.	Situatie	Consum global anual de energie primara total	Economie de energie primara anuala	
		kWh/an	kWh/an	%
1	Cladirea reala	5.495.826,59		
2	S1	5.337.676,59	158.150,01	2,9%
3	S2	5.146.264,27	349.562,32	6,4%
4	S3	5.335.476,33	160.350,26	2,9%
5	S4	5.473.041,32	22.785,28	0,4%
6	S5	5.269.799,68	226.026,92	4,1%
7	S6	4.637.908,62	857.917,97	15,6%
8	I	3.815.721,60	1.680.105,00	30,6%
9	P1	4.577.499,28	918.327,31	16,7%
10	P2	2.267.405,43	3.228.421,17	58,7%

3.5. ANALIZA EFICIENTEI ECONOMICE A MASURILOR DE REABILITARE / MODERNIZARE ENERGETICA PROPUSE

Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie are la baza urmatoarele date considerate strict necesare:

- costul mediu al unitatii de caldura conform datelor comunicate de furnizorul de combustibil gazos (0,25 lei/kWh)
- costul specific al fiecărei lucrari de interventie, (lei/m2 de element de interventie);
- estimarea costurilor in lei, pentru realizarea lucrarilor de interventie (pentru fiecare categorie de lucrare de interventie in parte).

Datele de calcul si rezultatele obtinute sunt prezentate in tabelul urmator:

Tabel 3.5.1.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Solutie	Cost investitie lei	Economie de energie kWh/an	Durata de recuperare ani
S1	1.391.300,28	135.170,95	20,00
S2	397.748,00	298.771,21	4,54
S3	226.176,00	137.051,50	5,48
S4	151.578,00	19.474,60	17,69
S5	183.338,00	193.185,40	3,35
S6	1.537.102,97	733.263,22	6,71
I	180.000,00	1.352.913,12	0,50
P1	2.350.140,28	784.895,14	8,96
P2	4.067.243,25	2.709.025,11	5,05

*Pentru calculul economiei de energie s-a tinut cont si de energia produsa din surse regenerabile.

Analiza economica a masurilor de reabilitare/modernizare energetica a unei cladiri existente se realizeaza prin intermediul indicatorilor economici ai investitiei. Dintre acestia cei mai importanti sunt urmatoarii:

- valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare/modernizare energetica si economiei de energie rezultata prin aplicarea proiectului mentionat, $\Delta VNA_{(m)}$ [lei];
- durata de recuperare a investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare/modernizare energetica, NR [ani], reprezentand timpul scurs din momentul realizarii investitiei in modernizarea energetica a unei cladiri si momentul in care valoarea acesteia este egalata de valoarea economiilor realizate prin implementarea masurilor de modernizare energetica, adusa la momentul initial al investitiei;
- costul unitatii de energie economisita, e [lei/kWh], reprezentand raportul dintre valoarea investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare/modernizare energetica si economiile de energie realizate prin implementarea acestuia pe durata de recuperare a investitiei.

Valorile indicatorilor economici reprezinta rezultatele obtinute din formulele urmatoare:

$$VNA = C_0 + \sum_{k=1}^3 C_{E_k} \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t + C_M \sum_{t=1}^N \left(\frac{1}{1+i} \right)^t$$

in care:

- C_0 – costul investitiei totale in anul “0” [Euro];
- C_E – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referinta [Euro/an];
- C_M – costul anual al operatiunilor de mentenanta, la nivelul anului de referinta [Euro/an];

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- f – rata anuală de creștere a costului caldurii [–];
- i – rata anuală de depreciere a monedei (Euro) [–];
- k – indice în funcție de tipul energiei utilizate (1 – gaz natural, 2 – energie termică, 3 – energie electrică)
- N – durata fizică de viață a sistemului analizat [ani].

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} X_k$$

în care:

$$X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \sum_k \Delta C_{E_k} \cdot X_k$$

în care:

C(m) – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică [Euro];

ΔCE – reducerea costurilor de exploatare anuale urmând aplicarea proiectelor de modernizare energetică la nivelul anului de referință, [Euro/an]:

$$\Delta C_{E_k} = c_k \cdot \Delta E_k$$

în care: **ΔE_k** - reprezintă economia anuală de energie **k** estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an],

c_k - reprezintă costul actual al unității de energie [Euro / kWh].

Condiția ca o investiție (în soluția de modernizare energetică) să fie eficientă este următoarea:

$$\Delta VNA_{(m)} < 0$$

Se va ține cont de următoarele ipoteze și valori:

- Rata de creștere a costului caldurii se consideră a avea o valoare constantă pe durata de viață a tehnicii a sistemului și în analiza economică a fost apreciată la valoarea de 0,10.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, București

Beneficiar : Administrația Municipală pentru Consolidarea Clădirilor cu risc seismic, Municipiul București

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- Pentru proiectele destinate constructiilor de locuinte rata anuala de depreciere a monedei se situeaza in plaja valorii 0,04–0,07. In analiza economica a fost apreciata la 0,04.

- Costul specific al energiei termice este de 87 Euro/MWh conform datelor de consum si conform indicelui de inflatie calculat in Bugetul de Stat.

