MUNTEANU RAZVAN-AURELIAN
Digitally signed by MUNTEANU RAZVAN-AURELIAN
Date: 2024.07.16 09:30:18 +03'00'

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

STRADA BLĂNARI, NR. 13, SECTOR 3, MUN. BUCUREȘTI

Raport de audit energetic nr.: **4677/21.03.2024**

Faza: **AUDIT ENERGETIC**

Beneficiar: **ADMINISTRAȚIA MUNICIPALĂ PENTRU CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR CU RISC SEISMIC**

Proiectant: **S.C. LEVIATAN DESIGN S.R.L.**

FOAIE DE SEMNĂTURI

DATE DE RECUNOAȘTERE:

OBIECTIV: CLADIRE REZIDENȚIALĂ MULTIFAMILIALĂ SITUATĂ ÎN STR. BLĂNARI, NR. 13, SECTOR 3, BUCUREȘTI

TEMA: CONSOLIDARE SEISMICĂ ȘI CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE PENTRU CLĂDIREA MULTIETAJATĂ CU DESTINAȚIA PRINCIPALĂ DE LOCUINȚE SITUATĂ ÎN STR. BLĂNARI, NR. 13, SECTOR 3, BUCUREȘTI

AMPLASAMENT: STR. BLĂNARI, NR. 13, SECTOR 3, MUN. BUCUREȘTI

BENEFICIAR: ADMINISTRAȚIA MUNICIPALĂ PENTRU CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR CU RISC SEISMIC

FAZA: AE. REV 00 – MARTIE 2024

COLECTIV DE ELABORARE:

Auditor energetic gradul I c&i
ing. GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN

Auditor energetic gradul I c&i
ing. GHIȚĂ S.C. ALEXANDRU DAN

CUPRINS

OBIECTUL ŞI SCOPUL LUCRĂRI 5

A. RAPORT DE ANALIZĂ ŞI CERTIFICARE ENERGETICĂ 11

1. INFORMAŢII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA 11

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică 11

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență 18

1.3. Sistemele de încălzire şi de preparare a apei calde de consum 18

1.4. Sistemul de ventilare 21

1.5. Sistemul de climatizare (răcire) 21

1.6. Sistemul de iluminat 22

2. EVALUAREA PERFORMANȚELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII 23

2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică 23

2.2. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire 36

2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire (dacă este cazul) 42

2.4. Determinarea consumului anual de energie primară pentru apa caldă de consum 42

2.5. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică 43

2.6. Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat 43

2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie 43

2.8. Determinarea consumului anual de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER 43

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ 45

3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referinţă 45

3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis 46

3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE) 47

3.4. Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE) 49

3.5. Anexă cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat (anexa 3 la CPE) 57

B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC 58

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE 58

4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa clădirii (parte opacă – S1) 62

4.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară (S2) 71

4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor (S3.1, S3.2, S3.4) 73

4.4. Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură (S3.3) 75

4.5. Lucrări conexe de eficientizare energetică recomandare cf. OUG 18/2009 cu modificările si completările ulterioare 75

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ 77

5.1. Determinarea noilor performanţe termice şi energetice ale clădirii şi instalaţiilor ca urmare a lucrărilor de renovare 77

5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenţie 88

6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC 97

ANEXA 1 – FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ 100

ANEXA 2 – RELEVEU TERMOGRAFIC 113

ANEXA 2 – DOCUMENTE ATESTARE AUDITOR ENERGETIC 120

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRI

În lucrarea de faţă este prezentat raportul de analiză energetică pentru clădirea rezidențială multifamilială situată în mun. București, Str. Blănari, Nr. 13, efectuat pe baza datelor relevate şi observaţiilor asupra clădirii şi instalaţiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată, releveu, analiza în situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fişa de analiză energetică aferentă, iar în final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menţionate în raport.

Rezultatele obţinute pe baza analizei energetice a clădirii şi instalaţiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetică a clădirii precum şi la identificarea soluţiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcţie și anvelopei, respectiv sistemului de instalaţii, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcţie-instalaţie privind utilizarea energiei termice şi electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001-2022. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

Legea nr. 325/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului. nr. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent şi stimularea economisirii energiei termice. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcţii, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Mc001-2022 Metodologia de calcul al performanţei energetice a clădirilor.

NP 008-97 Normativ privind igiena compoziţiei aerului în spaţii cu diverse destinaţii, în funcţie de activităţile desfăşurate în regim de iarnă-vară.

MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanţelor termotehnice ale materialelor şi produselor pentru construcţii.

MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor şi instalaţiilor aferente. Program cadru al programului naţional anual de renovare şi modernizare termică a clădirilor şi instalaţiilor aferente.

GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice şi energetice a clădirilor existente şi a instalaţiilor de încălzire şi preparare a apei calde de consum aferente acestora.

GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcţiilor şi instalaţiilor aferente.

GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcţie la clădiri existente în vederea reabilitării termice.

GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor pereţilor şi pardoselilor clădirilor civile.

GT 043-02 Ghid privind îmbunătăţirea calităţilor termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea şi execuţia lucrărilor de izolaţii termice la clădiri.

C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficienţilor globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.

C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcţie ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcţie în contact cu solul.

I13 Normativ pentru proiectarea, executarea şi exploatarea instalaţiilor de încălzire centrală I5 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare

I9 Normativ pentru proiectarea și executia instalatiilor sanitare

I7 Normativul pentru proiectarea, execuţia şi exploatarea instalaţiilor electrice aferente clădirilor

PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.

NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolatiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor

GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în constructii pentru Instalatii de Ventilare Climatizare

GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în constructii pentru instalatiile de încălzire centrala

P 118-1999 Normativ de siguranţă la foc a construcţiilor

NP 010-97 Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee

Prezenta documentație include pentru clădirea existentă:

- Evaluarea performanței energetice a clădirii existente
- Certificatul de performanță energetică pentru clădirea existentă
- Raportul de audit energetic
- Verificarea încadrării clădirii în Cerințele minime de performanta energetică pentru clădiri existente ce se reabilitează – conform .

Performanţa energetică a clădirii/unității de clădire/apartamentului - energia estimată prin calcul în condițiile utilizării în condiții de confort și siguranță de către ocupanții clădirii/unității de clădire/apartamentului, cu respectarea tuturor cerințelor minime de confort privind încălzirea, utilizarea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și iluminatul. Performanţa energetică a clădirii se determină în România conform prezentei metodologii de calcul și se exprimă prin mai mulţi indicatori numerici (consumuri specifice) care se calculează luându-se în considerare caracteristicile tehnice ale clădirii și ale instalațiilor (sistemele tehnice), factorii climatici exteriori de calcul energetic, condiţiile interioare minime de confort, sursele de producere a energiei consumate, alţi factori care influenţează necesarul și, în final, consumul de energie.

Certificat de performanță energetică - document tehnic legal care indică performanţa energetică calculată în condiții prestabilite de confort a obiectivului evaluat (clădire, unitate de clădire, apartament). Documentul trebuie elaborat conform prezentei metodologii de calcul al performanței energetice a clădirilor (MC001-2022) și cuprinde date cu privire la consumurile de energie primară și finală, inclusiv din surse regenerabile de energie, precum și cantitatea de emisii echivalente de CO2. Pentru clădirile existente certificatul include în anexă și măsurile recomandate atât pentru reducerea consumurilor energetice cât și pentru creşterea ponderii utilizării surselor regenerabile de energie în consumul total.

Cerințe minime de performanță energetică pentru clădiri existente renovate

Conform prevederilor legii privind performanța energetică a clădirilor, la clădirile existente la care se execută lucrări de renovare majoră/aprofundată, performanța energetică a acestora sau a unităților de clădire care fac obiectul renovării trebuie îmbunătățită, pentru a satisface cerințele stabilite în metodologie, în măsura în care acest lucru este posibil din punct de vedere tehnic, funcțional și economic, conform raportului de audit energetic.

În cazul renovării majore/aprofundate a clădirilor, pot fi montate și sisteme alternative de înaltă eficiență de producere a energiei, în măsura în care prin auditul energetic al clădirii se stabilește că acest lucru este fezabil din punct de vedere tehnic, funcțional și economic.

Aplicarea cerințelor minime de performanță energetică la clădirile existente, unitățile de clădire și elementele care alcătuiesc anvelopa clădirii supuse unor lucrări de renovare majoră, precum și în cazul instalării/înlocuirii/modernizării sistemelor tehnice ale clădirilor se face în condițiile realizării unor renovări majore (lucrările proiectate și efectuate la anvelopa clădirii și/sau la sistemele tehnice ale acesteia, ale căror costuri depășesc 25% din valoarea de impozitare a clădirii, exclusiv valoarea terenului pe care este situată clădirea) sau aprofundate (renovare care conduce la îmbunătățirea cu peste 60% a performanței energetice a unei clădiri, estimată prin calcul potrivit metodologiei, în raport cu starea actuală și utilizarea normală a clădirii).

La renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor rezidenţiale existente, este obligatorie îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții (cerințe minime de performanță energetică valabile pe ansamblul clădirii renovate):

a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10b (pagina 7);

b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO2 – conform tabel 2.10b;

c) energia primară totală consumată de clădirea renovată să fie produsă în proporție de minimum 10%, din surse regenerabile, la fața locului sau în apropiere, **dacă este fezabil din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător**

Pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus se recomandă ca fiecare element de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația R' ≥ R'min, respectiv U' ≤ U'max, unde R' / R'min [m2K/W] este rezistenţa termică corectată calculată / corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar U' / U'max [W/(m2K)] este transmitanţa termică corectată calculată/corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'min), având valorile conform tabelului 2.9a.

Tabel 2.9a. Rezistenţe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru renovarea clădirilor rezidențiale existente

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m²K/W]	U'_{max} [W/m²K]
Pereţi exteriori (exclusiv suprafeţele vitrate, inclusiv pereţii adiacenţi rosturilor deschise)	3,00 [1,4,5)]	0,33
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 [2,3)]	1,20
Tâmplărie exterioară (uşi cu acţionare manuală, luminatoare)	0,77 [2,3)]	1,30
Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00 [4,5)]	0,20
Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivniţe	2,50 [1,4,5)]	0,40
Pereţi adiacenţi rosturilor închise	1,10 [1,4,5)]	0,90
Planşee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ş.a.)	4,50 [1,4,5)]	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50 [1,4,5)]	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80 [1,4,5)]	0,21
Pereţi exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90 [1,4,5)]	0,35

Note:

1) Pentru elementele de construcție opace ale anvelopei, rezistența termică poate fi redusă (respectiv transmitanța termică poate fi mai mare) în cazurile în care montarea termoizolației este limitată din considerente tehnico-economice justificate în raportul de audit energetic (de exemplu la calcanele învecinate ale clădirilor, separate sau nu cu rost, **în cazul fațadelor cu valoare arhitecturală** etc.).

2) **Sunt obligatorii măsurile pentru asigurarea ventilării corecte a clădirii (exemplu: aplicarea unui concept de ventilare care poate include grile higroreglabile pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt). Este obligatorie și reducerea punților termice generate de tâmplărie prin montarea acesteia cât mai aproape de fața exterioară a pereților exteriori sau chiar în exteriorul acestora.**

3) Valorile R'min respectiv U'max indicate ca recomandare în tabelul 2.9a se determină conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopă fiind considerate așezate în poziție verticală și nu sunt valabile pentru uși culisante automate, uși culisante telescopice, uși culisante cu funcție break-out, uși circulare, uși semicirculare precum și pentru ușile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tâmplăria montată, prevăzută sau nu cu dispozitive de protecție solară și reprezintă o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopă de același tip.

4) Rezistența termică poate fi redusă în cazurile în care grosimea termoizolației nu permite înălțimile minime de evacuare a apelor pluviale sau grosimea și tipul termoizolației depășește capacitatea portantă a structurii de rezistență.

5) Rezistența termică poate fi redusă în cazurile în care grosimea termoizolației nu permite respectarea gabaritelor minime cerute din alte considerente tehnice.

Se recomandă să nu se intervină cu termoizolație suplimentară pe exteriorul fațadelor cu valoare arhitecturală care se doresc a fi păstrate.

Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO_2 pentru renovarea majoră a clădirilor existente

Zona climatică	Orizont	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]
I	2022	113,5	15,4	72,5	10,9	116,4	17,9	143,2	22,1
II	2022	117,3	16,5	78,2	12,0	121,2	19,1	149,1	26,3
III	2022	116,9	17,2	82,7	13,1	123,1	19,9	156,8	25,5
IV	2022	117,7	18,2	88,6	14,4	126,4	21,1	164,1	27,5
V	2022	119,3	19,2	94,4	15,6	130,0	22,3	171,6	29,5

Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]
I	2022	191,9	28,4	113,0	17,4	113,1	16,5	111,2	15,7
II	2022	198,4	30,1	117,8	18,5	121,1	18,3	116,2	16,9
III	2022	199,6	31,3	120,4	19,4	125,8	19,7	117,9	17,9
IV	2022	202,9	32,9	124,3	20,6	132,7	21,6	121,3	19,1
V	2022	206,8	34,5	128,4	21,7	139,8	23,5	124,6	20,3

Nota 1 – Conform actualei metodologii, din energia primară totală consumată de clădirile existente renovate major, minim 10% trebuie să fie produsă din surse regenerabile, inclusiv din cele la fața locului sau în apropiere (maxim 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii), dacă este fezabil tehnic și economic

Nota 2 – Clădirile multizonale-multiserviciu existente, cu mai multe destinații, se vor încadra într-o categorie sau alta după destinația principală / a zonei cu ponderea cea mai mare în consumul total de energie primară al clădirii.

Nota 3 – În cazul clădirilor existente care se renovează și se extind, noua clădire rezultată trebuie să îndeplinească cerințele de conformare NZEB doar dacă extinderea majorează suprafața desfășurată a clădirii existente cu mai mult de 100%. În cazul extinderilor simple (fără renovarea clădirii existente), doar unitatea de clădire nou rezultată trebuie să respecte cerințele de conformare NZEB.

Nota 4 - Pentru clădirile existente renovate cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO_2, se stabilesc ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10b. De exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școală), o zonă de catering (similar unui restaurant) și o zonă de expoziție (similar unei săli de sport); în acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO_2, media ponderată cu ariile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO_2 echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează recomandarea privind rocentul minim de 10% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAŢII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată este clădirea rezidențială multifamilială, amplasată în Mun. București, Str. Blănari, Nr. 13 (figura 1), imobil aflat în grija Asociației de Proprietari. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială - urbană – Mun. București
- Conformarea şi amplasarea pe lot - clădire individuală
- Regim înălţime-mic S+P+2E
- Clasa de importanţă - III conform P100 – 1.

Figura 1 – Fațada către Est

Construcţia a fost executată la începutul secolului XX. Prin proiectul curent se dorește consolidarea seismică și creșterea eficienței energetice a clădirii rezidențiale multifamiliale situate în Str. Blănari, Nr. 13, Mun. București

Fațada principală are orientarea Nord (Figura 2), este alipită parțial la calcan către Vest de o clădire cu regim de înălțime P+2E+Pod iar la Est se învecinează cu imobilul din Blănari Nr. 11, o clădire cu regim de înălțime 2S+P+8E+Eth la o distanță de ~3m. Fațada către Sud

este alipită de un imobil P+2E, si are o mică curte de lumină în zona bucatariilor si a băilor. Pe fațada principală, cea dinspre strada Blănari, clădirea prezintă un balcon dezvoltat pe toată lățimea clădirii, la nivelul etajului 1, pe când la nivelul etajului 2, balconul este mult mai puțin dezvoltat. Pe fațada laterală dinspre clădirea aflată la adresa Blănari 11, la nivelul etajului 1 și 2 apare de asemenea un balcon, dezvoltat pe circa 2/3 din lungimea fațadei, prin intermediul căruia se asigură de asemenea circulația de la casa scării la fiecare din cele 2 apartamente dispuse pe nivel.

Dimensiunile de gabarit ale clădirii: 24,8 x 5,50 m
Suprafata utila incalzita (arie de referința a pardoselii): 251,71 m2
Înălțimile de nivel: 2,40 m – Subsol; 3,60 m – Parter; 3,60m – Etaj 1; 3,20m – Etaj 2
Suprafata construita: 133 m2
Suprafata construita desfasurata: 649 m2
Volum incalzit: 941,51 m3
Coordonate geografice: 44,432145 x 26,101740

Figura 2 – amplasare pe harta - față de punctele cardinale

Blocul are în componență următoarele apartamente, spații comerciale (parter) și alte spații comune:

Apartament 1 camera	1
Apartament 2 camere	2
Apartament 3 camere	1
Apartament ≥4 camere	0
Spațiu depozitare parter	DA
Subsol	DA
Canal tehnic	NU
Ascensor	NU
Pod/mansarda	DA
Uscătorie	NU
Windfang intrare bloc	NU

Accesul în clădire se realizează de pe fațada Nord (str. Blănari) pentru spațiul comercial de la parter, cu rol de depozitare. Accesul locatarilor se realizează prin intermediul unei scări de acces acoperite din curtea interioară a imobilului, pe fațada către Est, conform sageților din imaginea de mai sus.

Circulația pe verticală este asigurată de o scară situată în pe fațada către Est, iar accesul la apartamente se face atât din casa scării, cât și din terasa deschisă de la nivelele 1 si 2 ale imobilului.

Pe fațade, la calcane și în interiorul clădirii există pereți de zidărie portană, neconfinați (cu dimensiuni ce variază între 28-56 cm, inclusiv grosimea tencuielii (conform releveului de arhitectură).

Figura 3 – Pereți exteriori – Nord si Vest

Figura 4 – Perete către Est

Referitor la planșee, acestea sunt realizate din elemente de lemn în suprastructură, cu degradări și deformații vizbile cu ochiul liber, severe în fapt, care au dus elementele respective cu mult dincolo de starea limită de serviciu (starea limită a exploatării normale). Planșeul peste subsol este realizat din bolți de zidărie, cu degradări semnificative observate. Local, sunt realizate plombe din beton armat, acestea fiind clar urme ale unor intervenții de urgență realizate la un moment dat, fără a putea fi însă identifcat un proiect, expertiză sau documentație care să fi stat la baza intervenției.

Clădirea prezintă deficiențe majore privind conformarea structurii de rezistență, specifice perioadei în care a fost realizată, cu preocupare îndeosebi pe susținerea încărcărilor gravitaționale și obținerea unor spații confortabile de locuit.

Printre principalele probleme de conformare identificate, lipsa unui număr suficient de pereți structurali pe direcția scurtă a clădirii. Mai mult, chiar și acei pereți existenți sunt perforați pentru realizarea unor goluri de trecere dintr-o încăpere în cealaltă, într-un sistem de funcțiune de tip „vagon", parțial. De asemenea, lipsa elementelor de confinare din pereții de zidărie dar și configurația planșeelor din lemn, fără rigiditate în planul lor, conduc la o comportare nesatisfăcătoare sub acțiunea încărcărilor laterale.

Acoperișul este o șarpantă din lemn, cu o învelitoare din tablă.

Clădirea prezintă o deformație generală, înclinație, înspre clădirea cu care se învecinează la calcan, pe latura Vest. Deformația este de asemenea confirmată de rezultatele măsurătorilor obținute prin procedura de scanare laser 3d dar și de degradările de tipul crăpăturilor și fisurilor în pereții structurali, identificabile prin observare directă.

Figura 5 – Tencuieli și zidărie depreciată din cauza evacuării incorecte a apelor pluviale,

Planseele sunt realizate din lemn, grosime 13-15cm, finisate cu dușumele de lemn cu umplutură în spațiile locative, pe alocuri acoperite cu linoleum sau mochete PVC și mozaic în zonele comune și spațiile umede.

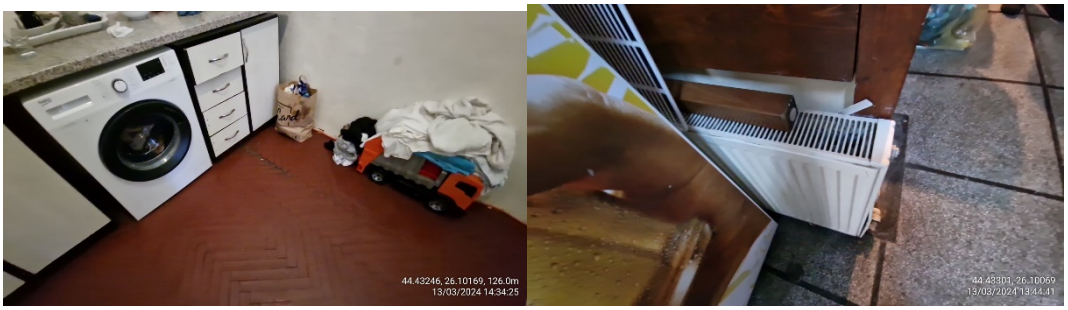


Figura 6 – Finisaje interioare

Construcția este prevăzută la partea superioară cu acoperiș tip șarpantă, aflată în stare satisfacatoare din punct de vedere hidrostatic. Planseul dintre etajul 2 și pod este realizat din lemn.

Pereții subsolului nu sunt hidroizolati. La faza de relevare au fost depistate zone extinse afectate de umiditate datorita evacuarii incorecte a apelor pluviale și a lipsei unei etansări hidrostatice a la nivelul acestora. De asmenea, la nivelul fundației s-au constatat fisuri și crăpături extinse în bolțile de zidărie care sustin planseul peste subsol. Pe intreaga suprafață a subsolului, la nivelul pardoselii se regăsește pământ, care la momentul evaluării era umed.

Subsolul nu este încălzit

Figura 7 – umiditate prezentă în pereții subsolului, pământ umed la nivelul pardoselii subsolului

Tâmplăria inițială a clădirii este cu ramă din lemn dublu aflată într o stare generală depreciată, ochiuri mobile cu deformații ale ramei fără garnituri de etanșare. Pe fațada către Nord, la nivelul etajului 2, tamplăria este realizată din PVC cu geam dublu, intr-o stare generala satisfăcătoare, fara strat low-E, nefiind dotată cu dispozitive de ventilare naturală organizată. Pe fațada către strada Blănari, accesul în clădire se realizează pe o ușă din profile PVC.

Garniturile de etanșare și feroneria elementelor vitrate mobile din PVC se prezintă în stare satisfăcătoare. În lipsa soluțiilor care să permită ventilarea constantă a camerelor de locuit, există atât pericolul creșterii concentrației de poluanți interiori (ex CO2) dar și pericolul formării condensului la fața interioară a elementelor exterioare de construcție, scăzând gradul acestora de izolare termică, în special în zonele puntilor termice (intersectii plansee, grinzi și stalpi, colturi exterioare și interioare).

Calitatea aerului interior este influențată de mai mulți factori (umiditate, concentrație dioxid de carbon etc.). Mai multe studii au arătat faptul ca reducerea concentrației de CO2 ajută la procesele vitale, scade riscul de boli respiratorii, alergii și îmbunătățește starea fizică generală. Lipsa ventilării are ca efect scăderea cantității de oxigen din încăperi, rezultând astfel creșterea nivelului de oboseală resimțit de către utilizatori cât și mirosul neplăcut de aer închis.

Figura 8 – Tâmplărie exterioară

Clădirea nu prezintă elemente constructive speciale de umbrire a fațadelor.

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform raportului de expertiză realizat în anul 2023 de către Expert Tehnic atestat MDRAP, Ing. Dragoș Andrei Marcu, clădirea este încadrată în clasa de risc seismic Rs: I

Conform Codului de proiectare seismică P100-1/2013 clădirea se încadrează în Clasa III de importanță.

Conform HG766/1997, clădirea se încdrează în Categoria de imprtanță C

Notă: Având în vedere costul relativ ridicat al modernizării termotehnice, care majorează în final valoarea clădirii, se consideră raţional și oportun ca modernizarea energetică să se realizeze pe fondul unei structuri de rezistenţă cu un grad ridicat de siguranţă. Prin urmare, renovarea energetică este condiţionată de realizarea unor lucrări de consolidare a clădirii, prevăzute prin expertizare tehnică privind cerinţa A1 “Stabilitate și rezistenţă” menţionată în legea 10/1995 (Calitatea în construcţii).

Este obligatoriu ca în timpul și mai ales după reabilitarea termo-tehnică și energetică, acţiunile susceptibile de a se exercita asupra clădirii să nu aibă ca efect producerea unuia din următoarele evenimente:

-prăbuşirea totală sau parţială a construcţiei;

-producerea unor deformaţii și/sau vibraţii de mărime inacceptabilă pentru exploatarea normală;

-avarierea elementelor nestructurale (închideri, compartimentări, finisaje) a instalaţiilor şi a echipamentelor ca urmare a deformaţiilor excesive ale elementelor structurale;

-producerea, ca urmare a unor evenimente accidentale, a unor avarii de tip prăbuşire progresivă, disproporţionate în raport cu cauza care le-a produs.

1.3. Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Realizarea încălzirii pentru cele 4 apartamente de la etajul 1 și 2 se face prin intermediul radiatoarelor electrice sau cu ajutorul aparatelor de gătit (aragaz). Spațiul de depozitare de la parter era echipat în trecut cu o centrala termica murală, alimentată cu gaz natural, care lipsea la momentul evaluării (figura 9).

Figura 9 – Centrală termică murală dezafectată la momentul evaluării

În urma releveului efectuat asupra corpurilor de încălzire disponibile în clădire s-au înregistrat ~ 6 de radiatoare tip panouri din oțel și fonta amplasate în spațiul de depozitare (Figura 10).

Figura 10 – corpuri de încălzire parter

Pentru restul clădirii (cele 4 apartamente de la etajele 1 și 2) se aplică principiul "sistemului asumat" (utilitate virtuală): se calculează consumul unui sistem tehnic implicit pentru fiecare utilitate obligatorie nefurnizată. În anexa la certificatul de performanță energetică se evidențiază prin caracteristicile tehnice prezumate, utilitățile obligatorii dar care lipsesc și care au fost luate în considerare pe baza principiului sistemului asumat.

Regimul de ocupare al clădirii este de 24 de ore pe zi, iar alimentarea cu căldură se considera în regim continuu. Clădirea nu este echipată cu sisteme de ventilare mecanică, răcire sau condiționare a aerului, în sistem centralizat. Sunt montate la unele apartamente aparate individuale de raăcire a aerului în sistem split, cu unitățile interioare montate în camere și unitățile exterioare montate pe fațada sau pe casa scării. Aceste unități exterioare trebuie demontate pentru realizarea lucrărilor de consolidare și/sau termoizolare și remontate după aceea.

Prepararea apei calde de consum se realizează local, prin intermediul boilerelor electrice (2 x 80L, 1 x 60L sau aparatelor instant de preparare a.c.c.).

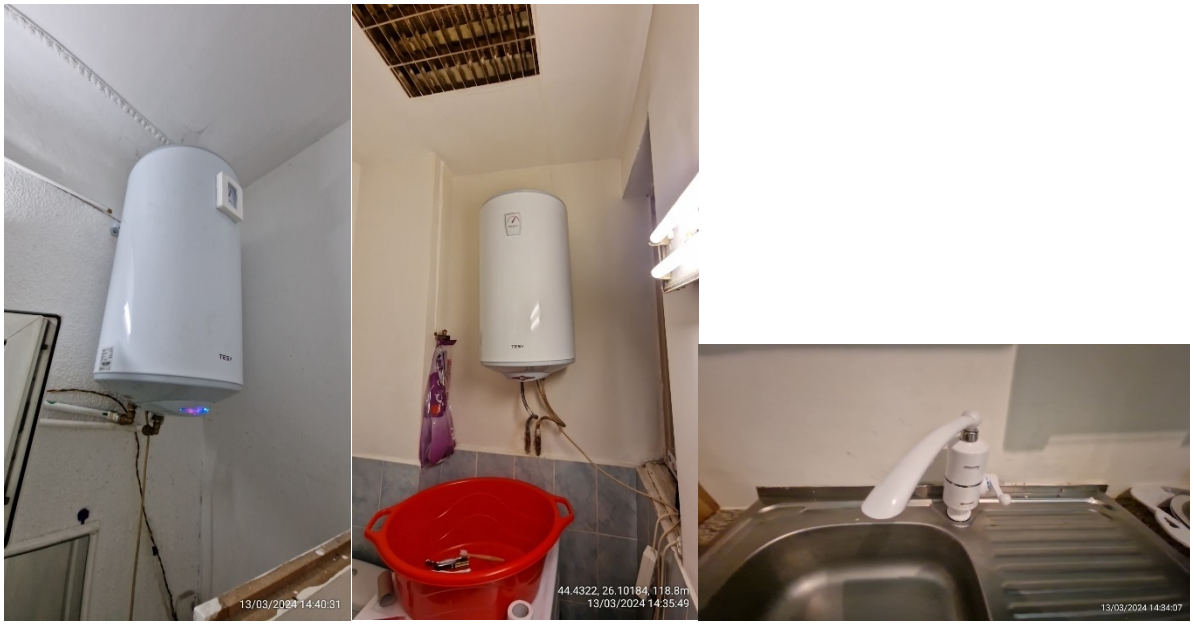


Figura 11 – boilere electrice sau aparate de tip instant electric pentru preparare a.c.c.

Pentru măsurarea consumului de căldură pentru încălzire și a consumului de căldură pentru apa caldă, la nivelul fiecărui apartament sunt montate contoare electrice iar un apartament detine contor de gaz. Facturarea căldurii și a apei calde este realizată prin intermediul de contoare la nivel general sau la nivel de apartamente dupa cum urmează:

Contor încălzire subsol	NU
Contor apa rece apartamente	DA
Contor încălzire apartamente	DA – contor EE
Contor ACC apartamente	DA – contor EE

Numărul de obiecte sanitare este prezentat în tabelul alaturat. Acestea se află într o stare bună

Puncte de consum apă rece / apă caldă – estimare:			
Lavoare	4	Cadă de baie	0
Spălătoare	5	Rezervor WC	4
Bideuri	0	Mașină de spălat vase	0
Pișoare	0	Mașină de spălat rufe	3
Duş	4	Racord apa rece	1

1.4. Sistemul de ventilare

Clădirea nu deține sistem de ventilare mecanica

1.5. Sistemul de climatizare (răcire)

Clădirea nu deține sistem centralizat de climatizare. Exista montate în unele apartamente și în spatiul de depozitare de la parter sisteme tip split, clasic și inverter, cu puteri de 9000-12000 BTUh. Numar aparate AC - 5buc

Figura 12 – aparate de aer condiționat tip split

1.6. Sistemul de iluminat

Releveul efectuat asupra instalaţiei de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea tipurilor corpurilor de iluminat. Acestea folosesc surse LED, fluorescente și incandescente, numărul corpurilor de iluminat fiind de ~ 30 buc

Instalaţia de iluminat interioară are o putere instalată de aproximativ 0,75 kW, din care 0,45kW apartamente și 0,30kW spațiul de depozitare de la parter și spațiile comune.

Clădirea este racordata la sistemul energetic național (SEN).

Conductorii sunt realizati din cupru/aluminiu, și se află intr-o stare generală depreciată.

