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:

Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, Sector 2, Bucuresti

Data:

Aprilie 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	

Audit Energetic

CUPRINS

1. Analiza termica si energetica a cladirii

1.1. Obiectul lucrarii

1.2. Investigarea preliminara a cladirii

1.2.1. Descrierea arhitecturii cladirii

1.2.2. Descrierea anvelopei cladirii

1.2.3. Descrierea structurii de rezistenţa

1.2.4. Descrierea instalaţiilor de încalzire, apa calda menajera şi iluminat

1.2.5. Intocmirea fisei de analiza termica si energetica a cladirii

1.3. Determinarea performanţelor energetice ale cladirii

1.3.1. Caracteristici geometrice

1.3.2. Rezistenţe 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 CO_2

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

3.3. Efectul solutiilor de constructii asupra performantei de izolare termica a cladirii

3.4. Efectul solutiilor de constructii asupra consumului de energie

3.5. Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare / modernizare energetica propuse
3.6. Concluzii
3.7. 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

1 ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII PIATA PROTOPOPESCU, NR. 11, SECTOR 2, BUCURESTI

1.1 OBIECTUL LUCRARII

Obiectul prezentei lucrari il constituie analizarea din punct de vedere termoenergetic a blocului de locuinte din Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, SECTOR 2, BUCURESTI, dupa efectuarea verificarilor pe teren si in baza datelor si observatiilor relevante 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 blocului de locuinte, in conformitate cu legislatia din domeniu si reglementarile tehnice in vigoare.

Dupa identificarea caracteristicilor termoenergetice reale, datelor si informatiilor necesare auditului energetic si prezentarea generala a cladirii expertizate s-a completat anexa la Certificatul de Performanta Energetica ce cuprinde informatii aferente constructiei si instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat, al carui 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 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;
- Mc001 – 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 analizarii 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 punti 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 solutiilor de crestere 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. La vizita pe teren s-au identificat balcoane partial inchise, partial deschise, dar avand in vedere ca imobilul se afla in zona protejata, balcoanele nu vor fi propuse spre inchidere.

1.2 INVESTIGAREA PRELIMINARA A CLADIRII

1.2.1 Descrierea arhitecturii cladirii

Cladirea expertizata este blocul de locuinte din Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, Bucuresti (figura 1), aflat in grija Asociatiei de Proprietari.

Conform PUZ Zone Construite Protejate aprobat cu HCGMB nr. 279/2000, imobilul se afla in zona protejata nr. 5 -Carol. Imobilul studiat nu este inscris in lista monumentelor istorice.

Imobilul se afla amplasat cu una din laturi si pe Strada Sfantul Stefan. Conform LMI 2015 Strada Sfantul Stefan face parte din Ansamblul de Arhitectura "Str. si P-ta Sfantul Stefan"-Strada Sfantul Stefan, inclusiv Piata Sfantul Stefan – cod LMI B-II-a-B-19680

Imobilul pentru care se vor presta serviciile de elaborare a Auditului Energetic este cladire cu destinația de locuințe multietajate, 10 apartamente cu proprietari persoane fizice, situat in Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, Bucuresti, încadrat prin raport de expertiza tehnica în clasa I de risc seismic, cu o suprafața construit desfașurata de 1410 mp.

Blocul de locuinte este cuprins in categoria C – cladiri de locuit din sectorul rezidential cu mai multe apartamente.

Certificatul de performanta energetica se emite pe unitatea de administrare – Asociatia de proprietari.

Obiectul prezentului proiect, blocul de locuinte situat in Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, Bucuresti este o cladire de locuit multietajata, cu spatii cu alta destinatie (restaurant) la parter, subsol I si subsol II, avand doua corpuri de constructie 2S+P+3E+M si S+P+2E, unite printr-o scara comuna, amplasata la limita dintre corpuri.

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

- Zona teritoriala-urbana,

- Modul de locuire-colectiv,
- Conformarea si amplasarea pe lot-cladire cu vecinatati,
- Regim inaltime-mediu (CORP 1: S+P+2E; CORP 2: 2S+P+3E+M),
- Clasa de importanta si de expunere la cutremur a constructiei-III conform P100 - 3/2008 cu actualizarile si modificarile ulterioare



Figura 1

Blocul se compune din doua corpuri, unul construit in 1910 si al doilea in 1940.

Fatada nu are elemente arhitecturale deosebite, cu exceptia unor balcoane.

1.2.2 Descrierea anvelopei cladirii

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

Anvelopa cladirii reprezinta totalitatea suprafeţelor elementelor de construcţie perimetrale, care delimiteaza volumul interior (încalzit) al unei cladiri, de mediul exterior sau de spaţii neîncalzite din exteriorul cladirii.

Volumul încalzit al cladirii reprezinta volumul delimitat de suprafeţele perimetrale care alcatuiesc anvelopa cladirii, cuprinzând atât încaperile încalzite direct (cu elemente de încalzire), cât şi încaperile încalzite indirect (fara elemente de încalzire), dar la care caldura patrunde prin pereţii adiacenţi, lipsiţi de o termoizolaţie semnificativa. În acest sens se considera ca facând parte din volumul incalzit al cladirii:

camari, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scarii, puţul liftului şi alte spaţii comune.

Nu se includ în volumul incalzit al cladirii încaperile cu temperaturi mult mai mici decât temperatura predominanta a cladirii.

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

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

Subsolul tehnic, pe toata suprafata construita a cladirii este destinat adapostirii retelelor de apa calda menajera, apa rece, canalizare si de distributie a agentului termic pentru incalzire.

Acoperisul este de tip sarpanta din lemn cu invelitoare din tabla.

Tamplaria exterioara curenta este din lemn de raşinoase si din metal, cu geam simplu si dublu, prevazute cu jaluzele, cu exceptia intrarilor, care au tamplarie din fier forjat.

Exista locatari care au schimbat tamplaria din lemn cu tamplarie din PVC, imbunatatind gradul de etansare al apartamentelor, 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.

O parte din locatari au efectuat inchideri ale balcoanelor, utilizand materiale si solutii diverse.

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 rezistenţa este : mixta, alcatuita din beton armat, cu stalpi cu diferite sectiuni si grinzi, pereţi din zidarie de caramida plina, presata de 35 cm grosime, respectiv 40 cm grosime, iar peretii interiori de compartimentare sunt din zidarie de caramida americana de 14 cm.

Planşeele la toate nivelurile sunt din beton armat cu grosime de 10cm.

Pereţii şi tavanele au finisaje obişnuite: tencuieli gletuite, zugraveli, vopsitorii.

Expertiza tehnica a fost intocmita de catre un expert tehnic, persoana fizica atestata in domeniile: Constructii Civile, Industriale si Agrozootehnice pentru urmatoarele exigente: Rezistente si stabilitate pentru constructiile din beton, beton armat, zidarie si 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 blocului de locuinte.

1.2.4 Descrierea instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat

Incalzirea blocului este asigurata prin productie de agent termic, in sistem descentralizat, de la microcentrale de apartament.

Exista o centrala termica de bloc, amplasata la subsol, in prezent fiind dezafectata; incalzirea blocului este asigurata individual, majoritatea apartamentelor avand centrala termica de apartament si partial din surse locale.

Regimul de ocupare al cladirii este de 24 ore pe zi, iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.

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

Corpurile de incalzire din apartamente, 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 jumatate 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 139.38 kW calculat in conditiile nominale (θ_t=90°C, θ_r=70°C, θ_i=20°C, θ_e=-15°C).

Alimentarea cu apa calda de consum se face individual, apartamentele prevazute cu microcentrala de apartament isi produc a.c.m. prin intermediul acestora.

Cladirea este alimentata cu apa rece, apa necesara pentru consumatorii menajeri din imobilul existent, prin bransamentul la reteaua stradala de apa potabila din Str. Sfantul Stefan si contorizata in subsolul 1 al constructiei, inainte de Statia de Hidrofor. In blocul de locuinte sunt montate puncte de consum de apa rece conform cu datele prezentate in Fisa de analiza termica si energetica a prezentului audit.

Sistemul de iluminat s-a stabilit in urma releveului efectuat la blocul auditat. Corpurile de iluminat sunt partial LED, partial cu incandescenta, dar si fluorescente, in special in bai si bucatarii. Iluminatul pe casa scarii este partial realizat cu surse lampi fluorescente. Circuitele electrice alimentand instalatia de iluminat sunt uzate moral si fizic.

Regimul de ocupare al cladirii este de 24 de ore pe zi, iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu. Cladirea nu este echipata cu sisteme de ventilare mecanica, racire sau conditionare a aerului, in sistem centralizat.

1.2.5 Intocmirea fisei de analiza termica si energetica a cladirii

ANEXA1

FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

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

Cladirea: bloc de locuinte
Adresa: Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, , BUCURESTI
Proprietar: Asociatia de proprietari

- Categoria cladirii:
  - [x] locuinte
  - [ ] birouri
  - [ ] spital
  - [ ] comert
  - [ ] hotel
  - [ ] autoritati locale / guvern
  - [ ] scoala
  - [ ] cultura
  - [ ] alta destinatie:
- Tipul cladirii:
  - [ ] individuala
  - [ ] insiruita
  - [x] bloc
  - [ ] tronson de bloc
- Zona climatica in care este amplasata cladirea: II
- Regimul de inaltime al cladirii: S+P+2E / 2S+P+3E+M
- Anul constructiei: 1910 / 1940
- Proiectant / constructor: .

Structura constructiva:

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

- Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acesteia:
  - [x] partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
  - [x] 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
  - [x] moderat adapostita
  - [ ] liber expusa (neadapostita)
- Starea subsolului tehnic al cladirii:
  - [x]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, punti termice:

☒Pereti exteriori opaci:

✓ alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata catre exterior [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PE 1	Perete exterior R'=0.53 mpK/W	234.63	tencuiala caramida tencuiala	0.03 0.40 0.03	0.73
PE 2	Perete exterior R'=0.48 mpK/W	627.68	tencuiala caramida tencuiala	0.03 0.35 0.03	0.72

✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci tip 1 [m²]: 234.63 m²
✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci tip 2 [m²]: 627.68 m²
✓ Stare: [ ]buna, [x]pete condens, [ ]igrasie
✓ Starea finisajelor: [ ]buna, [x]tencuiala cazuta partial / total,

✓ Tipul si culoarea materialelor de finisaj: similipiatra gri

☒ Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale cladirii:

✓ Tipul rostului [X]inchis [ ]deschis
✓ Suprafata totala catre rosturile de dilatare: m²
✓ Deschiderea rostului (distanta intre pereti): [m]: 0.10

PEr	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

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

PIcs	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PIcs 1	Perete catre casa scarii 1 R'=0.53 mpK/W	59.57	tencuiala caramida tencuiala	0.02 0.30 0.02	0.85
PIcs 2	Perete catre casa scarii 2 R'=0.48 mpK/W	116.12	tencuiala caramida tencuiala	0.02 0.25 0.02	0.85

✓ Aria totala a peretilor catre casa scarii [m²]: 175.69 m²

☒ Planseu peste subsol: NU ESTE CAZUL ,SPATII COMERCIALE LA PARTE

PD	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente i->e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totala a planseului peste (pe) subsol [m²]:
✓ Inaltime subsol [m]:
✓ Volumul de aer din subsol [m³]:

☐ Terasa / acoperis: NU ESTE CAZUL

✓ Tip: [ ] circulabila, [ ] necirculabila,
✓ Stare: [ ] buna, [ ] deteriorata,

✓ Ultima reparatie: [ ] uscata, [ ] umeda
[ ] < 1 an, [ ]1 – 2 ani
[ ]2 – 5 ani, [ ]> 5 ani

Acoperis	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu Terasa	Planseu				

✓ Aria totala a terasei [m²]:
✓ Materiale finisaj:

☒ Planseu sub pod:

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

Planseu sub pod	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente i-e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
Planseu sub pod 1	Planseu sub pod R'=0.27 m²K/W	125.3	tencuiala lemn	0.020 0.150	0.91
Planseu sub pod 2	Planseu sub pod R'=0.26 m²K/W	185.66	tencuiala beton lemn	0.020 0.100 0.002	0.91

✓ Aria totala a planseului sub pod [m²]: 310.96 m²

☒ Ferestre / usi exterioare:

FE /UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.18 m²K/W	6,89	Metal	Neetans	Nu

FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.39 m²K/W	13,78	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.5 m²K/W	13,78	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.18 m²K/W	14,01	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.39 m²K/W	29,58	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.5 mpK/W	29,58	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.18 m²K/W	6,02	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.39 m²K/W	12,03	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.5 m²K/W	12,03	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.18 m²K/W	3,21	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.39 m²K/W	5,35	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.5 m²K/W	5,35	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.18 m²K/W	1,08	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.39 m²K/W	2,17	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.5 m²K/W	2,17	PVC	Bun	Nu

FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.18 m²K/W	1,72	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.39 m²K/W	3,44	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.5 m²K/W	3,44	PVC	Bun	Nu

✓ 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

☒ 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,
[x] Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse,
[x] Ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte,

- Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit:
  - ✓ Aria utila a pardoselii spatiului incalzit [m²]: 932.74 m²
  - ✓ Volumul spatiului incalzit [m³]: 3035.13 m³
  - ✓ Aria locuibila [m²]:
  - ✓ Aria construit desfasurata [m²]: 1410 m²

- ✓ Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 2.55/3.6/3.3/3.05 m
- 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 freatice:
- Inaltimea medie a subsolului fata de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii subsolului cladirii [m]: 79
- **Instalatia de incalzire interioara:**
  - ✓ Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
    [x] Sursa proprie, cu combustibil: CT apartament
    [ ] 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,
    [ ] Alt sistem de incalzire
- 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 putin o data in ultimii doi ani,
    [ ] Cosurile nu au mai fost curatate de cel putin doi ani,
- Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
Radiator din fonta						

  - ✓ Tip distributie a agentului termic de incalzire:[ ] inferioara, [ ] superioara,[ ] mixta
  - ✓ Necesarul de caldura de calcul [kW]: 139.38
  - ✓ Racord la sursa centralizata cu caldura:[ ] racord unic, [ ] multiplu.: puncte
    diametru nominal [mm]:
    disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:

- ✓ Contor de caldura: NU ESTE CAZUL
- ✓ 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,
  - [x] 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:
  - Lungime [m]:
  - Diametru nominal [mm, toli]:
  - Termoizolatie: fara izolatie sau foarte deteriorata
- ✓ 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,
  - [x] 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 (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: CT apartament

[ ] 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 de apartament,
[ ] 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: 31 a.c.m. / 44 a.r.;

✓ Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri :
Lavoar – 10
Spalator – 11
Cada dus: 1
Cada de baie: - 9
Rezervor WC - 13

✓ 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: NU ESTE CAZUL;

✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: [ ] nu exista [ ]partial [ ] peste tot

✓ Alte informatii:
- accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic:
- programul de livrare a apei calde de consum: 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°C
- numarul de persoane mediu pe durata unui an : 42 (conform metodei de calcul cu nr de persoane in functie de aria incalzita)

✓ **Informatii privind instalatia de climatizare**: 9 unitati tip split.

✓ **Informatii privind instalatia de ventilare mecanica**: Nu este cazul

✓ **Informatii privind instalatia de iluminat:**

Tip iluminat:

[ ] fluorescent [ ] incandescent [x] mixt

Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

[ ] buna [x] uzata [ ] date indisponibile

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 analizei termo-energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor tehnice optime de crestere a performanei energetice prin reabilitare/modernizare a elementelor de anvelopa si a sistemului de incalzire, apa calda de consum si iluminat, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului constructie-instalatie, in vederea cresterii eficientei termoenergetice a acesteia.

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 1 exterior	234.63
2	Perete 2 exterior	627.68
3	Perete catre casa scarii 1	59.57
4	Perete catre casa scarii 2	116.12
5	Planseu 1 sub pod	125.30
6	Planseu 2 sub pod	185.66
7	Tamplarie metal	32.93
8	Tamplarie lemn	66.35
9	Tamplarie PVC	66.35
10	Tamplarie casa scarii	20.64
TOTAL arie anvelopa		1535.22

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

Calculul rezistentelor termice unidirectionale.

$$R' = R_{SI} + \Sigma \delta i/\lambda j\ ' + R_{SE} \quad [\ m^2K/W\ ]$$

Tabel 1.3.2.- Perete exterior 1

PERETE EXTERIOR 1						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	0,73
TENCUIALA INTERIOARA	0,030	0,930	1,030	0,958	0,031	
CARAMIDA	0,400	0,700	1,150	0,805	0,497	
TENCUIALA EXTERIOARA	0,030	0,930	1,100	1,023	0,029	
RSE					0,042	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat: 0,725	final: **0,529**

Tabel 1.3.3.- Perete exterior 2

PERETE 2 EXTERIOR						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0.125	0.72
TENCUIALA INTERIOARA	0.030	0.930	1.030	0.958	0.031	
CARAMIDA	0.350	0.700	1.150	0.805	0.435	
TENCUIALA EXTERIOARA	0.030	0.930	1.100	1.023	0.029	
RSE					0.042	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat: 0.662	final: **0.477**

Tabel 1.3.4. - Pereti interiori spre casa scarii 1

PERETE 1 CATRE CASA SCARII						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0.125	0.85
TENCUIALA INTERIOARA	0.020	0.930	1.030	0.958	0.021	
CARAMIDA	0.300	0.700	1.150	0.805	0.373	
TENCUIALA INTERIOARA	0.020	0.930	1.030	0.958	0.021	
RSE					0.084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat: 0.623	final: **0.530**

Tabel 1.3.5. - Pereti interiori spre casa scarii 2

PERETE 2 CATRE CASA SCARII						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0.125	
TENCUIALA INTERIOARA	0.020	0.930	1.030	0.958	0.021	
CARAMIDA	0.250	0.700	1.150	0.805	0.311	0.85
TENCUIALA INTERIOARA	0.020	0.930	1.030	0.958	0.021	
RSE					0.084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	final
					0.561	**0.477**

Tabel 1.3.6. - Planseu spre pod 1

PLANSEU 1 SUB POD						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0,125	
TENCUIALA INTERIOARA	0,020	0,930	1,030	0,958	0,021	
LEMN	0,150	1,740	1,200	2,088	0,072	0,91
RSE					0,084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	final
					0,302	**0,275**

Tabel 1.3.7. - Planseu spre pod 2

PLANSEU 2 SUB POD						
STRAT	δ (m)	λ (W/mK)	COEF IMB	λC (W/mK)	δ/λ (m^2K/W)	coeficient punti termice
RSI					0.125	
TENCUIALA INTERIOARA	0.020	0.930	1.030	0.958	0.021	
BETON	0.100	1.740	1.000	1.740	0.057	0.91
LEMN	0.002	1.740	1.200	2.088	0.001	
RSE					0.084	
R' (PUNTI TERMICE)					corectat	final
					0.288	**0.262**

Tabel 1.3.8.

TAMPLARIE EXTERIOARA	
Material	R (m^2K/W)
Tamplarie termoizolanta	0.5

TAMPLARIE EXTERIOARA	
Tamplarie 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 urmator.

Tabel 1.3.9. – Valori rezistente termice

Nr. Crt	Element	Rezistenta termica R	Rezistenta termica corectata R'
		m^2K/W	m^2K/W
1	Perete 1 exterior	0.72	0.53
2	Perete 2 exterior	0.66	0.48
3	Perete catre casa scarii 1	0.62	0.53
4	Perete catre casa scarii 2	0.56	0.48
5	Planseu 1 sub pod	0.30	0.27
6	Planseu 2 sub pod	0.29	0.26
7	Tamplarie metal	0.18	0.18
8	Tamplarie lemn	0.39	0.39
9	Tamplarie PVC	0.50	0.50
10	Tamplarie casa scarii	0.43	0.43

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: θ_e= -15°C.

Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite in conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Bucuresti.

Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominanta pentru cladiri de locuit este: θ_i= + 20 °C.

Temperatura interioara a spatiilor neincalzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioara a spatiilor neincalzite de tip subsol si casa scarilor, se calculeaza pe baza de bilant termic.

Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare

Conform Metodologiei Mc001-PI, numarul de schimburi orare de aer se stabileste in functie de categoria cladirii, clasa de adapostire si clasa de permeabilitate si expunere simpla sau dubla la vant. Numarul mediu de schimburi de aer, tinand cont de cele trei tipuri de tamplarie metal, lemn si respectiv PVC, este 0.62 sch/h.

Cladirea de locuit are un program de functionare continuu, avand un regim de furnizare a agentului termic continuu pe intreaga perioada de incalzire.

Consumul de energie pentru incalzire Qfh

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 fiecarei luni.

Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii: R'= 0.43(m^2K/W)

Temperatura interioara de calcul: θi= 19.76°C

Temperatura de echilibru a cladirii: θed= 18.93°C

Temperatura exterioara medie pe perioada de incalzire: θe= 7.53°C

H=3982.17 [W/K] -coeficient de cuplaj termic al cladirii

Durata sezonului de incalzire: Dz = 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 energie pentru incalzirea spatiilor (Q_h) se obtine calculand diferenta dintre necesarul de energie ale cladirii si aporturile totale de caldura.

Nr. Crt	Element	Rezistenta termica corectata R'	A
		m^2K/W	m^2
1	Perete 1 exterior	0.53	234.63
2	Perete 2 exterior	0.48	627.68
3	Perete catre casa scarii 1	0.53	59.57
4	Perete catre casa scarii 2	0.48	116.12
5	Planseu 1 sub pod	0.27	125.30
6	Planseu 2 sub pod	0.26	185.66
7	Tamplarie metal	0.18	32.93
8	Tamplarie lemn	0.39	66.35
9	Tamplarie PVC	0.50	66.35
10	Tamplarie casa scarii	0.43	20.64
TOTAL arie anvelopa			1535.22

$Q_h = Q_L - \eta Q_G$,

$Q_L = H(\theta i - \theta e) * t$,

t = numar de ore perioada de încalzire

t = 273 x 24 = 6552h

$H = H_V + H_T$ [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 = 639.38 [W/K]

H_T = 3342.79 [W/K]

H= 3982.17 [W/K]

Astfel consumul de energie pentru incalzire se compune din:

- pierderi de caldura prin transmisie si infiltratii Q_L= 325.41 MWh/an.
- degajarile interioare de caldura Φi= 3.73 kW;
- aporturi solare Φs= 2.50 kW;
- aporturile totale de caldura Q_g= 40.87 MWh/an;
- necesarul de energie pentru incalzirea cladirii Q_h= 286.59 MWh/an;
- pierderile sistemului de transmisie Q_{em}=39.86 MWh/an;
- pierderi distributie Q_d= 22.93 MWh/an
- randamentul sursei 0.9
- pierderile de caldura ale sistemului de generare (sursa), cauzate de pornirea-oprirea functionarii sursei. Q_{sursa}= 36.27 MWh/an;

$$Qfh=Qh+Qth-Qrwh,$$

$$Qth=Qem+Qd$$

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 (Qfh) de 362.72 MWh/an, respectiv un consum specific pentru incalzire de 388.88 kWh/m²an.