- Rata anuala de depreciere a monedei nationale in raport cu Euro se calculeaza in functie de cursul stabilit de Banca Nationala impreuna cu Banca Europeana de Investitii cu un an in urma la data de 01 octombrie. Calculele economice se efectueaza in Euro, considerand un curs de schimb valutar valabil la intocmirea Auditului Energetic de 4,95 lei/Euro (curs BNR 29.03.2022).

Durata de recuperare a investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de modernizare energetica, NR, se determina prin inlocuirea duratei de viata estimata cu NR ca valoare necunoscuta si prin punerea conditiei de recuperare a investitiei: $\Delta VNA_{(m)} = 0$:

$$C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{NR} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t = 0$$

Costul unitatii de energie economisita prin implementarea proiectului de modernizare energetica a unei cladiri existente (sau costul unui kWh economisit) se determina cu relatia:

$$e = \frac{C_{(m)}}{N \cdot \Delta E} \text{ [Euro/kWh]}$$

Introducand datele prezentate mai sus in relatiile de calcul se obtine:

$$X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

$c_k = 0.25 \text{ Lei/kWh, } 0.05 \text{ Euro /kWh.}$

Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si pachetelor de solutii de reabilitare este prezentata in tabelele 5.1.1. si 5.1.2. cu valori in lei, conform exemplului din Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor Mc 001/4-2009 si in Euro, conform Mc 001/3 -2006.

In analiza se determina durata de recuperare a investitiei, costul specific al energiei si valoarea $\Delta VNA_{(m)}$, care trebuie sa aiba valori negative pentru durata de viață estimată pentru măsurile de modernizare energetică analizate.

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Tabel 3.6.2

Solutia	Durata de viata	Cost investitie (C0)	Economia de energie	Economia de energie	ΔVNA	Cost energie economisita	Durata de recuperare NR	xk
	ani	lei	kWh/an	lei/an	lei	lei/kWh	ani	ani
S1	20	1.391.300	135.171	33.793	108.653	0,515	20,00	41,17
S2	20	397.748	298.771	74.693	(2.437.314)	0,067	4,54	5,33
S3	20	226.176	137.052	34.263	(1.074.316)	0,083	5,48	6,60
S4	20	151.578	19.475	4.869	(33.218)	0,389	17,69	31,13
S5	20	183.338	193.185	48.296	(1.649.812)	0,047	3,35	3,80
S6	20	1.537.103	733.263	183.316	(5.420.885)	0,105	6,71	8,38
I	15	180.000	1.352.913	338.228	(12.657.891)	0,009	0,50	0,53
P1	20	2.350.140	784.895	196.224	(5.097.787)	0,150	8,96	11,98
P2	15	4.067.243	2.709.025	677.256	(21.638.893)	0,100	5,05	6,01

3.6. CONCLUZII

Analizele energetice si economice prezentate in tabelul 5.1.1 si 5.1.2. pun in evidenta performantele fiecarei solutii de reabilitare si a fiecarui pachet cu solutiile cumulate. Analizele sunt prezentate conform Metodologiei de calcul al performantelor energetice a cladirilor Mc 001/3-2006, completata cu Mco01/4-2009, in lei si Euro.

Solutia de reabilitare S1.

Aceasta solutie este evident mai economica, aduce un plus de confort locatarilor prin mentinerea climatului termic interior si ameliorarea aspectului urbanistic al orasului.

Solutia de reabilitare – S2.

Prin aplicarea solutiei de termoizolare a planseului sub terasa in varianta cu polistiren extrudat de 20 cm grosime se reduc pierderile de energie. Aceasta solutie trebuie insotita suplimentar de reabilitarea acoperisului.

Solutia de reabilitare – S3.

Prin aplicarea solutiei de termoizolare a planseului sub pod si sarpanta in varianta cu vata minerala bazaltica de 25 cm grosime se reduc pierderile de energie. Aceasta solutie trebuie insotita suplimentar de reabilitarea acoperisului.

Solutia de reabilitare S4.

Prin aplicarea solutiei de termoizolare a placii peste sol costul investitiei este mic, economia de energie este redusa, insa imbunatateste semnificativ confortul termic din spatiile de la parter si asigura inchiderea punctelor termice pe ansamblul anvelopei.

Solutia de reabilitare S5.

Prin aplicarea solutiei de termoizolare a placii peste subsol costul investitiei este mic, economia de energie este redusa, insa imbunatateste semnificativ confortul termic din spatiile de la parter si asigura inchiderea punctelor termice pe ansamblul anvelopei.

Solutia de reabilitare S6

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

Aceasta solutie implica un cost relativ al investitiei, dar aduce o economie de energie si imbunatateste confortul termic interior. In acelasi timp, solutia aduce imbunatatiri performantei energetice a anvelopei cladirii prin limitarea efectelor punctilor termice.

Solutia de reabilitare I.

Aceasta solutie implica un cost semnificativ dar asigura un confort termic sporit consumatorilor prin mentinerea climatului termic interior.