Instalaţia de iluminat este într-o stare generală depreciată (figura 13).

Figura 13 – corpuri de iluminat și instalația electrică

2. EVALUAREA PERFORMANȚELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII

2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică

A. Caracteristici geometrice ale anvelopei termice ale clădirii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcţie (pereţi exteriori opaci, terasă, ferestre şi uşi exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafaţa de referinţă a pardoselii, volumul util încălzit şi volumul total al clădirii.

Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie ale clădirii, care inchid direct sau indirect, volumul incalzit. Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea suprafeţelor elementelor de construcţie perimetrale, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spaţii neîncălzite din exteriorul clădirii. Volumul încălzit al clădirii reprezintă volumul delimitat de suprafeţele perimetrale care alcătuiesc anvelopa clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât și încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereții adiacenţi, lipsiţi de o termoizolaţie semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul incalzit al
clădirii: cămări, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puţul liftului și alte spaţii comune.

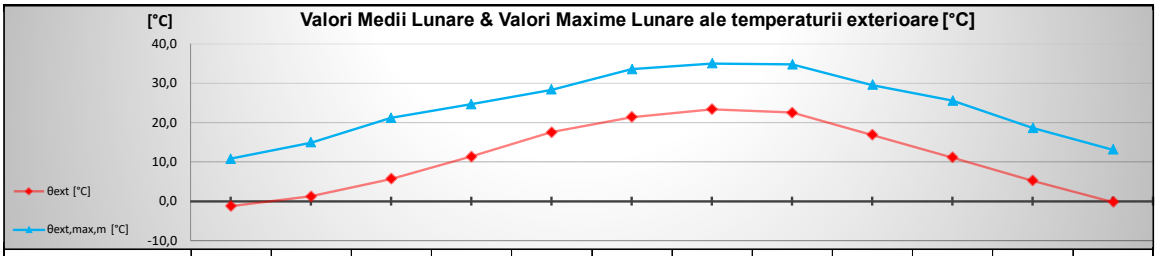
Nu se includ în volumul incalzit al clădirii încăperile cu temperaturi mult mai mici decât temperatura predominantă a clădirii, de exemplu camerele de pubele; La clădirile cu terasă, în care casa scării se ridică peste cota generală a planșeului terasei, pereții exteriori ai acesteia se consideră ca elemente ale anvelopei clădirii.

Element de calcul	Valoare
Suprafaţă pereţi exteriori / parte opacă	328,52 m2
Suprafață pereti către rosturi inchise	198,90 m2
Suprafaţă tâmplărie	58,46 m2
Suprafaţă balcon - acces apartamente et. 1	19,40 m2
Suprafață planseu pod/invelitoare (incl elevatie PE pod)	146,38 m2
Suprafaţă placă pe sol/placa inferioara subsol	94,54 m2
Suprafață planșeu peste subsol	100,93 m2
Suprafață planșee în consolă	0,00 m2
Perimetru	55,43 m2
Aria de referință a pardoselii	251,71 m2
Suprafaţă construită desfăşurată	649,00 m2
Volumul de referință al clădirii	941,51 m3
Volum util încălzit	941,51 m3
Volum total al clădirii	1818,11 m3
Factorul de compactitate al clădirii	0,58

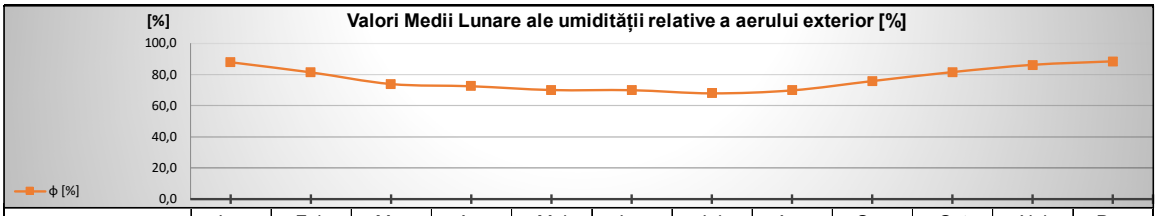
Tabel 2.1. – Caracteristici geometrice

Tabel 2.2. - Date climatice

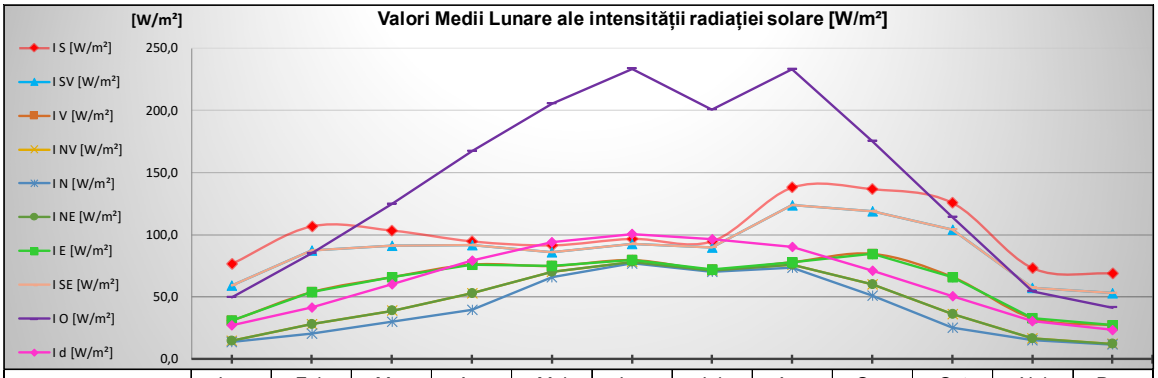
DATE CLIMATICE pentru București



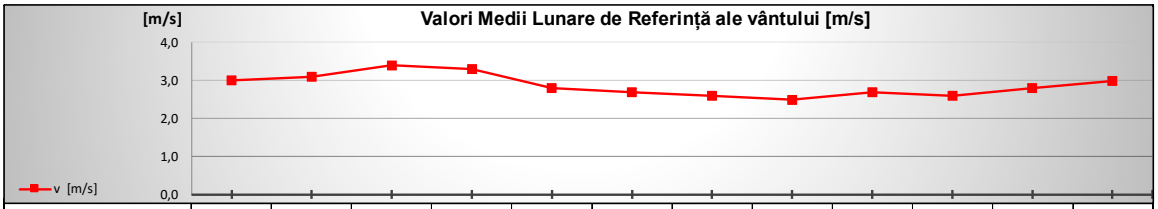
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
θ_{ext} [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2
$\theta_{ext,max,m}$ [°C]	10,8	14,9	21,2	24,6	28,4	33,5	35,1	34,8	29,6	25,5	18,6	13,1



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
φ [%]	87,7	81,3	73,9	72,5	70,1	70,0	68,0	69,9	75,8	81,5	86,1	88,3



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
I S [W/m²]	76,7	106,9	103,5	94,8	91,6	96,8	94,9	138,1	136,8	125,7	73,3	68,9
I SV [W/m²]	59,3	87,3	91,4	91,6	86,0	92,8	89,9	123,8	119,1	104,1	57,4	53,0
I V [W/m²]	30,9	53,9	65,9	76,0	74,9	79,6	72,2	78,0	84,6	66,0	33,0	27,3
I NV [W/m²]	14,9	28,0	38,9	52,8	70,4	78,2	71,1	75,8	60,1	36,3	16,5	12,3
I N [W/m²]	13,6	20,7	30,0	39,6	65,9	76,9	70,1	73,7	51,2	25,2	15,3	11,7
I NE [W/m²]	14,9	28,0	38,9	52,8	70,4	78,2	71,1	75,8	60,1	36,3	16,5	12,3
I E [W/m²]	30,9	53,9	65,9	76,0	74,9	79,6	72,2	78,0	84,6	66,0	33,0	27,3
I SE [W/m²]	59,3	87,3	91,4	91,6	86,0	92,8	89,9	123,8	119,1	104,1	57,4	53,0
I O [W/m²]	49,6	85,0	124,8	167,2	205,6	233,5	200,8	233,2	175,5	114,2	54,2	41,3
I d [W/m²]	27,1	41,4	60,0	79,2	93,9	100,7	96,3	90,1	71,1	50,4	30,6	23,5



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
v [m/s]	3,0	3,1	3,4	3,3	2,8	2,7	2,6	2,5	2,7	2,6	2,8	3,0

B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcţie. Rezistenţe termice unidirecționale și corectate cu efectul punților termice, ale elementelor de construcție ale anvelopei termice a clădirii

Conductivităţile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienţi de majorare care ţin cont de deprecierea conductivităţilor în funcţie de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens sau afectată de igrasie)

Tabel 2.3. Rezistențe termice unidirecționale ale elementelor de anvelopă

ELEMENT DE ANVELOPĂ	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)							Cod element	PE 1 neiz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,4	1800	0,800	870	1,15	0,920	0,435
4	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 816

Rezistență termică R = 0,680 [m²K/W]

TIP: OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ	Pereți adiacenți rosturilor închise							Cod element	PE 2 rost
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,4	1800	0,800	870	1,10	0,880	0,455
4	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125

Masă unitară [kg/m²]: 816

Rezistență termică R = 0,783 [m²K/W]

TIP: INTERIOR

ELEMENT DE ANVELOPĂ | - | Cod element | PE 3 sbs

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,30	0,910	0,033
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,6	1800	0,800	870	1,30	1,040	0,577
4				0	0,000	0			
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala								0

Masă unitară [kg/m²]: 1128

Rezistență termică R = 0,735 [m²K/W]

TIP: SOL

ELEMENT DE ANVELOPĂ | - | Cod element | Pl inf sbs

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Pamant/umpluturi	Pamânt vegetal în stare umeda	0,15	1800	1,160	840	1,00	1,160	0,129
3	Pamant/umpluturi	Umplutura din pietris	0,3	1800	0,700	840	1,10	0,770	0,390
4	Pamant/umpluturi	Pamânt vegetal în stare umeda	0,8	1800	1,160	840	1,00	1,160	0,690
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala								0

Masă unitară [kg/m²]: 2250

Rezistență termică R = 1,376 [m²K/W]

TIP: SOL

ELEMENT DE ANVELOPĂ | Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri | Cod element | TE P neiz

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,15	1,001	0,030
3				0	0,000	0			
4	Betoane	Beton armat (2500 kg/m3)	0,12	2500	1,740	840	1,15	2,001	0,060
5				0	0,000	0			
6	Betoane	Sapa de panta	0,04	2300	1,740	840	1,10	1,914	0,021
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 443

Rezistență termică R = 0,278 [m²K/W]

TIP: ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ | Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivnițe | Cod element | Pl sbs

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Pietre naturale	Gresie si cuartite	0,012	2400	2,030	920	1,00	2,030	0,006
3	Betoane	Sapa de panta	0,04	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,023
4	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,5	1800	0,800	870	1,00	0,800	0,625
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: 1020,8

Rezistență termică R = 0,905 [m²K/W]

TIP: INTERIOR

ELEMENT DE ANVELOPĂ	Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	Cod element	Plpod neiz

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,034
3	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,04	550	0,170	2510	1,00	0,170	0,235
4	Produse fibroase	Stufit - presat manual	0,05	250	0,090	1670	1,15	0,104	0,483
5	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,03	550	0,170	2510	1,00	0,170	0,176
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: 102

Rezistenţă termică R = 1,137 [m²K/W]

TIP: ACOPERIS

1 - Fe/U Metal

Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj	b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_w [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
Fe/U Metal	Fereastra	Geam Simplu	1,00	1,00	0,03			0,88	0,12	1,00	3,76	1,88	

Proprietăţi termice ale componentelor

Comp. vitraj:	Geam Simplu			-		Comp. vitraj:		-														
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fişă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fişă produs	U_{g2} W/m²K	U_g Din fişă produs	U_g W/m²K	Strat exterior Tip	d mm	Strat interior Tip	d mm	Strat protecţie Tip	d mm	U_p Din fişă produs	U_p W/m²K	Tip Ramă	U_f Din fişă produs	U_f W/m²K
Clar			5,80								5,80									Metal		7,00

Tip dispozitiv de protecţie solară	Poziţie	Transparenţă
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanţa ferestrei/uşii - U'W ; U'D [W/m²K]

Ψ_{fg} Introdus	Ψ_{fg} W/mK	Ψ_{gb} Introdus	Ψ_{gb} W/mK	Ψ_{fp} Introdus	Ψ_{fp} W/mK	U'w W/m²K	ΔR Introdus	ΔR m²K/W	U_{WS} W/m²K	$U_{W;m}$ W/m²K	U'w W/m²K
	0,00		0,00			5,94					5,94

$\tau_{e,B}$ Introdus	$\tau_{e,B}$ [-]	$\rho_{e,B}$ Introdus	$\rho_{e,B}$ [-]	$\rho_{v,B}$ Introdus	$\rho_{v,B}$ [-]	$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]

τ_e Introdus	τ_e [-]	ρ_e Introdus	ρ_e [-]	ρ'_e Introdus	ρ'_e [-]	τ_v Introdus	τ_v [-]	ρ_v Introdus	ρ_v [-]	ρ'_v Introdus	ρ'_v [-]
	0,80		0,07		0,07		0,89		0,08		0,08

$\tau_{v,B}$ Introdus	$\tau_{v,B}$ [-]	$\rho'_{e,B}$ Introdus	$\rho'_{e,B}$ [-]	$\rho'_{v,B}$ Introdus	$\rho'_{v,B}$ [-]	G [W/m²K]

g Introdus	g [-]	α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]
	0,85	0,13	0,03	0,80	0,89	0,85

Starea de degradare a tamplăriei, Metal	M3 - vizibilă degradată, vopsea dezlipită

2 - Fe lemn

Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj	b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_w [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
Fe lemn	Fereastra	Geam Dublu	1,00	1,00	0,05			0,81	0,19	1,00	3,60	1,80	

Proprietăţi termice ale componentelor

Comp. vitraj:	Geam Dublu			-		Comp. vitraj:		-														
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fişă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fişă produs	U_{g2} W/m²K	U_g Din fişă produs	U_g W/m²K	Strat exterior Tip	d mm	Strat interior Tip	d mm	Strat protecţie Tip	d mm	U_p Din fişă produs	U_p W/m²K	Tip Ramă	U_f Din fişă produs	U_f W/m²K
Clar	Aer		2,80								2,80									Lemn		1,34

Tip dispozitiv de protecţie solară	Poziţie	Transparenţă
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanţa ferestrei/uşii - U'W ; U'D [W/m²K]

Ψ_{fg} Introdus	Ψ_{fg} W/mK	Ψ_{gb} Introdus	Ψ_{gb} W/mK	Ψ_{fp} Introdus	Ψ_{fp} W/mK	U'w W/m²K	ΔR Introdus	ΔR m²K/W	U_{WS} W/m²K	$U_{W;m}$ W/m²K	U'w W/m²K
	0,06		0,00			2,74					2,74

$\tau_{e,B}$ Introdus	$\tau_{e,B}$ [-]	$\rho_{e,B}$ Introdus	$\rho_{e,B}$ [-]	$\rho_{v,B}$ Introdus	$\rho_{v,B}$ [-]	$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]

τ_e Introdus	τ_e [-]	ρ_e Introdus	ρ_e [-]	ρ'_e Introdus	ρ'_e [-]	τ_v Introdus	τ_v [-]	ρ_v Introdus	ρ_v [-]	ρ'_v Introdus	ρ'_v [-]
	0,74		0,14		0,14		0,82		0,15		0,15

$\tau_{v,B}$ Introdus	$\tau_{v,B}$ [-]	$\rho'_{e,B}$ Introdus	$\rho'_{e,B}$ [-]	$\rho'_{v,B}$ Introdus	$\rho'_{v,B}$ [-]	G [W/m²K]

g Introdus	g [-]	α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]
	0,76	0,13	0,03	0,74	0,82	0,76

Starea de degradare a tamplăriei, Lemn	L5 - veche, cu ramă mobilă intrata în proces de degradare a lemnului (lemn putred) dar rostul nu este vizibil

4 - Fe PVC		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
Fe PVC	Fereastra	Geam Dublu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_w [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
1,00	1,00	0,05			0,81	0,19	1,00	3,60	1,80	

Proprietăți termice ale componentelor

Comp. vitraj:		Geam Dublu		-		Comp. vitraj:		-		U_g		-						U_p		Tip Ramă	U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fișă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fișă produs	U_{g2} W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Strat exterior Tip	d mm	Strat interior Tip	d mm	Strat protecție Tip	d mm	Din fișă produs	W/m²K		Din fișă produs	W/m²K
Clar	Aer	1,83	1,83								1,83									PVC	1,60	1,60

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_W ; U'_D [W/m²K]

Ψ_{fg} Introdus	Ψ_{fg} W/mK	Ψ_{gb} Introdus	Ψ_{gb} W/mK	Ψ_{fp} Introdus	Ψ_{fp} W/mK	U'_W W/m²K	ΔR Introdus	ΔR m²K/W	U_{WS} W/m²K	$U_{W;m}$ W/m²K	U'_W W/m²K
	0,06		0,00			2,00					2,00

$\tau_{e,B}$ Introdus	$\tau_{e,B}$ [-]	$\rho_{e,B}$ Introdus	$\rho_{e,B}$ [-]	$\rho_{v,B}$ Introdus	$\rho_{v,B}$ [-]	$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]

τ_e Introdus	τ_e [-]	ρ_e Introdus	ρ_e [-]	ρ'_e Introdus	ρ'_e [-]	τ_v Introdus	τ_v [-]	ρ_v Introdus	ρ_v [-]	ρ'_v Introdus	ρ'_v [-]
	0,74		0,14		0,14		0,82		0,15		0,15

$\tau_{v,B}$ Introdus	$\tau_{v,B}$ [-]	$\rho'_{e,B}$ Introdus	$\rho'_{e,B}$ [-]	$\rho'_{v,B}$ Introdus	$\rho'_{v,B}$ [-]	G [W/m²K]

g Introdus	g [-]	α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]
	0,76	0,13	0,03	0,74	0,82	0,76

Starea de degradare a tamplăriei, PVC	P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă

6 - U met iz		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
U met iz	Usa	Panou opac

b_D [m]	h_D [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_D [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
0,90	2,10	0,05		1,60		0,29	1,89		2,80	5,60

Proprietăți termice ale componentelor

Comp. vitraj:		-		Strat aer		Comp. vitraj:		-		U_g		Compoziție Panou opac						U_p		Tip Ramă	U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fișă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fișă produs	U_{g2} W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Strat exterior Tip	d mm	Strat interior Tip	d mm	Strat protecție Tip	d mm	Din fișă produs	W/m²K		Din fișă produs	W/m²K
												OL	2	EPS	25	OL	2		1,28	Metal	4,50	4,50

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_W ; U'_D [W/m²K]

Ψ_{fg} Introdus	Ψ_{fg} W/mK	Ψ_{gb} Introdus	Ψ_{gb} W/mK	Ψ_{fp} Introdus	Ψ_{fp} W/mK	U'_D W/m²K	ΔR Introdus	ΔR m²K/W	U_{WS} W/m²K	$U_{W;m}$ W/m²K	U'_D W/m²K
			0,03		0,000	1,82					1,82

$\tau_{e,B}$ Introdus	$\tau_{e,B}$ [-]	$\rho_{e,B}$ Introdus	$\rho_{e,B}$ [-]	$\rho_{v,B}$ Introdus	$\rho_{v,B}$ [-]	$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]

τ_e Introdus	τ_e [-]	ρ_e Introdus	ρ_e [-]	ρ'_e Introdus	ρ'_e [-]	τ_v Introdus	τ_v [-]	ρ_v Introdus	ρ_v [-]	ρ'_v Introdus	ρ'_v [-]

$\tau_{v,B}$ Introdus	$\tau_{v,B}$ [-]	$\rho'_{e,B}$ Introdus	$\rho'_{e,B}$ [-]	$\rho'_{v,B}$ Introdus	$\rho'_{v,B}$ [-]	G [W/m²K]

g Introdus	g [-]	α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]

Starea de degradare a tamplăriei, Metal	M1 - în stare bună, cu garnituri de etanșare

Prin identificarea punților termice la nivelul anvelopei clădirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistenței termice totale unidirecționale pentru fiecare element de anvelopă.

Valorile coeficienţilor liniari de transfer termic ψ, au fost obţinuţi prin modelări și simulări numerice, utilizând catalogul de punți termice – Anexa K la ordinul nr. 1590/24.08.2012.

Nr nivele: 3

CALCULUL ANVELOPEI SI A PUNTILOR TERMICE (pereti neizolati)

Cf normativ C 107

per Interm. Intersectii	Orientare	Element	Mediu de separatie	Structura	Valoare R [m2*K/W]	Lungime pereti [m]	Latime ferestre [m]	Inaltime H [m]	Nr. Elem repetitive [buc]	Suprafata [mp]	Punti centura	Punti colt int	Punti colt ext	Solbanc -lateral	Buiandrug	Intersectii	R . [Σ(Ψ . l)] / A	r
inters. 2	Pr 1	Pr 1	Exterior	Zidarie	0,680	4,80		7,00	1,00	33,60	14,40	0,00	14,00			14,00		
Colt int		FE Lemn	Nord				1,10	2,20	2,00	4,84				11,00	2,20			
		FE PVC	E1+E2				1,10	2,20	2,00	4,84				11,00	2,20		0,272971429	0,786
Colt ext		FE Lemn					1,40	3,15	1,00	4,41				7,70	1,40			
2		FE PVC					1,00	2,95	1,00	2,95				6,90	1,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters. 2	Pr 2	Pr 1	Exterior	Zidarie	0,680	4,80		3,60	1,00	17,28	9,60	0,00	7,20			7,20		
Colt int		FE/U PVC	Nord				0,80	2,55	1,00	2,04				5,90	0,80			
		FE/U PVC	P				2,15	2,00	1,00	4,30				6,15	2,15			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00		0,248349537	0,801
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.	Pr 3								1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		
Colt int									2,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		#DIV/0!	#DIV/0!
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
									2,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		Coef punti termice	-Ψ
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1								16,56								
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2								10,94	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr1
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3								0,00	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr2
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1								17,04	0,04	0,16	0,06	0,07	0,10	0,02	Coeficienti -Ψ	Pr3
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2								6,34								
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3								0,00		Stare depreciata		Puncte negre	Igrasie	Tenc. cazuta		
	NORD																	
inters. 3	Pr 1	Pr 1	Exterior	Zidarie	0,680	21,02		7,00	1,00	147,14	63,06	14,00	14,00			21,00		
Colt int		FE lemn	Est				1,10	2,20	6,00	14,52				33,00	6,60			
		FE lemn	E1+E2				0,60	2,25	1,00	1,35				5,10	0,60		0,13948827	0,878
2		FE lemn					0,60	1,30	1,00	0,78				3,20	0,60			
Colt ext		U metal izolat					0,90	2,10	3,00	5,67				15,30	2,70			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters. 5	Pr 2	Pr 1	Exterior	Zidarie	0,680	21,02		3,60	1,00	75,67	42,04	0,00	3,60			18,00		
Colt int		FE PVC	Est				1,10	2,25	3,00	7,43				16,80	3,30			
		FE PVC	P				0,80	1,05	1,00	0,84				2,90	0,80			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00		0,123947775	0,890
1									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.	Pr 3	Pr 2	Perete	Zidarie	0,783	18,00		11,05	1,00	198,90	72,00	0,00	0,00			0,00		
			rost inchis						1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int									1,00	0,00				0,00	0,00		0,002834389	0,997
									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		Coef punti termice	-Ψ
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1								124,82								
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2								67,41	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr1
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3								198,90	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr2
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1								22,32	0,01	0,07	0,05	0,05	0,07	0,01	Coeficienti -Ψ	Pr3
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2								8,27								
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3								0,00		Stare depreciata		Puncte negre	Igrasie	Tenc. cazuta		
	EST																	
inters. 1	Pr 1	Pr 1	Exterior	Zidarie	0,680	4,58		7,28	1,00	33,34	13,74	0,00	7,28			7,28		
Colt int			Vest						1,00	0,00				0,00	0,00			
			E1+E2						1,00	0,00				0,00	0,00		0,092011613	0,916
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
1									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.	Pr 2	Pr 3	Curte lumina	Zidarie	0,680	2,50		11,00	1,00	27,50	10,00	11,00	22,00			0,00		
Colt int		FE Lemn					1,00	1,40	2,00	2,80				7,60	2,00			
1		FE Lemn					0,60	1,20	2,00	1,44				6,00	1,20			
		FE Lemn					0,50	0,50	1,00	0,25				1,50	0,50		0,295441455	0,772
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.	Pr 3	Pr 4	Pereti subsol	Zidarie	0,735	52,44		2,40	1,00	125,86	104,88	9,60	0,00			24,00		
10									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int									1,00	0,00				0,00	0,00		0,011451087	0,989
4									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		Coef punti termice	-Ψ
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1								33,34								
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2								23,01	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr1
		TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3								125,86	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti -Ψ	Pr2
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1								0,00	0,01	0,07	0,05	0,05	0,07	0,01	Coeficienti -Ψ	Pr3
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2								4,49								
		TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3								0,00		Stare satisfacatoare		Puncte negre	Igrasie	Tenc. cazuta		
	VEST si curte lumina																	

Te 1 — Terasa; Tp 1 — Pod neinc.; Tm — Mansarda; Lu 1 — Lu 2 — Luminatoare; Te 2

		Element	Mediu de separati	Structura	Valoare R [m2*K/W]	Lungime pereti [m]	Latime ferestre [m]	Inaltime H [m]	Nr. Elem repetitive [buc]	Suprafata [mp]	Cornisa beton	Luminatoare	Atic beton	Atic caramida	Pod-mansarda		
											0	0	1	0	1		
		TE1	aer	circulabila					1,00	0,00	0		0	0		#DIV/0!	#DIV/0!
		TE2	aer	circulabila	0,278	12,55	1,55		1,00	19,40	0		15,64163347	0		0,058	0,945
1	Terasa	Lu 1	aer						1,00	0,00	0	0,00				#DIV/0!	#DIV/0!
		T pod 1	pod	BA					1,00	0,00					0,00	#DIV/0!	#DIV/0!
		T pod 2	pod	lemn	1,137	23,40	3,89		1,00	90,95					54,57	0,211	0,825
2	Tavan	Lu 2	aer		termopan				1,00	0,00		0,00				0,000	1,000
		TOTAL mp.SUPRAFATA TERASA ,Tavan, Mansarda								19,40	0,12	0,15	0,15	0,17	0,09	Coeficienti -Ψ	1
		TOTAL TAVAN POD TIP POD 1								19,40	0,12	0,15	0,26	0,17	0,31	Coeficienti -Ψ	2
		TOTAL TAVAN POD TIP POD 2								90,95							
		TOTAL LUMINATOARE TAVAN TIP LU1+LU2								-							

Stare depreciata

					Valoare R	*Lungime*	*Latime*		*repetitii*	Aria	per. Intermed.		per. Marginali				
		Ps 1.1	sol	PVC					1,00	0,00		0,15	0,00		0,12	#DIV/0!	#DIV/0!
		Ps 1.2	sol	pamant sbs	1,376	23,40	4,04		1,00	94,54		0,16	54,88		0,14	0,240	0,807
1	Planseu pe sol	Ps 1.3	sol	gresie					1,00	0,00		0,22	0,00		0,12	#DIV/0!	#DIV/0!
		Psb 2.1	aer	PVC					1,00	0,00		0,15	0,00		0,27	#DIV/0!	#DIV/0!
	Planseu peste	Psb 2.1	aer	gresie	0,905	23,40	4,31		1,00	100,93		0,11	55,43		0,29	0,199	0,834
2	subsol	Psb 2.1	aer	gresie					1,00	0,00		0,16	0,00		0,31	#DIV/0!	#DIV/0!
		Pcs 3.1	aer	PVC					1,00	0,00			0,00		0,20	#DIV/0!	#DIV/0!
	planseu in	Pcs 3.2	aer	parchet					8,00	0,00			0,00		0,17	#DIV/0!	#DIV/0!
3	consola	Pcs 3.3	aer	gresie					1,00	0,00			0,00		0,23	#DIV/0!	#DIV/0!
		Total	0,00	mp. PARDOSEALA (PVC) din care defalcate pe plansee:						0,00	0,00	0,00				Coeficienti -Ψ	
		Total	296,40	mp. PARDOSEALA (Parchet, dusumele,)						195,47	100,93	0,00					
		Total	0,00	mp. PARDOSEALA (gresie ,cuartite ,beton)						0,00	0,00	0,00					
				TOTAL mp. PARDOSEALA (PVC,Parchet,gresie cuartite,beton)						195,47	PL2	PL3					

Ps — Parchet; Ps — Gresie; Psb — Subsol incalzit; Psb — neincalzit; Pcs

Tabel 2.4. – valori ”r”

Rezistenţele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii ţin cont de valorile rezistenţelor termice unidirecţionale din câmpul curent (valori necorectate), precum şi de influenţa punţilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele de mai jos, pentru fiecare tip de element de construcţie al anvelopei clădirii.