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 blocul auditat se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.3. si se bazeaza pe valorile consumurilor (75 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°C. Temperatura apei calde menajera furnizata de sistemul centralizat este t_{ac} = + 55°C.

- Numar de persoane : Np= 42 persoane
- Necesar specific zilnic de apa calda de consum: 75 l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi
- Consumul anual de apa calda de consum: Vac= 1149.02 m³/an
- Volum de apa calda risipita: Vac= 76.60 m³/an

S-au calculat:

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera efectiv utilizate 60.13 MWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera pierdute 4.01 MWh/an;

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

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

Consumul de caldura pentru apa calda de consum anual total de Q_{acc}=64.14 MWh/an, respectiv consumul specific anual de q_{acc}=68.77 kWh/m²an.

1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat, in cazul cladirilor de locuit se face conform Metodologiei MC001-PII-4, anexa II.4.A1, in care se indica consumurile realizate pe tipuri de apartamente si a estimarii unui raport de vitrare existent la cladirea auditata.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat aferent blocului, un consum total anual de 9.84 MWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 10.55 kWh/m²an.

1.3.6. Calculul emisiilor de CO2

Pe baza necesarului anual de energie termica si electrica, calculat conform Mc001/PII, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului in bloc, care este de 525.214 MWh/an.

De asemenea, se determina emisiile anuale de CO_2. Cantitatea de CO_2 emisa este de 118.03 kg/m²an si total de 110092.56 kg/an.

Coeficientii utilizati pentru conversie in energie primara (conform Ordin 2641/2017) sunt:

Combustibil / sursa de energie	**Factor energie neregenerabila**
Gaz natural	1.17
Energie electrica din SEN	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

2. CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII

2.1. DATELE GENERALE ALE CLADIRII

Cladirea: Bloc de locuinte
Proprietar: Asociatia de proprietari – administrator:
Adresa: Piata Pache Protopopescu, Nr 11, sector 2, Bucuresti, cod postal 021401
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 finala pentru incalzirea spatiilor:

q_{inc}= 388.88 kWh/m²an

Consumul anual specific de energie finala pentru prepararea apei calde de consum:

q_{acm}= 68.77 kWh/m²an

Consumul anual specific de energie finala pentru iluminat:

q_{il}= 10.55 kWh/m²an

Consumul total anual specific de energie finala:

q_{tot}= 468.20 kWh/m²an

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 D**

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

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.

Tabel 2.4.1.

Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora		
1	Uscată şi cu posibilitate de acces la instalaţia comună	1,00
2	Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie)	1,00
3	Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe	1,02
4	Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcţionale	1,05
5	Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1,05
6	Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături se separare şi golire a acestora, funcţionale	1,00
7	Pentru clădiri cu sistem propriu / local de furnizare a utilităţilor termice, p7 = 1,00	1,00
8	Tencuială exterioară căzută total sau parţial	1,05
9	Pereţii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1,02
10	Acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii	1,10
11	Coşurile au fost curăţate cel puţin o dată în ultimii doi ani	1,00
12	Clădire fără sistem de ventilare organizată	1,10
	p0=Πpi=	1,46

Nota energetica a cladirii reale, care tine cont de penalizarile de mai sus, este 42.46 Cladirea se incadreaza in clasa de eficienta energetica **E**, conform metodologiei din MC001/PIII.

2.5. CLADIREA DE REFERINTA

Cladirea de referinta, conform definitiei din Mc001-PIII-2006, reprezinta o cladire virtuala avand urmatoarele caracteristici generale:

a) Aceeasi forma geometrica, volum si arie totala a anvelopei ca si cladirea reala;

b) Aria elementelor de constructie transparente (ferestre, luminatoare, pereti exteriori vitrati) este identica cu cea aferenta cladirii reale;

c) 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
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 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 Mc001 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 producere 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. subsolul 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 $1424*Np/A_{inc}$[kWh/m^2an], unde Np 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 Mc001, $p_o = 1,00$.

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

- Consumul specific de energie pentru instalatia de incalzire: 72.93 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 64.08 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalatia de iluminat: 10.55 kWh/m²an.

Nota energetica a cladirii de referinta rezultata din calcule este 98.5. 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 regaseste in Anexa 3.

3. AUDITUL ENERGETIC AL CLADIRII

3.1. INFORMATII GENERALE

DATE DE IDENTIFICARE A CLADIRII:
Cladirea: Bloc de locuinte
Proprietar: Asociatia de proprietari
Adresa: Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, Bucuresti, cod postal 021401

DATE DE IDENTIFICARE ALE AUDITORULUI:
Auditor energetic: Dr. ing. Raluca Teodosiu – certificat de atestare VBA01037
Data efectuarii analizei termice si energetice: Aprilie 2022
Data efectuarii reviziei raportului de audit:

PREZENTAREA GENERALA A CLADIRII

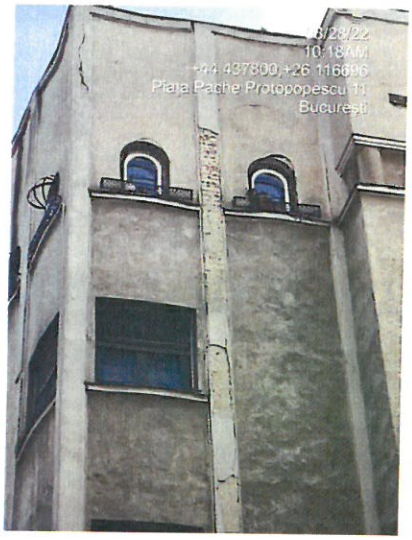
Cladirea pentru care se propun solutiile de crestere a performantei energetice este Blocul de locuinte situat in Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, Bucuresti, (figura 2).



Figura 2

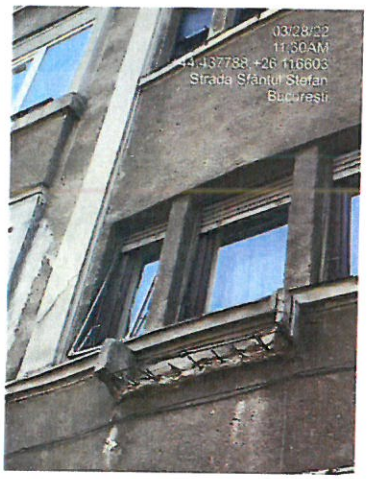
In urma analizei documentatiei, dar si a inspectiei pe teren s-au constatat urmatoarele deficiente majore cu influenta negativa privind siguranta exploatarii si performantele energetice ale blocului:

- in urma expertizei tehnice efectuate in anul 2017, cladirea este incadrata in clasa de risc seismic RsI, 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.



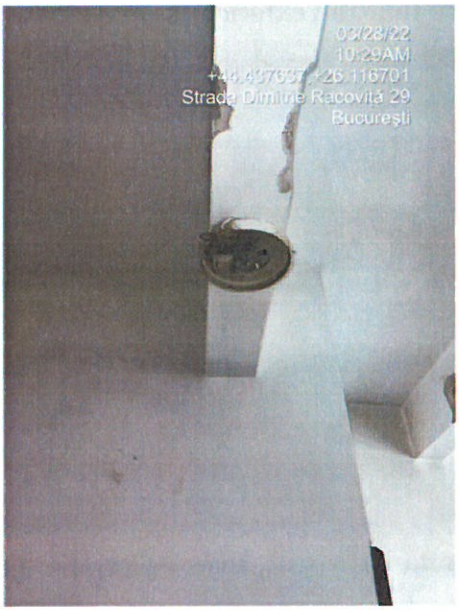


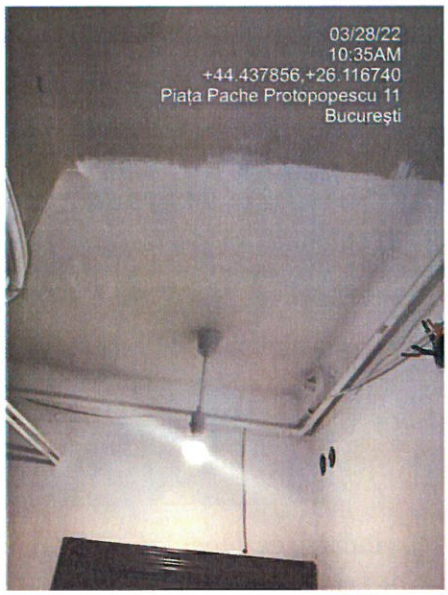
- incalzirea blocului este asigurata indivitual, toate apartamentele avand centrala termica murala;

- radiatoarele din apartamente 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;



- instalatia de iluminat, dar si cea electrica sunt uzate moral si fizic si necesita interventii.





Avand in vedere aspectele prezentate mai sus si faptul ca blocul are o vechime de peste 112, respectiv 82 de ani, rezulta: necesitatea cresterii performantei energetice a cladirii, obligatoriu cu respectarea coordonarii solutiei cu recomandarile din avizul Directiei de Cultura a Municipiului Bucuresti, prin izolarea termica a fatadelor acolo unde este posibil dar cu refacerea finisajelor similar situatiei inainte de aplicarea solutiei, 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, 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

Lucrarile de reabilitare termica la anvelopa blocului de locuinte, in scopul cresterii performantei energetice, vor respecta prevederile legislatiei in vigoare, coordonarea solutiei cu recomandarile din avizul Directiei de Cultura a Municipiului Bucuresti. Solutiile se vor stabili dupa realizarea calculului transferului de masa prin elementele de constructie pentru blocul de locuinte, verificarea asigurarii confortului termic interior din punct de vedere termotehnic si evitarea aparitiei condensului pe sau in elementele anvelopei blocului de locuinte.

3.2.1. Solutii de reabilitare pentru peretii exteriori – calcan (S1)

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.
Luand in considerare calitatea de imobil situat in zona protejata, interventia la nivelul peretilor exteriori se propune a se face doar pe zona de calcan, dar dupa conformarea solutiei cu prescriptiile din studiul istoric al imobilului, conform legislatiei in vigoare si cu recomandarile din avizul Directiei de Cultura a Municipiului Bucuresti.
Se propune izolarea peretilor exteriori cu 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.

3.2.2. Solutii de reabilitare pentru tamplarie (S2)

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 > 0,77 m2K/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 sa fie 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
- Usi: minimum 100.000 de cicluri
- Etanseitatea la apa - minim clasa 7A
- Permeabilitatea la aer – minim clasa 3
- Reactie foc : A2-s1 do
- Numarul minim de schimburi de aer - 0,5 schimburi/ora
- Performanta acustica minim 29 dB (-1;-5)
- Transmitanta termica : 1,3 w/m2K (R' ≥ 0,77 m2K / W)
- Se admit derogari fata de valoarea prag a transmitantei termice pentru ferestrele de baie, care au o suprafata mai mica de 0,8 m².