Pachetul de solutii P1-1 = (S1+S2+S3+S4+S5)

Reabilitarea cladiri, aplicand pachetul de solutii P1, denumit in continuare Varianta 1, in solutia ce include reabilitarea anvelopei, este eficienta atat din punct de vedere energetic, cat si economic rezultand scaderea consumului anual specific pentru incalzire.

Pachetul de solutii P2= (S1+S2+S3+S4+S5+S6+I) = pachet complet de solutii, inclusiv solutia S1.

Reabilitarea cladirii, aplicand pachetul de solutii P2, denumit in continuare Varianta 2.

Pachetul de solutii P2 necesita o valoare mai mare de investitie, dar aduce o economie de energie demonstrata in calculele anterioare si asigura un confort termic sporit pentru utilizatorii cladirii.

In concluzie, auditorul energetic recomanda aplicarea pachetului complet de solutii de reabilitare energetica cladirii, P2, denumit Varianta 2, a carui componenta a fost descrisa mai sus.

In tabelul de mai jos se prezinta in sinteza performanta energetica obtinuta pentru cladirea reabilitata in comparatie cu cea reala.

Tabel 3.6.1.

Nr crt.	Solutie	Consum anual global energie finala pentru incalzire	Consum anual specific energie finala pentru incalzire	Consum anual specific energie finala total	Consum global total de energie finala	Economie de energie		Clasa de performanta energetica
		MWh/an	kWh/m ² an	kWh/m ² an	MWh/an	MWh/an	%	
1	Vo-cladirea reala	3951,26	419,66	449,22	4229,63			F
2	V1-Pachet 2	1312,86	139,44	1520,61	1520,61	2709,03	64%	B

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

Tabel 3.6.2. - Tabel indicatori

Rezultate	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consum anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/m ² an)	419,66	139,44
Consum de energie primara totala (kWh/m ² an)	583,70	240,82
Consum de energie primara totala utilizand surse conventionale (kWh/m ² an)	583,70	207,15
Consum de energie primara totala utilizand surse regenerabile (kWh/m ² an)	-	33,67
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	127,47	45,74

3.7. RECOMANDARI

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

- masuri generale de organizare:
- adaptarea si reglarea sistemului de incalzire al cladiri la necesarul de caldura redus ca urmare a executarii lucrarilor de interventie la anvelopa cladiri;

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- scaderea consumului de energie pentru apa calda de consum si iluminat;
- mentinerea/realizarea ventilarii corespunzatoare a spatiilor ocupate;
- informarea administratiei si a locatarilor despre economisirea energiei;
- intelegerea corecta a modului in care cladirea trebuie sa functioneze atat in ansamblu cat si la nivel de detaliu;
- desemnarea unui reprezentant pentru urmarirea executiei lucrarilor de reabilitare termica;

- stabilirea unei politici clare de administrare in paralel cu o politica de economisire a energiei in exploatare;

- incurajarea ocupantilor de a utiliza cladirea corect, fiind motivati pentru a reduce consumul de energie;

Aceste lucrari de modernizare si/sau intretinere au efecte pozitive indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale cladirii studiate, ele neputand fi cuantificate prin aplicarea metodologiei actuale de auditare energetica.

Avand in vedere costul relativ al modernizarii termotehnice, care majoreaza in final valoarea cladirii, se considera rational si oportun ca modernizarea energetica sa se realizeze pe fondul unei structuri de rezistenta cu un grad ridicat de siguranta.

Prin urmare, conform concluziilor expertizei tehnice lucrarile de reabilitarea termica, in vederea cresterii eficientei energetice sunt conditionate de efectuarea unor lucrari de consolidare a cladirii.

Este de dorit ca in timpul, dar mai ales dupa executarea lucrarilor de reabilitare termica, sa nu se produca evenimente nedorite, care sa compromita actiunea de modernizare in vederea cresterii eficientei energetice a cladiri. Pentru aceasta solutiile propuse, dar mai ales executarea lor trebuie sa se faca cu cea mai mare responsabilitate.



Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

4 BIBLIOGRAFIE

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanta energetica a cladirilor, cu actualizarile si completarile ulterioare;
- Ordonanta de urgenta nr. 18 din 04/03/2009 privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte, cu actualizarile si completarile ulterioare;
- OUG 63/2012 pentru modificarea si completarea OUG 18/2009 privind cresterea performantei energetice a blocurilor de locuinte;
- Ordinul MDRL, MFP, si al Viceprim-ministru, MAI nr. 163/540/23/27.03.2009
- Ordinul MDRL, MFP si MAI nr. 1203 /927/103/2010
- H.G. 28/2008 privind aprobarea continutului-cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii;
- Instructiuni din 2 iulie 2008 de aplicare a unor prevederi din Hotararea Guvernului nr. 28 din 9 ianuarie 2008 privind aprobarea continutului cadru al documentatiei tehnico-economice aferente investitiilor publice, precum si a structurii si metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii, cu modificarile si completarile ulterioare
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii cu actualizarile si completarile ulterioare;
- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
- Norme metodologice din 12 octombrie 2009 de aplicare a Legii nr. 50 din 29 iulie 1991 privind autorizarea lucrarilor de constructii, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare
- Metodologie din 01/09/2008 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investitii si lucrari de interventii;
- Mco01 – 2006 Metodologia de calcul a performantei energetice a cladirilor;
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatii cu diverse destinatii, in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara;
- NP 060-02 Normativ privind stabilirea performantelor termo-higro-energetice ale anvelopei cladirilor de locuit existente in vederea reabilitarilor termice;
- NP 057-02 Normativ privind proiectarea cladirilor de locuinte;
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii;
- SC 006-2001 Solutii cadru pentru reabilitarea si modernizarea instalatiilor de incalzire din cladiri de locuit;
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde menajera aferente