Rezistenţa termică corectată R' și transmitanţa termică corectată U' se calculează cu relaţia generală:

$$U' = \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{\sum(\psi \cdot l)}{A} + \frac{\sum \chi}{A} \qquad \left[\frac{W}{m^2.K}\right]$$

Coeficientul de reducere a rezistenţei termice unidirecţionale r este calculat cu relaţia:

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l) + \sum \chi]}{A}} \qquad [-]$$

şi rezistenţa termică corectată se mai poate exprima cu relaţia:

$$R' = r \cdot R$$

Element de constructie	Rezistenta termica unidrectională [m2k/W]	Coeficient punti termice [-]	Rezistenta termica corectată [m2k/W]	R'min normat cf. ordin 2641/2017 [m2k/W]
Perete exterior opac	0,68	0,855	0,58	1,8
Tâmplărie lemn	0,37	1,00	0,37	0,77
Tâmplărie metal	0,17	1,00	0,17	0,77
Tâmplărie PVC	0,5	1,00	0,50	0,77
Tâmplărie AL	0,39	1,00	0,39	0,77
Pereti adiacenti rosturi inchise	0,783	0,997	0,78	1,1
Plansee peste ultimul nivel (Pod)	1,137	0,825	0,94	5
Plansee peste ultimul nivel (balcon E1)	0,278	0,945	0,26	5
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	0,905	0,834	0,75	2,9

Nr. crt.	Cod element de constructie	Tip element de anvelopă	Rezistenţa termică unidirecţională, R [m²K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistenţa termică corectată, R' [m²K/W]
0	1	2	3	4	5
1	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,78	0,53
2	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,88	0,6
3	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,91	0,62
4	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,76	0,52
5	Fe lemn	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,365	1,01	0,37
6	Fe PVC	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,5	-	0,5
7	U met iz	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,549	-	0,55
8	Plpod neiz	Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	1,137	0,83	0,94

Nr. crt.	Cod element de constructie	Tip element de anvelopă	Rezistenţa termică unidirecţională, R [m²K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistenţa termică corectată, R' [m²K/W]
0	1	2	3	4	5
9	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,79	0,54
10	PE 1 neiz	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	0,68	0,9	0,61
11	TE P neiz	Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	0,278	0,94	0,26
12	Pl sbs	Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivnițe	0,905	0,83	0,75

C. Programul de funcționare, definirea conturului de calcul și zonării

- **Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]:**

Zona	Alt program			
	24/24 - 7/7			
Programul (h)	24			
Temperatura interioara (°C)	20			

ADAUGĂ SUBZONĂ — **ZONAREA CLĂDIRII PE SUBZONE CU ACEEAȘI DESTINAȚIE PRINCIPALĂ** — ȘTERGE SUBZONĂ

ZT1	**Categoria Subzonei**		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	01 - Clădire rezidenţială	02 - Apartamente	02 - Cladiri rezidentiale
	Tip sisteme tehnice de instalaţii aferente subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	bloc de locuinţe	a - Apartamente (pentru un consumator echivalent)	a - Sufragerie/camera de zi
	Tipul de combustibil utilizat ca sursă principală de energie		
	Încălzire	Apă caldă de consum	
	Gaz natural	Energie electrică consumată din SEN	

ADAUGĂ ZTC — **ZONE TERMICE CONDITIONATE - ZTC** — ȘTERGE ZTC

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referință [m²]	A locuibilă [m²]	H [m]	Sistem încălzire	$\theta_{incalzire}$ [°C]	Sistem răcire	θ_{racire} [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem Iluminat
ZTC1.1	ZT1	166,05	103,9	3,8	Da	19,71	Nu		Nu	Da	Da
ZTC1.2	ZT1	85,66	0,0	3,6	Da	16	Nu		Nu	Da	Da

Tabel 2.5. Program de functionare și zonarea termică

D. Necesarul de aer pentru ventilare

Clădirea nu este ventilată mecanic. Se realizează o ventilare naturală a încăperilor atât prin deschiderea neprogramată a ferestrelor cât și ca urmare a infiltrațiilor de aer din exterior. Numarul mediu de schimburi de aer cu exteriorul este calculat utilizand urmatorul tabel din MC001-2022

Valori de calcul ale numărului mediu de schimburi de aer (la o diferență de presiune de 4 Pa)

Categoria Cladirii	Clasa Expunere	Clasa Adapostire	Categorie de tamplarie																	
			Lemn						Metal					PVC				Aluminiu		
			L1	L2	L3	L4	L5	L6	M1	M2	M3	M4	M5	P1	P2	P3	P4	A1	A2	A3
Cladiri individuale (unifamiliare, cuplate, insiruite)		NA	0.50	0.69	0.88	1.21	1.48	1.74	0.50	0.76	1.18	1.59	2.00	0.50	0.50	0.73	1.03	0.50	0.84	1.06
		MA	0.50	0.65	0.80	1.06	1.25	1.44	0.50	0.69	1.03	1.40	1.70	0.50	0.50	0.65	0.88	0.50	0.73	0.88
		A	0.50	0.61	0.73	0.91	1.03	1.14	0.50	0.61	0.88	1.18	1.40	0.50	0.50	0.58	0.73	0.50	0.61	0.73
Cladiri cu mai multe apartamente	ED Dubla	NA	0.50	0.58	0.73	0.99	1.21	1.40	0.50	0.65	0.95	1.29	1.63	0.50	0.50	0.61	0.84	0.50	0.80	0.88
		MA	0.50	0.54	0.65	0.88	1.03	1.18	0.50	0.58	0.84	1.12	1.40	0.50	0.50	0.54	0.73	0.50	0.69	0.76
		A	0.50	0.50	0.61	0.76	0.84	0.95	0.50	0.50	0.73	0.95	1.18	0.50	0.50	0.50	0.61	0.50	0.58	0.65
	EM Medie	NA	0.50	0.54	0.65	0.91	1.10	1.25	0.50	0.58	0.88	1.21	1.51	0.50	0.50	0.54	0.76	0.50	0.73	0.84
		MA	0.50	0.50	0.61	0.80	0.95	1.06	0.50	0.54	0.76	1.03	1.29	0.50	0.50	0.50	0.65	0.50	0.65	0.73
		A	0.50	0.50	0.58	0.69	0.76	0.88	0.50	0.50	0.65	0.84	1.06	0.50	0.50	0.50	0.58	0.50	0.55	0.61
	ES Simpla	NA	0.50	0.50	0.61	0.84	1.03	1.21	0.50	0.54	0.84	1.14	1.44	0.50	0.50	0.54	0.73	0.50	0.65	0.80
		MA	0.50	0.50	0.58	0.76	0.88	0.99	0.50	0.50	0.73	0.99	1.25	0.50	0.50	0.50	0.61	0.50	0.60	0.69
		A	0.50	0.50	0.54	0.65	0.73	0.80	0.50	0.50	0.61	0.80	0.99	0.50	0.50	0.50	0.54	0.50	0.54	0.58

STARI DE DEGRADARE ALE TAMPLARIEI

Stările de degradare ale tâmplăriei clasice de lemn:
L1 - în stare bună, nouă, cu garnituri de etanșare
L2 - în stare bună, noua, fără garnituri de etanșare
L3 - veche, fără o stare de degradare vizibilă
L4 - veche, cu ramă mobila puțin curbată (trebuie ridicată rama pentru a fi închisă fereastra)
L5 - veche, cu ramă mobilă intrata în proces de degradare a lemnului (lemn putred) dar rostul nu este vizibil
L6 - cu ramă putredă, cu rost vizibil (3-4mm lățimea rostului la partea opusă a balamalelor)

Stări de degradare ale tâmplăriei clasice cu ramă metalică (cornier):
M1 - în stare bună, cu garnituri de etanșare
M2 - în stare bună, fără garnituri de etanșare

Stările de degradare ale tâmplăriei de PVC (simplu/dublu/triplu vitraj):
P1 - cu garnitură nouă, în stare bună, flexibila
P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă
P3 - cu rama deformată sub acțiunea căldurii
P4 - cu rama căzută, din cauza degradării feroneriei

Stările de degradare ale tâmplăriei de Aluminiu (simplu/dublu/triplu vitraj):
A1 - cu garnitură nouă, în stare bună, flexibilă
A2 - cu garnitură învechită
A3 - cu rama degradată din cauza degradării feroneriei (infiltratii pe la imbinarile ramei)

Tabel 2.6. Număr mediu de schimburi de aer, la o diferență de presiune de 4Pa

E. Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic

Clădirea nu respectă cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic (calculul coeficientului G – clădiri rezidențiale).

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G)

Localitate	Bucureşti	**Zona climatică**	II
Adresă	Str. Blănari, Nr. 13, Sector 3, Mun. București	**Temp. ext. de calcul**	-15
Regim de înălțime	S+P+2E+Pod	**Clasă de adăpostire:**	Adapostita
An construcție	1900		
Categorie clădire / Destinație	Clădiri cu mai multe apartamente, cămine, internate, ş.a	**Clasă de expunere:**	Expunere dubla (ED)

Arie de referință a pardoselii	251,71	[m^2]
Arie desfășurată	649	[m^2]
Volum clădire	941,51	[m^3]
Înălțime medie	3,71	[m]

Numar schimburi de aer 0,65 [h^{-1}]

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G si G_N) - Clădiri rezidențiale

• **Coeficient de cuplaj termic clădire, L**	**804,8**	[W/K]	**Raport A/V =** **0,58**
• **Coeficient global de izolare termică, G**	**1,08**	[W/m^{3}K]	
• **Coeficient global normat, G_N**	**0,49**	[W/m^{3}K]	***Clădirea dvs. nu respectă cerințele minime obligatorii !***
• **Rezistență termică medie, R'_m**	**0,68**	[m^{2}K/W]	

Coeficientul global de izolare termica G (1,08 W/m^{3}K) > coeficientul global normat GN (0,49 W/m^{3}K), nivelul de izolare globală al clădirii nu este corespunzător.

Sunt necesare măsuri de imbunătățire a rezistențelor termice ale clădirii, în masura în care acest lucru este posibil dpdv. al amplasamentului imobilului în zona construită protejată nr. 26 Lipscani.

2.2. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spaţiilor (încălzire și ocupare intermitentă a spaţiilor) se determină în conformitate cu metodologia Mc001-2022 conform anexei la Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administratiei nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice ”Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022”, publicat în Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, Nr. 46 bis/17.01.2023

Calculele detaliate sunt prezentate în continuare.

Calculul coeficienților H de pierderi termice (prin transmisie și ventilare)

1	ZTC1.1

θint;inc [°C]	θint;rac [°C]	A use;zi [m²]	q [m³/h]		Clasă inerție termică:	Foarte mare
19,7		166,1	465,1		Cm;zi/Ause;zi[J/m²K]:	370000

	Cod	A e;i tâmplărie Nr.	A e;i tâmplărie [m²]	A e;i tâmplărie [m²]	A e;i [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'i [W/m²K]	Tip spațiu adiacent	Cod zonă adiacentă	Hg [W/K]	Hd [W/K]	Hiu [W/K]	Hve [W/K]
1	PE 1 neiz				16,6	N	0,786	0,53	1,87	Ext.			30,98		
2	PE 1 neiz				124,8	E	0,878	0,60	1,67	Ext.			209,06		
3	PE 1 neiz				33,3	V	0,916	0,62	1,61	Ext.			53,53		
4	PE 1 neiz				23,0	S	0,772	0,52	1,90	Ext.			43,83		
5															
6	Fe lemn		9,5	9,5		N		0,37	2,74	Ext.			26,07		
7	Fe PVC		7,8	7,8		N		0,50	2,00	Ext.			15,57		
8	Fe lemn		16,7	16,7		E		0,37	2,74	Ext.			45,60		
9	U met iz	3	5,7			E		0,55	1,82	Ext.			10,32		
10	Fe lemn		4,5	4,5		S		0,37	2,74	Ext.			12,30		
11	Plpod neiz				91,0	ORIZ	0,825	0,94	1,07	Ext.			96,96		
12															
13															
14															
15															153,47
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
												0,00	544,22	0,00	153,47

PIERDERI CĂTRE PĂMÂNT:		• Caracteristici termice:				• Caracteristici privind fluxul termic:						
Perimetrul expus: [m]	Grosimea pereților: [m]	Ψ_{wf} [W/mK]	λ_g [W/mK]	ρc [J/m³K]	δ [m]	α [luni]	β [luni]	τ [luni]	$\bar{\theta}_{int}$ [°C]	$\hat{\theta}_{int}$ [K]	$\bar{\theta}_e$ [°C]	$\hat{\theta}_e$ [K]
			1,2	2,09E+06				1	21,0	1,5	11,2	12,4

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	
$\theta_{int;inc}$ [°C]	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	ÎNCĂLZ.
$\theta_{int;rac}$ [°C]													RĂCIRE
$\theta_{int;adj}$ [°C]													
θ_{ext} [°C]	-1,2	1,2	5,6	11,3	17,5	21,4	23,4	22,5	16,8	11,1	5,2	-0,2	
b [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
H_{ia} [W/K]													Max
H_a [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
H_g [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
H_u [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
H_{tr} [W/K]	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,22	544,2

ÎNCĂLZIRE	Redus noapte	ÎNCĂLZIRE	Redus zi	ÎNCĂLZIRE	Redus weekend
$\Delta t_{H;red;y}$		$\Delta t_{H;red;y}$		$\Delta t_{H;red;y}$	
$n_{rep;red;y}$		$n_{rep;red;y}$		$n_{rep;red;y}$	
$f_{H;red;y}$	0,00	$f_{H;red;y}$	0,00	$f_{H;red;y}$	0,00

RĂCIRE	
$\Delta t_{C;red;wknd}$	
$n_{rep;red;y}$	
$f_{C;red;wknd}$	0,00
$b_{C;red;wknd}$	
$a_{C;red;wknd}$	1,00

$\eta_{HU;rvd}$	
$(\Delta x \cdot t)_{a;sup}$	
$\varphi_{V;comf2}$	
$f_{DHU;C;ss}$	

Low	18
$a_{H;0}$	1
$\tau_{H;0}$	15
H_{final} [W/K]	697,69

2	ZTC1.2

$\theta_{int;inc}$ [°C]	$\theta_{int;rac}$ [°C]	$A_{use;zi}$ [m²]	q [m³/h]		Clasă inerție termică:	Foarte mare
16,0		85,7	154,2		Cm;zi/Ause;zi[J/m²K]:	370000

	Cod	$A_{e;i}$ tâmplărie Nr.	[m²]	[m²]	$A_{e;i}$ [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'_i [W/m²K]	Tip spațiu adiacent	Cod zonă adiacentă	H_g [W/K]	H_d [W/K]	H_{iu} [W/K]	H_{ve} [W/K]
1	PE 1 neiz				10,9	N	0,801	0,54	1,84	Ext.			20,09		
2	PE 1 neiz				67,4	E	0,89	0,61	1,65	Ext.			111,38		
3	TE P neiz				19,4	ORIZ	0,945	0,26	3,81	Ext.			73,85		
4	Fe PVC		6,3	6,3		N		0,50	2,00	Ext.			12,67		
5	Fe PVC		8,3	8,3		E		0,50	2,00	Ext.			16,53		
6	Pl sbs				100,9	-	0,825	0,75	1,34	ZT	ZTU1			135,18	
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															50,88
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
												0,00	234,51	135,18	50,88

PIERDERI CĂTRE PĂMÂNT:		• Caracteristici termice:				• Caracteristici privind fluxul termic:						
Perimetrul expus: [m]	Grosimea peretilor: [m]	Ψwf [W/mK]	λg [W/mK]	ρc [J/m³K]	δ [m]	α [luni]	β [luni]	τ [luni]	$\bar{\theta}_{int}$ [°C]	$\hat{\theta}_{int}$ [K]	$\bar{\theta}_{e}$ [°C]	$\hat{\theta}_{e}$ [K]
54,88	0,70	0,05	1,2	2,09E+06	2,00	1	1	1	16,2	4,1	11,2	12,4

Conducte de agent termic amplasate în spaţiu neîncălzit:

Diametru tronson [mm]												
Lungime tronson [m]												

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
θu [°C]	9,0	10,0	11,8	14,1	16,6	22,2	23,8	23,1	16,3	14,0	11,6	9,4
θu [°C]												
Φ aporturi interioare [W]												
Φ aporturi solare [W]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 2.7. Pierderi de caldura elemente anvelopa

Aporturi interne de căldură:

1	ZTC1.1

	Tip	Putere termică			Perioada de funcționare												Număr
		Predefinit		User	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Ore / Zi
		Nr	[W]	[W]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[ore]
1	Ocupanti activitate lejera	10	1100		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	12
2	Iluminat - T16 fluorescent liniar	15	270		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	4
3	Preparare mancare	4	200		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	1
4	Monitoare LCD	4	320		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	3
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
	Total putere și ore de funcționare	1890		0	253,2	228,7	253,2	245,1	253,2	245,1	253,2	253,2	245,1	253,2	245,1	253,2	2981,8

	Aporturi interioare de caldură												TOTAL	
	Ian [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Iun [kWh]	Iul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Oct [kWh]	Noi [kWh]	Dec [kWh]	Tip sursă [kWh]	Anual [kWh]
1	409,20	369,60	409,20	396,00	409,20	396,00	409,20	409,20	396,00	409,20	396,00	409,20	4818,00	
2	33,48	30,24	33,48	32,40	33,48	32,40	33,48	33,48	32,40	33,48	32,40	33,48	394,20	
3	6,20	5,60	6,20	6,00	6,20	6,00	6,20	6,20	6,00	6,20	6,00	6,20	73,00	
4	29,76	26,88	29,76	28,80	29,76	28,80	29,76	29,76	28,80	29,76	28,80	29,76	350,40	
5														
6														
7														
8														5635,60
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
	478,64	432,32	478,64	463,20	478,64	463,20	478,64	478,64	463,20	478,64	463,20	478,64		

Tabel 2.8. Aporturi interne

Aporturi solare:

ZTC (ZONE TERMICE CONDITIONATE) - APORTURI SOLARE

1	ZTC1.1

	Cod	Tip	A_{eli} [m²]	U_{eli} [W/m²K]	Orientare	Unghi Înclinare Introdus	Unghi Înclinare [°]	$\alpha_{sol;k}$ [-]	$g_{gl;n;wi}$ [-]	$g_{gl;wi}$ [-]	$F_{fr;wi}$ [-]	$F_{sky;k}$ [-]	$F_{sh;dir}$ [-]
1	PE 1 neiz	OPAC	16,56	1,87	N		90	0,30				0,50	1,00
2	PE 1 neiz	OPAC	124,82	1,67	E		90	0,30				0,50	0,60
3	PE 1 neiz	OPAC	33,34	1,61	V		90	0,30				0,50	1,00
4	PE 1 neiz	OPAC	23,01	1,90	S		90	0,30				0,50	0,10
5													
6	Fe lemn	TRANSPARENT	9,52	2,74	N		90		0,76	0,68	0,19	0,50	1,00
7	Fe PVC	TRANSPARENT	7,79	2,00	N		90		0,76	0,68	0,19	0,50	1,00
8	Fe lemn	TRANSPARENT	16,65	2,74	E		90		0,76	0,68	0,19	0,50	0,60
9	U met iz	OPAC	5,67	1,82	E		90	0,90				0,50	0,60
10	Fe lemn	TRANSPARENT	4,49	2,74	S		90		0,76	0,68	0,19	0,50	0,10
11	Plpod neiz	ACOPERIS	90,95	1,07	ORIZ		0	0,90				1,00	1,00

2	ZTC1.2

	Cod	Tip	A_{eli} [m²]	U_{eli} [W/m²K]	Orientare	Unghi Înclinare Introdus	Unghi Înclinare [°]	$\alpha_{sol;k}$ [-]	$g_{gl;n;wi}$ [-]	$g_{gl;wi}$ [-]	$F_{fr;wi}$ [-]	$F_{sky;k}$ [-]	$F_{sh;dir}$ [-]
1	PE 1 neiz	OPAC	10,94	1,84	N		90					0,50	0,00
2	PE 1 neiz	OPAC	67,41	1,65	E		90					0,50	0,00
3	TE P neiz	ACOPERIS	19,40	3,81	ORIZ		0	1,00				1,00	0,10
4	Fe PVC	TRANSPARENT	6,34	2,00	N		90		0,76	0,68	0,19	0,50	0,30
5	Fe PVC	TRANSPARENT	8,27	2,00	E		90		0,76	0,68	0,19	0,50	
6	Pl sbs	INTERIOR	100,93	1,34									

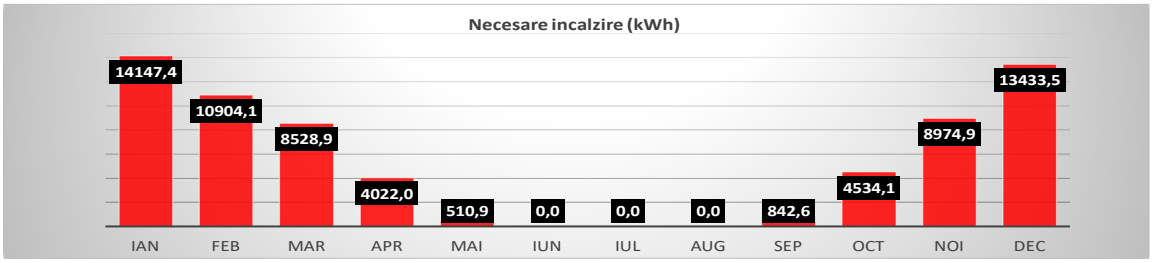
	Aportul solar lunar prin elemente - Qsol;eli [kWH]													
	Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	2,46	2,65	1,74	0,00	0,00	0,00	
2	19,00	21,50	33,08	41,96	47,02	51,93	48,66	46,11	51,06	52,25	48,46	22,80	19,00	
3	8,11	9,17	14,11	17,91	20,06	22,16	20,76	19,68	21,79	22,29	20,68	9,73	8,11	
4	2,51	2,80	3,44	3,45	3,07	3,33	2,30	2,35	3,51	3,28	4,84	2,65	2,51	
5														
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,20	27,51	28,92	19,44	0,00	0,00	0,00	
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,90	22,51	23,67	15,91	0,00	0,00	0,00	
8	56,21	63,62	100,24	135,69	151,43	154,22	142,75	133,79	144,54	151,71	135,89	65,75	56,21	
9	2,81	3,18	4,90	6,22	6,96	7,69	7,21	6,83	7,56	7,74	7,18	3,38	2,81	
10	9,56	10,65	13,40	14,37	12,73	12,72	8,67	8,78	12,78	12,25	17,45	9,85	9,56	
11	133,31	160,04	241,92	368,56	479,72	661,05	735,50	660,84	786,68	558,49	388,85	173,70	133,31	
12														
13														
14														
15														7927,7
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
	231,5	**271,0**	**411,1**	**588,2**	**721,0**	**913,1**	**1021,5**	**930,9**	**1083,2**	**845,1**	**623,3**	**287,9**	**231,5**	

Tabel 2.9. Aporturi solare

Necesar de încălzire și determinare perioada de încălzire:

	Necesar de încălzire [kWh]												
	Cod ZTC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZTC1.1	10624,8	8306,4	6770,7	3574,6	510,9	0,0	0,0	0,0	842,6	3998,5	7093,5	10151,3	51873,3
2	ZTC1.2	3522,6	2597,7	1758,2	447,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	535,6	1881,4	3282,2	14025,1

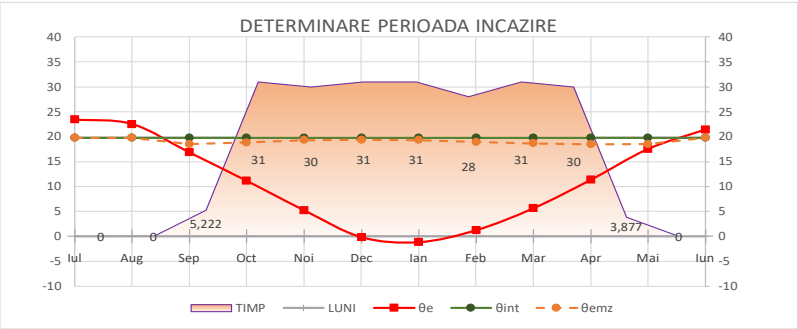
	ZONE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
1	ZT1	14147,4	10904,1	8528,9	4022,0	510,9	0,0	0,0	0,0	842,6	4534,1	8974,9	13433,5	65898,4
	Total ZT	14147,4	10904,1	8528,9	4022,0	510,9	0,0	0,0	0,0	842,6	4534,1	8974,9	13433,5	65898,4



1	ZTC1.1	$H_{gr;H;adj}$	0,00	[W/K]

Luna [-]	Ore [h]	$Q_{H;tr;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ve;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ht;cont}$ [kWh]	τ_H [h]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	Q_r [kWh]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	$Q_{H;int}$ [kWh]	$Q_{H;gn}$ [kWh]	$Q_{H;tr}$ [kWh]	$Q_{H;ve}$ [kWh]	$Q_{H;ht}$ [kWh]	$\gamma_{H;gn;cont}$ [-]	γ_H [-]	a_H [-]	$\eta_{H;gn}$ [-]	$Q_{H;nd}$ [kWh]	f_H [-]	Umidificare f_{HU} [-]	Umidificare $Q_{HU;nd}$ [kWh]
Dec	744	8062	2273	10335	24,5	232	541	-310	494	184	8179	2306	10485	0,02	0,02	2,63	1,00	10151	1,00	0,20	0,0
Ian	744	8466	2388	10854	24,5	271	535	-264	494	229	8584	2421	11004	0,02	0,02	2,63	1,00	10625	1,00	0,20	0,0
Feb	672	6769	1909	8678	24,5	411	485	-74	446	372	6875	1939	8814	0,04	0,04	2,63	1,00	8306	1,00	0,16	0,0
Mar	744	5713	1611	7324	24,5	588	528	61	494	554	5831	1644	7475	0,07	0,07	2,63	1,00	6771	1,00	0,13	0,0
Apr	720	3295	929	4225	24,5	721	545	176	478	654	3409	961	4370	0,15	0,15	2,63	0,99	3575	1,00	0,07	0,0
Mai	744	895	252	1147	24,5	134	95	38	70	108	148	42	190	0,65	0,57	2,63	0,89	511	0,13	0,01	0,0
Iun	720	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,63	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Iul	744	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,63	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Aug	744	0	0	0	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,63	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Sep	720	1140	322	1462	24,5	161	122	39	88	127	239	67	306	0,46	0,42	2,63	0,94	843	0,17	0,02	0,0
Oct	744	3486	983	4469	24,5	623	645	-22	494	472	3604	1016	4620	0,10	0,10	2,63	1,00	3999	1,00	0,08	0,0
Noi	720	5686	1603	7289	24,5	288	570	-282	478	195	5799	1635	7435	0,02	0,03	2,63	1,00	7094	1,00	0,14	0,0
Dec	744	8062	2273	10335	24,5	232	541	-310	494	184	8179	2306	10485	0,02	0,02	2,63	1,00	10151	1,00	0,20	0,0
		43513		55783		3429	4066	-638	3533	2896	42668	12032	54700					51873			0

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi						Reducere perioada de weekend						Final	
$d\theta_{float}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$a_{H;red}$ [-]	$\theta_{int;calc;H}$ [°C]
0,02	0,00	0,91	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,09	1,00	0,02	1,00	1,00	19,71
0,02	0,00	0,92	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,92	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,92	0,09	1,00	0,02	1,00	1,00	19,71
0,04	0,00	0,91	0,10	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,10	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,10	1,00	0,04	1,00	1,00	19,71
0,07	0,00	0,88	0,14	1,00	0,00	1,00	0,00	0,88	0,14	1,00	0,00	1,00	0,00	0,88	0,14	1,00	0,07	1,00	1,00	19,71
0,15	0,00	0,80	0,27	1,00	0,00	1,00	0,00	0,80	0,27	1,00	0,00	1,00	0,00	0,80	0,27	1,00	0,15	1,00	1,00	19,71
0,65	0,00	0,23	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,23	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,23	1,00	1,00	0,65	1,00	1,00	19,71
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,71
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,71
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,71
0,46	0,00	0,41	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,41	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,41	1,00	1,00	0,46	1,00	1,00	19,71
0,10	0,00	0,80	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,80	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,80	0,25	1,00	0,10	1,00	1,00	19,71
0,02	0,00	0,88	0,13	1,00	0,00	1,00	0,00	0,88	0,13	1,00	0,00	1,00	0,00	0,88	0,13	1,00	0,02	1,00	1,00	19,71
0,02	0,00	0,91	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,09	1,00	0,00	1,00	0,00	0,91	0,09	1,00	0,02	1,00	1,00	19,71

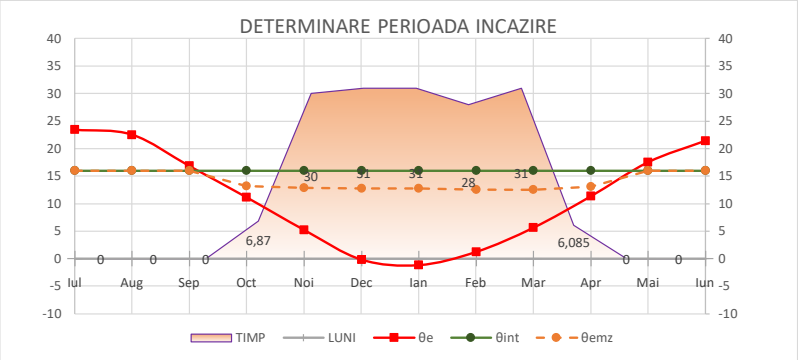


	θ_e	θ_{int}	θ_{emz}	TIMP [ZILE]
Iul	23,40	19,71	19,71	0,00
Aug	22,50	19,71	19,71	0,00
Sep	16,80	19,71	18,48	5,22
Oct	11,10	19,71	18,80	31,00
Noi	5,20	19,71	19,32	30,00
Dec	-0,20	19,71	19,36	31,00
Ian	-1,20	19,71	19,27	31,00
Feb	1,20	19,71	18,92	28,00
Mar	5,60	19,71	18,64	31,00
Apr	11,30	19,71	18,42	30,00
Mai	17,50	19,71	18,48	3,88
Iun	21,40	19,71	19,71	0,00

2	ZTC1.2	$H_{gr;H;adj}$	0,00	[W/K]

Luna [-]	Ore [h]	$Q_{H;tr;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ve;cont}$ [kWh]	$Q_{H;ht;cont}$ [kWh]	τ_H [h]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	Q_r [kWh]	$Q_{H;sol}$ [kWh]	$Q_{H;int}$ [kWh]	$Q_{H;gn}$ [kWh]	$Q_{H;tr}$ [kWh]	$Q_{H;ve}$ [kWh]	$Q_{H;ht}$ [kWh]	$\gamma_{H;gn;cont}$ [-]	γ_H [-]	a_H [-]	$\eta_{H;gn}$ [-]	$Q_{H;nd}$ [kWh]	f_H [-]	Umidificare f_{HU} [-]	Umidificare $Q_{HU;nd}$ [kWh]
Dec	744	3568	613	4181	23,7	58	260	-203	1116	913	3175	689	3864	0,22	0,24	2,58	0,98	3282	1,00	0,23	0,0
Ian	744	3783	651	4434	23,7	66	257	-191	1116	925	3350	727	4077	0,21	0,23	2,58	0,98	3523	1,00	0,25	0,0
Feb	672	2951	506	3457	23,7	103	233	-130	1008	878	2648	574	3222	0,25	0,27	2,58	0,97	2598	1,00	0,19	0,0
Mar	744	2320	394	2714	23,7	144	254	-110	1116	1006	2163	469	2633	0,37	0,38	2,58	0,95	1758	1,00	0,13	0,0
Apr	720	1058	172	1230	23,7	166	262	-96	1080	984	1131	245	1377	0,80	0,71	2,58	0,83	447	0,20	0,03	0,0
Mai	744	0	0	0	23,7	0	0	0	1	1	0	0	0	0,00	7,80	2,58	0,13	0	0,00	0,00	0,0
Iun	720	0	0	0	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,58	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Iul	744	0	0	0	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,58	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Aug	744	0	0	0	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	2,58	0,00	0	0,00	0,00	0,0
Sep	720	0	0	0	23,7	2	3	-1	9	8	3	0	3	0,00	2,61	2,58	0,36	0	0,00	0,00	0,0
Oct	744	1136	185	1322	23,7	145	310	-165	1116	951	1204	261	1465	0,72	0,65	2,58	0,85	536	0,22	0,04	0,0
Noi	720	2328	396	2724	23,7	69	274	-205	1080	875	2161	469	2630	0,32	0,33	2,58	0,96	1881	1,00	0,13	0,0
Dec	744	3568	613	4181	23,7	58	260	-203	1116	913	3175	689	3864	0,22	0,24	2,58	0,98	3282	1,00	0,23	0,0
		17144		**20061**		**753**	**1854**	**-1101**	**7642**	**6541**	**15836**	**3436**	**19271**					**14025**			**0**

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi						Reducere perioada de weekend						Final	
$d\theta_{float}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;y}/\tau_H$ [-]	$d\theta_{set;H;low;y}$ [-]	$\Delta t_{H;red;low;y}/\tau_H$ [-]	$f_{H;red;low;y}$ [-]	$d\theta_{H;red;mn;y}$ [-]	$a_{H;red;y}$ [-]	$a_{H;red}$ [-]	$\theta_{int;calc;H}$ [°C]
0,22	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,22	1,00	1,00	16,00
0,21	0,00	1,12	-0,14	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,14	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,14	1,00	0,21	1,00	1,00	16,00
0,25	0,00	1,14	-0,17	1,00	0,00	1,00	0,00	1,14	-0,17	1,00	0,00	1,00	0,00	1,14	-0,17	1,00	0,25	1,00	1,00	16,00
0,37	0,00	1,19	-0,27	1,00	0,00	1,00	0,00	1,19	-0,27	1,00	0,00	1,00	0,00	1,19	-0,27	1,00	0,37	1,00	1,00	16,00
0,80	0,00	1,43	-1,14	1,00	0,00	1,00	0,00	1,43	-1,14	1,00	0,00	1,00	0,00	1,43	-1,14	1,00	0,80	1,00	1,00	16,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00
1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00
1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00
0,72	0,00	1,41	-0,90	1,00	0,00	1,00	0,00	1,41	-0,90	1,00	0,00	1,00	0,00	1,41	-0,90	1,00	0,72	1,00	1,00	16,00
0,32	0,00	1,19	-0,24	1,00	0,00	1,00	0,00	1,19	-0,24	1,00	0,00	1,00	0,00	1,19	-0,24	1,00	0,32	1,00	1,00	16,00
0,22	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,00	1,00	0,00	1,12	-0,15	1,00	0,22	1,00	1,00	16,00



	θ_e	θ_{int}	θ_{emz}	TIMP [ZILE]
Iul	23,40	16,00	16,00	0,00
Aug	22,50	16,00	16,00	0,00
Sep	16,80	16,00	16,00	0,00
Oct	11,10	16,00	13,16	6,87
Noi	5,20	16,00	12,86	30,00
Dec	-0,20	16,00	12,75	31,00
Ian	-1,20	16,00	12,71	31,00
Feb	1,20	16,00	12,57	28,00
Mar	5,60	16,00	12,55	31,00
Apr	11,30	16,00	13,08	6,09
Mai	17,50	16,00	16,00	0,00
Iun	21,40	16,00	16,00	0,00

Tabel 2.10. Necesar de încălzire

Consumul anual (total și specific) de energie primară pentru încălzire:

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare ÎNCĂLZIRE

$E_{gen,in,\ tot}$	119727,481	[kWh/an]	$W_{gen,\ tot}$	1744,804	[kWh/an]	$E_{H,\ total}$	121472,285	[kWh/an]
$E_{gen,in,\ spec}$	475,66	[kWh/m^2,an]	$W_{gen,\ spec}$	6,93	[kWh/m^2,an]	$E_{H,\ spec}$	482,59	[kWh/m^2,an]
Emisii CO_2	24371,645	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	96,82	[kgCO_2/m^2,an]			

Însumând necesarul și pierderile de energie pentru încălzire prezentate mai sus, rezultă un consum anual de energie finală pentru încălzire de 103 MWh/an, respectiv un consum specific de energie primară de 482,59 kWh/m2an (CLASA G).