Usi de exterior

- Rezistenta la incarcarea data de vant - clasa C2
- Capacitatea de rezistenta a dispozitivelor de siguranta : valoare prag - rezistenta 60 secunde la o forta de 350 N
- Etanseitatea la apa -clasa 5A

- Permeabilitatea la aer - clasa 3
- Reactie foc : A2s1d0
- Performanta acustica 25 dB (-1;-5)
- Transmitanta termica : 1,3 w/m2K (R' ≥ 0,77 m2K / W)

Element de vitraj izolant:

- Geamul termoizolant cu suprafata tratata cu un strat reflectant, avand un coeficient de emisie e<0,10
- Transmitanta termica : valoare funcție de necesitatea de acoperire a transmitanței termice a ferestrei Uw =1,3 w/m2K (R' ≥ 0,77 m2K / W)
- Performanta acustica : minim 30db (-1; -4)

Feronerie

- Feronerie reglabila pe trei directii cu inchideri multipunct (distanta intre inchideri maximum 750 mm)
- Rezistenta la deschidere si inchidere repetata :
- Ferestre/usi balcon-logie: minimum 10.000 de cicluri
- Usi: minimum 100.000 de cicluri

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 poliuretanica 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.

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

In ceea ce priveste izolarea planseului sub pod, 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 **20 cm** de vata minerala bazaltica. 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. 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 peretii exteriori (S4)

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

3.3. 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, ferestre si usi exterioare).

Tabel 3.4.1.

Nr. Crt	Element	A
		m^2
1	Perete 1 exterior	234,63
2	Perete 2 exterior	627,68
3	Perete catre casa scarii 1	59,57
4	Perete catre casa scarii 2	116,12
5	Planseu 1 sub pod	125,30
6	Planseu 2 sub pod	185,66
7	Tamplarie metal	32,93
8	Tamplarie lemn	66,35
9	Tamplarie PVC	66,35
10	Tamplarie casa scarii	20,64
TOTAL arie anvelopa		1535,22

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 λ=0,035 W/(mK), (plaseu sub pod, calcan, pereti exteriori);
- spuma poliuretanica cu λ =0,026 W/(mK);

Rezistente termice unidirectionale corectate inainte si dupa reabilitarea termica

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

- rezistentele termice unidirectionale (R);
- rezistentele termice corectate (R* = r x 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 3.4.2.

Tabel 3.4.2.

Element de constructie	Coeficient initial punti termice	Rezistenta termica corectata inainte de reabilitare	Coeficient final punti termice	Rezistenta termica corectata dupa reabilitare
		m²K/W		m²K/W
Perete opac exterior **1** - calcan	0,73	0,53	0,67	2,40
Perete opac exterior **2** - calcan	0,72	0,48	0,68	2,39
Planseu **1** sub pod (vata minerala bazaltica)	0,91	0,27	0,86	5,17
Planseu **2** sub pod (vata minerala bazaltica)	0,91	0,26	0,86	5,16

3.5. 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 urmator este prezentata sinteza solutiilor de rebilitare, dupa cum urmeaza:

Tabel 3.5.1.

Nr. Crt	Solutie	Descriere
1	S1	Solutie privind termoizolarea peretelui exterior-calcan cu 10 cm vata minerala
2	S2	Solutie privind reabilitarea tamplariei cu tamplarie cu R'=0.77m²K/W
3	S3	Solutie privind termoizolarea planseului sub pod cu 20 cm vata minerala
4	S4	Solutie privind termoizolarea peretelui exterior- cu 10 cm vata minerala
5	P1	S1+S2+S3
6	P2	S1+S2+S3+S4

3.5.1. *Rezistentele termice medii*

Rezistentele termice medii pe cladirea reala si cladirea reabilitata sunt prezentate in tabelul 3.5.2.

Tabel 3.5.2

Solutii	Cladirea reala	S1	S2	S3	S4	P1	P2
Rezistenta medie m^2K/W	0,43	0,69	0,48	1,43	1,50	1,73	2,54

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

Tabel 3.5.3.

	Incalzire	Apa calda menajera	Iluminat	Total
Consum global de energie finala MWh/an	362,72	64,14	9,84	436,71
Consum specific de energie finala kWh/m^2 an	388,88	68,77	10,55	468,20
Clasa de performanta energetica	F	D	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 urmator:

Tabel 3.5.4.

Situatie	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Total
Cladirea reala	Consum global de energie finala MWh/an	362,72	64,14	9,84	436,71
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	388,88	68,77	10,55	468,20
S1	Consum global de energie finala MWh/an	324,07	64,14	9,84	398,05
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	347,44	68,77	10,55	426,76
S2	Consum global de energie finala MWh/an	321,97	64,14	9,84	395,95
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	345,18	68,77	10,55	424,50
S3	Consum global de energie finala MWh/an	282,81	64,14	9,84	356,79
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	303,20	68,77	10,55	382,52
S4	Consum global de energie finala MWh/an	217,97	64,14	9,84	291,95
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	233,68	68,77	10,55	313,00
P1	Consum global de energie finala MWh/an	212,37	64,14	9,84	286,35
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	227,68	68,77	10,55	307,00
P2	Consum global de energie finala MWh/an	97,47	64,14	9,84	171,45
	Consum specific de energie finala kWh/m² an	104,50	68,77	10,55	183,82

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

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/m2 an	kWh/an	kWh/m2 an	kWh/an	%	
1	Cladirea reala	362723,91	388,88	436706,29	468,20			E
2	S1	324071,33	347,44	398053,71	426,76	38652,6	9%	E
3	S2	321965,08	345,18	395947,47	424,50	40758,8	9%	E
4	S3	282807,74	303,20	356790,13	382,52	79916,2	18 %	D
5	S4	217967,18	233,68	291949,57	313,00	144757	33 %	D
6	P1	212367,88	227,68	286350,26	307,00	150356	34 %	D
7	P2	97470,13	104,50	171452,52	183,82	265254	61 %	B

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

Nr. Crt.	Situatie	Consum global anual de energie primara total	Economie de energie primara anuala	
		kWh/an	kWh/an	%
1	Cladirea reala	525214,95		
2	S1	479991,43	45223,52	8,6%
3	S2	477527,13	47687,83	9,1%
4	S3	431713,04	93501,91	17,8%
5	S4	355849,59	169365,36	32,2%
6	P1	349298,40	175916,55	33,5%
7	P2	214868,03	310346,92	59,1%

3.6. 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 fiecarei 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 3.6.1

Solutia	Cost investitie (C0)	Economia de energie	Durata de recuperare NR
	lei	kWh/an	ani
S1	131.907	38.653	9,85
S2	212.006	40.759	13,51
S3	166.364	79.916	6,65
S4	544.775	144.757	10,55
P1	510.277	150.356	9,88
P2	923.145	265.254	10,06

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 urmatorii:

- 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:

- Co – costul investitiei totale in anul "o" [Euro];
- CE – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referinta [Euro/an];
- CM – costul anual al operatiunilor de mentenanta, la nivelul anului de referinta [Euro/an];
- f – rata anuala de crestere a costului caldurii [–];
- i– rata anuala de depreciere a monedei (Euro) [–];
- k – indice in functie de tipul energiei utilizate (1 – gaz natural, 2 – energie termica, 3 – energie electrica)
- N – durata fizica de viata a sistemului analizat [ani].

$$VNA = C_0 + \sum_{k} C_{E_k} X_k$$

in care:

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

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

in care:

C(m) – costul investitiei aferente proiectului de modernizare energetica [Euro];

ΔCE – reducerea costurilor de exploatare anuale urmare a aplicarii proiectelor de modernizare energetica la nivelul anului de referinta, [Euro/an]:

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

in care: **ΔEk** - reprezinta economia anuala de energie **k** estimata, obtinuta prin implementarea unei masuri de modernizare energetica, [kWh/an],

c_k - reprezinta costul actual al unitatii de energie [Euro / kWh].

Conditia ca o investitie (in solutia de modernizare energetica) sa fie eficienta este urmatoarea:

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

Se va tine cont de urmatoarele ipoteze si valori:

- Rata de crestere a costului caldurii se considera a avea o valoare constanta pe durata de viata tehnica a sistemului, iar in analiza economica a fost apreciata la valoarea de 0,10.

- 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 4,94 lei/Euro (curs BNR 05.04.2022).

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: $\Delta VNA_{(m)} = 0$:

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

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 Lei/kWh, 0.05 Euro /kWh.

Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si pachetelor de solutii de reabilitare este prezentata in tabelele 3.6.1. si 3.6.2. 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 viaţă estimată pentru măsurile de modernizare energetică analizate.

Tabel 3.6.2

Solutia	Durata de viata	Cost investitie (C0)	Economia de energie	ΔVNA	Cost energie economisita	Durata de recuperare NR	xk
	ani	lei	kWh/an	lei	lei/kWh	ani	ani
S1	20	131.907	38.653	(238.310)	0,171	9,85	13,52
S2	20	212.006	40.759	(174.757)	0,260	13,51	20,81
S3	20	166.364	79.916	(594.238)	0,104	6,65	8,30
S4	20	544.775	144.757	(851.018)	0,188	10,55	14,81
P1	20	510.277	150.356	(915.032)	0,170	9,88	13,59
P2	20	923.145	265.254	(1.598.135)	0,174	10,06	13,90

3.7.CONCLUZII

Analizele energetice si economice prezentate in tabelul de mai sus 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 Mc001/4-2009, in lei si Euro.

Solutia de reabilitare – S1.

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 puntilor termice. Aceasta solutie este obligatoriu sa fie avizata de studiu istoric dar si de Directia de Cultura a Municipiului Bucuresti.

Solutia de reabilitare S2.

Aceasta solutie este evident mai economica, dar trebuie sa fie avizata de studiu istoric, dar si de Directia de Cultura a Municipiului Bucuresti. Aduce un plus de confort locatarilor prin mentinerea climatului termic interior si ameliorarea aspectului urbanistic al orasului.

Solutia de reabilitare S3

Prin aplicarea solutiei de termoizolare a planseului sub pod in varianta cu vata minerala bazaltica de 20 cm grosime se reduc pierderile de energie. Aceasta solutie trebuie insotita suplimentar de reabilitarea acoperisului.

Solutia de reabilitare – S4.

Aceasta solutie implica un cost relativ al investitiei, dar aduce o economie importanta de energie si imbunatateste confortul termic interior. In acelasi timp, solutia aduce imbunatatiri performantei energetice a anvelopei cladirii prin limitarea efectelor puntilor termice. Aceasta solutie este obligatoriu sa fie avizata de Directia de Cultura a Municipiului Bucuresti.

Pachetul de solutii P1-1 = (S1+S2+S3) pachet de solutii ce include reabilitarea instalatiei de incalzire si a distributiei de apa calda menajera din subsol

Reabilitarea blocului de locuinte, aplicand pachetul de solutii P1, denumit in continuare Varianta 1, in solutia ce include reabilitarea instalatiilor, 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) = pachet complet de solutii, inclusiv solutia S1.

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

Tabel 3.7.1.