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

acestora;

- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare analizei termoenergetice a constructiilor si instalatiilor aferente;
- 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;
- SC 007-2002 Solutii cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetica a anvelopei cladirilor de locuit existente;
- C 107/1-2010 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit;
- C 107/3-2010 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;
- SR 4839-1997 Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile;
- SR 1907/1-2014 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 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 4908-1985 Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Arii si volume conventionale;
- I 5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I 9-2015 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor;
- E – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii de incalziri;
- I – 1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii electrice;
- IZ – 1981 Indicator de norme de deviz pentru izolatii;
- S -1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii sanitare;

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

S.C. PROFESSIONAL ENGINEERING SOLUTIONS SRL

- RpC-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii in constructii;
- RpE-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii electrice;
- RPI-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii de incalzire centrala;
- RpS-1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii sanitare;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice "Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor"

Adresa: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1, Sector 1, Bucuresti

Beneficiar : Administratia Municipala pentru Consolidarea Cladirilor cu risc seismic, Municipiul Bucuresti

AUDIT ENERGETIC

ANEXA 1

FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

(conform Metodologiei de calcul al performantei energetice a cladirii – partea a III-a)

Cladirea: Culturala/Universitate

Adresa: B-DUL SCHITU MAGUREANU, NR. 1, SECTOR 5, BUCURESTI

Proprietar: Universitatea Bucuresti/ Teatrul Lucia Sturza Bulandra

- Categoria cladirii:
 - locuinte birouri spital
 - comert hotel autoritati locale / guvern
 - scoala cultura alta destinatie: universitate
- Tipul cladirii:
 - individuala insiruita
 - bloc tronson de bloc
- Zona climatica in care este amplasata cladirea: II
- Regimul de inaltime al cladirii: S+P+M+4E+5R+6R+Eth/S+P+3E
- Anul constructiei: 1926/1935.
- Proiectant / constructor: .
- Structura constructiva:
 - zidarie portanta cadre din beton armat
 - pereti structurali din beton armat stalpi si grinzi
 - diafragme din beton armat schelet metalic
- Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acesteia:
 - partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
 - sectiuni reprezentative ale constructiei ,
 - detalii de constructie,
 - planuri pentru instalatia de incalzire interioara,
 - schema coloanelor pentru instalatia de incalzire interioara,
 - planuri pentru instalatia sanitara
- Gradul de expunere la vant:
 - adapostita moderat adapostita liber expusa (neadapostita)
- Starea subsolului tehnic al cladirii:
 - Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna,
 - Uscat, dar fara posibilitate de acces la instalatia comuna,
 - Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioara),
 - Plan de situatie / schita cladirii cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale, a distantelor pana la cladirile din apropiere si inaltimea acestora si

pozitionarea sursei de caldura sau a punctului de racord la sursa de caldura exterioara.



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

Pereti exteriori opaci:

✓ Alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata catre exterior [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PE	Perete exterior $R' = 0.34 \text{ mpK/W}$	4627.72	tencuiala zidarie caramida tencuiala	0.030 0.350 0.030	0.55

- ✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci [m²]: 4627.72
- ✓ Stare: [] buna, [x] pete condens, [] igrasie
- ✓ Starea finisajelor: [] buna, [x] tencuiala cazuta partial / total,
- ✓ Tipul si culoarea materialelor de finisaj: similpiatra gri.

Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale cladirii:

- ✓ Tipul rostului []inchis []deschis
- ✓ Suprafata totala catre rosturile de dilatare: m²
- ✓ Deschiderea rostului (distanța între pereti): [m]:

PEr	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

Pereti catre spatii anexe (casa scarilor etc.):

PIcs	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

- ✓ Aria totala a peretilor catre casa scarii [m²]:

Planseu pe subsol:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe subsol	Planseu R'=0.36 mpK/W	916.69	Tencuiala Plaseu beton Sapa Mozaic	0.03 0.15 0.05 0.03	0.9

- ✓ Aria totala a planseului peste subsol [m²]: 916.69 m²

Planseu pe sol:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe sol	Planseu R'=2.44 mpK/W	757.89	Mozaic Sapa Plaseu beton Pamant 3 m Pamant 4 m	0.005 0.005 0.15 3 4	0.9

- ✓ Aria totala a planseului peste pe sol [m²]: 757.89m²

Terasa / acoperis:

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

Acoperis	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu pe terasa	Planseu R'=0.36 mpK/W	994.37	Tencuiala int	0.02	0.9
			Plaseu beton	0.10	
			Hidroizolatie	0.001	
			Pietris	0.05	
			Dale din beton	0.03	