2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire (dacă este cazul)

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de climatizare pe durata verii, prin urmare nu este obligatorie calcularea necesarului de energie pentru răcire (clădirea nu are consum de energie pentru răcire).

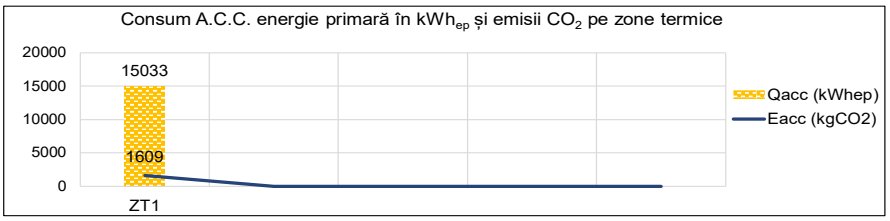
2.4. Determinarea consumului anual de energie primară pentru apa caldă de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum pentru clădirea auditată se determină în conformitate cu metodologia Mc001-2022 și se bazează pe valorile consumurilor specifice menționate pentru clădirile colective de locuit.

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare A.C.C.

#	ZONA	Qw,nd	Qw,dis,tot	Qw,sto	Qw,g	Qw,total	Ww	Qw,total	Ww	Qacc	Eacc
um	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh$_{ep}$]	[kWh$_{ep}$]	[kWh$_{ep}$]	[kgCO_2]
1	ZT1	6013,131	0,000		0,000	6013,131	0,000	15032,826	0,000	15032,826	1608,512
TOTAL		**6013,131**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**6013,131**	**0,000**	**15032,826**	**0,000**	**15032,826**	**1608,512**

#	ZONA	Qw,max
um	[-]	[kW]
1	ZT1	2,746
TOTAL		**2,746**



$Q_{W,in,total}$	15032,826	[kWh/an]	$Q_{W,in,spec}$	59,72	[kWh/m^2,an]
Emisii CO_2	1608,512	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	6,39	[kgCO_2/m^2,an]

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea: consumul anual de energie finală pentru acc de Qacc= 6 MWh/an, respectiv consumul specific anual de energie primară pentru acc de 59,72 kWh/m2an (CLASA C).

2.5. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică, prin urmare nu este obligatorie calcularea necesarului de energie pentru răcire (clădirea nu are consum de energie pentru ventilare).

2.6. Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat

În urma releveului efectuat pentru calcularea consumului de energie electrică pentru iluminat s-au contorizat corpurile de iluminat ale întregii clădiri.

Consumul de energie pentru ILUMINAT

W_{total}	4704,400	[kWh/an]	LENI	18,69	[kWh/m^2,an]
Emisii CO_2	503,371	[kgCO_2/an]	Emisii CO_2 specifice	2,00	[kgCO_2/m^2,an]

	ZONA	Consumul total anual pentru iluminatul din zona ZT	Indicator LENI aferent zonei ZT (preliminar)
	(-)	[kWh/an]	[kWh/m2,an]
1	ZT1	1881,760	7,48

Pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum anual de energie finală de 1,9 MWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică primară de 18,69 kWh/m2an (indicatorul LENI – CLASA C).

2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie on-site

Nu este cazul

2.8. Determinarea consumului anual de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER

Pe baza consumului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001-revizuită, se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire, de 141,2 MWh/an (561 kWh/m2,an – CLASA G).

Pe baza consumului total anual de energie termică și electrică se determină emisiile anuale echivalente de CO2.

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO_2 [kgCO_2/m²,an]

Tip sistem de instalaţii		Clădirea reală			Clădirea de referinţă	
		Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2	Clasa de performanţă energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2
1	Încălzire	409,3 / 482,6	96,8	G		
2	Apă caldă de consum	23,9 / 59,7	6,4	C		
3	Răcire					
4	Ventilare mecanică					
5	Iluminat	7,5 / 18,7	2,0	C		
TOTAL/CLASA		440,7 / 561,0	105,2	G	121,2	19,1

Tabel 2.11 – Conversie consum specific final – energie primara

*se ține cont că doar 80% din consumul de energie electrică primară produce emisii de CO2 (restul de 20% provine din surse regenerabile nepoluante)

Cantitatea specifică de CO2 emisă este de 105,2 kg/m2,an (26,5 tCO2e/an).

Indicatorul RER se determină ținând cont de raportul între energia primară provenită din surse regenerabile și energia primară totală consumată de clădire:

RER = 3,04% aferent cotei de surse regenerabile din energia electrică furnizată din SEN (procent de 20%) conform MC001-2022

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ

Certificatul de performanță energetică a clădirii a fost întocmit conform MC001-revizuită, cap 5.

Clădirea reală se încadrează în clasa de eficiență energetică G.

3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referinţă

Clădirea de clădire de referință reprezintă o clădire virtuală asociată clădirii reale care este analizată din punctul de vedere al performanței energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice și energetice ale clădirii reale cu valori ”de referință”.

Clădirea de referință este definită astfel în cazul clădirii analizate:

- pentru elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii, se aleg valorile recomandate ale rezistețelor termice corectate indicate în tabelul 2.9b pentru clădirile existente rezidențiale renovate (capitol 2.2.2.)

- din punct de vedere energetic, prin valoarea maximă de consum de energie primară indicată în tabelul 2.10b (capitol 2.3.) pentru clădiri de locuit colective, zona II climatică (121,2 kWh/m2,an).

- din punct de vedere al nivelului de poluare, prin valoarea emisiilor echivalente de CO2 indicate în tabelul 2.10b (capitol 2.3.), pentru clădiri de locuit colective, zona II climatică (19,1 kgCO2/m2,an).

În cazul clădirii analizate, consumurile specifice de energie (primară și finală) și emisiile de CO2 sunt conform tabelului de mai jos:

Consum energie primară [kWh/m2,an]		Emisii CO2 [kgCO2/m2,an]
Încălzire	121,2 (nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consumator)	19,1 (nu se realizează o repartizare a valorilor de emisii CO2 pe fiecare tip de consumator)
ACC		
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	B	B

3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis

CERTIFICAT DE PERFORMANŢĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC			
CPE numărul	valabil 10 ani până la 21.03.2034	Ghiță N. Sorin Constantin	Auditor energetic
0 0 4 6 7 7 / 0 3 0 0 6 1	dacă nu apar intervenţii majore	Certificat atestare seria/nr UA / 01247	gradul I; C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ					NZEB NU
Categoria clădirii: bloc de locuinţe Adresa clădirii: Str. Blănari, Nr. 13, Sector 3, Mun. Bucureşti		Anul construirii/renovării majore:	1900		
		Aria de referinţă a pardoselii:	251,71	m^2	
Coordonate GPS (lat x long):	44,43215 x 26,10174	Aria construită/desfăşurată:	133 / 649	m^2	
Regim de înălţime:	S+P+2E+Pod	Volumul interior de referinţă:	941,51	m^3	

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat:	*ENERG+*	versiunea 03/2023

PERFORMANŢA ENERGETICĂ * [kWh/m², an - energie primară totală]	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINŢĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO_2 * [kg_{CO2}/m^2,an]	
Performanţă energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut	
A+ ≤ 56,0			A+ ≤ 10,9	
A 56,0 ... 78,0			A 10,9 ... 15,1	
B 78,0 ... 154,0		B	B 15,1 ... 29,9	
C 154,0 ... 238,0			C 29,9 ... 45,9	
D 238,0 ... 323,0			D 45,9 ... 62,1	
E 323,0 ... 404,0			E 62,1 ... 77,7	
F 404,0 ... 484,0			F 77,7 ... 93,0	
G > 484,0	G		G > 93,0	G
Performanţă energetică scăzută			Nivel de poluare ridicat	
Consum specific anual total de energie [kWh/m²,an] * — finală-t/e**	406,5 / 34,1	- / -	Indice de emisii echivalent CO_2 [$kgCO_2/m^2$,an] *	105,2
primară	561,0	121,2		

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	17,1

Tip sistem instalaţie clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m²,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 30	30 ... 42	42 ... 84	84 ... 150	150 ... 217	217 ... 271	271 ... 325	482,6
Apă caldă consum	≤ 21	21 ... 29	29 ... 57	59,7	65 ... 73	73 ... 91	91 ... 109	> 109
Răcire ***	≤ 13	13 ... 18	18 ... 35	35 ... 46	46 ... 56	56 ... 70	70 ... 85	> 85
Ventilare mecanică	≤ 4	4 ... 5	5 ... 9	9 ... 13	13 ... 17	17 ... 21	21 ... 26	> 26
Iluminat	≤ 5	5 ... 7	7 ... 13	18,7	23 ... 33	33 ... 42	42 ... 50	> 50

* valori calculate
** t/e=termic/electric
*** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 929 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire).

59669_21.03.2024_Ghita_Sorin_Constantin_UA_01247_4677_CPE

Semnătura și ștampila auditorului

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

RECOMANDĂRI PENTRU CREŞTEREA PERFORMANŢEI ENERGETICE
ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. 004677 / 030061
pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din Str. Blănari, Nr. 13, Sector 3, Mun. București

1. Soluţii recomandate pentru anvelopa clădirii/unității de clădire/apartamentului

- [x] Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- [x] Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
- [x] Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- [ ] Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- [ ] Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- [x] Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- [x] Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereţii exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creşterii umidităţii interioare și asigurarea calității aerului interior
- [x] Montarea unor dispozitive de umbrire a fațadelor sau de protecţie contra radiaţei solare pe timpul verii
- [x] Alte soluţii: Aplicarea solutiilor de reabilitare conform raport de audit energetic

2. Soluţii recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului

- [x] Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- [x] Schimbarea conductelor uzate de distribuţie a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- [x] Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spaţii neîncălzite
- [x] Refacerea izolaţiei conductelor de distribuţie a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spaţii neîncălzite
- [x] Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
- [x] Montarea vanelor automate de echilibare la baza coloanelor de încălzire/răcire
- [x] Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
- [x] Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- [x] Montarea contoarelor de căldură
- [x] Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
- [x] Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
- [x] Punerea în funcţiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
- [x] Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
- [x] Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- [ ] Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- [ ] Reglarea/curăţarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcţionează ineficient energetic
- [x] Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
- [x] Montarea senzorilor de prezenţă pentru acţionarea automată a sistemului de iluminat
- [x] Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanţei de mediu a clădirii
- [ ] Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
- [ ] Curăţarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
- [x] Alte soluţii: Aplicarea solutiilor de reabilitare conform raport de audit energetic

CHIRIAN N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

3. Măsuri conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creşterii performanţei energetice a obiectivului certificat:

A - Măsuri generale de organizare

- [x] informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
- [x] încurajarea ocupanţilor/administratorilor de a utiliza clădirea și instalaţiile corect, fiind motivaţi pentru a reduce consumul de energie
- [x] înţelegerea corectă a modului în care trebuie să funcţioneze clădirea atât în ansamblu cât si la nivel de unităţi individuale
- [x] desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuţiei lucrărilor de reabilitare termică în cazul reabilitării energetice a clădirii
- [x] înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- [x] analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- [x] asigurarea serviciilor de consultanţă energetică din partea unor firme specializate (care să asigure şi întreţinerea corespunzătoare a instalaţiilor clădirii)
- [ ] Alte soluţii:

B - Măsuri locale pentru reducerea consumurilor de energie

- [x] demontarea și spălarea echipamentelor de emitere a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- [x] îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăpere
- [x] introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafeţe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăpere
- [x] echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- [x] înlocuirea obiectelor sanitare
- [x] echilibrarea hidraulică a reţelei de distribuţie a apei calde de consum
- [ ] echilibrarea aeraulică a reţelei de distribuţie a aerului
- [x] corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- [ ] Alte soluţii:

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanţei energetice:

[ ] < 1.000 Eur	[ ] [10.000-25.000) Eur	[x] [50.000-100.000) Eur
[ ] [1.000-10.000) Eur	[ ] [25.000-50.000) Eur	[ ] ≥ 100.000 Eur

Estimarea economiilor totale de energie:

[ ] < 10 %	[ ] [20-30) %	[ ] [40-60) %
[ ] [10-20) %	[ ] [30-40) %	[x] ≥ 60 %

Estimarea duratei de recuperare a investiţiei:

[ ] < 1 an	[ ] [1-3) ani	[ ] [3-7) ani
[ ] [7-10) ani	[x] ≥ 10 ani	

Enunţarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluţiile de creștere a performanţei energetice și a celei de mediu:

1. Intocmire proiect tehnic
2. Intocmirea unor cereri de oferta pentru executia proiectului sua pentru furnizarea de echipamente
3. Selectarea ofertei cea mai avantajoasă din punct de vedere al raportului calitate-preţ, ţinând cont și de durata de recuperare a investiţiei
4. Monitorizarea lunară a consumurilor de energie și a condiţiilor interioare de confort după punerea în operă a soluţiilor recomandate

GHEORGHE-FLORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA MDLPA
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Informaţii privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilităţile de finanţare:
1. Programele de alocare fonduri nationale si UE de renovare, www.mdlpa.ro (PNRR)

3.4. Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)

INFORMAŢII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr. 004677 / 030061
pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din Str. Blănari, Nr. 13, Sector 3, Mun. București

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

□ Tipul clădirii: [x] existentă [ ] nouă finalizată [ ] existentă nefinalizată

□ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1900

□ Categoria clădirii:

[x] Clădire rezidențială
- [ ] casă individuală
- [ ] casă înșiruită/cuplată
- [x] bloc de locuințe
- [ ] cămin / internat
- [ ] alt tip, precizați .....

	I	II	III	IV	V	
Zona climatică în care este amplasată clădirea	[ ]	[x]	[ ]	[ ]	[ ]	
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	[ ]	[x]	[ ]	[ ]		
Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Parter, Etaj, Mansarda/Pod)	D [ ]	S [1]	Mez [ ]	P [x]	E [2]	M/P [P]

□ Structura constructivă a clădirii

- [x] pereți structurali din zidărie
- [ ] pereți structurali din beton armat
- [ ] cadre din beton armat
- [ ] stâlpi și grinzi
- [ ] structura de lemn
- [ ] structură metalică
- [ ] structuri din panouri mari
- [ ] alt tip, precizați .....

□ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

	Tip apart/ destinație unitate/zonă		Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m²]		Număr de apartamente/unități/ zone termice similare		Aria totală de referință/tip [m²]	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1	ZTC1.1 - apartamente		166,05		1		166,05	
R2	ZTC1.2 - sp.com.P		85,66		1		85,66	
R3	ZTU1 - subsol		66,45		1		66,45	
	TOTAL				3		318,16	

□ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire: 251,71 m²

□ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire: 941,51 m³

ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Anexa 2 la certificatul de performanță energetică nr. 004677 / 030061 A2-1

□ Caracteristicile geometrice şi termotehnice ale anvelopei:

	Tip element de construcţie		Rezistenţa termică corectată, calculată [m²K/W]		Rezistenţa termică corectată, normată [m²K/W]		Aria [m²]	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1	PE 1 neiz		0,53		1,8		16,6	
R2	PE 1 neiz		0,6		1,8		124,8	
R3	PE 1 neiz		0,62		1,8		33,3	
R4	PE 1 neiz		0,52		1,8		23	
R5	Fe lemn		0,37		0,77		30,7	
R6	Fe PVC		0,5		0,77		22,4	
R7	U met iz		0,55		0,77		5,7	
R8	Plpod neiz		0,94		5		91	
R9	PE 1 neiz		0,54		1,8		10,9	
R10	PE 1 neiz		0,61		1,8		67,4	
R11	TE P neiz		0,26		5		19,4	
R12	Pl sbs		0,75		2,9		100,9	
Aria totală a anvelopei, S_E [m²]							546,1	

□ Factorul de formă al clădirii, S_E / V: 0,58 m^{-1}

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO_2 [kgCO_2/m²,an]

	Tip sistem de instalaţii	Clădirea reală			Clădirea de referinţă	
		Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2	Clasa de performanţă energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2
1	Încălzire	409,3 / 482,6	96,8	G		
2	Apă caldă de consum	23,9 / 59,7	6,4	C		
3	Răcire					
4	Ventilare mecanică					
5	Iluminat	7,5 / 18,7	2,0	C		
	TOTAL/CLASA	440,7 / 561,0	105,2	G	121,2	19,1

□ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 10,00 pers.

B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

□ Existenţa instalaţiei de încălzire

☐ Da, funcţională ☒ Da, nefuncţională

☐ Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic

□ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spaţiilor:

☒ Sursă proprie (centrala individuală, combustibil Gaz natural)

☒ Sursă electrică - ☐ centrală ☐ convectoare ☒ radiatoare ☐ aeroterme

☐ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil .....

☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil .....

☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizaţi) .....

□ Tipul sistemului de încălzire:

☐ Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat .....

☒ Încălzire cu corpuri statice ☒ individuală ☐ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/ temperatura interioară de .../.../... grdC
	Zona	în spaţiul locuit/ de lucru/ zona	în spaţiile comune -parter	
Otel	ZTC1.1		6	10,5 [kW] , 80 / 60 / 19,71 [°C]
TOTAL			6	10,5

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI GHITA SORIN CONSTANTIN ROMANIA MDLPA NR. 01247 AE I ci

Anexa 2 la certificatul de performanţă energetică nr. 004677 / 030061 A2-2

[x] Încălzire cu alte aparate individuale, independente, tip Rad. Electrice, plite gaz
[ ] Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip
[ ] Încălzire cu radiaţie de tip
[ ] Alt tip de sistem de încălzire

Există apartamente debranşate în condominiu	[x]
Nu există apartamente debranşate in condominiu	[ ]

□ Tip distribuţie a agentului termic de încălzire
[x] inferioară [ ] superioară [ ] mixtă

□ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară) 35,76 kW
□ Necesarul de energie pentru umidificare 0,00 kW
□ Puterea termică instalată totală pentru încălzire 28 / 10 kW (termic / electric)
□ Racord la sursa centralizată de căldură: [ ] racord unic [ ] multiplu ..... puncte
- diametru nominal: 0 mm
- disponibil de presiune (nominal): 0 mmCA

□ Contor de căldură [x] există (cu/fără viză metrologică)
[x] nu există [ ] nu este cazul

□ Repartitoare de costuri [ ] există (cu/fără viză metrologică)
[ ] nu există [x] nu este cazul

□ Elemente de reglaj termic şi hidraulic
[x] la nivel de racord / sursă de căldură [ ] la nivelul coloanelor
[x] la nivelul corpurilor statice [x] nu exista [ ] nu este cazul

□ Lungimea totală a reţelei de distribuţie amplasată în spaţii neîncălzite 0,00 m

Denumirea spaţiului neîncălzit	Diametru tronson [mm] / Lungime tronson [m]										
ZTU1 - Subsol											

□ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire 463,56 l/h

□ Gradul de ocupare al spaţiului încălzit [programul de funcţionare al instalaţiei de încălzire]

Zona	24/24 - 7/7			
Programul (h)	24			
Temperatura interioara (°C)	20			

□ Date privind instalaţia de încălzire cu planşeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonele ZT1 :
- Aria planşeelor/plafoanelor/pereţilor de încălzire: - m²
- Lungimea şi diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

Diametru serpentina [mm]								
Lungime [m]								

□ Date privind instalaţia de încălzire electrică cu planşeu/plafon/perete încălzitor:
- Lungimea şi tipul cablurilor electrice încălzitoare - ml / tip: -

□ Date privind instalatia de incalzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant: - / - kW/tub (sau ml)
- Numar/lungime tuburi radiante: - / - m

□ Date privind instalatia de incalzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator de aer cald - / - kW/generator (sau ml)
- Numar/debit aer - / - m³/h

□ Alte informaţii privind instalaţia de încălzire: Conform raport de audit

ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I.ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Anexa 2 la certificatul de performanţă energetică nr. 004677 / 030061 A2-3

C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

□ Existenţa instalaţiei de apă caldă de consum

[x] Da, funcţională [ ] Da, nefuncţională

[ ] Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc

□ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

[ ] Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil)

[x] Sursă electrică

[ ] Centrală termică în clădire, cu combustibil .....

[ ] Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil .....

[ ] Termoficare cu racordare la un punct termic [ ] local [ ] central

[ ] Altă sursă sau sursă mixtă (precizați) .....

□ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

[x] Boiler cu acumulare (număr/volum) 2 / 80L, 1 / 60L l

[x] Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere) 1 / 2,5 kW

[ ] Preparare locală pe plită

[ ] Alte echipamente de preparare acc .....

□ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	4	Cadă de baie	0
Spălătoare	5	Rezervor WC	4
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	3
Duş	4		

□ Număr total de puncte de consum acc: 13

□ Puterea termică necesară pentru prepararea acc 10 kW

□ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc 10 kW

□ Racord la sursa centralizată cu căldură: [ ] racord unic [ ] multiplu: ..... puncte

- diametru nominal: 0 mm
- necesar de presiune (nominal): 0 mmCA

□ Conducta de recirculare a acc.:

[ ] funcţională [ ] există, dar nu funcţionează [x] nu există

□ Contor general de căldură pentru acc:

[x] există [ ] nu există [ ] nu este cazul

□ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

[ ] nu există [x] parţial [ ] peste tot

AUDITA N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

D. INFORMAŢII PRIVIND SISTEMUL DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

□ Existența instalației de răcire/climatizare

☐ Da, funcţională ☐ Da, nefuncţională

☒ Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare

□ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii: 929 h

□ Volumul de referinţă al zonei climatizate : 942 m³

□ Gradul de ocupare al spaţiului răcit și programul de funcţionare al instalaţiei de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]				
Temperatura interioara [°C]				
zilnic/saptamanal/lunar [m²/pers]				

□ Tip sursă de frig

☐ Chiller cu condensator răcit cu aer ☐ Chiller cu condensator răcit cu apă

☐ Pompă reversibilă de căldură aer-apă ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-apă

☐ Pompă reversibilă de căldură aer-aer ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-aer

☐ Pompă reversibilă de căldură sol-apă ☐ Instalaţie frigorifică cu absorbţie

☐ Instalaţie monobloc ☒ Sisteme local de răcire cu unități tip Split

☐ Altele (ex: dessicant cooling) .....

□ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanţă EER al sursei de răcire : 0,00

□ Racord la sursa centralizată de frig: ☐ racord unic ☐ multiplu: ..... puncte

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

□ Contor de căldură ☒ există (cu/fără viză metrologică)

☐ nu există ☐ nu este cazul

□ Elemente de reglaj termic şi hidraulic

☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor

☒ la nivelul aparatelor terminale ☐ nu există ☐ nu este cazul

□ Spaţii climatizate cu destinaţii speciale:

☐ Camere curate ☐ Bucătărie mare ☐ Piscină ☐ Sala servere

☐ Altele (precizați) .....

□ Spaţiul climatizat:

☐ Complet (exclusiv spaţii comune) ☐ Global (inclusiv spaţii comune)

☐ Parţial: .....

□ Tipul instalaţiei de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:

☐ Fără controlul umidităţii interioare ☐ Cu controlul umidităţii interioare

☐ Cu control parţial al umidităţii interioare (ex. numai iarna)

□ Tipul instalaţiei de climatizare din punct de vedere al agenţilor de răcire, componentei și reglării:

☐ Instalaţie de climatizare apă-aer

- Numărul de conducte de apă caldă şi apă răcită: .....

☐ instalaţie cu aer primar (proaspăt) ☐ instalaţie fără aer primar

☐ instalaţie cu reglare pe partea de apă ☐ instalaţie cu reglare pe partea de aer

☐ instalaţie cu ventilo-convectoare ☐ instalaţie cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI GHITĂ N. CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci

☐ Instalaţie de climatizare numai aer
☐ variabil ☐ constant
☐ 1 conductă de aer (cald sau rece) ☐ 2 conducte de aer (cald şi rece)
☐ Instalaţie de răcire prin radiaţie (plafon, pardoseală, pereţi)
☐ Instalaţie de climatizare cu detentă directă

□ Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)
☒ Număr de unități interioare 5 ☐ Număr de unități exterioare 5
☐ Nu este cazul

□ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul): R410A
☒ Ecologic ☐ Non-ecologic (se menționează codul)

□ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): 1,03 kW

□ Necesarul de frig pentru dezumidificare (putere latentă): 0,00 kW

□ Puterea frigorifică totală instalată în cladire: 17,5 kW

□ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?

☒ Da ☐ Nu

□ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:
Clădirea nu deține sistem centralizat de climatizare. Exista montate in unele apartamente sistem tip split, clasic si inverter

E. INFORMAŢII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICĂ

□ Existenţa instalaţiei de ventilare mecanică
☐ Da, funcţională ☐ Da, nefuncţională
☒ Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)

□ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/ asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire: / 0 m^3/h

□ Tipul sistemului de ventilare a spaţiilor:
☒ Exclusiv naturală neorganizată ☐ Naturală organizată
☐ Mecanică
☐ Cu 1 circuit, în suprapresiune ☐ Cu 1 circuit, în depresiune
☐ Cu 2 circuite, echilibrată ☐ Alt tip:

□ Numărul total de ventilatoare din instalaţia de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]

Zona	Număr ventilatoare [buc]	Putere electrică totală [W]
ZT1		

□ Caracteristici ale instalaţiei de ventilare:
☐ reglare după program de funcționare ☐ acţionare manuală simplă (pornit/oprit)
☐ acţionare cu temporizare ☐ ventilatoare cu jaluzele de reglare automată

□ Există recuperator de căldură:
☐ Da ☒ Nu
Tip:
Eficienţă declarată pe durata verii/iernii [%]:

□ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:
Clădirea nu deține instalaţie centralizată de ventilare

BHITA N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

F. INFORMAŢII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

□ Existența instalației de iluminat

[x] Da, funcţională [ ] Da, nefuncţională

[ ] Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual

□ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

[x] Fără reglare (on/off) [ ] Reglare manuală

[ ] Automat funcţie de [ ] nivelul de iluminare naturală [ ] senzori prezență

[ ] Alt tip, precizaţi .....

□ Tipul sistemului de iluminat

[ ] Fluorescent [ ] Incandescent

[ ] LED [x] Mixt (precizați) Incandescent, Fluorescent, LED

□ Starea reţelei electrice / starea reţelei de conductori pentru realizarea iluminatului

[ ] Bună [x] Uzată [ ] Date indisponibile

□ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spaţiilor/ asigurării nivelului de iluminare normat: 0,75 kW

□ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: 0,75 kW

□ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:
Instalaţia de iluminat este într-o stare general depreciată

G. INFORMAŢII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

□ Sistemul de panouri termosolare

[ ] Există [x] Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.) .....
- Număr panouri .....
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) .....
- Orientare .....
- Utilizate pentru (preparea acc, preparare acc și încălzire etc.) .....

□ Sistemul de panouri fotovoltaice

[ ] Există [x] Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin) .....
- Număr panouri .....
- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) .....
- Orientare .....
- Utilizate pentru .....

□ Pompa de căldură

[ ] Există [x] Nu există

- Tip pompă de căldură

[ ] sol-apa (buclă deschisă) [ ] sol-apa (buclă închisă) [ ] aer-apă

[ ] aer-aer [ ] apă-aer [ ] sol-aer

[ ] alt tip, precizaţi .....

- Număr pompe de căldură .....
- Utilizată/e pentru .....
- Valoarea medie COP/SEER .....

GHITĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MOLDA NR. 01247 AE I cl AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

□ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există ☒ Nu există

□ Tip biomasă utilizată

☐ peleți ☐ brichete ☐ alt tip, precizați .....

□ Centrala eoliană

☐ Există ☒ Nu există

- Număr centrale eoliene .....
- Putere nominală [kW] .....
- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m] ..... / .....
- Alte caracteristici tehnice .....

□ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie (auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)

.....