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 finala		Economie de energie primara		Clasa de performanta energetica
		MWh/an	kWh/m²an	kWh/m²an	MWh/an	MWh/an	%	MWh/an	%	
1	Vo-cladirea reala	362,72	388,88	468,20	436,71					E
2	V1-Pachet 1	212,37	227,68	307,00	286,35	150,36	34,4%	175,92	33,5%	D

Tabel 3.7.2. - Tabel indicatori

Rezultate	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consum anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/m²an)	388,88	227,68
Consum de energie primara totala (kWh/m²an)	563,09	374,49

Consum de energie primara totala utilizand surse conventionale (kWh/m²an)	563,09	374,49
Consum de energie primara totala utilizand surse regenerabile (kWh/m²an)	0,00	0,00
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent $kgCO_2/m^2an$)	118,03	79,37

3.8. RECOMANDARI

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

☐ masuri generale de organizare:

☐ adaptarea si reglarea sistemului de incalzire al blocului de locuinte la necesarul de caldura redus ca urmare a executarii lucrarilor de interventie la anvelopa blocului de locuinte;

☐ 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 reabilitare 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 blocului. Pentru aceasta solutiile propuse, dar mai ales executarea lor trebuie sa se faca cu cea mai mare responsabilitate.

Intocmit,
Auditor Energetic grad I, CT
Dr. Ing. Raluca Teodosiu

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;
- Mc001 – 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 analizarii 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 punti 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"

ANEXA 1

ANEXA 1

FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

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

Cladirea: bloc de locuinte
Adresa: Piata Pache Protopopescu, Nr. 11, sector 2, , BUCURESTI
Proprietar: Asociatia de proprietari

- Categoria cladirii:
  [x] locuinte [ ] birouri [ ] spital
  [ ] comert [ ] hotel [ ] autoritati locale / guvern
  [ ] scoala [ ] cultura [ ] alta destinatie:
- Tipul cladirii:
  [ ] individuala [ ] insiruita
  [x] bloc [ ] tronson de bloc
- Zona climatica in care este amplasata cladirea: II
- Regimul de inaltime al cladirii: S+P+2E / 2S+P+3E+M
- Anul constructiei: 1910 / 1940
- Proiectant / constructor: .

Structura constructiva:

[ ] zidarie portanta [ ] cadre din beton armat
[ ] pereti structurali din beton armat [x] stalpi si grinzi
[ ]diafragme din beton armat [ ] schelet metalic

- Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acesteia:
  [x] partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
  [x] 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 [x] moderat adapostita [ ] liber expusa (neadapostita)
- Starea subsolului tehnic al cladirii:
  [x]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, punti termice:

☒Pereti exteriori opaci:

✓ alcatuire:

PE	Descriere	Suprafata catre exterior [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PE 1	Perete exterior R'=0.53 m²K/W	234.63	tencuiala caramida tencuiala	0.03 0.40 0.03	0.73
PE 2	Perete exterior R'=0.48 m²K/W	627.68	tencuiala caramida tencuiala	0.03 0.35 0.03	0.72

✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci tip 1 [m²]: 234.63 m²

✓ Aria totala a peretilor exteriori opaci tip 2 [m²]: 627.68 m²

✓ Stare: [ ]buna, [x]pete condens, [ ]igrasie

✓ Starea finisajelor: [ ]buna, [x]tencuiala cazuta partial / total,
✓ Tipul si culoarea materialelor de finisaj: similipiatra gri

☒ Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale cladirii:

✓ Tipul rostului [X]inchis [ ]deschis
✓ Suprafata totala catre rosturile de dilatare: m²
✓ Deschiderea rostului (distanta intre pereti): [m]: 0.10

PEr	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

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

PIcs	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	
PIcs 1	Perete catre casa scarii 1 R'=0.53 m²K/W	59.57	tencuiala caramida tencuiala	0.02 0.30 0.02	0.85
PIcs 2	Perete catre casa scarii 2 R'=0.48 m²K/W	116.12	tencuiala caramida tencuiala	0.02 0.25 0.02	0.85

✓ Aria totala a peretilor catre casa scarii [m²]: 175.69 m²

☒ Planseu peste subsol: NU ESTE CAZUL ,SPATII COMERCIALE LA PARTE

PD	Descriere	Suprafata [m²]	Straturi componente i->e		Coeficient reducere r
			Material	Grosime [m]	

✓ Aria totala a planseului peste (pe) subsol [m²]:
✓ Inaltime subsol [m]:
✓ Volumul de aer din subsol [m³]:

☐ **Terasa / acoperis: NU ESTE CAZUL**

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

Acoperis	**Descriere**	**Suprafata [m²]**	**Straturi componente**		**Coeficient reducere r**
			Material	Grosime [m]	
Planseu Terasa	Planseu				

- ✓ Aria totala a terasei [m²]:
- ✓ Materiale finisaj:

☒ **Planseu sub pod:**

- ✓ Starea acoperisului peste pod:

[ ] Buna,
[x] Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii;

Planseu sub pod	**Descriere**	**Suprafata [m²]**	**Straturi componente i-e**		**Coeficient reducere r**
			Material	Grosime [m]	
Planseu sub pod 1	Planseu sub pod R'=0.27 m²K/W	125.3	tencuiala lemn	0.020 0.150	0.91
Planseu sub pod 2	Planseu sub pod R'=0.26 m²K/W	185.66	tencuiala beton lemn	0.020 0.100 0.002	0.91

- ✓ Aria totala a planseului sub pod [m²]: 310.96 m²

☒ Ferestre / usi exterioare:

FE /UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.18 m²K/W	6,89	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.39 m²K/W	13,78	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara NV R'=0.5 m²K/W	13,78	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.18 m²K/W	14,01	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.39 m²K/W	29,58	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara V R'=0.5 m²K/W	29,58	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.18 m²K/W	6,02	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.39 mpK/W	12,03	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara S R'=0.5 m²K/W	12,03	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.18 m²K/W	3,21	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.39 m²K/W	5,35	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara E R'=0.5 m²K/W	5,35	PVC	Bun	Nu

FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.18 m²K/W	1,08	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.39 m²K/W	2,17	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara N R'=0.5 m²K/W	2,17	PVC	Bun	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.18 m²K/W	1,72	Metal	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.39 m²K/W	3,44	Lemn	Neetans	Nu
FE /UE	Tamplarie exterioara SV R'=0.5 m²K/W	3,44	PVC	Bun	Nu

✓ 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

☒ **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,
  [x] Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse,
  [x] Ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte,

- ❑ Caracteristici ale spatiului locuit / incalzit:
  - ✓ Aria utila a pardoselii spatiului incalzit [m²]: 932.74 m²
  - ✓ Volumul spatiului incalzit [m³]: 3035.13 m³
  - ✓ Aria locuibila [m²]:
  - ✓ Aria construit desfasurata [m²]: 1410 m²
  - ✓ Inaltimea medie libera a unui nivel [m]: 2.55/3.6/3.3/3.05 m
- ❑ 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 freatice:
- ❑ Inaltimea medie a subsolului fata de cota terenului sistematizat [m]:
- ❑ Perimetrul pardoselii subsolului cladirii [m]: 79
- ❑ **Instalatia de incalzire interioara:**
  - ✓ Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
    [x] Sursa proprie, cu combustibil: CT apartament
    [ ] 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,
    [ ] Alt sistem de incalzire
- ❑ 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 putin o data in ultimii doi ani,
  [ ]Cosurile nu au mai fost curatate de cel putin doi ani,

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numar corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalenta termic [m²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total
Radiator din fonta						

✓ Tip distributie a agentului termic de incalzire:[ ] inferioara, [ ] superioara,[ ] mixta

✓ Necesarul de caldura de calcul [kW]: 139.38

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

✓ Contor de caldura: NU ESTE CAZUL

✓ 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,

[x] 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:
- Lungime [m]:
- Diametru nominal [mm, toli]:
- Termoizolatie: fara izolatie sau foarte deteriorata

✓ 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,

[x] 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 (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: CT apartament
    [ ] 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 de apartament,
    [ ] 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: 31 a.c.m. / 44 a.r.;
  - ✓ Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 10
    Spalator – 11
    Cada dus: 1
    Cada de baie: - 9
    Rezervor WC - 13
  - ✓ 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: NU ESTE CAZUL;
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: [ ] nu exista [ ]partial [ ] peste tot
- ✓ Alte informatii:
  - accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic:
  - programul de livrare a apei calde de consum: 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°C
  - numarul de persoane mediu pe durata unui an : 42 (conform metodei de calcul cu nr de persoane in functie de aria incalzita)
- ✓ **Informatii privind instalatia de climatizare**: 9 unitati tip split.
- ✓ **Informatii privind instalatia de ventilare mecanica**: Nu este cazul

- ✓ **Informatii privind instalatia de iluminat:**

Tip iluminat:

[ ] fluorescent [ ] incandescent [x] mixt

Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

[ ] buna [x] uzata [ ] date indisponibile

ANEXA 2

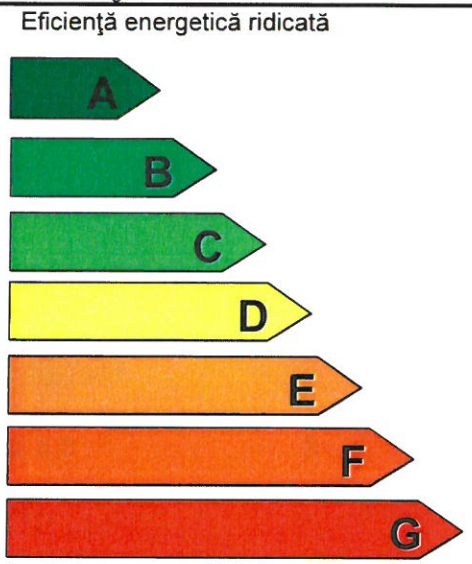
Cod poştal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării (z z l l a a)
0 2 1 4 0 1		

Certificat de performanţă energetică

Performanţa energetică a clădirii

Notarea energetică: **42.5**

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



		Clădirea certificată	Clădirea de referinţă
Consum anual specific de energie	[kWh/m²an]	468.20	147.56
Indice de emisii echivalent CO_2	[kg_{CO2}/m²an]	118.03	41.13

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică: Clădirea certificată	Clasă energetică: Clădirea de referinţă
Încălzire:	388.88	F	B
Apă caldă de consum:	68.77	D	D
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	10.55	A	A

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

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Piata Pache Protopopescu,Nr. 11, sector 2, Bucuresti
Categoria clădirii: Bloc de locuinte
Regim de înălţime: S+P+2E / 2S+P+3E+M
Anul construirii: 1910 / 1940
Scopul elaborării certificatului energetic: **REABILITARE TERMICA**

Aria utilă: 932.74m²
Aria construit **desfăşurată**: 1410.00m²
Volumul interior al clădirii: 3035.13m³

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

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele şi prenumele	Seria şi Nr. certificat de atestare	Nr. şi data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura şi ştampila auditorului
CI	dr. ing. Raluca Teodosiu	VBA 01037	3151 din 06.04.2022	

TEODOSIU RALUCA ROMANIA M.D.R.L. NR. 01037 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLADIRI Grd.1 INGINER AEIci

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.