- ✓ Aria totala a terasei [m²]: 994.37m²
 ✓ Materiale finisaj: tigla ceramica ;

Sarpanta:

PD	Descriere	Suprafata [mp]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Sarpanta	Planseu R'=0.48 mpK/W	394,94	Tencuiala int	0.02	0.9
			Rigips	0.05	
			Plaseu beton armat	0.005	
			Lemn	0.05	
			Tabla	0.0003	

- ✓ Aria totala a planseului sarpanta[m²]: 394,94 m²

Planseu sub pod:

- ✓ Starea acoperisului peste pod:
 Buna,
 Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii;

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
Planseu sub pod	Planseu sub pod R'=0.28mpK/W	170.5	tencuiala beton	0.02 0.15	0.90

✓ Aria totala a planseului sub pod [m²]: 170.5 m²

Ferestre / usi exterioare:

- ✓ Starea tamplariei: [x] buna [x]evident neetansa
 [x]fara masuri de etansare,
 [x]cu garnituri de etansare,
 []cu masuri speciale de etansare;

Alte elemente de constructie:

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

FE /UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon
FE /UE	Tamplarie exterioara V R=0.34 mpK/W	99,98	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R=0.5 mpK/W	68,56	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.18 mpK/W	8,64	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.34 mpK/W	54,71	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R=0.5 mpK/W	43,19	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R=0.34 mpK/W	180,82	Lemn	Neetans	Nu

FE /UE	Tamplarie exterioara E R=0.5 mpK/W	119,58	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R=0.18 mpK/W	10,75	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R=0.34 mpK/W	26,89	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SE R=0.34 mpK/W	18,70	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SE R=0.5 mpK/W	14,96	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R=0.34 mpK/W	154,13	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R=0.5 mpK/W	101,28	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NE R=0.34 mpK/W	57,87	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NE R=0.5 mpK/W	13,36	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R=0.18 mpK/W	5,04	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R=0.34 mpK/W	52,12	Lemn	Neetans	Nu

Elementele de constructie mobile din spatiile comune:

✓ usa de intrare in cladire:

[x]Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie),

[]Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare,

- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa
in perioada de neutilizare,
- ✓ Ferestre de pe casa scarilor: starea geamurilor, a tamplariei si gradul de etansare:
- Ferestre / usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare,
 Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse,
 Ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte,
- Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit:
- ✓ Aria utila a pardoselii spatiului incalzit [m²]: 9415.46 m²
✓ Volumul spatiului incalzit [m³]: 31490.13 m³
✓ Aria locuibila [m²]:
✓ Aria desfasurata [m²]: 11872.82 m²
✓ Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 2.40 – 4.00
- Gradul de ocupare al spatiului incalzit / nr. de ore de functionare a instalatiei de incalzire: permanent
- Raportul dintre aria fatadei cu balcoane inchise si aria totala a fatadei prevazuta cu balcoane / logii:
- Adancimea medie a panzei freatic: 9,00 [m]
- Inaltimea medie a subsolului fata de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii subsolului cladirii [m]: -
- Instalatia de incalzire interioara:
- ✓ Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil: 2 centrale termice cu combustibil gazos
 Centrala termica de cartier
 Termoficare – punct termic zonal
 Termoficare – punct termic local
 Alta sursa sau sursa mixta:
- ✓ Tipul sistemului de incalzire:
- Incalzire locala cu sobe,
 Incalzire centrala cu corpuri statice,
 Incalzire centrala cu aer cald,
 Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,
 Alt sistem de incalzire:ventiloconvectoare
- Date privind instalatia de incalzire locala cu sobe: nu este cazul

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalarii	Element reglaj ardere	Element inchidere tiraj	Data ultimei curatiri

✓ Starea cosului / cosurilor de evacuare a fumului:

[x] Cosurile au fost curatate cel puțin o dată în ultimii doi ani – pentru Corp Teatru,

[x] Cosurile nu au mai fost curatate de cel puțin doi ani – pentru Corp Universitate

□ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m ²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
Radiator din fonta si otel						

✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 1316956

✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu.: puncte diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:

✓ Contor de căldură:

✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):

✓ 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,

[x] 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: nu este cazul

- Lungime [m]:

- Diametru nominal [mm, toli]:

- Termoizolație:

✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

- ✓ Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire,
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma,
- ✓ Armaturile de separare si golire a coloanelor de incalzire:
 - Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale,
 - Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale
- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor: Nu este cazul
 - Aria planseului incalzitor [m²],
 - Lungimea [m] si diametrul nominal [mm] al serpentinelor incalzitoare;

Diametru serpentina. [mm]			
Lungime [m]			

 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei;
 - Sursa de incalzire - centrala termica proprie:
 - Putere termica nominala:
 - Randament de catalog:
 - Anul instalarii:
 - Ore de functionare:
 - Stare (arзатор, conducte / armaturi, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare si echipamente de reglare:
- Date privind instalatia de apa calda de consum:
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursa proprie, cu: 2 centrale termice cu combustibil gazos
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic zonal
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursa centralizata,
 - Centrala termica proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locala pe plita,
 - Alt sistem de preparare a.c.m.:
 - ✓ Puncte de consum: 54 a.c.m. / 96 a.r.;