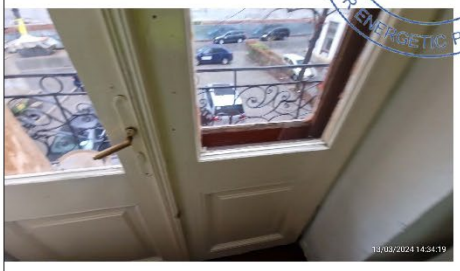
□ Energia termică exportată:	0,00	kWh_t/an (produsa on-site)
□ Energia electrică exportată:	0,00	kWh_e/an (produsa on-site)
□ Energia termică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh_t/an (produsa on-site)
□ Energia electrică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh_e/an (produsa on-site)
□ Indicatorul energiei primare EP_P	561,0	kWh/(m², a)
□ Indicele RER_P	3,04	%
□ Indicatorul emisiilor de CO_2	105,2	$kgCO_2/(m^2,a)$
□ Indicele SRI (smart readiness indicator)	.....	

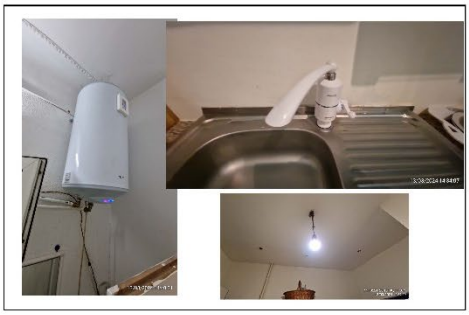
Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Ghiță N. Sorin Constantin

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI NR. 01247 AE I ci

3.5. Anexă cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat (anexa 3 la CPE)

H. POZE OBIECTIV





GHITA MARIN CONSTANTIN
ROMÂNIA
MOLPA
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

Clădirea pentru care se propun soluţiile de renovare este amplasată în Mun. București, Str. Blănari, Nr. 13.

Figura 14 – Imagine satelit – Google Maps

În urma inspecţiei pe teren s-au constatat următoarele deficienţe privind uzura fizică și performanţa energetică a clădirii:

a) tencuiala pereţilor exteriori este degradată în proporție de minim 30% din suprafață, în special în zona de evacuare a apelor pluviale, la nivelul fațadei către Est;

b) există degradări locale la nivelul soclului clădirii datorită evacuării deficitare a apelor meteorice

c) elementele exterioare de construcţie ale anvelopei nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare în ceea ce privește valorile rezistenţelor termice, situându-se la valori sub 80% din valorile minime obligatorii indicate în Mc001 revizuită;

d) apartamentele nu dispun de sistem de încălzire, incălzirea realizându-se cu radiatoare electrice sau prin arderea directă a gazului metan la nivelul aparatelor de gătit amplasate în bucătării;

e) la nivelul spațiului de depozitare de la parter a existat un sistem de încălzire utilizând centrala termică pe gaze naturale, dar aceasta a fost scoasă din uz, rămânând pe poziție radiatoarele din oțel;

f) nu este folosit niciun sistem de reglare a energiei termice furnizate;

g) gradul de uzură morală a intregii tâmplăriii este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare și deformări ale părții mobile a ferestrelor și ușilor, care asfel nu mai asigură o performanță corespunzatoare;

h) s-au înregistrat consumuri mari de energie termică și electrică datorită sistemelor de încălzire dezafectate sau ineficiente și lipsa izolației termice la elementele de anvelopă.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că durata de utilizare a clădirii a depășit 100 ani, rezultă:

❑ necesitatea reabilitării structurale și energetice a anvelopei termice a clădirii prin izolarea termică a pereţilor (acolo unde acest lucru este posibil), refacerea finisajelor și termoizolarea planșeului sub pod și a planșeului peste subsolul neîncălzit;

❑ schimbarea în întregime a tâmplăriei existente;

❑ montarea conductelor de distribuție agent termic de încălzire și acc;

❑ dotarea clădirii cu corpuri statice și inlocuirea obiectelor sanitare (cu unele avand consum redus de apă);

❑ dotarea apartamentelor cu un sistem centralizat de incălzire de tipul centrala termica de etaj/de imobil și dotarea instalației de încălzire cu dispozitive de reglare termo-hidraulică de tip automatizat inteligent, cu posibilitate de contorizare individuală la nivel de apartement (modul de realizare al centralei termice poate varia în funcție de forma clădirii și numărul redus de unități locative);

❑ necesitatea înlocuirii intalației electrice și a corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat cu surse tip LED

❑ utilizarea panourilor fotovoltaice pentru asigurarea necesarului de energie electrică pe spațiile comune ale imobilului (iluminat, CCTV, consum electric pompe circulatie etc.)

Scopul principal final al măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finală, respectiv primară din surse neregenerabile, în condiţiile asigurării condiţiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic).

La toate lucrările se va respecta conceptul DNSH - „Do No Significant Harm" („A nu prejudicia în mod semnificativ"), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, prin crearea unui sistem de clasificare (sau „taxonomie") pentru activitățile economice durabile din punctul de vedere al mediului.

Astfel, proiectul de reabilitare energetică nu prejudiciază în mod semnificativ pe durata întregului ciclu de viață a investiției niciunul dintre cele 6 obiective de mediu, prin raportare la prevederile art. 17 din Regulamentului (UE) 2020/852, respectiv:

(a) atenuarea schimbărilor climatice;

(b) adaptarea la schimbările climatice;

(c) utilizarea durabilă și protecția resurselor de apă și a celor marine;

(d) tranziția către o economie circulară;

(e) prevenirea și controlul poluării;

(f) protecția și refacerea biodiversității și a ecosistemelor.

Soluțiile recomandate pentru reducerea costurilor cu energia prin îmbunătăţirea performanţei energetice a clădirii analizate sunt după cum urmează:

- pentru pereți exteriori, planșeu sub pod, balconul de la nivelul etajului 1, planșeul peste subsolul neîncălzit (partea opacă a anvelopei termice)
- pentru tâmplăria exterioară (partea vitrată a anvelopei termice)
- pentru instalaţiile aferente clădirii, inclusiv implementarea surselor regenerabile de energie și asigurarea calității aerului interior (panouri fotovoltaice) soluții grupate în pachetele:

P1 care cuprinde soluțiile pentru parte opacă și tâmplăria exterioară (renovarea integrală a anvelopei clădirii);

P2 care cuprinde soluțiile de modernizare propuse pentru instalațiile clădirii, sistem automatizare și contorizare individuala, surse regenerabile;

P3 care cuprinde totalitatea soluțiilor propuse mai sus (P1+P2).

Acestea vor fi detaliate în tabelul de mai jos

Soluție/Pachet		Descriere
S1	Soluţii de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	- Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 15 cm unde acest lucru este permis (pereți Est și Vest, curte interioara); - izolare termică a soclului clădirii către Est cu plăci din polistiren extrudat ignifugat minimum XPS300, în grosime de minim 10 cm, - izolarea termică a planșeului sub pod cu vată minerala 25 cm - izolarea termică a balconului de la nivelul etajului 1 cu polistiren extrudat XPS300, grosime minimă 20cm -izolarea planșeului peste subsolul neîncălzit cu vată minerală 10cm
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, din lemn stratificat și vitraj cu 3 foi de geam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
S3.1	Soluţii pentru asigurarea confortului termic	Modernizarea sistemelor pentru alimentarea cu energie termică pentru încălzire și a.c.c., prin dotarea clădirii cu un sistem local/centralizat de incălzire și contorizare individuala unități locative
S3.2	Soluţii pentru asigurarea confortului vizual	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind rețeaua electrică și corpurile de iluminat existente cu corpuri dotate cu surse tip LED
S3.3	Soluții pentru asigurarea calității aerului interior	Tâmplării dotate cu fante higroreglabile – soluție aplicată deja în cadrul S2
S3.4	Soluții pentru scăderea consumului de energie din surse neregenerabile	Introducerea echipamentelor de producere energie din surse regenerabile (panouri fotovoltaice)

P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată (tâmplărie) a anvelopei termice a clădirii ;	Renovarea anvelopei termice a clădirii, inclusiv tâmplăria exterioară (S1+S2)
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii	Renovarea și modernizarea instalațiilor (S3.1+S3.2+S3.3+S3.4)
P3	P3 - totalitatea solutiilor de mai sus	P3=P1+P2

Tabel 4.1 – Centralizator soluții și pachete de soluții cu descriere sumară

4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa clădirii (parte opacă – S1)

Investigarea stării de conservare a suprafețelor verticale va porni de la identificarea cauzelor de degradare, a căror eliminare va condiționa soluția de intervenție de eficiență energetică. În cazul clădirilor existente, măsurile de eficientizare energetică au scopul de a reduce schimbul de căldură între mediul interior și mediul exterior, respectiv două medii diferite. Din acest motiv, proprietățile termoizolante ale pereților depind, în general, de grosimea și de conductibilitatea termică a materialelor din componența închiderilor. În acest sens, zidăriile istorice prezintă un nivel mediu de conductivitate termică, dar acesta crește odată cu grosimea zidăriilor. În acest caz, se va urmări în principal reducerea infiltrațiilor și îmbunătățirea zonelor de închidere vitrată sau prin reducerea punților termice în cazul golurilor.

Adăugarea de straturi termoizolante se va lua în considerare în cazul zidăriilor care permit această soluție, astfel încât să se optimizeze coeficientul de conductivitate termică. Această intervenție se va realiza cu respectarea tehnicilor de punere în operă a materialelor, cu evitarea apariției condensului, prin adăugarea de bariere de vapori care corespund cerințelor sistemului constructiv. Alegerea materialelor termoizolante se va conforma cerințelor de permeabilitate și de comportament la umiditate a sistemului constructiv existent, sau se vor prevedea măsuri complementare de eliminare a umidității în exces prin sisteme de ventilare.

Printre materialele termoizolatoare compatibile, în cazul clădirilor istorice se vor utiliza materialele bazate pe fibre naturale, fie organice sau anorganice (perlit, silicat de calciu sau vermiculită, folosite în cazul tencuielilor termoizolante). Acestea prezintă o structură alungită a fibrelor care creează o rețea care menține temperatura crescută, reducând totodată riscul de menținere a umidității. Materialele termoizolante cu dimensiuni mai mari, precum cele bazate

pe vată minerală sau bazaltică, se pot utiliza acolo unde suprafețele o permit. Aceste soluții necesită suplimentarea cu bariere de vapori sau spații de aer pentru ventilare. Modul de prindere a acestor materiale va trebui adaptat la condițiile sistemului constructiv, cu evitarea punților termice, respectiv discontinuitățile dintre părțile componente ale sistemului constructiv, în principal cu golurile de ferestre și uși. Prin urmare, este necesară o bună cunoaștere a sistemului existent și de adaptarea a acestuia la condițiile de eficiență energetică respectând principiile de intervenție.

Termoizolarea la exterior a pereților se poate realiza în cazul pereților fără decorație, respectiv pe fațade secundare sau care sunt direcționate spre puncte mai răcoroase (nord, nord-vest, nord-est), cu aplicarea tuturor măsurilor de evitare a condensului sau a impermeabilizării complete a structurii. Ignorarea acestor principii va conduce la revenirea sau menținerea condensului în structură, formarea de mucegai între construcția istorică și materialul izolant, rezultatul fiind unul nociv la nivel de microclimat interior.

Îmbunătăţirea protecţiei termice la nivelul pereţilor exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant pe urmatoarele fațade

- **calcanul clădirii amplasat către Vest – zona exterioara Etaj 1,2;**
- **fațada clădirii amplasată către Est – zona de curte către Blănari, Nr. 11 – Parter, Etaj 1,2 ;**
- **pereții curții de lumină – zona expusă către Sud și Vest;**

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- condiţii privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,04 W/mK;
- condiţii privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puţin egală cu 15 kg/m3;
- condiţii privind rezistenţa mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională şi caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcţie de structura elementelor de construcţie în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecţie astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din

cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenţilor atmosferici sau acţiunilor excepţionale;

- condiţii privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanţă cu durabilitatea clădirilor şi a elementelor de construcţie în care sunt înglobate; condiţii privind siguranţa la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanţă cu condiţiile normate prin reglementările tehnice privind siguranţa la foc, astfel încat să nu deprecieze rezistenţa la foc a elementelor de construcţie pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiţii din punct de vedere sanitar şi al protecţiei mediului - materialele utilizate la realizarea izolaţiei termice a elementelor de construcţie nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanţe toxice, radioactive sau alte substanţe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolaţiei termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecţia etanşă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
- condiţii privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidităţii;
- condiţii privind comportarea la agenţi biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acţiunea agenţilor biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecţie;
- condiţii speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcţie prin aplicarea unor straturi de protecţie pe suprafaţa lor; materialele termoizolante nu trebuie să conţină sau să degaje substanţe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricaţie cu un strat de protecţie;
- condiţii privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menţinerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiţii de exploatare;
- condiţii privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiţionale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolaţii termice în construcţii; toate materialele termizolante utilizate trebuie să aibă certificate de

conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricaţie ale produselor respective.

Notă:

În certificatul de calitate trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricaţie (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricaţie etc.); transportul, manipularea şi depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea şi păstrarea caracteristicilor funcţionale ale acestor materiale. Aceste măsuri trebuie asigurate atât de producătorii cât și de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; condiţiile de depozitare, transport și manipulare eventualele măsuri speciale ce trebuie luate la punerea în operă (produse combustibile, care degajă anumite noxe, care se aplica la cald, etc.) vor fi în mod expres precizate în normele tehnice ale produsului precum şi în avizele de expediţie eliberate la fiecare livrare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

Luând în considerare toate cerinţele enunţate mai sus se propune soluţia izolării la exterior a pereţilor exteriori cu termosistem ETICS incluzând un strat de vată minerală bazaltică de minim 15 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A2-s1,d0) pe fatadele unde acest lucru este permis (în zona calcanelor sau în cazul în care fațadele sunt lise și nu afectează imaginea de ansamblu – zonele au fost descrise în detaliu în paginile anterioare)

Pentru fațadele cu valoare istorică se poate lua în calcul utilizarea unor tencuieli termoizolante pe bază de var hidraulic natural, daca acest lucru este permis în baza studiului istoric și respectând specificațiile producătorului. Cosumul de material estimat este de 2 saci de pe m2 de anvelopa opacă, pentru a obtine o grosime de 50mm a tencuielii termoizolante (grosime simulată și în calculele termotehnice de la pagina următoare, dar care nu a fost efectiv implementată în analiza tehnico-economică).

Perete zidarie 40 initial, R_{tot}=0,7917 m²K/W

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 60% Humidity; outside: -15°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

Interior heat transfer resistance Rsi (user input deviating from DIN 4108-3):0.13 m²K/W

Under these conditions, a total of 0,51 kg of condensation water per square meter is accumulated.This quantity dries in summer in 20 days (Drying season according to DIN 4108-3:2018-10).

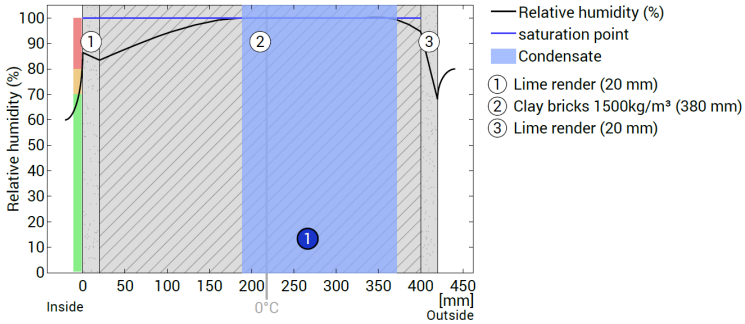
#		Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m²]	Condensate [Gew.-%]	Weight [kg/m²]
1	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
2	38 cm	Clay bricks 1500kg/m³	1,90	0,51		570,0
3	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
	42 cm	Whole component	2,30	0,51		626,0

Condensation areas

1 Condensate: 0,51 kg/m² Affected layers: Clay bricks 1500kg/m³

Humidity

The temperature of the inside surface is 14,3 °C leading to a relative humidity on the surface of 86%.Most kinds of moulds start to grow at relative air humidities of 80% or more. Mould grow is expected! To avoid mould formation, the surface temperature should be increased by (additional) insulation.
The following figure shows the relative humidity inside the component.



Perete zidarie 40 reabilitat Hasit, R_{tot}=1,515 m²K/W

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 60% Humidity; outside: -15°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

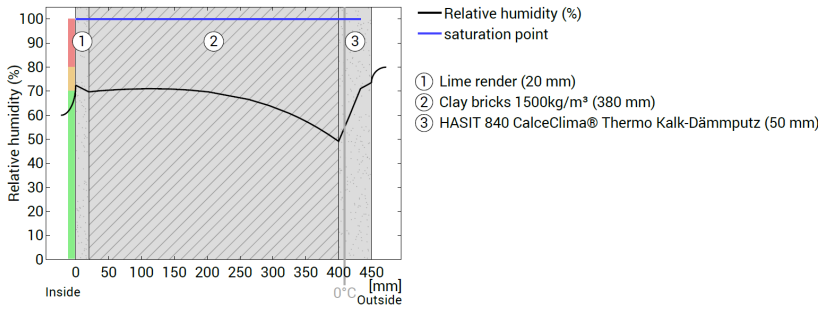
Interior heat transfer resistance Rsi (user input deviating from DIN 4108-3):0.13 m²K/W

This component is free of condensate under the given climate conditions.

#		Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m²]	Condensate [Gew.-%]	Weight [kg/m²]
1	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
2	38 cm	Clay bricks 1500kg/m³	1,90	-		570,0
3	5 cm	HASIT 840 CalceClima® Thermo Kalk-Dämmputz	0,50	-		15,0
	45 cm	Whole component	2,60	0		613,0

Humidity

The temperature of the inside surface is 17,0 °C leading to a relative humidity on the surface of 72%.Some kinds of mould start to grow at relative air humidities of 70% or more, mould cannot be excluded!. To avoid mould formation, the surface temperature should be increased by (additional) insulation.
The following figure shows the relative humidity inside the component.



Studiu umiditate - pereți exteriori reabilitați cu tencuială termoizlantă pe bază de var hidraulic, grosime 5cm

Perete zidarie 40 initial, R_{tot}=0,7917 m²K/W

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 60% Humidity; outside: -15°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

Interior heat transfer resistance Rsi (user input deviating from DIN 4108-3):0.13 m²K/W

Under these conditions, a total of 0,51 kg of condensation water per square meter is accumulated.This quantity dries in summer in 20 days (Drying season according to DIN 4108-3:2018-10).

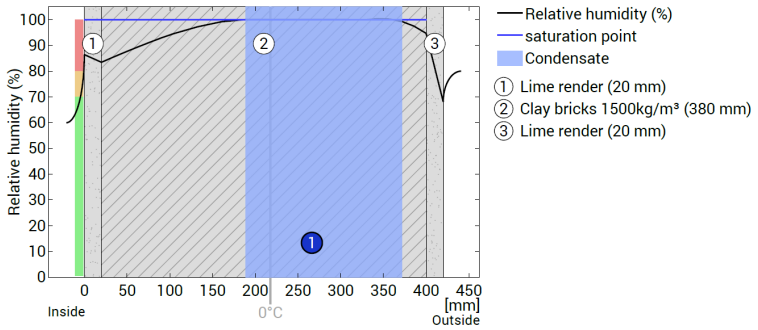
#		Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m²]	[Gew.-%]	Weight [kg/m²]
1	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
2	38 cm	Clay bricks 1500kg/m³	1,90	0,51		570,0
3	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
	42 cm	Whole component	2,30	0,51		626,0

Condensation areas

1 Condensate: 0,51 kg/m² Affected layers: Clay bricks 1500kg/m³

Humidity

The temperature of the inside surface is 14,3 °C leading to a relative humidity on the surface of 86%.Most kinds of moulds start to grow at relative air humidities of 80% or more. Mould grow is expected! To avoid mould formation, the surface temperature should be increased by (additional) insulation.
The following figure shows the relative humidity inside the component.



Perete zidarie 40 + VMB 15cm, R_{tot}=5,097 m²K/W

Moisture proofing

For the calculation of the amount of condensation water, the component was exposed to the following constant climate for 90 days: inside: 20°C und 60% Humidity; outside: -15°C und 80% Humidity (Climate according to user input).

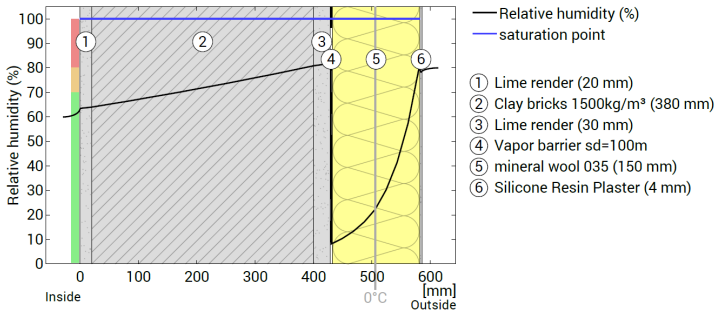
Interior heat transfer resistance Rsi (user input deviating from DIN 4108-3):0.13 m²K/W

This component is free of condensate under the given climate conditions.

#		Material	sd-value [m]	Condensate [kg/m²]	[Gew.-%]	Weight [kg/m²]
1	2 cm	Lime render	0,20	-		28,0
2	38 cm	Clay bricks 1500kg/m³	1,90	-		570,0
3	3 cm	Lime render	0,30	-		42,0
4	0,05 cm	Vapor barrier sd=100m	100,00	-		0,1
5	15 cm	mineral wool 035	0,15	-		3,0
6	0,4 cm	Silicone Resin Plaster	0,28	-		7,2
	58,45 cm	Whole component	102,83	0		650,3

Humidity

The temperature of the inside surface is 19,1 °C leading to a relative humidity on the surface of 63%.Mould formation is not expected under these conditions.
The following figure shows the relative humidity inside the component.



Studiu umiditate - pereți exteriori reabilitați cu vată minerală bazaltică, 15cm

În scopul reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice, aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclul la peretele către Est, racordarea cu terasa de acces de la etajul 1 și racordarea cu clădirile învecinate la nivelul calcanului către Vest.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare (care este indicat să se monteze către fața interioară a peretelui exterior) să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca. 2 cm, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor și să se monteze profile de întărire-protecție adecvate din material plastic precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. În cazul în care spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor monta glafuri noi la solbanc (ex. din PVC/AL/tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm).

Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă (min. 10 cm). În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșări, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă (fâșii de 25 cm) sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu. La colțurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea șraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.

Tencuiala (grundul) trebuie să realizeze pe lângă o aderență bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor și contracțiilor datorită variațiilor climatice, fără desprinderea de suport) și permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apă.

Soclul clădirii și peretele în contact cu solul pe o adâncime de 1 m sub CTS se termoizolează cu minim 10 cm polistiren extrudat – dacă acest lucru este posibil din considerente tehnice (se preferă polistirenului expandat datorită rezistenței sporite la acțiuni mecanice). La aplicarea termosistemului pe soclu și pe o înălțime de cca. 2 m pe peretele exterior se vor prevedea 2 straturi de plasă. Se vor repara trotuarele de protecție (în măsura în care acest lucru este posibil) în scopul eliminării infiltrațiilor de apă la infrastructura clădirii.

În situația în care tencuială/vopsea a faţadei este greu de curăţat, se propune ca aceasta să fie menţinută dar obligatoriu amorsată cu substanțe adecvate iar termosistemul să fie aplicat peste ea, după curăţare, reparare acolo unde este cazul.

Este foarte important ca recepţia finală a lucrărilor de termoizolare să se facă pe baza termogramelor în infraroşu realizate cu camere de termoviziune

4.1.2. Soluție de reabilitare pentru planșeul sub pod

În ceea ce privește planșeul sub pod, stratul termoizolant va fi aplicat pe faţa exterioară a planșeului (prin pod), după înlăturarea straturilor existente și curatarea stratului suport sau după refacerea în integralitate a structurii planșeului peste ultimul etaj (după caz). Soluția de izolare termică se va realiza cu unu/doua straturi din plăci de vata minerala bazaltica în grosime totală de 25 cm, protejat cu o folie de protectie impotriva umiditatii – din polietilena, urmata de un strat pentru protectie mecanica pentru toata suprafața clădirii. Soluția se va aplica adaptat situației regăsite în teren, în urma înlăturării straturilor existente.

În scopul reducerii substanţiale a efectelor defavorabile ale punţilor termice de pe conturul și intersecțiile planșeului sub pod, este foarte important a se uni izolaţia planșeului cu cea a pereţilor, în măsura în care acest lucru este posibil. Racordarea termoizolaţiei planșeului se face pe toți pereții de zidărie ce se ridică peste cota planșeului sub pod și pe care rezeamă structura șarpantei, conform figura 15.

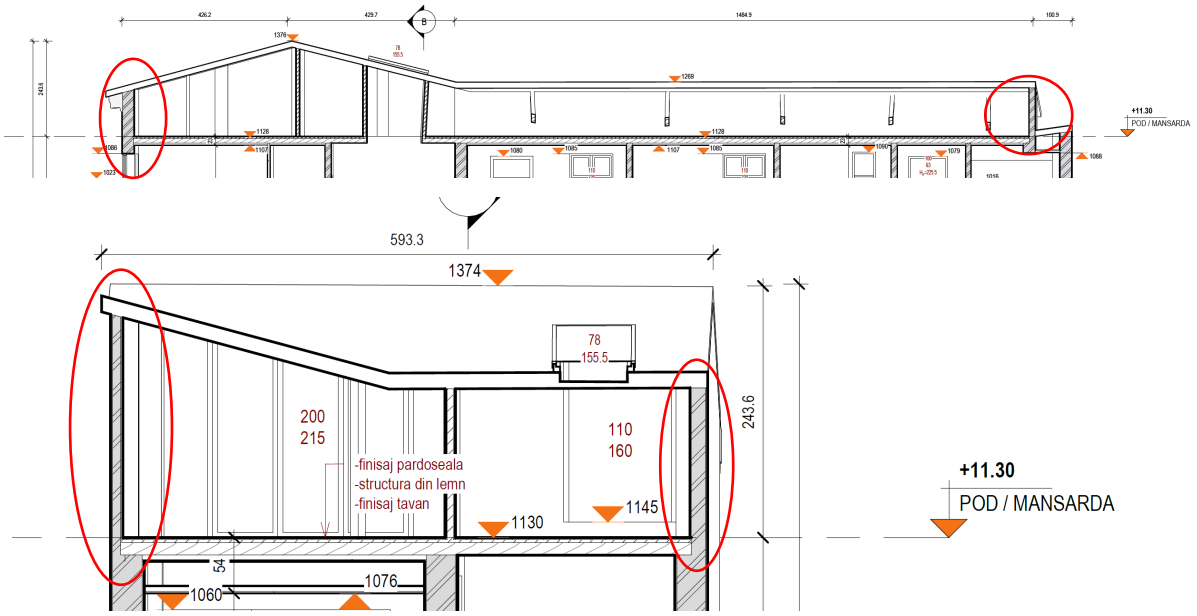
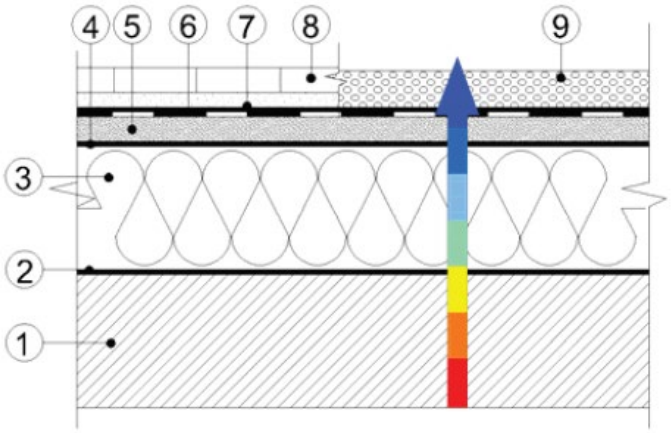


Figura 15 – pereți zidărie peste cota planșeului sub pod

4.1.3. Soluție de reabilitare pentru planșeul balconului de peste parter, în zona palierului exterior de acces către apartamente.

Se va utiliza stratificatia uzuală pentru terasa circulabilă, având în componență un strat termoizolant din polistiren extrudat XPS300 grosime minimă 20 cm.

TERASĂ CU STRUCTURĂ COMPACTĂ



4.1.4 Soluție pentru pereții perimetrali ai subsolului în contact cu solul.

Se vor avea în vedere soluții de etanșare a terenului din imediata vecinătate a clădirii prin soluții minim invazive, pe fatadele care permit acest lucru (Nord și Est):

- injectarea terenului cu soluții ce reduc permeabilitatea terenului;
- dispunerea de materiale hidroizolante perimetral (membrane PVC cu crampoane, pământ cu permeabilitate redusă etc.) în functie de posibilitatile tehnice de execuție;
- îndepărtarea apei pluviale printr-o sistematizare corectă a terenului și prin asigurarea îndepărtării scurgerilor sistemului de pluviale de la baza clădirii spre exterior.

Intervenția pe sistemul existent va urmări, pe cât posibil, asigurarea atât a unei bune hidroizolări a peretilor subsolului aflati în contact cu pământul cât și păstrarea unor zone cu permeabilitate la vapori pentru evacuarea apei cantonate în porii materialelor existente (ex. modul de racordare cu structurile verticale prin canale de aerisire sau alte sisteme. Acest demers se va racorda la soluțiile de tratare a fundației pe exterior, respectiv de racord la trotuarul de gardă sau pardoseala curții interioare (după caz).

Nivelul de eficiență energetică va depinde direct proporțional de nivelul de umiditate al spațiului, astfel că soluțiile vor include eliminarea cauzelor care provoacă umiditatea, cu suplimentarea măsurilor de asanare sau utilizarea unui sistem centralizat de ventilare și/sau dezumidificatoare.

Se va avea în vedere implementarea unui sistem de impermeabilizare orizontală de tipul bariera capilară pentru apă (pe bază de cauciuc din rășini sintetice), aplicat la interfata

inferioară a peretilor subsolului cu fundația de beton/terenul de fundare. Aceasta prezintă o soluție pe termen lung pentru impermeabilizarea împotriva umezelii ascensionale.

Aceste produse trebuie să aibă anumite proprietăți:

■ capacitate mare de pătrundere în capilare

■ rezistență împotriva tuturor efectelor alcaline sau acide din exterior, ca de ex. nitrați, sulfați, cloruri etc., oxidare, degradare biologică, radiații UV, îngheț etc.

■ elasticitate împotriva convulsiilor pământului sau ale mediului, precum și împotriva mișcărilor de tasare, care pot apărea și într-o fază de uscare

Datorită unei compoziții echilibrate din diverse componente ca materiale de impregnare, rășini speciale, rășini naturale și uleiuri, barierele capilare pentru apă îndeplinesc toate cerințele menționate anterior, sub forma unui strat izolator de cauciuc din rășini sintetice, care aproape că nu poate putrezi și care devine în scurt timp impermeabil la apă.