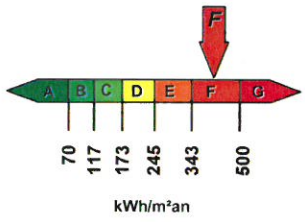
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.

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

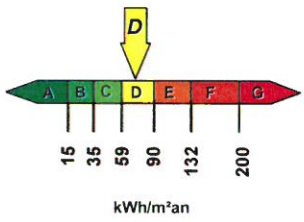
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANŢEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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

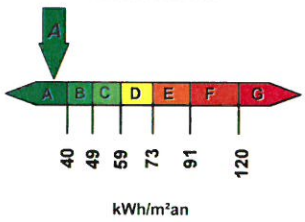
ÎNCĂLZIRE:



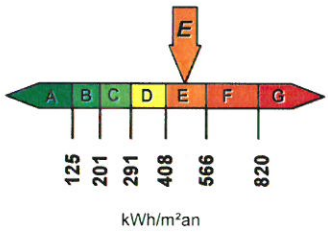
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



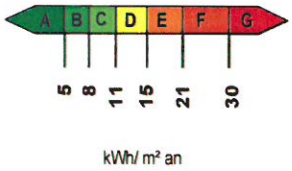
ILUMINAT:



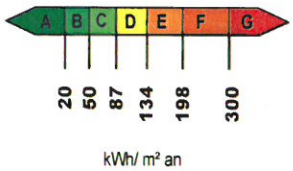
TOTAL: Încălzire, apă caldă de consum, iluminat



VENTILARE MECANICĂ:



CLIMATIZARE:



- **Performanţa energetică a clădirii de referinţă:**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Nota energetică
Pentru:		
Încălzire	72.93	
Apă caldă de consum	64.08	
Climatizare	-	**98.5**
Ventilare mecanică	-	
Iluminat	10,55	

- **Penalizări acordate clădirii certificate şi motivarea acestora:**

P_0 = 1,46 – după cum urmează.

- Uscată şi cu posibilitate de acces la instalaţia comună 1.00
- Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie) 1.00
- Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe 1.02
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcţionale 1.05
- Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă 1.05
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături se separare şi golire a acestora, funcţionale 1.00
- Pentru clădiri cu sistem propriu / local de furnizare a utilităţilor termice, p7 = 1,00 1.00
- Tencuială exterioară căzută total sau parţial 1.05
- Pereţii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece) 1.02
- Acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii 1.10
- Coşurile nu au mai fost curăţate de cel puţin doi ani 1.00
- Clădire fără sistem de ventilare organizată 1.10

Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii

Soluţii recomandate la nivelul clădirii

Solutia 1 (S1) – Sporirea rezistentei termice corectate a peretilor exteriori in zona de calcan cu respectarea reglementarilor in vigoare.

Solutia 2 (S2) – Cresterea rezistentei termice a tamplariei.

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

Solutia 4 (S4) – Sporirea rezistentei termice corectate a peretilor exteriori cu respectarea reglementarilor in vigoare.

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii (I1)

- reabilitarea centralei termice si prevederea acesteia cu sisteme cu surse regenerabile
- inlocuirea totala a distributiei instalatiei de incalzire centrala de la subsol cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distributie agent termic incalzire inlocuite;
- montarea de robinete de sectorizare si golire la baza coloanelor si a robinetelor de presiune diferentiala, montate tot la baza coloanelor, care realizeaza autoreglarea termohidraulica a retelei de distributie din bloc.
- inlocuirea distributiei de apa calda menajera de la subsol cu conducte noi din PPR si izolarea conductelor de distributie apa calda menajera, inlocuite;
- montarea robinetelor cu cap termostatat la nivelul corpurilor de incalzire.

Sunt recomandate şi următoarele măsuri conexe în vederea creşterii în mod direct sau indirect a performanţei energetice a apartamentului din blocul de locuinţe:

Măsuri generale de organizare:

- informarea administraţiei şi a locatarilor despre economisirea energiei;
- înţelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcţioneze atât în ansamblu, cât şi la nivel de detaliu;
- încurajarea ocupanţilor de a utiliza clădirea corect, fiind motivaţi pentru a reduce consumul de energie;
- înregistrarea regulată a consumului de energie
- analiza facturilor de energie şi a contractelor de furnizare a energiei şi modificarea lor, dacă este cazul;
- asigurarea serviciilor de consultanţă energetică din partea unor firme specializate (care să asigure şi întreţinerea corespunzătoare a instalaţiilor din construcţii);

ANEXA 3

INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA
PIATA PACHE PROTOPOPESCU, NR. 11, sector 2, Bucuresti
Anexa la Certificatul de performanţa energetica
nr. 3151/06.04.2022

1. Date privind constructia:

- Categoria cladirii: [ ] de locuit, individuala [x] de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
  [ ] camine, internate [ ]spitale, policlinici
  [ ] hoteluri si restaurante [ ] cladiri pentru sport
  [ ] cladiri social-culturale [ ] cladiri pentru servicii de comert
  [ ] alte tipuri de cladiri consumatoare de energie
- Nr. niveluri: [X] Subsol [ ] Demisol [ ] Mezanin
  [X] P+2E / P+3E+M
- Nr. de apartamente:

Tip ap. (nr. de camere)	Aria unui apartament [m²]	Nr. ap.	S_{ut} [m²]
0	1	2	3
2 cam.	53.67	1	53.67
2 cam.	51.98	1	51.98
2 cam.	79.38	1	79.38
3 cam.	57.46	1	57.46
3 cam.	67.15	1	67.15
3 cam.	61.00	1	61.00
3 cam.	63.6	1	63.6
3 cam.	94.96	1	94.96
4 cam.	52.78	1	52.78
5 cam.	105.21	1	105.21
TOTAL		**10**	**687.19**

- Volumul total incalzit al cladirii: 3035.13m³
- Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Nr. Crt	Tip element de constructie	Rezistenta termica corectata R'	A
		[m²K/W]	[m²]
1	Perete 1 exterior	0.53	234.63
2	Perete 2 exterior	0.48	627.68
3	Perete catre casa scarii 1	0.53	59.57
4	Perete catre casa scarii 2	0.48	116.12
5	Planseu 1 sub pod	0.27	125.30
6	Planseu 2 sub pod	0.26	185.66
7	Tamplarie metal	0.18	32.93
8	Tamplarie lemn	0.39	66.35
9	Tamplarie PVC	0.50	66.35
10	Tamplarie interioara casa scarii	0.43	20.64
TOTAL arie anvelopa [m²]			1535.22

- Indice de compactitate al cladirii. S_E / V: 0.50 m^{-1}

2. Date privind instalatia de incalzire interioara:

- Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:
  [x]Sursa proprie. cu combustibil:CT apartament
  [ ] 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.
  [ ] Alt sistem de incalzire: .....

- 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 [m²]		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total	in spatiul locuit	in spatiul comun	Total

  - Tip distributie a agentului termic de incalzire: [ ]inferioara.[ ] superioara. [ ] mixta
  - Necesarul de caldura de calcul: : 139.38kW
  - 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 :
    - la nivelul coloanelor: nu sunt functionale
    - la nivelul corpurilor statice: cel putin jumatate nu sunt functionale
  - Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite m;
  - Debitul nominal de agent termic de incalzire m^3/h;s

- Date privind instalatia de incalzire interioara cu planseu incalzitor: Nu este cazul
  - Aria planseului incalzitor: ..... m^2
  - Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare;

- Diametru serpentina. [mm]			
Lungime [m]			

  - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei: .....

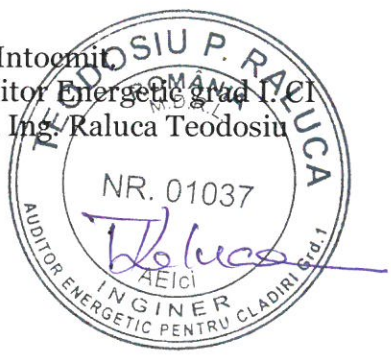
3. Date privind instalatia de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
  [x] Sursa proprie. cu: CT apartament
  [ ] 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 a.c.m.: 31
  - Numarul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 10
    Spalator – 11
    Dus: 1
    Cada de baie: 9
    Rezervor WC : 13
- 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 [x] mixt
- Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
  [ ] buna [x] uzata [ ] date indisponibile

Intocmit,
Auditor Energetic grad I. CI
Dr. Ing. Raluca Teodosiu

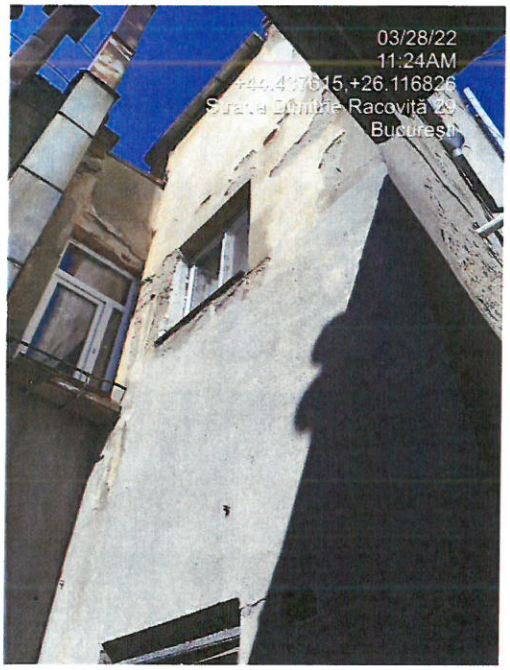


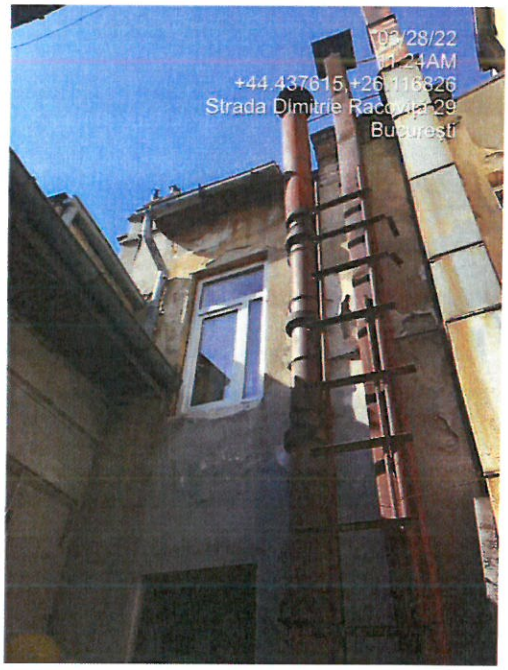
ANEXA 4

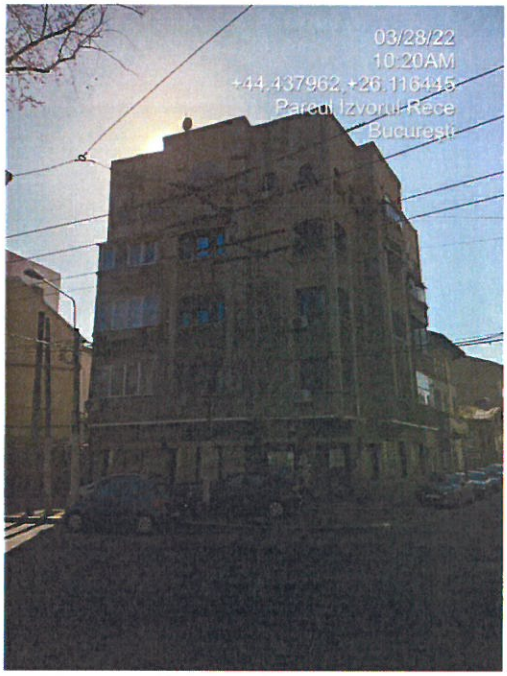
ANEXA 4 – FOTOGRAFII IMOBIL DIN PIATA PACHE PROTOPOPESCU, NR. 11, SECTOR 2, BUCURESTI