- ✓ Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 - Lavoar – 44
 - Spalator –6
 - Cada dus: 4
 - Pisoar: - 3
 - Rezervor WC - 39
- ✓ Racord la sursa centralizata cu apa calda: racord unic, multiplu: ... puncte, diametru nominal [mm]:
presiune necesara (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: functionala, nu functioneaza, nu exista
- ✓ Contor de caldura general: ...;
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu exista partial peste tot
- ✓ Alte informatii:
 - accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic: nu este cazul
 - programul de livrare a apei calde de consum: 24h
 - date privind starea armaturilor si conductelor de a.c.m.:
 - temperatura apei reci din zona / localitatea in care este amplasata cladirea (valori medii lunare – de preluat de la statia meteo locala sau de la regia de apa) $t_{ar} = 10^{\circ}\text{C}$
 - numarul de persoane constant pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ **Informatii privind instalatia de climatizare:**
- ✓ **Informatii privind instalatia de ventilare mecanica:**
- ✓ **Informatii privind instalatia de iluminat:**
Tip iluminat:
 - fluorescent
 - incandescent
 - mixt
- Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - buna
 - uzata
 - date indisponibile

ANEXA 2

Cod poștal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data
înregistrării

z z | l l a a

0 5 0 0 2 5

3 2 8 3

1 4 1 0 2 2

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii

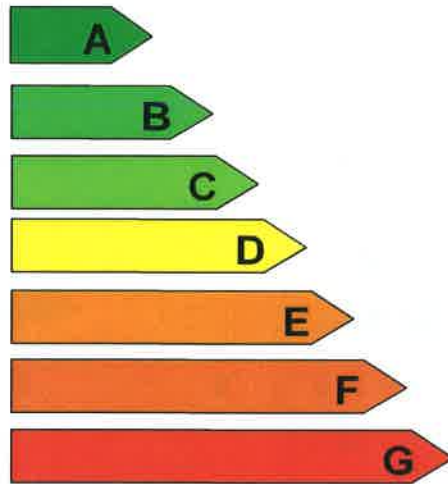
Notarea energetică:
44.34

Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005

Clădirea certificată

Clădirea de referință

Eficiență energetică ridicată



E

A

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]

459.58

82.34

Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]

127.47

31.36

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	419.66	E	A
Apă caldă de consum:	8.21	A	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	10.36	C	C
Iluminat artificial:	21.36	A	A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: B-dul Schitu Magureanu, nr. 1 sector 5, Bucuresti
 Aria utilă: 9415.46 m²
 Categoria clădirii: Culturala/Universitate
 Aria construit desfășurată: 10566.75 m²
 Regim de înălțime: S+P+M+4E+5R+6R+Eth/S+P+3E
 Volumul interior al clădirii: 31490.13 m³
 Anul construirii: 1926/1935
 Scopul elaborării certificatului energetic: **REABILITARE TERMICA**

Programul de calcul utilizat: _____, versiunea: _____ Metoda de calcul: sezonieră(încălzire)/lunară (climatizare)

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului
CI	dr. ing. Raluca Teodosiu	VB _A 01037	3283 din 07.10.2022



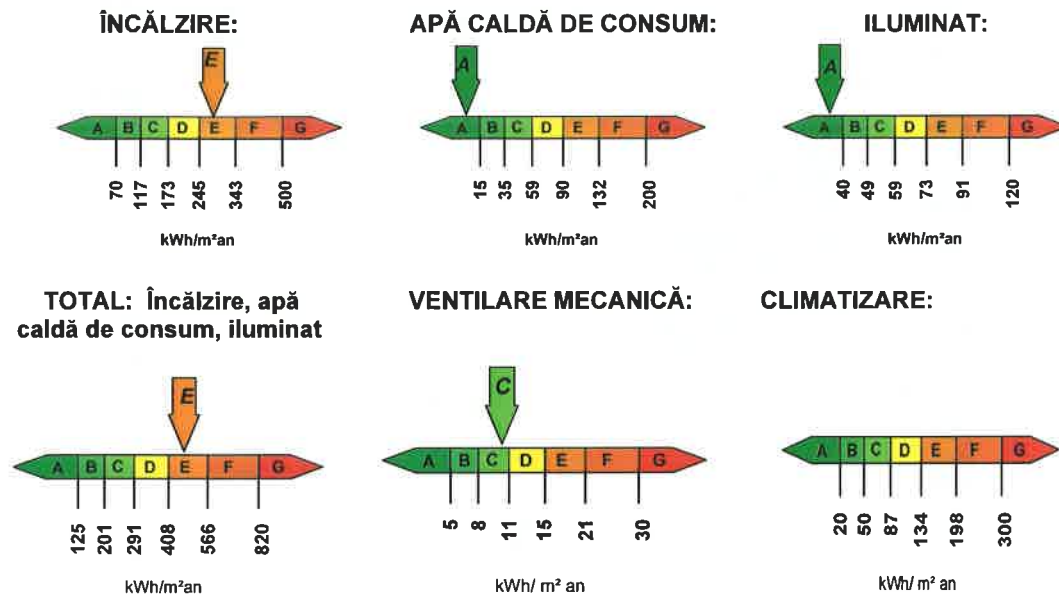
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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:



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Nota energetică	
Pentru:	100	
Încălzire		56.79
Apă caldă de consum		4.20
Climatizare		-
Ventilare mecanică		10.36
Iluminat		21.36

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,39$ – după cum urmează.