4.1.5 Soluție pentru planșeul peste subsolul neîncălzit.

Ca urmare a rezistențelor termice minime prevăzute în Ordinul MDRAP 2641/2017 pentru planșeul peste subsol la clădirile existente (R'min>2,9 m²K/W) se propune izolarea termică a tavanului de la nivelul subsolului (la intradosul planșeului, prin subsol) cu 10 cm vată minerală și coborârea la interior pe pereții exteriori (minim 50cm, după caz). Stratificația și protecția mecanică a stratului termoizolator se va face ținând cont de nivelurile uzuale de umiditate de la nivelul subsolurilor.

4.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se propune a se realiza în următoarea variantă:

Schimbarea întregii tâmplării exterioare din lemn, metal, aluminiu sau PVC cu tamplarie cu rama din lemn stratificat, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafaţă tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie e<0,10) şi cu transmitanța termică Ug=1,1 W/m²K (rezistența termică R'=0,9 m²K/W). Pentru a preveni creșterea necesarului pentru răcire al clădirii pe durata sezonului cald, coeficientul solar al tâmplăriei va fi de g<0,35.

Utilizarea tâmplăriei exterioare cu rama din lemn, cu geam termoizolant cu 3 foi tratate pe fețele 2 și 5 low-e, prezintă următoarele avantaje:

➢ rezistenţă bună la agenţii de mediu; insensibilitate la variaţiile de umiditate din atmosferă;

➢ posibilităţi de asamblare datorită tehnologiei de producţie a profilelor (în general clipsare) care previn deformaţiile din producţie şi montaj;

➢ tehnologia de producţie permite atât montarea geamurilor simple, cât şi a geamurilor termoizolante;

➢ etanşeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).

După schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:

➢ schimbarea poziției de montare a tâmplăriei în grosimea pereților exteriori, către exterior, chiar la fața exterioară a golului (în măsura în care acest lucru este posibil);

➢ etanşarea la infiltraţii de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanşare la exterior; completarea spaţiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;

➢ etanşarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanşare la exterior, mortare hidrofobe ş.a.) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din PVC;

➢ eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;

➢ înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereţi, cu glafuri din AL; se vor asigura panta, existenţa şi forma lăcrimarului, etanşarea faţă de toc (cuie cu cap lat la distanţe mici), etanşarea faţă de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

➢ desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenţei termice a ferestrelor și uşilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanţial atât în ceea ce priveşte condiţiile de confort, prin eliminarea curenţilor reci de aer pe durata sezonului rece, cât și sub

aspectul necesarului anual de căldură, prin micşorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

Adoptarea soluţiei de înlocuire totală a ferestrelor existente cu ferestre cu rama din lemn stratificat cu geam termoizolant implică etanşarea spaţiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer sub valoarea necesară diluării concentraţiei CO2 și a umidităţii interioare. Astfel, înainte de renovare, schimbul de aer se realiza prin neetanşeităţile tâmplăriei și deschiderea ferestrelor.

Prin prevederea garniturilor de etanşare, ventilarea se va asigura după renovare prin instalarea de sisteme de tip grile higroreglabile la nivelul tâmplăriei.

Dacă nu este rezolvată problema ventilării, pot aparea consecinţe nefavorabile majore, cum ar fi: disconfort în ceea ce priveşte condiţiile de mediu interior (aer viciat, umiditate mare, stări de oboseală și scăderea lipsei de atenție, probleme de sănătate ş.a.), riscul apariţiei condensului pe suprafeţele interioare ale elementelor de construcţie perimetrale; creşterea cantităţii de vapori de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de anvelopă ale construcţiei.

4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor (S3.1, S3.2, S3.4)

Soluțiile de modernizare a instalațiilor de încălzire și de preparare acc

Se aleg ținând seama de starea actuală a instalațiilor (evaluată prin analiză energetică):

-incălzirea este asigurată local la nivel de apartament, utilizand radiatoare electrice și elemnte de incălzire cu flacără deschisă – aragaz iar prepararea apei calde de consum este realizată utilizand boilere electrice și instant electric;

-conductele de încălzire amplasate în spatiul de depozitare de la parter sunt din PP-R, fără izolație termică, aflate în stare bună. Centrala termică aferentă spațiului de depozitare de la parter este în prezent dezafetată;

- subsolul nu este incalzit și se alfă intr-o stare generală depreciată, pămantul de la nivelul cotei de călcare este umed.

Se recomandă următoarele soluții de modernizare a instalațiilor interioare de încălzire și de preparare a apei calde de consum:

Se recomandă dotarea clădirii cu instalații termice și de preparare a.c.c., de tipul centrală termica amplasată fie în spațiul de depozitare de la nivelul parterului, fie la nivel de etaj în încăperile amplasate la capătul balconului de acces în aprtamente, care să deservească întregul bloc sau fiecare etaj individual (în functie de posibilitățile tehnice), cu posibilitatea contorizarii individuale la nivel de apartament, soluție care reduce considerabil consumul de gaze naturale respectiv emisiile de CO2 față de soluția utilizarii de centrale termice murale amplasate în fiecare din unitățile locative ale imobilului.

Soluția finală legata de instalația interioară de încălzire și preparare a.c.c. se va alege în funcție de considerentele tehnico-economice optime și de acceptul proprietarilor, cu evitarea pe cât posibil a soluției în care se vor monta/remonta centralele termice individuale pentru fiecare unitate locativă având în vedere posibilele modificari ulterioare ale legislației în domeniu – exemplu Mun. Cluj-Napoca, care în decursul anului 2023 a interzis montarea de CT individuale la imobile cu mai mult de 6 unitati locative prin cadrul unei HCL. În data de 12.03.2024, Parlamentul European a adoptat directiva privind performanța energetică a clădirilor revizuită (EPBD) care prevede printre altele interzicerea montării centralelor termice utilizând combustibil fosili începând cu anul 2040

- înlocuirea/spalarea (după caz) corpurilor de încălzire exsitente și dotarea lor cu robinete termostatice, robinete de reglare pe retur, robinete de dezaerisire;
- înlocuirea conductelor de apă caldă pentru încălzire și a.c.c. și termoizolarea rețelei de distribuție în spațiile neincalzite;
- montarea unor sisteme inteligente de automatizare și control, cu posibilitate de reglare în timp real a parametrilor de functionare a sistemelor clădirii, în functie de conditiile interioare și exterioare de climat (T,Rh);
- instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile - panouri fotovoltaice 2 kWp (ex: 4 bucati x 500W sau altă configurație cu aceiași putere instalată) – detalii la pagina 83 pentru asigurarea consumului electric pe spațiile comune (iluminat, pompe circulație CT etc.).

Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2023 se recomandă schimbarea sistemului de iluminat:

-înlocuirea corpurilor de iluminat cu unele moderne;

-utilizarea surselor de iluminat artificial de tip LED;

-necesitatea refacerii instalației electrice unde aceasta este deteriorată;

-utilizarea senzorilor de prezență pentru spațiile de circulație.

4.4. Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură sau ventilare naturală la nivelurile minime de confort (S3.3)

Tâmplăriile propuse a se monta în cadrul soluției nr. 2 sunt dotate cu fante higro-reglabile, care vor asigura necesarul de aer proaspăt în spațiile de locuit, în funcție de condițiile de climat interior și exterior.

4.5. Lucrări conexe de eficientizare energetică recomandare cf. OUG 18/2009 cu modificările și completările ulterioare

Lucrările suplimentare (conexe) recomandate a se adăuga celor de eficientizare energetică a clădirii, sunt următoarele:

➢ instalarea, după caz, a unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile - panouri solare termice, panouri solare electrice, pompe de căldură și/sau centrale termice pe biomasă

➢ repararea trotuarelor de protecţie, în scopul eliminării infiltraţiilor la infrastructura blocului de locuinţe

➢ repararea elementelor de construcţie ale faţadei care prezintă potenţial pericol de desprindere şi/sau afectează funcţionalitatea blocului de locuinţe;

➢ repararea acoperişului tip terasă/şarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare a apelor meteorice de la nivelul terasei, respectiv a sistemului de colectare şi evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip şarpantă

➢ demontarea instalaţiilor şi a echipamentelor montate aparent pe faţadele/terasa blocului de locuinţe, precum şi remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenţie

➢ refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenţie

➢ repararea/refacerea canalelor de ventilaţie din apartamente în scopul menţinerii/realizării ventilării naturale a spaţiilor ocupate

➢ realizarea lucrărilor de rebranşare a blocului de locuinţe la sistemul centralizat de producere și furnizare a energiei termice acolo unde este cazul

➢ montarea echipamentelor de măsurare individuală a consumurilor de energie atât pentru încălzire, cât şi pentru apă caldă de consum acolo unde este cazul

➢ repararea/înlocuirea instalaţiei de distribuţie a apei reci și/sau a colectoarelor de canalizare menajeră şi/sau pluvială din subsolul blocului de locuinţe până la căminul de branşament/de racord, după caz

➢ repararea/înlocuirea componentelor mecanice, a cabinei/uşilor de acces, a sistemului de tracţiune, cutiilor de comandă, troliilor, după caz, astfel cum sunt prevăzute în raportul tehnic de specialitate

IMPORTANT Proiectul trebuie sa respecte principiul „Do No Significant Harm" (DNSH) iar solicitantul va declara respectarea obligaţiilor prevăzute pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm" (DNSH) ("A nu prejudicia în mod semnificativ"), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.
Auditorul energetic recomanda ca solicitantul sa ia toate masurile necesare pentru respectarea cerintelor și prezentarea documentelor justificative.

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ

Etapele aferente analizei tehnico-economice a lucrărilor de renovare sunt:

- stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcătuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;
- determinarea noilor performanţe termice și energetice ale clădirii renovate cu fiecare din pachetele de soluții de renovare;
- determinarea costurilor globale aferente fiecărui pachet de renovare;
- analiza economică propriu-zisă în ipotezele descrise în raport.

5.1. Determinarea noilor performanţe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare

Influența aplicării fiecărei soluții tehnice și/sau pachet de soluții de modernizare energetică se determină prin estimarea noului consum total anual de energie finală/primară și raportarea acestuia la valoarea consumului total anual de energie finală/primară estimat pentru clădire în starea sa inițială (nereabilitată) – valoare determinată inițial prin analiza termică și energetică a clădirii (capitolul 2 al acestui raport de audit energetic).

Materialele utilizate au caracteristicile tehnice preluate din standardele uzuale pentru efectuarea calculelor termo-energetice. Echipamentele au caracteristicile tehnice preluate din prospectele lor tehnice; se pot considera în calcule și valori ”prin lipsă”, justificate.

a. Caracteristici geometrice și termotehnice ale elementelor de construcţie renovate

Succesiunea etapelor pentru determinarea noilor performanțe termice ale clădirii după modernizare este după cum urmează:

- stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcătuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;

- determinarea rezistențelor termice unidirecționale specifice în câmp curent;
- calculul transmitanțelor termice liniare și punctuale;
- calculul rezistențelor termice corectate (R').

Valorile coeficienţilor liniari de transfer termic ψ, au fost obţinuţi prin modelări și simulări numerice pentru situaţia în care valoarea rezistenţei termice a ferestrei s-a considerat R'=0,90 W/(m2K). De asemenea, tâmplăria exterioară a fost amplasată la faţa exterioară a zidăriei, iar termoizolaţia racordată la tocul ferestrei, pe o grosime de 3 cm.

Valorile conductivităţilor termice declarate de producător vor fi majorate aplicând corecţiile pentru temperatură şi umiditatea de echilibru din exploatare (conform MP 022-2002 Metodologie pentru evaluarea performanţelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcţii - Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, prin Ordinul MLPTL nr.1571 din 15.10.2002).

Rezistenţele termice corectate pentru elementele opace renovate ale anvelopei clădirii ţin cont de valorile rezistenţelor termice unidirecţionale din câmpul curent (valori necorectate), precum şi de influenţa punţilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 5.3., pentru fiecare tip de element de construcţie al anvelopei renovate a clădirii.

ELEMENT DE ANVELOPĂ: Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise) — Cod element: PE 1 VM15

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,4	1800	0,800	870	1,15	0,920	0,435
4	ALTE	Bariera de vapori	0,001	1800	0,170	20	1,00	0,170	0,006
5	ALTE	Vata minerala 035	0,15	115	0,035	750	1,00	0,035	4,286
6	ALTE	Tencuiala decorativa	0,001	70	0,050	1460	1,00	0,050	0,020
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 787,12

Rezistență termică R = 4,953 [m²K/W]

TIP: OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ | Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri | Cod element: TE P XPS20

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,034
3				0	0,000	0			
4	Betoane	Beton armat (2500 kg/m3)	0,15	2500	1,740	840	1,15	2,001	0,075
5	ALTE	Polistiren Extrudat	0,2	20	0,029	1460	1,00	0,029	6,897
6	ALTE	Folie PE	0,001	5	0,120	3	1,00	0,120	0,008
7	Betoane	Sapa de panta	0,04	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,023
8	Pietre naturale	Gresie si cuartite	0,012	2400	2,030	920	1,00	2,030	0,006
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 550,805

Rezistență termică R = 7,210 [m²K/W] TIP: ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ | Planşee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri | Cod element: PIpod VM25

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,034
3	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,04	550	0,170	2510	1,00	0,170	0,235
4	ALTE	Bariera de vapori	0,001	1800	0,170	20	1,00	0,170	0,006
5	ALTE	Vata minerala 035	0,25	115	0,035	750	1,00	0,035	7,143
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: 103,55

Rezistență termică R = 7,627 [m²K/W] TIP: ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ | Planşee peste subsoluri neîncălzite şi pivnite | Cod element: PI sbs VM10

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Pietre naturale	Gresie si cuartite	0,012	2400	2,030	920	1,00	2,030	0,006
3	Betoane	Sapa de panta	0,04	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,023
4	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,5	1800	0,800	870	1,00	0,800	0,625
5	ALTE	Vata minerala 035	0,1	115	0,035	750	1,00	0,035	2,857
6	Mortar	Mortar de ciment si var	0,01	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,011
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: 1049,3

Rezistență termică R = 3,773 [m²K/W] TIP: INTERIOR

5 - FE/U noi

Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE/U noi	Fereastra	Geam Triplu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie	A_p [m²]	A_g [m²]	A_f [m²]	A_w [m²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
1,00	1,00	0,05			0,81	0,19	1,00	3,60	1,80	

Proprietăți termice ale componentelor

Comp. vitraj: Geam Triplu				-		Comp. vitraj: -				U_g		-						U_p		Tip Ramă	U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1} Din fişă produs	U_{g1} W/m²K	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2} Din fişă produs	U_{g2} W/m²K	Din fişă produs	W/m²K	Strat exterior Tip	d mm	Strat interior Tip	d mm	Strat protecţie Tip	d mm	Din fişă produs	W/m²K		Din fişă produs	W/m²K
Low-e	Kr		0,80								0,80									Lemn		1,34

Tip dispozitiv de protecţie solară	Poziţie	Transparenţă

Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv

Transmitanţa ferestrei/uşii - U'_w; U'_D [W/m²K]

Ψ_{fg} Introdus	Ψ_{fg} W/mK	Ψ_{gb} Introdus	Ψ_{gb} W/mK	Ψ_{fp} Introdus	Ψ_{fp} W/mK	$U'w$ W/m²K	ΔR Introdus	ΔR m²K/W	U_{WS} W/m²K	$U_{W;m}$ W/m²K	$U'w$ W/m²K
0,05	0,05		0,01			1,10					1,10

$\tau_{e,B}$ Introdus	[-]	$\rho_{e,B}$ Introdus	[-]	$\rho_{v,B}$ Introdus	[-]	$\alpha_{e,B}$ [W/m²K]

τ_e Introdus	[-]	ρ_e Introdus	[-]	ρ'_e Introdus	[-]	τ_v Introdus	[-]	ρ_v Introdus	[-]	ρ'_v Introdus	[-]
	0,58		0,14		0,14		0,73		0,16		0,16

$\tau_{v,B}$ Introdus	[-]	$\rho'_{e,B}$ Introdus	[-]	$\rho'_{v,B}$ Introdus	[-]	G [W/m²K]

g Introdus	[-]	α_e [W/m²K]	α_v [W/m²K]	$\tau_{e,tot}$ [-]	$\tau_{v,tot}$ [-]	g_{tot} [-]
0,35	0,35	0,27	0,11	0,58	0,73	0,35

Starea de degradare a tamplăriei, Lemn	L1 - în stare bună, nouă, cu garnituri de etanşare

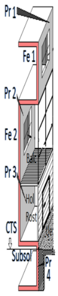
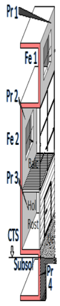
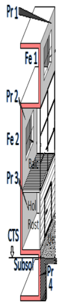
Tel. +4021 32 00 138
Fax. +4037 40 93 992
contact@leviatan.ro
leviatan.ro | leviatangroup.com

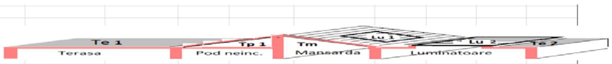
Tabel 5.1. Rezistențe termice unidirecționale ale elementelor de anvelopă reabilitate

Nr nivele: 3

CALCULUL ANVELOPEI SI A PUNTILOR TERMICE (pereti reabilitati)

Cf normativ C 107

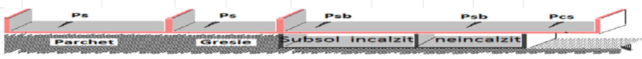
per Interm. Interse ctii	Orientare	Element	Mediu de separatie	Structura	Valoare R [m2*K/W]	Lungime pereti [m]	Latime ferestre [m]	Inaltime H [m]	Nr. Elem repetitive [buc]	Suprafata [mp]	Punti centura	Punti colt int	Punti colt ext	Solbanc -lateral	Buiandrug	Intersectii	R . [Σ(Ψ . l)] / A	r
inters.		**Pr 1**	Exterior	Zidarie	**0,680**	4,80		7,00	1,00	33,60	14,40	0,00	14,00			14,00		
2		**FE Lemn**	Nord				1,10	2,20	2,00	4,84				11,00	2,20			
Colt int		**FE PVC**	E1+E2				1,10	2,20	2,00	4,84				11,00	2,20		0,272971429	**0,786**
		FE Lemn					1,40	3,15	1,00	4,41				7,70	1,40			
Colt ext		**FE PVC**					1,00	2,95	1,00	2,95				6,90	1,00			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.		**Pr 1**	Exterior	Zidarie	**0,680**	4,80		3,60	1,00	17,28	9,60	0,00	7,20			7,20		
2		**FE/U PVC**	Nord				0,80	2,55	1,00	2,04				5,90	0,80			
Colt int		**FE/U PVC**	P				2,15	2,00	1,00	4,30				6,15	2,15			
									1,00	0,00				0,00	0,00		0,248349537	**0,801**
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.									1,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00		
									2,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int									1,00	0,00				0,00	0,00		#DIV/0!	**#DIV/0!**
									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									2,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		**Coef punti termice**	.ψ
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1							**16,56**								
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2							**10,94**	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti ·Ψ	Pr1
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3							**0,00**	0,18	0,25	0,19	0,12	0,38	0,09	Coeficienti ·Ψ	Pr2
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1							**17,04**	0,04	0,16	0,06	0,07	0,10	0,02	Coeficienti ·Ψ	Pr3
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2							**6,34**								
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3							**0,00**		Reabilitat						
	NORD																	
inters.		**Pr 1**	Exterior	Zidarie	**4,953**	21,02		7,00	1,00	147,14	63,06	14,00	14,00			21,00		
3		**FE lemn**	Est				1,10	2,20	6,00	14,52				33,00	6,60			
Colt int		**FE lemn**	E1+E2				0,60	2,25	1,00	1,35				5,10	0,60		0,304080673	**0,767**
2		**FE lemn**					0,60	1,30	1,00	0,78				3,20	0,60			
Colt ext		**U metal izolat**					0,90	2,10	3,00	5,67				15,30	2,70			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.		**Pr 1**	Exterior	Zidarie	**4,953**	21,02		3,60	1,00	75,67	42,04	0,00	3,60			18,00		
5		**FE PVC**	Est				1,10	2,25	3,00	7,43				16,80	3,30			
Colt int		**FE PVC**	P				0,80	1,05	1,00	0,84				2,90	0,80			
									1,00	0,00				0,00	0,00		0,235148375	**0,810**
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
1									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.		**Pr 2**	Perete	Zidarie	**0,783**	18,00		11,05	1,00	198,90	72,00	0,00	0,00			0,00		
			rost inchis						1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int									1,00	0,00				0,00	0,00		0,002834389	**0,997**
									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		**Coef punti termice**	.ψ
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1							**124,82**								
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2							**67,41**	0,04	0,09	0,05	0,06	0,09	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr1
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3							**198,90**	0,04	0,09	0,05	0,06	0,09	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr2
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1							**22,32**	0,01	0,07	0,05	0,05	0,07	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr3
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2							**8,27**								
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3							**0,00**		Reabilitat						
	EST																	
inters.		**Pr 1**	Exterior	Zidarie	**4,953**	4,58		7,28	1,00	33,34	13,74	0,00	7,28			7,28		
1			Vest						1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int			E1+E2						1,00	0,00				0,00	0,00		0,14652932	**0,872**
									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
1									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.		**Pr 3**	Curte lumina	Zidarie	**4,953**	2,50		11,00	1,00	27,50	10,00	11,00	22,00			0,00		
		FE Lemn					1,00	1,40	2,00	2,80				7,60	2,00			
Colt int		**FE Lemn**					0,60	1,20	2,00	1,44				6,00	1,20			
1		**FE Lemn**					0,50	0,50	1,00	0,25				1,50	0,50		0,6716268	**0,598**
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
2									1,00	0,00				0,00	0,00			
inters.		**Pr 4**	Pereti subsol	Zidarie	**0,735**	52,44		2,40	1,00	125,86	104,88	9,60	0,00			24,00		
10									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt int									1,00	0,00				0,00	0,00		0,011451087	**0,989**
4									1,00	0,00				0,00	0,00			
Colt ext									1,00	0,00				0,00	0,00			
									1,00	0,00				0,00	0,00		**Coef punti termice**	.ψ
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr1							**33,34**								
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr2							**23,01**	0,04	0,09	0,05	0,06	0,09	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr1
			TOTAL SUPRAFATA OPACA TIP Pr3							**125,86**	0,04	0,09	0,05	0,06	0,09	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr2
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA -pe peretele Pr1							**0,00**	0,01	0,07	0,05	0,05	0,07	0,01	Coeficienti ·Ψ	Pr3
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr2							**4,49**								
			TOTAL SUPRAFATA VITRATA - pe peretele Pr3							**0,00**		Reabilitat						
	VEST si curte lumina																	



Reabilitat

		Element	Mediu de separati	Structura	Valoare R [m2*K/W]	Lungime pereti [m]	Latime ferestre [m]	Inaltime H [m]	Nr. Elem repetitive [buc]	Suprafata [mp]	Cornisa beton	Luminatoare	Atic beton	Atic caramida	Pod-mansarda		
											0	0	1	0	1		
		TE1	**aer**	circulabila					1,00	**0,00**	0		0	0		#DIV/0!	**#DIV/0!**
		TE2	**aer**	circulabila	**7,210**	12,55	1,55		1,00	**19,40**	0		15,64163347	0		0,407	**0,711**
1	**Terasa**	**Lu 1**	**aer**						1,00	**0,00**		0,00				#DIV/0!	**#DIV/0!**
		T pod 1	**pod**	**BA**					1,00	**0,00**					0,00	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		T pod 2	**pod**	**lemn**	**7,501**	23,40	3,89		1,00	**90,95**					54,57	0,270	**0,787**
2	**Tavan**	**Lu 2**	**aer**		**termopan**				1,00	**0,00**		0,00				0,000	**1,000**
		TOTAL mp.SUPRAFATA TERASA ,Tavan, Mansarda								**19,40**	0,12	0,15	0,15	0,17	0,09	Coeficienti ·Ψ	1
		TOTAL TAVAN POD TIP POD 1								**19,40**	0,12	0,15	0,07	0,17	0,06	Coeficienti ·Ψ	2
		TOTAL TAVAN POD TIP POD 2								**90,95**							
		TOTAL LUMINATOARE TAVAN TIP LU1+LU2								**-**							

					Valoare R	*Lungime*	*Latime*		*repetitii*	Aria	per. Intermed.		per. Marginali				
		Ps 1.1	**sol**	PVC					1,00	**0,00**		0,15	0,00		0,12	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Ps 1.2	**sol**	pamant sbs	**1,376**	23,40	4,04		1,00	**94,54**		0,16	54,88		0,14	0,240	**0,807**
1	**Planseu pe sol**	**Ps 1.3**	**sol**	gresie					1,00	**0,00**		0,22	0,00		0,12	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Psb 2.1	**aer**	PVC					1,00	**0,00**		0,15	0,00		0,27	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Psb 2.1	**aer**	gresie	**3,733**	23,40	4,31		1,00	**100,93**		0,05	55,43		0,06	0,226	**0,816**
2	**Planseu peste subsol**	**Psb 2.1**	**aer**	gresie					1,00	**0,00**		0,16	0,00		0,31	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Pcs 3.1	**aer**	PVC					1,00	**0,00**			0,00		0,20	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Pcs 3.2	**aer**	parchet					8,00	**0,00**			0,00		0,17	#DIV/0!	**#DIV/0!**
3	**planseu in consola**	**Pcs 3.3**	**aer**	gresie					1,00	**0,00**			0,00		0,23	#DIV/0!	**#DIV/0!**
		Total	**0,00**	**mp. PARDOSEALA (PVC) din care defalcate pe plansee:**						**0,00**	**0,00**	**0,00**			Coeficienti .ψ		
		Total	**296,40**	**mp. PARDOSEALA (Parchet, dusumele,)**						**195,47**	**100,93**	**0,00**					
		Total	**0,00**	**mp. PARDOSEALA (gresie ,cuartite ,beton)**						**0,00**	**0,00**	**0,00**					
				TOTAL mp. PARDOSEALA (PVC,Parchet,gresie cuartite,beton)						**195,47**	**PL2**	**PL3**					



Tabel 5.2. – valori ”r”

b. Rezistenţe termice corectate înainte şi după renovare

În tabelul de mai jos se prezintă comparativ rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, înainte și după renovare prin aplicarea termosistemelor, inclusiv valorile normate conform capitol 2 din actuala reglementare tehnică.

Element de constructie	R' CNR [m2k/W]	R' CR [m2k/W]	R'min recomandat MC001-22 [m2k/W]	R'min normat cf. ordin 2641/2017 [m2k/W]
Perete exterior opac	0,57	3,54	3,00	1,80
Tamplarie exterioara (Fe si Fe M)	0,37-0,5	0,9	0,83	0,77
Tamplarie exterioara (UE/Lu/PC)	0,55	0,9	0,77	0,77
Plansee peste ultimul nivel (Te/Pod)	0,26/0,87	5,13/5,91	5,00	5,00
Plansee peste subsol neincalzit	0,75	3,08	2,50	2,90

Tabel 5.3 - Rezistenţe termice corectate înainte şi după renovare

Toate soluțiile de renovare care se pot aplica dpdv. tehnic datorita amplasării clădirii în zona construită protejată, conduc la valori ale rezistețelor termice corectate mai mari decât cele recomandate în reglementarea tehnică Mc001 și decât cele minime obligatorii prevăzute prin ordinul 2641/2017. Din același considerent, cel privind amplasarea clădirii în zonă construită protejată, valorile consumurilor de energie primara totala indicate în Mc001-2022 pot fi depășite în această situație, conform prevederilor din cadrul Legii 372/2005, cu modificările și completările la zi, Capitolul V - Cerinţele de performanţă energetică a clădirilor, Art. 8, lit. a) : ”a) clădiri și monumente protejate care fie fac parte din zone construite protejate, conform legii, fie au valoare arhitecturală sau istorică deosebită, cărora, dacă li s-ar aplica cerinţele, li s-ar modifica în mod inacceptabil caracterul ori aspectul exterior;”

Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO_2 pentru renovarea majoră a clădirilor existente

Zona climatică	Orizont	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]
I	2022	113,5	15,4	72,5	10,9	116,4	17,9	143,2	22,1
II	2022	117,3	16,5	78,2	12,0	121,2	19,1	149,1	26,3
III	2022	116,9	17,2	82,7	13,1	123,1	19,9	156,8	25,5
IV	2022	117,7	18,2	88,6	14,4	126,4	21,1	164,1	27,5
V	2022	119,3	19,2	94,4	15,6	130,0	22,3	171,6	29,5

Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO_2 [kg/m²,an]
I	2022	191,9	28,4	113,0	17,4	113,1	16,5	111,2	15,7
II	2022	198,4	30,1	117,8	18,5	121,1	18,3	116,2	16,9
III	2022	199,6	31,3	120,4	19,4	125,8	19,7	117,9	17,9
IV	2022	202,9	32,9	124,3	20,6	132,7	21,6	121,3	19,1
V	2022	206,8	34,5	128,4	21,7	139,8	23,5	124,6	20,3

Nota 1 – Conform actualei metodologii, din energia primară totală consumată de clădirile existente renovate major, minim 10% trebuie să fie produsă din surse regenerabile, inclusiv din cele la fața locului sau în apropiere (maxim 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii), dacă este fezabil tehnic și economic

Nota 2 – Clădirile multizonale-multiserviciu existente, cu mai multe destinații, se vor încadra într-o categorie sau alta după destinația principală / a zonei cu ponderea cea mai mare în consumul total de energie primară al clădirii.

Nota 3 – În cazul clădirilor existente care se renovează și se extind, noua clădire rezultată trebuie să îndeplinească cerințele de conformare NZEB doar dacă extinderea majorează suprafața desfășurată a clădirii existente cu mai mult de 100%. În cazul extinderilor simple (fără renovarea clădirii existente), doar unitatea de clădire nou rezultată trebuie să respecte cerințele de conformare NZEB.

Nota 4 - Pentru clădirile existente renovate cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO_2, se stabilesc ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10b. De exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școală), o zonă de catering (similar unui restaurant) și o zonă de expoziție (similar unei săli de sport); în acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO_2, media ponderată cu ariile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO_2 echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează recomandarea privind rocentul minim de 10% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

Verificare coeficient global de izolare G, după aplicarea pachetelor 1 sau 3 de soluții de reabilitare – cele care conțin soluțiile de reabilitare pentru anvelopa clădirii

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G si G_N) - Clădiri rezidențiale

- **Coeficient de cuplaj termic clădire, L** 209,0 [W/K] **Raport A/V =** 0,58
- **Coeficient global de izolare termică, G** 0,39 [W/m³K]
- **Coeficient global normat, G_N** 0,49 [W/m³K] *Clădirea dvs. respectă cerințele minime obligatorii !*
- **Rezistență termică medie, R'_m** 2,60 [m²K/W]

Coeficientul global de izolare termica G (0,39 W/m³K) < coeficientul global normat GN (0,49 W/m³K), nivelul de izolare globală al clădirii este corespunzător.