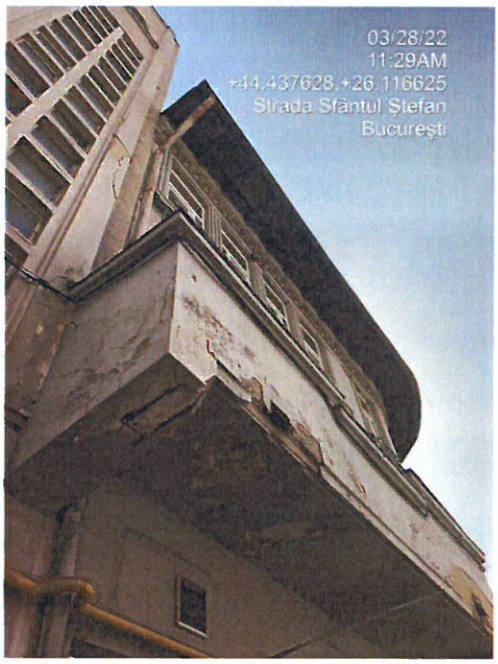


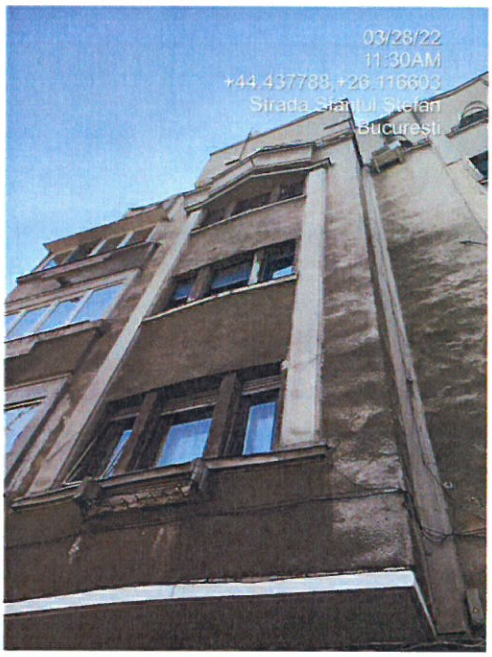


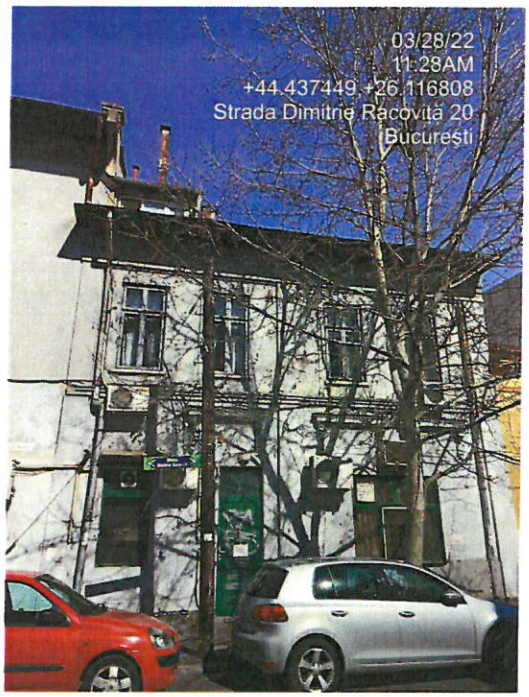


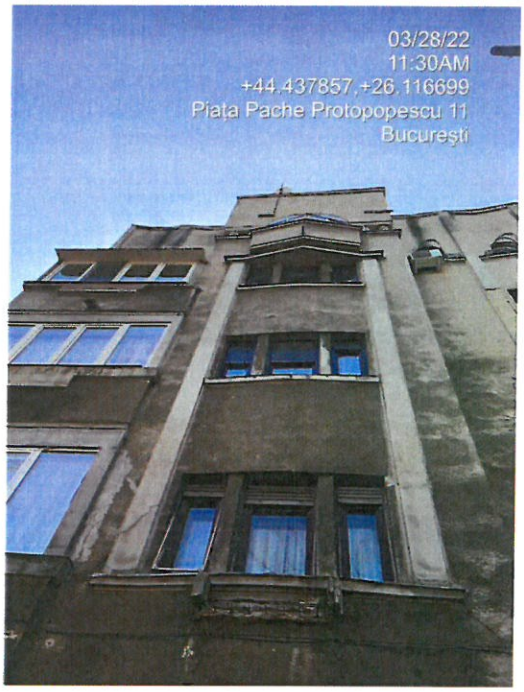

03/28/22
10:20AM
+44.437962,+26.116415
Parcul Izvorul Rece
București


03/28/22
10:24AM
+44.437973,+26.116579
Parcul Izvorul Rece
București

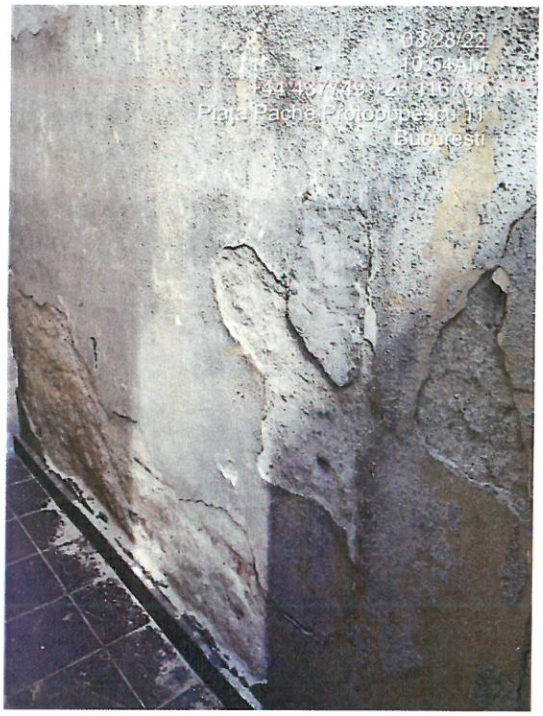

03/28/22
11:29AM
+44.437628,+26.116625
Strada Sfântul Ștefan
București

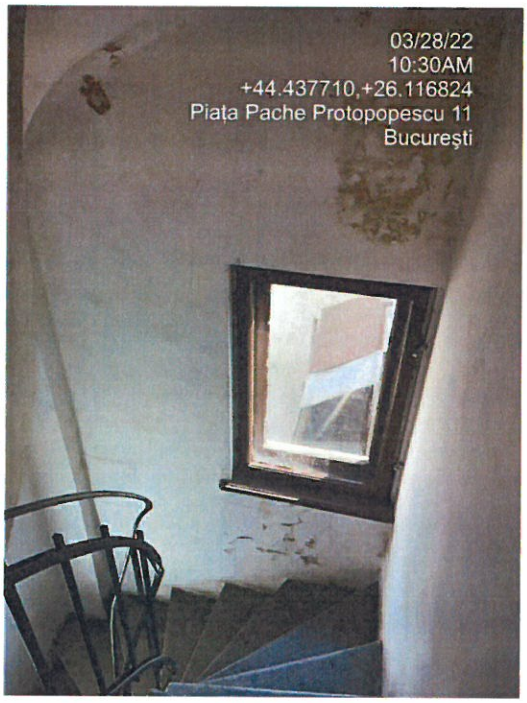

03/28/22
11:30AM
+44.437788,+26.116603
Strada Sfântul Ștefan
București

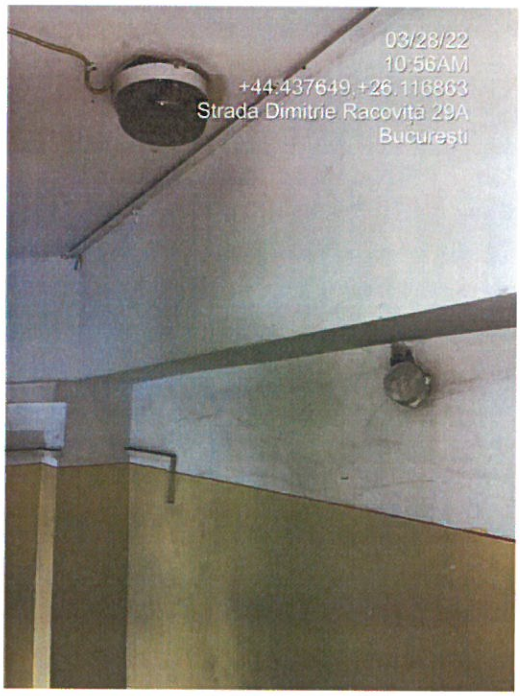

03/28/22
11:28AM
+44.437449 +26.116808
Strada Dimitrie Racoviță 20
București

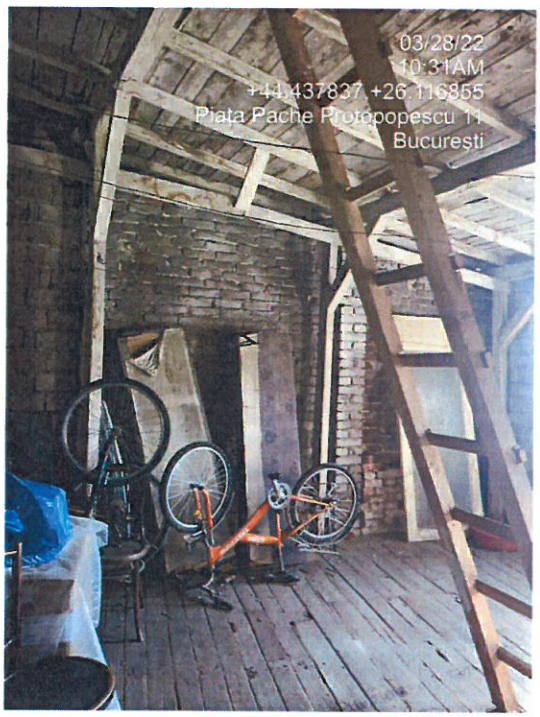

03/28/22
11:30AM
+44.437857,+26.116699
Piața Pache Protopopescu 11
București

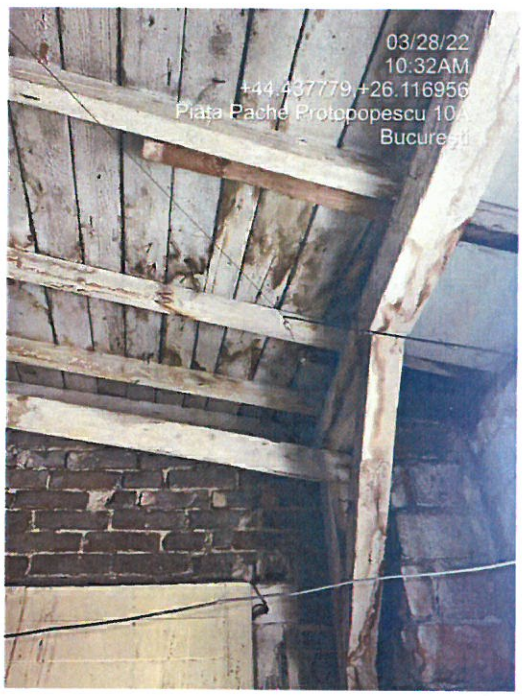

03/28/22
10:54AM
+26.116909
Strada Dimitrie Racoviță 29A
București

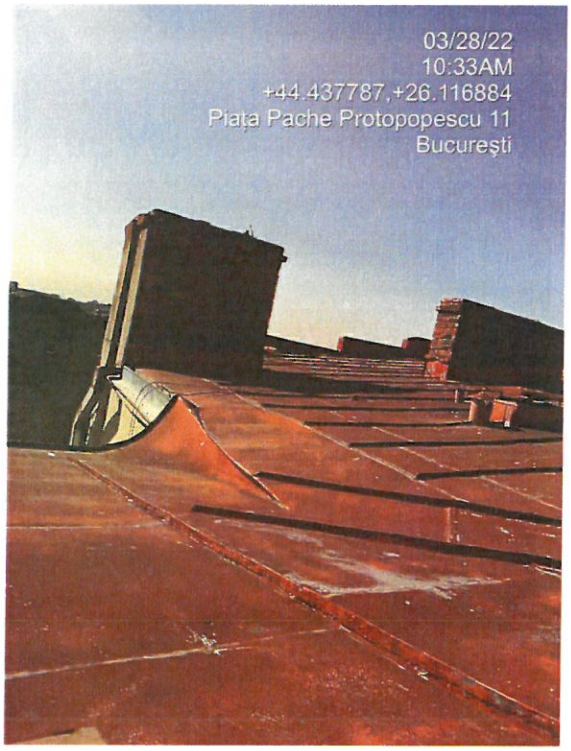

București

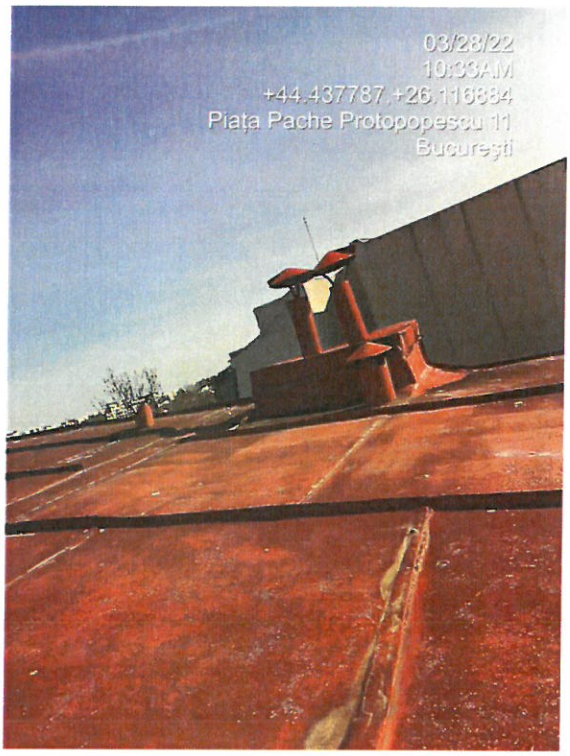

03/28/22
10:30AM
+44.437710,+26.116824
Piața Pache Protopopescu 11