- Uscată și cu posibilitate de acces la instalația comună 1.00
- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie) 1.00
- Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe 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
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă 1.05
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale 1.00
- Pentru clădiri cu sistem propriu / local de furnizare a utilităților termice, $p_7 = 1,00$ 1.00
- Tencuială exterioară căzută total sau parțial 1.05
- Pereții exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece) 1.02
- Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii 1.10
- Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani/Coșurile au mai fost curățate de cel puțin doi ani 1.03
- Clădire cu sistem de ventilare organizată/Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică 1.05

Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii

Soluții recomandate la nivelul clădirii

Solutia 1 (S1) – Cresterea rezistentei termice a tamplariei.

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistentei termice a planseului terasei.

Solutia 3 (S3) – Sporirea rezistentei termice a planseului sub pod si sarpanta.

Solutia 4 (S4) – Sporirea rezistentei termice unidirectionale a placii peste sol.

Solutia 5 (S5) – Sporirea rezistentei termice unidirectionale a placii peste subsol.

Solutia 6 (S6) – Sporirea rezistentei termice corectate a peretilor exteriori cu respectarea reglementarilor in vigoare.

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii (I1)

- Pentru reducerea consumului si functionarea in parametrii optimi, se propune inlocuirea echipamentelor din centrala termica cu echipamente moderne cu randamente ridicate si posibilitate de automatizare
- Inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala si termoizolarea conductelor;
- Inlocuirea corpurilor de incalzire cu unele noi si prevederea acestora cu robineti termostatati;
- Pentru asigurarea unui volum de aer in corelare cu numarul de persoane ce au activitati in spatiile analizate, se prevad interventii asupra instalatiilor de ventilare mecanica existente, cat si instalarea sistemelor de ventilare mecanica cu recuperarea caldurii;
- Pentru reducerea consumului de energie electrica s-a prevazut inlocuirea corpurilor de iluminat cu unele LED;
- Pentru asigurarea partiala a consumului electric se propune instalarea de panouri fotovoltaice pe terasele necirculabile, prin intermediul acestora producandu-se energie electrica din surse regenerabile;
- Se propune instalarea unui sistem BMS pentru controlul si comanda instalatiilor.

Sunt recomandate și următoarele măsuri conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice a cladirii:

Măsuri generale de organizare:

- informarea administrației și a locatarilor despre economisirea energiei;
- înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu, cât și la nivel de detaliu;
- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- înregistrarea regulată a consumului de energie
- analiza facturilor de energie și a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

ANEXA 3

INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA
B-dul Schitu Magureanu, NR. 1, sector 5, Bucuresti
Anexa la Certificatul de performanța energetică
nr. 3283/07.10.2022

1. Date privind constructia:

- Categoria cladirii: de locuit, individuala de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
- camine, internate spitale, policlinici
 hoteluri si restaurante cladiri pentru sport
 cladiri social-culturale cladiri pentru servicii de comert
 alte tipuri de cladiri consumatoare de energie: universitate
- Nr. niveluri: Subsol Demisol Mezanin
 P+4E+5R+6R+Eth/P+3E
- Nr. de apartamente: Nu este cazul
- Volumul total incalzit al cladirii: 31490.13 m³

Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Nr. Crt	Element	R'	A
		m ² K/W	m ²
1	Perete exterior	0,34	2139,07
2	Perete ext calcan	0,34	242,24
3	Perete ext curte lumina	0,34	1783,74
4	Perete exterior cl teatru	0,34	462,67
5	Planseu peste subsol	0,36	916,69
6	Planseu sol	2,44	757,89
7	Planseu terasa	0,36	994,37
8	Sarpanta	0,48	394,94
9	Planseu sub pod	0,28	170,50
10	Tamplarie metal	0,18	24,44
11	Tamplarie lemn	0,39	645,23
12	Tamplarie PVC	0,50	360,93

Indice de compactitate al cladirii, S_E / V : 0.28m⁻¹

2. Date privind instalatia de incalzire interioara:

- Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
- Sursa proprie, cu combustibil: 2 centrala termica cu combustibil gazos
 Centrala termica de cartier
 Termoficare – punct termic zonal
 Termoficare – punct termic local
 Alta sursa sau sursa mixta:

- Tipul sistemului de incalzire:
 - [] Incalzire locala cu sobe,
 - [x] Incalzire centrala cu corpuri statice,
 - [] Incalzire centrala cu aer cald,
 - [] Incalzire centrala cu plansee incalzitoare,
 - [x] Alt sistem de incalzire: ventiloconvectoare.
- Date privind instalatia de incalzire locala cu sobe:
 - Numarul sobelor:
 - Tipul sobelor, marimea si tipul cahlelor
- Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m ²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total