În urma calculului realizat se concluzionează că imobilul răspunde cerințelor din punct de vedere a caracteristicilor termice verificate prin calculul coeficientului global de izolare termică G după aplicarea pachetelor 1 sau 3 de soluții.

c. Energia produsă din surse regenerabile

Ipotezele utilizate în calculul energiei produse cu surse regenerabile precum și rezultatele acestui calcul sunt prezentate în cele ce urmează:

- Energia produsă cu panourile solare electrice (fotovoltaice) – Tabel 5.4.

CALCUL PRODUCȚIE DE ENERGIE PANOURI FOTOVOLTAICE

Zona termică aferentă instalației solare fotovoltaice [x] ZT1 [ ] ZT2 [ ] ZT3 [ ] ZT4 [ ] ZT5

ÎNCHIDE SOLAR FOTOVOLTAIC

Date intrare sistem fotovoltaic

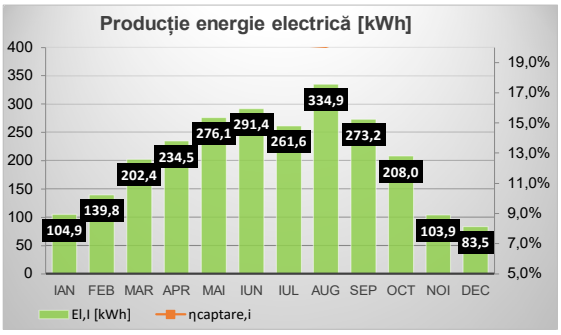
Tip panou	P=375 Wp_Monocristalin_Randament=21,7%				
Putere electrica maximă	500	[W]	500	[W]	
Randament nominal	21,7	[%]		[%]	**Mod montare**
Suprafață panou solar	2,52	[m²]	2,52	[m²]	pe clădire
Număr panouri solare	4	[-]			
Suprafață totală panouri	10,08	[-]	Metoda de calcul:	Simplificată	
Putere electrică totală	2000,0	[W]			
Temperatura nominală	45	[°C]	Orientare panouri	S	[-]
Coef. de temp. modul	0,4	%/[°C]	Unghi de înclinare	30	[°]

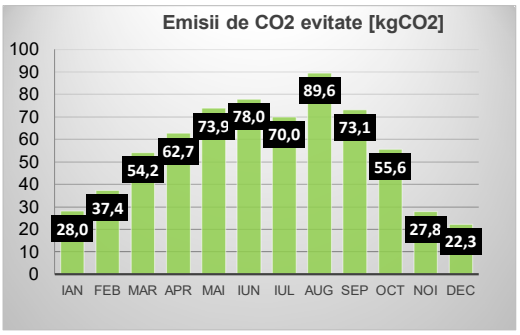
Pierderi de energie exprimate în procente

Praf:	4	[%]	Vârstă:		[%]	Degradare inițială:		[%]	Disponibilitate:	1	[%]	Randament inverter	5 [%]
Umbrire:	4	[%]	Cabluri:		[%]	Producator:		[%]	Panouri PV:	1	[%]		
Zăpadă:	3	[%]	Conexiuni:		[%]	Imperfecțiuni:	1	[%]				Total pierderi energie	14,00 [%]

REZULTATE PRODUCȚIE DE ENERGIE

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
$I_{T,Oriz}$ [W/m²]	49,6	85,0	124,8	167,2	205,6	233,5	200,8	233,2	175,5	114,2	54,2	41,3	1684,9
fcap	1,59	1,37	1,22	1,09	1,01	0,97	0,98	1,08	1,21	1,37	1,49	1,52	
$I_{inclinat}$ [W/m²]	78,9	116,5	152,3	182,2	207,7	226,5	196,8	251,9	212,4	156,5	80,8	62,8	1924,95
$I_{inclinat}$ [W/m²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N_{zi}	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
$P_{max,\ 1000}$ [W]	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	
A_{panou} [m²]	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	
A_{tot} [m²]	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	10,08	
ε_{PV}	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	
η_t	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
η_{inv}	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
$E_{inc,I}$ [kWh]	591,442	788,804	1141,847	1322,683	1557,320	1643,810	1475,786	1888,799	1541,188	1173,330	586,109	470,790	14181,91
$E_{I,I}$ [kWh]	104,856	139,846	202,437	234,497	276,096	291,429	261,641	334,863	273,236	208,018	103,911	83,466	2514,30
Emisii[kgCO_2]	28,0	37,4	54,2	62,7	73,9	78,0	70,0	89,6	73,1	55,6	27,8	22,3	672,57
$\eta_{captare,i}$	23,1%	22,6%	22,0%	21,3%	20,7%	20,2%	20,2%	20,1%	20,8%	21,6%	22,5%	23,0%	





TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	2514,296	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	9,99	[kWh/m²,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	672,574	[kg CO_2/an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	2,67	[kg CO_2/m²,an]

ÎNCHIDE SOLAR FOTOVOLTAIC

d. Consumuri de energie înainte și după renovare

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al clădirii aferent unei măsuri/pachet de măsuri de modernizare energetică, se determină consumul anual total de energie finală (termică respectiv electrică) pentru încălzirea spaţiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare/climatizare și asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referinţă pentru toate intervenţiile asupra clădirii și instalaţiilor aferente acesteia.

Influenţa fiecărui pachet de măsuri de modernizare energetică a unei clădiri și a instalaţiilor aferente acesteia se determină prin estimarea noului consum anual de energie finală în situaţia aplicării măsurilor de modernizare energetică, și ulterior prin calcularea economiilor de energie finală (termică și respectiv electrică).

Determinarea consumurilor de energie finală înainte și după renovare se efectuează în conformitate cu MC001-2022 pentru partea de energii regenerabile, urmărind aceeași procedură de calcul prezentată în Cap. 2 – Evaluarea performanței energetice a clădirii (subcap. 2.2...2.6). Valorile rezultate din calcul se regăsesc în tabelele de mai jos

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO_2 [kgCO_2/m²,an]

Tip sistem de instalaţii		Clădirea reală			Clădirea de referinţă	
		Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2	Clasa de performanţă energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO_2
1	Încălzire	409,3 / 482,6	96,8	G		
2	Apă caldă de consum	23,9 / 59,7	6,4	C		
3	Răcire					
4	Ventilare mecanică					
5	Iluminat	7,5 / 18,7	2,0	C		
TOTAL/CLASA		440,7 / 561,0	105,2	G	121,2	19,1

CNR=Clădirea nereabilitată

Consumator	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Din care regen	Total
Consum de energie finală termică [MWh/an]	102,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,33
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,70	6,01	0,00	0,00	1,88	4,30	8,59
Consum de energie primară [MWh/an]	121,47	15,03	0,00	0,00	4,70	4,30	141,21
Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	482,59	59,72	0,00	0,00	18,69	17,07	561,00
CLASA DE EFICIENŢĂ ENERGETICĂ	G	C	-	-	C	-	G

Tabel 5.6. – Consumuri de energie, clădirea nereabilitată

Pachete solutii	Consumator	Încălzire	ACC	Climatizare	Ventilare	Iluminat	Din care regen	Total
P1	Consum de energie finală termică [MWh/an]	26,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,65
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,48	6,01	0,00	0,00	1,88	4,19	8,38
	Consum de energie primară [MWh/an]	32,39	15,03	0,00	0,00	4,70	4,19	52,13
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	128,69	59,72	0,00	0,00	18,69	16,64	207,10
	CLASA DE EFICIENŢĂ ENERGETICĂ	C	C	-	-	C	-	C
P2	Consum de energie finală termică[MWh/an]	81,06	6,69	0,00	0,00	0,00	0,00	87,75
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	1,43	0,03	0,00	0,00	1,38	2,68	2,85
	Consum de energie primară [MWh/an]	91,78	7,47	0,00	0,00	1,62	2,68	100,87

	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	364,63	29,69	0,00	0,00	6,44	10,65	400,76
	CLASA DE EFICIENŢĂ ENERGETICĂ	G	B	-	-	A	-	E
P3	Consum de energie finală termică [MWh/an]	20,93	6,69	0,00	0,00	0,00	0,00	27,62
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	1,13	0,03	0,00	0,00	1,38	2,53	2,54
	Consum de energie primară [MWh/an]	24,41	7,47	0,00	0,00	1,40	2,53	33,28
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	96,97	29,67	0,00	0,00	5,56	10,04	132,20
	CLASA DE EFICIENŢĂ ENERGETICĂ	C	B	-	-	A	-	B

Tabel 5.7. - Consumuri de energie, clădirea reabilitată conform P1, P2, P3

În urma aplicării măsurilor de renovare, încadrarea clădirii în clasele de eficienţă energetică se modifică conform tabelului de mai jos:

- **Clasele de eficienţă energetică pentru pachetele de renovare:**

Soluţii/Pachete de soluţii de renovare	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILARE	RĂCIRE	ILUMINAT	TOTAL
P1 ()	C	C	-	-	C	C
P2 ()	G	B	-	-	A	E
P3 (P1+P2)	C	B	-	-	A	B

Tabel 5.8. – Clasele de eficienţă energetica ale pachetelor de reabilitare

5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenţie

Analiza economică a soluţiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilităţii investiţiilor, la nivel de studiu de prefezabilitate.

Etapele calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

ETAPA 1 – Precizarea datelor financiare

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiţii se consideră ca fiind la dispoziţia beneficiarului, acesta neapelând la credite bancare (ac=1);
- nu sunt acordate subvenții pentru realizarea acestui proiect;
- calculele economice se efectuează în Euro, ţinând seama de cursul Inforeuro :

1 euro=4,9683 lei ;

- durata de calcul economic este de 30 de ani;
- costurile medii nesubvenționate ale energiei termice și electrice la data întocmirii auditului energetic (martie 2024) sunt pentru gazul natural livrat clădirii din sistemul de distribuție de cca. 0,078 Eur/kWht, iar pentru energia electrică de 0,262 Eur/kWhe (aceste costuri includ TVA și accize);
- ciclul de viață economică a pachetelor de renovare este de 15...30 ani;
- rata estimativă medie anuală a inflației 5%;
- rata medie de actualizare 8% (valoarea ratei a dobânzii anuale, medie estimativă pe durata de calcul);
- rata anuală medie de modificare a costurilor cu forța de muncă, 6% (valoare estimativă pe durata de calcul);
- rata anuală medie de modificare a prețurilor la energie termică 5% și electrică 10% (valoare estimativă pe durata de calcul).

Costuri de reabilitare elemente anvelopa

	Raportat la arie anvelopa		Total		Raportat la Scd	
	Cost/m2 [EURO]	Cost/m2 [LEI]	Cost [EURO]	Cost [LEI]	Cost/m2 [EURO]	Cost/m2 [LEI]
PE	111	550	33282,5	180685,7	51	278
Tamplarie	402	2000	23502,3	116910	36	180
TE/Pod	111	550	18329,6	91179	28	140
PLsbs	70	350	7101,46	35325,5	11	54
		Total	75114,5	388774,7	116	599

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Aria de referință a pardoselii	[m^2]	251,71			
Cost total inițial investiție	[Eur cu TVA]	0,0	75114,0	15457,0	90571,0
Cost specific investiție	[Eur/m^2 cu TVA]	0,0	298,4	61,4	359,8
Cost anual mentenanță	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	250,0	250,0
Rata anuală medie creștere cost mentenanță	[%]	5,0			
Costuri anuale operaționale	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	0,0	0,0
Rata anuală medie creștere costuri operaționale	[%]	5,0			
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	102,3	26,7	87,8	27,6
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	78,0	78,0	78,0	78,0
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	7981,7	2078,7	6844,5	2154,4
Rată anuală medie creștere energie termică	[%]	5,0			
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	8,6	8,4	0,3	0,0
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	262,0	262,0	262,0	262,0
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	2250,6	2195,6	86,5	7,9
Rată anuală medie creștere energie electrică	[%]	10,0			
Costuri periodice înlocuire	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	550,0	550,0
Rată anuală medie creștere costuri înlocuire	[%]	10,0			
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0,0	500,0	1000,0	1000,0
Emisii echivalente CO_2/an	[tCO_2e/an]	26,5	8,5	19,8	6,2
Cost specific CO_2	[Eur/tCO_2e]	20,0			
Costuri anuale emisii echivalente CO2 [2024]	[Eur cu TVA/an]	529,6	170,8	395,8	124,2
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	20	15	15
Perioada de calcul / Durata de calcul cost global	[ani]	-	30		
Valoarea reziduală	[Eur cu TVA]	0,0	0,0	228,3	228,3
Rata de actualizare a costurilor (rata dobânzii)	[%]	8,0			

Tabel 5.9. – Date financiare ale analizei economice

ETAPA 2 – Precizarea datelor de proiect

Toate datele tehnice ale proiectului sunt detaliate în capitolele precedente ale acestui raport de audit energetic: caracterisitici geometrice și termotehnice, consumuri de energie, starea elementelor de anvelopă termică și a instalațiilor, orientările clădirii și vecinătăți, măsuri propuse de renovare energetică etc.

ETAPA 3 – Determinarea costurilor, altele decât cele cu energia

În această etapă sunt determinate, pentru fiecare pachet de soluții de renovare, date privind:

-costurile de investiție (conform tabel 5.9. & 5.10.) costurile periodice sau de înlocuire (tabel 5.9.)

-asigurări, impozite etc. (costuri operaționale anuale), considerate nule în acest exemplu (tabel 5.9.)

-costurile de mentenanță (tabel 5.9.)

-valori reziduale (tabel 5.9.); valoarea reziduală procentuală a unui sistem sau a unei componente specifice se calculează din durata de viață rămasă (la sfârșitul perioadei de calcul) a ultimei înlocuiri a sistemului sau a componentei, presupunând o depreciere liniară pe durata sa de viață; valoarea reziduală reală este apoi obținută prin înmulțirea acestui procent cu costul de înlocuire corespunzător;

-costurile de dezafectare (se consideră că după 30 de ani clădirea nu se dezafectează iar costurile de dezafectare a unor componente de clădire sau instalații sunt integrate în costurile de înlocuire a acestora, atunci când e cazul; prin urmare aceste costuri sunt nule-tabel 5.9.);

Costurile lucrărilor de intervenție includ TVA și cuprind valoarea materialelor și pierderilor de materiale la punerea în operă, valoarea echipamentelor și manopera. Stabilirea acestor costuri este făcută strict pentru a elabora analiza economică în raportul de audit pentru soluții și/sau pachete soluții. Valoarea din auditul energetic nu reprezintă valoarea de investiție care este precizată în documentația DALI sau odată cu predarea DTAC în vederea obținerii autorizației de construire. Pentru stabilirea costului total de investiție aferent unui pachet de soluții s-a utilizat costul pentru fiecare soluție individuală inclusă în pachet.

S-au cuantificat financiar următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalaţiilor aferente menționate în tabelul 5.10:

Soluție/Pachet		Descriere	Cost [EURO]
S1	Soluţii de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	Descriere conform tabel 4.1	51612
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Descriere conform tabel 4.1	23502
S3.1	Soluţii pentru asigurarea confortului termic	Descriere conform tabel 4.1	9408
S3.2	Soluţii pentru asigurarea confortului vizual	Descriere conform tabel 4.1	3649
S3.3	Soluții pentru asigurarea calității aerului interior	Descriere conform tabel 4.1	0
S3.4	Soluții pentru scăderea consumului de energie din surse neregenerabile	Descriere conform tabel 4.1	2400
P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată (tâmplărie) a anvelopei termice a clădirii;	P1=S1 + S2	75115
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii	P2=S3.1+S3.2+S3.3+S3.4	15457
P3	P3 - totalitatea solutiilor de mai sus	P3=P1+P2	90571

Tabel 5.10. – centralizator de costuri soluții și pachete de soluții pentru reabilitare

În sumele din tabelul 5.10. nu sunt incluse finisajele interioare ale clădirii, reparații trotoare sau altele neprevăzute, reparația sistemului de alimentare cu apă rece și canalizare (apă menajeră și pluviale), organizarea de șantier, serviciile de elaborare a documentației tehnice de proiectare (expertiza tehnică, auditul energetic, DALI, DTAC, PT+CS+DE, avize și acorduri), alte cheltuieli conexe (dirigenție, consultanță etc.) sau pentru conformarea clădirii existente cu alte cerințe din actele normative naționale (ISU, DSP etc.).

ETAPA 4 – Determinarea costurilor cu energia consumata

Costuri anuale cu energia și duratele de viata ale pachetelor de renovare :

Marimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	102,33	26,65	87,75	27,62
Cost unitar energie termica	[Eur cu TVA/MWh]	78			
Cost anual energie termica	[Eur cu TVA/an]	7982	2079	6844	2154
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	8,59	8,38	0,33	0,03
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	262			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	2251	2195	86,46	7,86
Durata de viata a pachetului	[ani]	-	30	15	15
Durata de calcul cost global		-	30		

Tabel 5.11.

CNR=Clădirea nerabilitată CR-Pi=Clădirea reabilitată cu palchetul Pi

În calcul economic este foarte important tipul sursei de energie: vector termic sau electric, din sursa regenerabila sau neregenerabila. Energia consumata dintr-o sursa regenerabila poate fi produsa onsite/la fata locului și atunci nu este o energie tranzactionata, având cost 0 și un impact direct asupra consumului final de energie din sursa neregenerabila, prin reducerea acestuia. Energia consumata dintr-o sursa regenerabila de tip nearby/în apropiere poate modifica sau nu costul cu energia consumata; daca este o energie tranzactionata atunci impactul se va produce atât în privinta costului cu energia consumata, cât și la nivelul energiei primare

consumate. Energia produsa cu surse regenerabile aflate la distanta va fi întotdeauna una tranzactionata (cost de achizitie diferit de 0), influentând atât costul energetic de exploatare a clădirii, cât și consumul de energie primara.

ETAPA 5 – Calculul costului global actualizat

Diferitele tipuri de costuri (costurile initiale de investitie, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finala (reziduala) sunt transformate în cost global actualizat (adica raportat la anul 0) prin aplicarea simultan, anual, a factorilor de actualizare, respectiv reducere.

ETAPA 6 – Calculul perioadei de recuperare a investitiei

Perioada de recuperare a investitiei este utilizata pentru a compara rentabilitatea a doua solutii diferite. Recuperarea este atinsa în anul în care costul global estimat al optiunii devine mai mic decât costul global actualizat al referintei. Pentru cladirile existente, referința poate fi starea actuala.

Pentru a compara doua valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvari clasice și respectiv unei rezolvari cu caracter energetic conservativ, se calculeaza anual diferenta dintre valorile actualizate (cash-flow actualizat). Cu cât diferenta devine mai repede negativa (cost global actualizat pentru clădirea eficienta energetic-cost global pentru clădirea cu care ne comparam), cu atât pachetul de solutii aplicate clădirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adica mai eficient și din punct de vedere economic).

Perioada 'redusa' de recuperare a investitiei corespunde perioadei în care valoarea neta actualizată (VNA) devine negativă, adica perioada în care diferenta dintre costul initial al investitiei pentru cazul optiunii și cazul de referința este compensata de diferenta dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an.

Perioada de recuperare a investitiei trebuie sa fie cât mai mica și totodata mai mica decât durata pe care se realizeaza calculul economic (30 de ani).

Rezulta, prin urmare ca solutia de renovare cea mai avantajoasa este data de obtinerea profitului maxim pe durata prestabilita de calcul de 30 de ani.

Valorile duratelor de recuperare a investitiilor sunt determinate în tabelele urmatoare:

CNR - CLĂDIREA NERENOVATĂ										
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANUL		Cost anual mentenanta CNR	Cost anual operational CNR	Cost actualizat energie termica CNR	Cost actualizat energie electrica CNR	Costuri periodice inlocuire CNR	Valoare reziduala costuri inlocuire CNR	Costuri dezafectare CNR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CNR	Costuri exploatare actualizate CNR
2024	0	0,0	0,0	7981,7	2250,6	0,0	0,0	0,0	529,6	10761,9
2025	1	0,0	0,0	7760,0	2292,3	0,0	0,0	0,0	529,6	10581,9
2026	2	0,0	0,0	7544,5	2334,7	0,0	0,0	0,0	529,6	10408,8
2027	3	0,0	0,0	7334,9	2377,9	0,0	0,0	0,0	529,6	10242,4
2028	4	0,0	0,0	7131,2	2422,0	0,0	0,0	0,0	529,6	10082,7
2029	5	0,0	0,0	6933,1	2466,8	0,0	0,0	0,0	529,6	9929,5
2030	6	0,0	0,0	6740,5	2512,5	0,0	0,0	0,0	794,4	10047,4
2031	7	0,0	0,0	6553,2	2559,0	0,0	0,0	0,0	794,4	9906,7
2032	8	0,0	0,0	6371,2	2606,4	0,0	0,0	0,0	794,4	9772,0
2033	9	0,0	0,0	6194,2	2654,7	0,0	0,0	0,0	794,4	9643,3
2034	10	0,0	0,0	6022,2	2703,9	0,0	0,0	0,0	794,4	9520,4
2035	11	0,0	0,0	5854,9	2753,9	0,0	0,0	0,0	794,4	9403,2
2036	12	0,0	0,0	5692,3	2804,9	0,0	0,0	0,0	794,4	9291,6
2037	13	0,0	0,0	5534,1	2856,9	0,0	0,0	0,0	794,4	9185,4
2038	14	0,0	0,0	5380,4	2909,8	0,0	0,0	0,0	794,4	9084,6
2039	15	0,0	0,0	5231,0	2963,7	0,0	0,0	0,0	794,4	8989,0
2040	16	0,0	0,0	5085,6	3018,5	0,0	0,0	0,0	1059,2	9163,4
2041	17	0,0	0,0	4944,4	3074,4	0,0	0,0	0,0	1059,2	9078,0
2042	18	0,0	0,0	4807,0	3131,4	0,0	0,0	0,0	1059,2	8997,6
2043	19	0,0	0,0	4673,5	3189,4	0,0	0,0	0,0	1059,2	8922,1
2044	20	0,0	0,0	4543,7	3248,4	0,0	0,0	0,0	1059,2	8851,3
2045	21	0,0	0,0	4417,5	3308,6	0,0	0,0	0,0	1059,2	8785,3
2046	22	0,0	0,0	4294,8	3369,9	0,0	0,0	0,0	1059,2	8723,8
2047	23	0,0	0,0	4175,5	3432,3	0,0	0,0	0,0	1059,2	8666,9
2048	24	0,0	0,0	4059,5	3495,8	0,0	0,0	0,0	1059,2	8614,5
2049	25	0,0	0,0	3946,7	3560,6	0,0	0,0	0,0	1059,2	8566,5
2050	26	0,0	0,0	3837,1	3626,5	0,0	0,0	0,0	1324,0	8787,6
2051	27	0,0	0,0	3730,5	3693,6	0,0	0,0	0,0	1324,0	8748,2
2052	28	0,0	0,0	3626,9	3762,0	0,0	0,0	0,0	1324,0	8712,9
2053	29	0,0	0,0	3526,1	3831,7	0,0	0,0	0,0	1324,0	8681,8
2054	30	0,0	0,0	3428,2	3902,7	0,0	0,0	0,0	1324,0	8654,9

CR - P1 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 1)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	0,0	0,0	2078,7	2195,6	0,0	0,0	500,0	170,8	4445	-	75114
2025	1	0,0	0,0	2021,0	2236,2	0,0	0,0	0,0	170,8	4428	-6154	68960
2026	2	0,0	0,0	1964,8	2277,6	0,0	0,0	0,0	170,8	4413	-5996	62965
2027	3	0,0	0,0	1910,2	2319,8	0,0	0,0	0,0	170,8	4401	-5842	57123
2028	4	0,0	0,0	1857,2	2362,8	0,0	0,0	0,0	170,8	4391	-5692	51431
2029	5	0,0	0,0	1805,6	2406,5	0,0	0,0	0,0	170,8	4383	-5547	45884
2030	6	0,0	0,0	1755,4	2451,1	0,0	0,0	0,0	256,2	4463	-5585	40300
2031	7	0,0	0,0	1706,7	2496,5	0,0	0,0	0,0	256,2	4459	-5447	34852
2032	8	0,0	0,0	1659,3	2542,7	0,0	0,0	0,0	256,2	4458	-5314	29539
2033	9	0,0	0,0	1613,2	2589,8	0,0	0,0	0,0	256,2	4459	-5184	24354
2034	10	0,0	0,0	1568,4	2637,8	0,0	0,0	0,0	256,2	4462	-5058	19296
2035	11	0,0	0,0	1524,8	2686,6	0,0	0,0	0,0	256,2	4468	-4936	14361
2036	12	0,0	0,0	1482,4	2736,4	0,0	0,0	0,0	256,2	4475	-4817	9544
2037	13	0,0	0,0	1441,3	2787,0	0,0	0,0	0,0	256,2	4484	-4701	4843
2038	14	0,0	0,0	1401,2	2838,6	0,0	0,0	0,0	256,2	4496	-4589	255
2039	15	0,0	0,0	1362,3	2891,2	0,0	0,0	0,0	256,2	4510	-4479	-4225
2040	16	0,0	0,0	1324,5	2944,7	0,0	0,0	0,0	341,6	4611	-4553	-8777
2041	17	0,0	0,0	1287,7	2999,3	0,0	0,0	0,0	341,6	4629	-4449	-13227
2042	18	0,0	0,0	1251,9	3054,8	0,0	0,0	0,0	341,6	4648	-4349	-17576
2043	19	0,0	0,0	1217,1	3111,4	0,0	0,0	0,0	341,6	4670	-4252	-21828
2044	20	0,0	0,0	1183,3	3169,0	0,0	0,0	0,0	341,6	4694	-4157	-25985
2045	21	0,0	0,0	1150,5	3227,7	0,0	0,0	0,0	341,6	4720	-4066	-30051
2046	22	0,0	0,0	1118,5	3287,5	0,0	0,0	0,0	341,6	4748	-3976	-34027
2047	23	0,0	0,0	1087,4	3348,3	0,0	0,0	0,0	341,6	4777	-3890	-37917
2048	24	0,0	0,0	1057,2	3410,4	0,0	0,0	0,0	341,6	4809	-3805	-41722
2049	25	0,0	0,0	1027,9	3473,5	0,0	0,0	0,0	341,6	4843	-3724	-45445
2050	26	0,0	0,0	999,3	3537,8	0,0	0,0	0,0	427,0	4964	-3823	-49269
2051	27	0,0	0,0	971,5	3603,3	0,0	0,0	0,0	427,0	5002	-3746	-53015
2052	28	0,0	0,0	944,6	3670,1	0,0	0,0	0,0	427,0	5042	-3671	-56686
2053	29	0,0	0,0	918,3	3738,0	0,0	0,0	0,0	427,0	5083	-3598	-60285
2054	30	0,0	0,0	892,8	3807,3	0,0	0,0	500,0	427,0	5627	-3028	-63313

CR - P2 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 2)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	250,0	0,0	6844,5	86,5	550,0	228,3	1000,0	395,8	7577	-	15457
2025	1	243,1	0,0	6654,4	88,1	0,0	0,0	0,0	395,8	7381	-3201	12256
2026	2	236,3	0,0	6469,5	89,7	0,0	0,0	0,0	395,8	7191	-3217	9039
2027	3	229,7	0,0	6289,8	91,4	0,0	0,0	0,0	395,8	7007	-3236	5803
2028	4	223,4	0,0	6115,1	93,0	0,0	0,0	0,0	395,8	6827	-3255	2548
2029	5	217,2	0,0	5945,2	94,8	0,0	0,0	0,0	395,8	6653	-3277	-729
2030	6	211,1	0,0	5780,1	96,5	0,0	0,0	0,0	593,7	6681	-3366	-4095
2031	7	205,3	0,0	5619,5	98,3	0,0	0,0	0,0	593,7	6517	-3390	-7485
2032	8	199,6	0,0	5463,4	100,1	0,0	0,0	0,0	593,7	6357	-3415	-10900
2033	9	194,0	0,0	5311,7	102,0	0,0	0,0	0,0	593,7	6201	-3442	-14342
2034	10	188,6	0,0	5164,1	103,9	0,0	0,0	0,0	593,7	6050	-3470	-17812
2035	11	183,4	0,0	5020,7	105,8	0,0	0,0	0,0	593,7	5904	-3500	-21311
2036	12	178,3	0,0	4881,2	107,8	0,0	0,0	0,0	593,7	5761	-3531	-24842
2037	13	173,3	0,0	4745,6	109,8	0,0	0,0	0,0	593,7	5622	-3563	-28405
2038	14	168,5	0,0	4613,8	111,8	0,0	0,0	0,0	593,7	5488	-3597	-32002
2039	15	163,8	0,0	4485,6	113,9	0,0	0,0	0,0	593,7	5357	-3632	-35634
2040	16	159,3	0,0	4361,0	116,0	737,7	0,0	0,0	791,6	6166	-2998	-38632
2041	17	154,9	0,0	4239,9	118,1	0,0	0,0	0,0	791,6	5304	-3774	-42405
2042	18	150,6	0,0	4122,1	120,3	0,0	0,0	0,0	791,6	5185	-3813	-46218
2043	19	146,4	0,0	4007,6	122,5	0,0	0,0	0,0	791,6	5068	-3854	-50072
2044	20	142,3	0,0	3896,3	124,8	0,0	0,0	0,0	791,6	4955	-3896	-53968
2045	21	138,4	0,0	3788,1	127,1	0,0	0,0	0,0	791,6	4845	-3940	-57909
2046	22	134,5	0,0	3682,8	129,5	0,0	0,0	0,0	791,6	4738	-3985	-61894
2047	23	130,8	0,0	3580,5	131,9	0,0	0,0	0,0	791,6	4635	-4032	-65926
2048	24	127,1	0,0	3481,1	134,3	0,0	0,0	0,0	791,6	4534	-4080	-70006
2049	25	123,6	0,0	3384,4	136,8	0,0	0,0	0,0	791,6	4436	-4130	-74137
2050	26	120,2	0,0	3290,4	139,3	0,0	0,0	0,0	989,5	4539	-4248	-78385
2051	27	116,8	0,0	3199,0	141,9	0,0	0,0	0,0	989,5	4447	-4301	-82686
2052	28	113,6	0,0	3110,1	144,5	0,0	0,0	0,0	989,5	4358	-4355	-87041
2053	29	110,4	0,0	3023,7	147,2	0,0	0,0	0,0	989,5	4271	-4411	-91452
2054	30	107,4	0,0	2939,7	149,9	0,0	-228,3	1000,0	989,5	4958	-3697	-95148