București

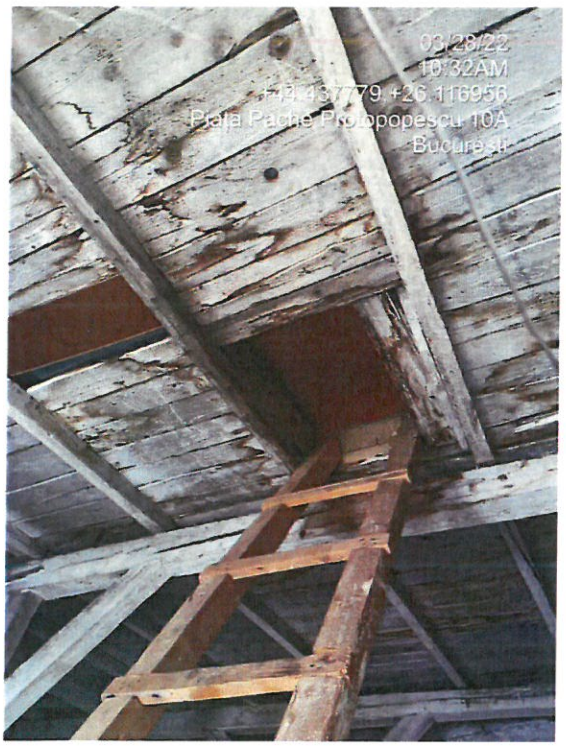

03/28/22
10:56AM
+44.437649,+26.116863
Strada Dimitrie Racoviță 29A
București

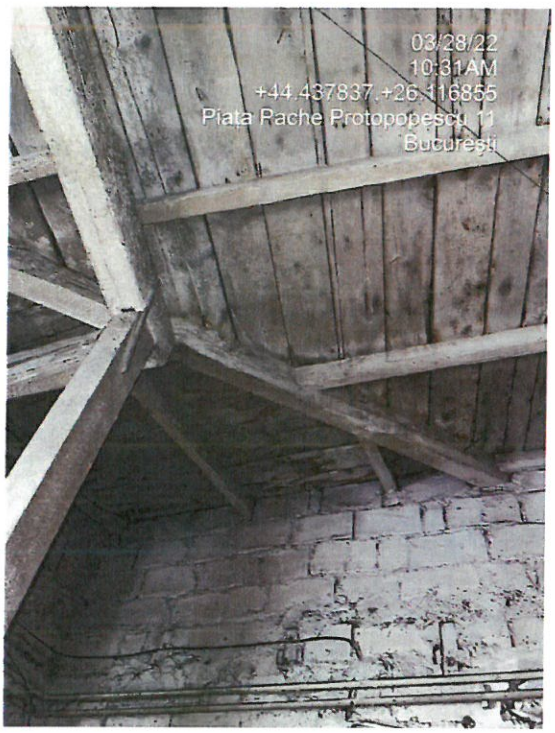

03/28/22
10:31AM
+44.437837,+26.116855
Piața Pache Protopopescu 11
București

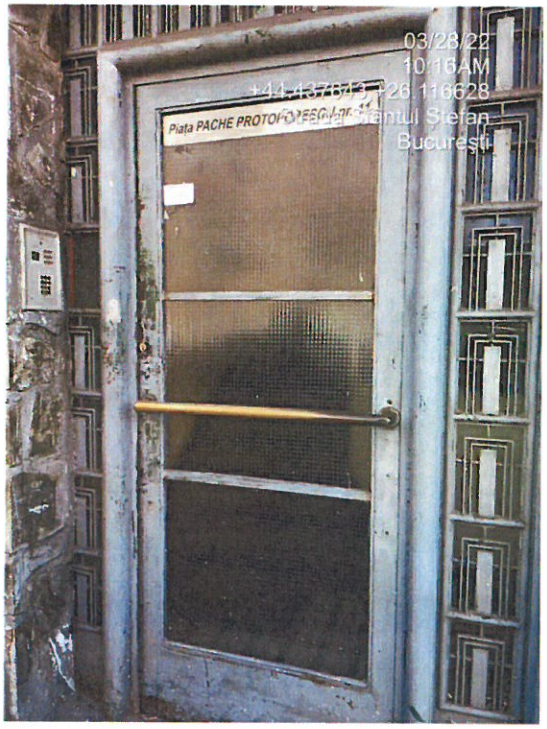

03/28/22
10:32AM
+44.437779,+26.116956
Piața Pache Protopopescu 10
București

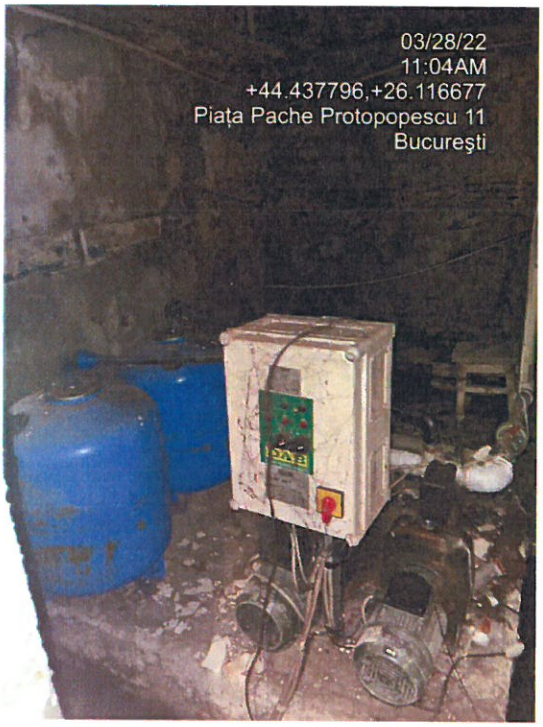

03/28/22
10:33AM
+44.437787,+26.116884
Piața Pache Protopopescu 11
București


03/28/22
10:33AM
+44.437787,+26.116884
Piața Pache Protopopescu 11
București

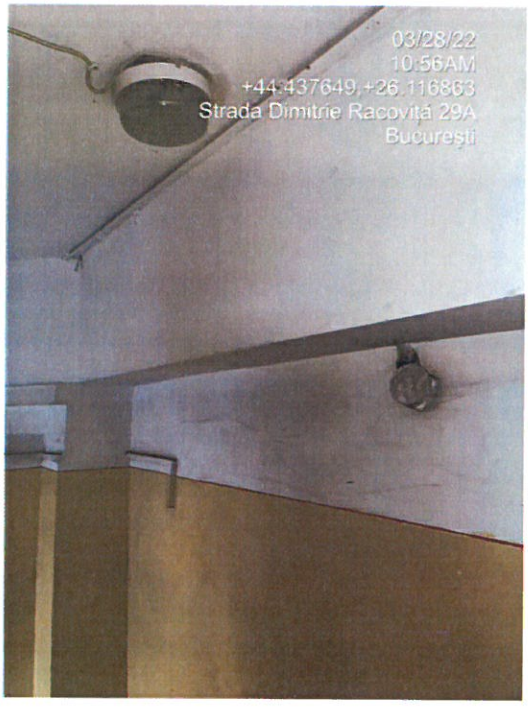

03/28/22
10:32AM
+44.437779,+26.116958
Piața Pache Protopopescu 10A
București


03/28/22
10:31AM
+44.437837,+26.116855
Piața Pache Protopopescu 11
București


03/28/22
10:16AM
Piața PACHE PROTOPOPESCU 11


03/28/22
11:04AM
+44.437796,+26.116677
Piața Pache Protopopescu 11
București


03/28/22
11:01AM
+44.437705,+26.116664
Strada Sfântul Ștefan
București


03/28/22
10:56AM
+44.437649,+26.116863
Strada Dimitrie Racoviță 29A
București