- Tip distributie a agentului termic de incalzire: [x]inferioara [] superioara, [] mixta
- Necesarul de caldura de calcul: : 1316.956 kW
- Racord la sursa centralizata cu caldura:[] racord unic, [] multiplu: puncte,
 - diametru nominal: mm,
 - disponibil de presiune (nominal):...mmCA
- Contor de caldura:- tip contor
 - anul instalarii ,
 - existenta vizei metrologice ;
- Elemente de reglaj termic si hidraulic:
 - la nivel de racord : exista
 - la nivelul coloanelor: nu sunt functionale
 - la nivelul corpurilor statice: cel putin jumătate nu sunt functionale

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite m;

- Debitul nominal de agent termic de incalzire m³/h;s
- Date privind instalatia de incalzire interioara cu plansee incalzitor: Nu este cazul
- Aria planseului incalzitor:m²
- Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare;

- Diametru serpentina. [mm]			
Lungime [m]			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei:

3. Date privind instalatia de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - [x] Sursa proprie, cu:2 centrala termica cu combustibil gazos

-] Centrala termica de cartier
-] Termoficare – punct termic zonal
-] Termoficare – punct termic local
-] Alta sursa sau sursa mixta:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 -] Din sursa centralizata,
 -] Centrala termica proprie,
 -] Boiler cu acumulare,
 -] Preparare locala cu aparate de tip instant a.c.m.,
 -] Preparare locala pe plita,
 -] Alt sistem de preparare a.c.m.:.....
- Puncte de consum a.c.m.: 54
 - Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar –44
Spalator – 6
Dus: 4
Pisoar: 3
Rezervor WC :39
- Racord la sursa centralizata cu caldura:] racord unic,] multiplu: ... puncte,
 - diametru nominal:
 - necesar de presiune (nominal):
- Conducta de recirculare a a.c.m.:] functionala,
] nu functioneaza
] nu exista
- Contor de apa calda menajera: - tip contor ,
- anul instalarii ,
- existenta vizei metrologice ;
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:] nu exista
] partial
] peste tot

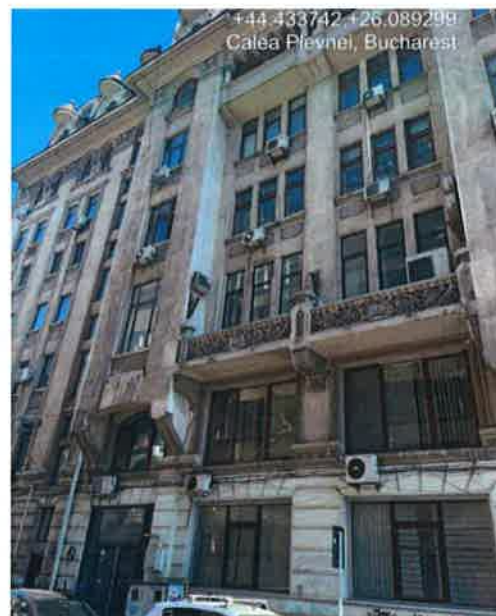
4. Informatii privind instalatia de iluminat:

- Tip iluminat:
 -] fluorescent
 -] incandescent
 -] mixt
- Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 -] buna
 -] uzata
 -] date indisponibile



ANEXA 4

ANEXA 4 – FOTOGRAFII IMOBIL DIN BD-UL. SCHITU MAGUREANU NR. 1







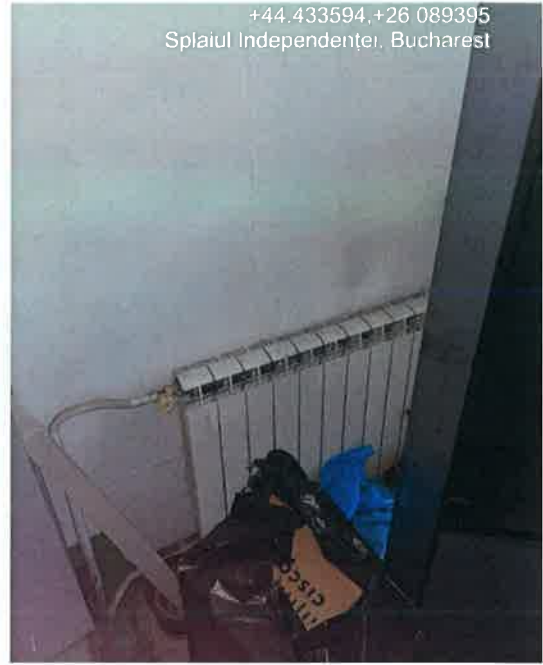
+44 433992 +26 089075
Calea Plevnei, Bucharest







+44.433656,+26.089639
Calea Plevnei, Bucharest



+44.433594,+26.089395
Splaiul Independentei, Bucharest



+44.433734,+26.089363
Calea Plevnei, Bucharest



+44.433934,+26.089402
Bulevardul Schitu Magureanu, Bucharest