CR - P3 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 3)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2024	0	250,0	0,0	2154,4	7,9	550,0	228,3	1000,0	124,2	2536	-	90571
2025	1	243,1	0,0	2094,5	8,0	0,0	0,0	0,0	124,2	2470	-8112	82459
2026	2	236,3	0,0	2036,3	8,2	0,0	0,0	0,0	124,2	2405	-8004	74455
2027	3	229,7	0,0	1979,8	8,3	0,0	0,0	0,0	124,2	2342	-7900	66555
2028	4	223,4	0,0	1924,8	8,5	0,0	0,0	0,0	124,2	2281	-7802	58753
2029	5	217,2	0,0	1871,3	8,6	0,0	0,0	0,0	124,2	2221	-7708	51045
2030	6	211,1	0,0	1819,3	8,8	0,0	0,0	0,0	186,3	2226	-7822	43223
2031	7	205,3	0,0	1768,8	8,9	0,0	0,0	0,0	186,3	2169	-7737	35485
2032	8	199,6	0,0	1719,7	9,1	0,0	0,0	0,0	186,3	2115	-7657	27828
2033	9	194,0	0,0	1671,9	9,3	0,0	0,0	0,0	186,3	2061	-7582	20246
2034	10	188,6	0,0	1625,5	9,4	0,0	0,0	0,0	186,3	2010	-7511	12735
2035	11	183,4	0,0	1580,3	9,6	0,0	0,0	0,0	186,3	1960	-7444	5292
2036	12	178,3	0,0	1536,4	9,8	0,0	0,0	0,0	186,3	1911	-7381	-2089
2037	13	173,3	0,0	1493,7	10,0	0,0	0,0	0,0	186,3	1863	-7322	-9411
2038	14	168,5	0,0	1452,2	10,2	0,0	0,0	0,0	186,3	1817	-7267	-16678
2039	15	163,8	0,0	1411,9	10,4	0,0	0,0	0,0	186,3	1772	-7217	-23895
2040	16	159,3	0,0	1372,7	10,5	737,7	0,0	0,0	248,4	2529	-6635	-30530
2041	17	154,9	0,0	1334,5	10,7	0,0	0,0	0,0	248,4	1749	-7329	-37859
2042	18	150,6	0,0	1297,5	10,9	0,0	0,0	0,0	248,4	1707	-7290	-45150
2043	19	146,4	0,0	1261,4	11,1	0,0	0,0	0,0	248,4	1667	-7255	-52404
2044	20	142,3	0,0	1226,4	11,3	0,0	0,0	0,0	248,4	1628	-7223	-59627
2045	21	138,4	0,0	1192,3	11,6	0,0	0,0	0,0	248,4	1591	-7195	-66822
2046	22	134,5	0,0	1159,2	11,8	0,0	0,0	0,0	248,4	1554	-7170	-73992
2047	23	130,8	0,0	1127,0	12,0	0,0	0,0	0,0	248,4	1518	-7149	-81140
2048	24	127,1	0,0	1095,7	12,2	0,0	0,0	0,0	248,4	1483	-7131	-88272
2049	25	123,6	0,0	1065,3	12,4	0,0	0,0	0,0	248,4	1450	-7117	-95388
2050	26	120,2	0,0	1035,7	12,7	0,0	0,0	0,0	310,5	1479	-7309	-102697
2051	27	116,8	0,0	1006,9	12,9	0,0	0,0	0,0	310,5	1447	-7301	-109998
2052	28	113,6	0,0	978,9	13,1	0,0	0,0	0,0	310,5	1416	-7297	-117295
2053	29	110,4	0,0	951,7	13,4	0,0	0,0	0,0	310,5	1386	-7296	-124590
2054	30	107,4	0,0	925,3	13,6	0,0	-228,3	1000,0	310,5	2128	-6526	-131117

Tabel 5.12. – Cash flow și VNA

CNR - CLĂDIREA NERENOVATĂ													
Soluție / Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO_2 conform Mc001
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total	
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[tCO_2e/an]
CNR	103,0	6,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	8,6	102,3	136,9	4,3	141,2	26,5
Clasa	G	C	-	-	C							G	G

CR - CLĂDIREA RENOVATĂ														
Soluție / Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO_2 conform Mc001	RER
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total		
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[tCO_2e/an]	[%]
P1	27,1	6,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	8,4	26,7	47,9	4,2	52,1	8,5	8,0
Clasa	C	C	-	-	C							C	C	
P2	82,5	6,0	0,0	0,0	1,4	2,5	0,0	0,3	87,8	98,2	2,7	100,9	19,8	2,7
Clasa	G	B	-	-	A							E	F	
P3	22,1	6,0	0,0	0,0	1,4	2,5	0,0	0,0	27,6	30,8	2,5	33,3	6,2	7,6
Clasa	C	B	-	-	A							B	B	

CLĂDIREA RENOVATĂ versus CLĂDIRE NERENOVATĂ														
Soluție / Pachet	Economie de energie finală conf. Mc001					Variație consum de energie REG onsite		Economie totală de energie finală tarifată		Economie de energie primară				Reducere emisii echivalente CO_2	
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total			
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[%]	[tCO_2e/an]	[%]
P1	75,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	75,7	89,0	0,1	89,1	63,1	17,9	67,7
P2	20,5	0,0	0,0	0,0	0,5	2,5	0,0	8,3	14,6	38,7	1,6	40,3	28,6	6,7	25,3
P3	81,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,5	0,0	8,6	74,7	106,2	1,8	107,9	76,4	20,3	76,5

Tabel 5.13. - Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor și pachetelor de solutii de renovare/modernizare

6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Ierarhizarea solutiilor/pachetelor de renovare în functie de durata de recuperare a investitiei este indicata în tabelul urmator:

Pachet de măsuri de renovare	Durata "redusă" de recuperare a investiției	Costul global [Eur cu TVA] (30 de ani)	Ierarhizare pachete f(CG)
CNR	-	278043,7	-
CR-P1	dupa anul 15 (2039)	214731	III
CR-P2	dupa anul 5 (2029)	182895,3	II
CR-P3	dupa anul 12 (2036)	146927	I

În urma analizarii solutiilor și pachetelor de solutii din punct de vedere tehnic și economic, PACHETUL 3 de solutii în valoare de 90571 Euro inclusiv TVA asigura o economie de energie totala de 86,27 MWh/an, reprezentând o reducere de 76,4 % din consumul initial al clădirii, care se recupereaza dupa anul 12 de la momentul investiției inițiale (în anul 2036). Prin aplicarea pachetului 3 de solutii, se obtine consumul specific de energie primara de 132,2 (kWh/m2,an), emisiile echivalente CO2 de 24,7 (kgCO2/m2,an) și indicatorul RER (procentul de energie provenit din surse regenerabile) de 7,6%.

Indicator de realizare (de output) pentru pachetul P3	Valoarea înainte de renovare	Valoarea după renovare
Consum total de energie finală termică (MWh/an)	102,33	27,62
Consum total de energie finală electrică (MWh/an)	8,59	2,54
Consum total de energie primară (MWh/an)	141,21	33,28
Consum total specific de energie primară (kWh/m2 an)	561,00	132,20
Clasa energetică	G	B
Cantitatea de emisii echivalent CO2 (kg CO2/m2,an)	105,2	24,7
Clasa de mediu	G	B
Cost de investiție (EUR inclusiv TVA)	0	91497
Cost de investiție/mp (EUR inclusiv TVA/mp SCd)	0	141
Economie de energie finală termică (MWh/an)	0	74,71
Economie de energie finală electrică (MWh/an)	0	6,05

Economie de energie primară (%)	0	76,4
Economie de energie primara încălzire (%)	0	79,9
Economie de emisii echivalent CO2 (t CO2/an)	0	103,3
Economie de emisii echivalent CO2 (%)	0	76,5
Indicele RERp (%)	3,04	7,59
Reducere a consumului anual specific de energie finala pentru încălzire (kWh/m^2,an)	0	321,7
Reducere a consumului de energie primara (kWh/m^2,an)	0	428,8
Consumul de energie primara utilizand surse regenerabile la finalul implementarii proiectului (kWh/m^2,an)	0	10,0
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO2/m^2,an)	0	410,4

Tabel 5.14. – Indicatori de realizare ai proiectului pentru pachetul de soluții P3

În vederea verificării calităţii lucrărilor de termoizolare și depistarea eventualelor neregularităţi termice ale elementelor de construcţie care alcătuiesc anvelopa cladirilor, se va utiliza metoda termografierii.

Termografia, ca metodă nedistructivă utilizată pentru vizualizarea, înregistrarea, prelucrarea şi reprezentarea distribuţiei temperaturii pe suprafaţa anvelopei clădirii, se va realiza într-o perioadă rece a anului, după executarea reabilitării termice a imobilului, dar înainte de expirarea duratei de garanţie a lucrărilor de termoizolare.

Se vor respecta, pe cât posibil, și condiţiile precizate în MP- 037/2004:

- regim staţionar de transfer de căldură și masă;
- diferenţa dintre temperaturile pe feţele anvelopei de 5°C;
- diferenţe aprox. constante de temperatură și presiune pe feţele anvelopei;
- anvelopa să nu fie expusă la radiaţie solară directă
- viteza vântului sub 2m/s

- diferenţa de presiune de minim 25Pa între feţele anvelopei în cazul determinării prin termografie a infiltraţiilor de aer împreună cu utilizarea sistemului „blower-door” (Test de etanșeitate).

Se recomandă de asemenea ca verificarea lucrărilor de renovare să fie facuta și din punct de vedere al etanșeității clădirii la infiltrații/exfiltrații de aer, prin metoda 'blower door', conform standard SR EN - ISO 9972/2016.

Performanțele minime de etanșeitate/permeabilitate la aer a anvelopei clădirii trebuie să respecte următoarele cerințe:

– la clădiri cu ventilare naturală (exclusiv efectul deschiderilor de ventilare controlată/reglabile), n50 < 3,0 sch/h la 50 Pa sau q50 < 3,0 m³/(h.m²);

– la clădiri cu ventilare mecanică n50 < 1,5 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,5 m³/(h.m²);

– pentru NZEB, n50 < 1,0 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,0 m³/(h.m²).

Pentru clădirile nerezidențiale la care n50 < 1,5 sch/h la 50 Pa sau q50 < 1,5 m³/(h.m²), este obligatorie prevederea de sisteme de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii.

Concluziile din raportul de termografiere și din raportul testului de etanșeitate vor sta la baza semnării procesului verbal de recepţie finală a lucrărilor de intervenţie.

În cazul investitiilor publice, pe baza Raportului de Audit Energetic se poate întocmi documentatia de avizare a lucrarilor de interventie. În functie de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul are dreptul de a selecta și etapiza punerea în opera a masurilor de renovare/modernizare energetica a clădirii care sa corespunda necesitatilor proiectului.

Întocmit,
Auditori energetici pentru cladiri gr. I c&i,
Ghiță N. Sorin Constantin
Serie și nr. Legitimație UA01247

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Ghiță S.C. Alexandru Dan
Serie și nr. legitimație CA 02529

GHIȚĂ S.C. ALEXANDRU DAN ROMÂNIA MDLPA Nr. 02529 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ANEXA 1 – FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ

FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ

A. DATE GENERALE

Numar CPE	Codul Postal
004677	030061

DATA ELABORĂRII 21.03.2024

CLĂDIREA ANALIZATĂ Locuinte colective S+P+2E+Pod

ADRESA Str. Blănari, Nr. 13, Sector 3, Mun. București

BENEFICIAR ADMINISTRAȚIA MUNICIPALĂ PENTRU CONSOLIDAREA CLĂDIRILOR CU RISC SEISMIC

COORDONATE GPS	LATITUDINE	LONGITUDINE
	44,432145	26,101740

Locuinta individuala		Clădire social culturală(teatre, cinema, muzeu etc.)	
Cladire de locuit cu mai multe apartamente	✓	Clădire de turism (hotel, restaurant, pensiune etc.)	
Clădire de birouri		Clădire administrativa (autorităţi locale, sedii instituţii etc.)	
Clădire de învățământ (creșe, gradinițe, scoli, licee, universități)		Cămine, internate	
Clădire pentru sănătate (spital, policlinica etc.)		Clădire industrială cu regim normal de exploatare	
Clădire pentru sport(sală de sport, bazine înot etc.)		alte categorii	
Clădire pentru servicii de comerț(magazine, spații comerciale, sedii de bănci, sedii de firme etc.)		clădire NZEB	

GHITAN SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Tipul clădirii rezidențiale	
Individuală	
Duplex	
Bloc	✓
Înşiruită	
Tronson de bloc	
Alt tip	

Zona climatică în care este amplasată clădirea:				
I	II	III	IV	V
	✓			

Zona eoliană în care este amplasată clădirea:			
I	II	III	IV
	✓		

Gradul de expunere la vânt:	
Adăpostită	✓
Moderat adăpostită	
Liber expusă (neadăpostită)	

Regimul de înălţime al clădirii (numar)				
D	S	P	E	M
0	1	1	2	0

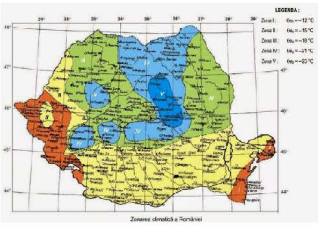
Anul constructiei sau ultimei renovari majore	1900

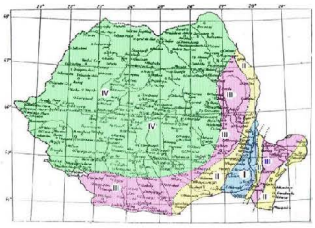
Structura constructivă:	
Pereţi structurali din zidărie	✓
Pereţi structurali din beton armat	
Cadre din beton armat	
Stâlpi şi grinzi	
Structura de lemn	
Structura metalică	
Panouri de umplutură zidărie	✓

Existenţa documentaţiei construcţiei şi instalaţiei aferente acesteia	
Partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ	✓
Secţiuni reprezentative ale construcţiei	✓
Detalii de construcţie	
Planuri pentru instalaţia de încălzire interioară, schema coloanelor	
Planuri pentru instalaţiile sanitare (preparare apă caldă, recirculare etc.)	
Planuri pentru instalaţia de ventilare/climatizare/condiţionare	
Planuri pentru instalaţiile de iluminat	
Planuri pentru instalaţiile din surse regenerabile	

Starea subsolului tehnic al clădirii:	
Uscat şi cu posibilitate de acces la instalaţia comună	
Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalaţia comună,	
Subsol inundabil, umed, cu infiltratii de apă pluvială provenita de la exterior	✓
Clădire fara subsol	

ROMÂNIA MD.LPA NR. 01247 AE I ci AUTORITATEA NISORIN CONSTANTIN AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI





B. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI LOCUIT / ÎNCĂLZIT:

Caracteristici ale spaţiului locuit / încălzit	Valori numerice
Aria construită [m²]:	133
Aria construită desfăşurată [m²]:	649
Aria de referință a pardoselii spaţiului încălzit [m²]:	251,71
Volumul de referință al spaţiului încălzit [m³]:	941,51
Aria de referință a pardoselii spaţiului răcit [m²]-după caz:	0,00
Înălţimea medie liberă a unui nivel [m]:	2,4 - 3,6
Gradul de ocupare al spaţiului încălzit [nr. de ore de funcţionare a instalaţiei de încălzire]:	24/24 – 7/7
Raportul dintre aria faţadei cu balcoane închise şi aria totală a faţadei prevăzută cu balcoane / logii:	---
Adâncimea medie a pânzei freatice [m]:	~7m
Înălţimea medie a subsolului faţă de cota terenului sistematizat [m]:	2,4
Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:	55,43

- **Pereți exteriori opaci – descriere la pagina urmatoare**

Starea pereților exteriori	
Bună	✓
Pete condens	✓
Igrasie	✓

Starea finisajelor	
Bună	
Tencuială căzută parţial	✓
Tencuială căzută total	

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Tipul şi culoarea materialelor de finisaj:	Input
Tip	Tencuieli simple
Culoare	Alb, crem – afectare de intemperii, depreciate

Rosturi despărțitoare pentru tronsoanele clădirii	
Deschise	
Închise, 1-3cm	✓
Nu este cazul	

ELEMENT DE ANVELOPĂ: Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise) — Cod element: PE 1 neiz

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,4	1800	0,800	870	1,15	0,920	0,435
4	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]: 816

Rezistență termică R = 0,680 [m²K/W]

TIP: OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ: Pereți adiacenți rosturilor închise — Cod element: PE 2 rost

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,4	1800	0,800	870	1,10	0,880	0,455
4	Mortar	Mortar de var	0,03	1600	0,700	840	1,10	0,770	0,039
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125

Masă unitară [kg/m²]: 816

Rezistență termică R = 0,783 [m²K/W]

TIP: INTERIOR

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Cod	A e;i tâmplărie Nr.	[m²]	[m²]	A e;i [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'i [W/m²K]
PE 1 neiz				16,6	N	0,786	0,53	1,87
PE 1 neiz				124,8	E	0,878	0,60	1,67
PE 1 neiz				33,3	V	0,916	0,62	1,61
PE 1 neiz				23,0	S	0,722	0,49	2,04

Cod	A e;i tâmplărie Nr.	[m²]	[m²]	A e;i [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'i [W/m²K]
PE 1 neiz				10,9	N	0,801	0,54	1,84
PE 1 neiz				67,4	E	0,89	0,61	1,65

- **Plansee peste subsol**

ELEMENT DE ANVELOPĂ: Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe — Cod element: Pl sbs

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux vertical descendent							0,167
2	Pietre naturale	Gresie si cuartite	0,012	2400	2,030	920	1,00	2,030	0,006
3	Betoane	Sapa de panta	0,04	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,023
4	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,5	1800	0,800	870	1,00	0,800	0,625
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

6	Pl sbs			100,9	-	0,816	0,74	1,35

Masă unitară [kg/m²]: 1020,8

Rezistență termică R = 0,905 [m²K/W]

TIP: INTERIOR

- **Terasa / acoperiș**

Tip terasă/acoperiș:	
Circulabilă	
Necirculabilă	
Acoperiș tip șarpantă	✓

Starea terasei/acoperișului:	
Bună	
Uscată	
Deteriorată, urme vechi de infiltratii	✓
Umedă	
Acoperiș spart, neetanș la ploaie, zăpadă	

Ultima reparaţie a terasei/acoperişului	
<1 an / noua	
1-2 ani	
2-5 ani	
> 5 ani	✓

Materiale finisaj	Tablă
Culoare/alte mențiuni	Variabila, depreciata de conditii meteo

- **Planșeu sub pod**

ELEMENT DE ANVELOPĂ: Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri — Cod element: Plpod neiz

Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m²K/W]
1	Rezistenta superficiala	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,034
3	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,04	550	0,170	2510	1,00	0,170	0,235
4	Produse fibroase	Stufit - presat manual	0,05	250	0,090	1670	1,15	0,104	0,483
5	Lemn	Pin si brad - perpendicular pe fibre	0,03	550	0,170	2510	1,00	0,170	0,176
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistenta superficiala	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]: 102

Rezistență termică R = 1,137 [m²K/W] — TIP: ACOPERIS

Cod	A e;i tâmplărie Nr.	[m²]	[m²]	A e;i [m²]	Orientare	r [-]	R' [m²K/W]	U'i [W/m²K]
Plpod neiz				91,0	ORIZ	0,825	0,94	1,07

GHITĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

- **Ferestre / uși exterioare**

Starea tâmplăriei	
Bună	✓
Evident neetanșă	✓
Etanșare incorecta	✓
Măsuri speciale de etanşare	
Alte măsuri speciale	

Tip de elemente de umbrire a părți vitrate	
La interior	
La exterior	
Între geamuri	
Alt sistem	
Nu exista	✓

Tip	Descriere element	Suprafaţă [m²]	Straturi componente (i → e)							Tip Fe/U catre spaţiu inchis	Tip Fe/U catre exterior
			Material F5	F1	F2	F3	F4	Etans		R (m2k/W)	R (m2k/W)
Fe/Ue	Ferestre, usi exterioare, balcoane si logii deschise	30,39	Lemn	4	60	4		Nu			0,37
		22,4	PVC	4	16	4		Da/Nu			0,50
		0	AL	4	16	4		Da/Nu			0,39
		0	Metal	4				Nu			0,17
Ui/Ue	Usile ap. catre CS/ext		Lemn		20			Nu		0,2	
	Tamplarie ext CS	5,67	Metalica izolata		30					0,55	0,55

- **Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**

DA	✓	NU	

Uşa de intrare în clădire:	
Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie)	
Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare	
Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere şi este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	✓
Alte situații	

Ferestre de pe casa scărilor-starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:	
Ferestre / uşi în stare bună şi prevăzute cu garnituri de etanşare	✓
Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe	✓
Ferestre / uşi în stare proastă, lipsă sau sparte	
Alte situații	

GHITĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMANIA MDLPA NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

D. INSTALAŢIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ:

Existența instalației de încălzire

DA	✓	NU	

Necesarul de căldură de calcul [kW]: 35,76

Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor	
Sursă proprie	✓
utilizând combustibil gazos	✓
utilizând combustibil lichid usor	
utilizând combustibil solid	
Încălzire electrică	
Sursă mixtă	
Centrala termică in spatiul de depozitare parter – sistem dezafectat	✓
Centralizat – punct termic central	
Centralizat – punct termic local (modul)	
există apartamente debranşate în condominium	
nu sunt apartamente debranşate în condominiu	
Sistem electric virtual in vederea asigurarii conditiilor de climat inetrior	

Tipul sursei de încălzire	
Încălzire locală cu sobe, dezafectate	
Încălzire cu corpuri statice, CT dezafectată parter	✓
Încălzire centrală cu aer cald	
Încălzire centrală cu planşee încălzitoare	
Încălzire electrică	✓
Alt sistem de încălzire: echipament ardere gaze naturale – aragaz	✓
Intervenții asupra instalației de-a lungul timpului – dupa caz	

GHITĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA MDLPA
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Date privind instalaţia de încălzire locală cu sobe:

DA		NU	✓

Starea coşului / coşurilor de evacuare a fumului:	
Coşurile au fost curăţate cel puţin o dată în ultimul an	
Coşurile nu au mai fost curăţate de cel puţin un an	
Alte situații – sobe dezafectate la momentul evaluarii – prezenta cosurilor de fum	

Nr. Crt	Tipul sobei	Combustibil	Data instalarii	Element reglaj ardere	Element inchidere tiraj	Data ultimei curatiri
1	-	-	-	-	-	-

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:	
Inferioară, pentru spațiul de la parter	✓
Superioară	
Mixtă	
Verticală	
Nu este cazul	✓

Racord la sursa centralizată de căldură: nu este cazul	
Racord unic	
Multiplu, la nivelul CT apartament	
Către puncte de racord [nr.]	-
Diametru nominal [mm]:	-
Disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:	-

Contor de energie termică	
Există, dar nu are viză metrologică	
Există și are viză metrologică, contor gaz	✓
Nu există	✓
Este defect	
Anul instalării	N/A

Elemente de reglaj termic şi hidraulic	
Pe racordul instalației	
Pe reţeaua de distribuţie	✓
Pe coloane	
La nivelul corpurilor statice	✓
corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj şi acestea sunt funcţionale – in spatiul de la parter	✓
corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puţin un sfert dintre acestea nu sunt funcţionale	
corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcţionale	

Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite: nu este cazul	
Lungime [m]:	-
Diametru nominal [mm, ţoli]:	-
Termoizolaţie:	
Există izolație și este în stare bună	
Există izolație și este uscată dar tasată	
Există izolație dar este umedă	
Izolația este deteriorată	
Nu există termoizolație	

Starea instalaţiei de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor	
Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire	
Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani	
Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	✓

GHEORGHIA N. SORIN CONSTANTIN
OMAN MIHAELA
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Armăturile de separare şi golire a coloanelor de incălzire	
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora, funcţionale	
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora sau nu sunt funcţionale	✓

Vasele/armăturile de aerisire a instalaţiei de încălzire: instalatie centralizata dezafectată	
Există vase de aerisire	
Există robinete manuale de aerisire	
Există robinete automate de aerisire și sunt funcționale	
Există robinete automate de aerisire dar nu sunt funcționale	
Alte mențiuni	

Există contoare individuale montate la intrarea în apartament și/sau spațiu cu altă destinație ?			
Da, contor gaz partial	✓	Nu	

Există repartitoare montate pe corpurile de încălzire ?			
Da		Nu	✓

Tip corp de incalzire	Numar corpuri de incalzire		
	Spatiu parter	Spatiu apartament	Total
Otel/Fonta /PP/Teava	6	0	6

Date privind instalaţia de încălzire interioară cu planşeu încălzitor:

DA		NU	✓

Aria planșeului încălzitor [m²]:	-
Diametru serpentină. [mm]:	-
Lungime [m]:	-
Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalaţiei:	-

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Sursa de încălzire – CT murala in spatiul de la parter:

Putere termică nominală [W]:	--
Randament de catalog:	--
Are documente ISCIR :	Nu
Sistemul de reglare / automatizare şi echipamente de reglare:	--
Stare (arzător, conducte / armături, manta):	Dezafectată
Există facturi pentru încălzire pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	NU
Alte mențiuni	NU

E. DATE PRIVIND INSTALAŢIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

Existența instalației de preparare a.c.c.

DA	✓	NU	

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum	
Sursă proprie	
utilizând combustibil gazos	
utilizând combustibil lichid usor	
utilizând combustibil solid	
utilizând energie regenerabilă (solar etc.)	
încălzire electrică a apei calde de consum	✓
Sursă mixtă	
Centrala termică de cartier	
Centralizat – punct termic central	
Centralizat – punct termic local (modul)	
Sistem virtual conform prevederi MC001-22	

Tipul sistemului de preparare a apei calde	
Din sursă centralizată,	
Centrală termică proprie,	
Boiler electric cu acumulare, 2x80L, 1x 60L	✓
Preparare locală cu aparate de tip instant	✓
Încălzire electrica, boiler electric	
Alt sistem de preparare a apei calde de consum:	
Intervenții asupra instalației de-a lungul timpului – după caz	

Puncte de consum apă rece / apă caldă: estimare			
Lavoare	4	Cadă de baie	0
Spălătoare	5	Rezervor WC	4
Bideuri	0	Mașină de spălat vase	0
Pișoare	0	Mașină de spălat rufe	3
Duş	4	Racord apa rece	1

Starea armăturilor	
Bună	✓
Există pierderi mici de fluid	✓
Lipsă in apartamentele nelocuite	

Racord la sursa centralizată cu căldură:		
Racord unic		
Multiplu:		
Diametru nominal [mm]:		-
Presiune necesară [mmCA]:		-

Contor general de energie termică	
Există, dar nu are viză metrologică	
Există și are viză metrologică	✓
Nu există	
Este defect	
Anul instalării	variabil
Tipul de contor	EE/apart

Conducta de recirculare	
Funcţională	
Nu funcţionează	
Nu există	✓

ARHITECT SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA M.D.L.P.A. NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Rețeaua de distribuție a apei calde amplasată în spații neîncălzite: dezafectata	
Lungime [m]:	-
Diametru nominal [mm, ţoli]:	-
Termoizolaţie:	
există izolație și este în stare buna	
există izolație și este uscată dar tasată	
există izolație dar este umedă	
izolația este deteriorată	
nu există termoizolație	

Informații suplimentare			
Accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic – nu este cazul			
DA		NU	✓
Există facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani care pot fi consultate			
DA		NU	✓
Programul de livrare a apei calde de consum: [nr. h/24 h]			24/24
Temperatura apei reci din zona [°C]			14
Numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):			~10

Detalii instalatie incalzire / Apa calda menajera :

În urma releveului efectuat asupra corpurilor de încălzire disponibile în clădire s-au înregistrat ~ 6 de radiatoare tip panouri din oțel si fonta amplasate în spațiul de depozitare Pentru restul clădirii (cele 4 apartamente de la etajele 1 si 2) se aplică principiul "sistemului asumat" (utilitate virtuală): se calculează consumul unui sistem tehnic implicit pentru fiecare utilitate obligatorie nefurnizată. În anexa la certificatul de performanță energetică se evidențiază prin caracteristicile tehnice prezumate, utilitățile obligatorii dar care lipsesc și care au fost luate în considerare pe baza principiului sistemului asumat.
Prepararea apei calde de consum se realizează local, prin intermediul boilerelor electrice (2 x 80L, 1 x 60L sau aparatelor instant de preparare a.c.c.).

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

F. DATE PRIVIND INSTALAŢIA DE VENTILARE/CLIMATIZARE:

Existența instalației de climatizare	DA		NU	✓
Existența instalației de ventilare	DA		NU	✓

Date privind instlația de ventilare				
Naturală				✓
Mecanica				
Hibridă (naturală + mecanică)				
Alte mentiuni				
Ventilatoarele au turație variabilă	DA		NU	✓

GHITĂ N. SORIN CONSTANTIN
ROMÂNIA
M.D.L.P.A
NR. 01247
AE I ci
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

G. DATE PRIVIND INSTALAŢIA DE ILUMINAT:

Puterea instalației de iluminat [kW]:	0,75

Sistem de iluminat	
General uniform distribuit	✓
Localizat sau zonat	
Combinat	

Tipul corpurilor de iluminat	
Cu incandescență	✓
Fluorescente	✓
Combinat	
LED	✓

Controlul sistemului de iluminat	
Fară detectare automată a prezenței utilizatorilor	✓
Cu detectare automată a prezenței utilizatorilor	
Acționare sectorizată a corpurilor de iluminat	
Reglare automată a fluxului luminos	
Alte mențiuni	

Starea corpurilor de iluminat	
Foarte bună	
Bună	
Precară	✓

Starea conductorilor de energie electrică	
Foarte bună	
Bună	
Precară, improvizații	✓

H. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

Sistem de panouri termosolare

Exista		Nu exista		✓
Tip panou				
Număr panouri				
Mod de montare				
Unghi de montaj				
Orientare				
Utilizate pentru	Incălzire		ACC	

Sistem de panouri fotovoltaice

Exista		Nu exista		✓
Tip panou				
Număr panouri				
Mod de montare				
Unghi de montaj				
Orientare				
Utilizate pentru	Consum	✓	Export	

Pompă de căldură

Exista		Nu exista		✓
Tip PDC	Sol-apa/aer-apa/aer-aer/apa-aer/sol-aer			
Număr PDC				
Valoare medie COP/SEER				
Utilizate pentru	Înc/Răc	✓	ACC	

Alte echipamente SRE: NU

Auditor energetic gr. I c&i
Serie si numar legitimatie UA 01247
Ghiță N. Sorin Constantin

GHIȚĂ N. SORIN CONSTANTIN ROMÂNIA M.D.L.P.A NR. 01247 AE I ci AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

ANEXA 2 – RELEVEU TERMOGRAFIC

Termografia este știința care se ocupă cu achiziția și analiza informațiilor de natură termică, obtinuțe cu ajutorul echipamentelor de scanare în infraroșu, fară contact. Imaginea astfel obținută ne pune la dispoziție o distribuție a temperaturii pe suprafața analizată.

Termografia pune la dispoziția specialiştilor:

- o metodă de înregistrare a distribuției temperaturii pe suprafața investigată a anvelopei clădirii/elementului de construcție/obiectului vizat, folosind camera termografică;
- o metodă de analizare a imaginilor termografice în vederea identificării și localizării defectelor de izolare termică, a zonelor cu infiltrații de aer/apa din anvelopa clădirilor, a problemelor întâlnite în cadrul sistemelor clădirilor, folosind programe speciale de analiza a imaginilor radiometrice.

Radiaţia infraroşie este directionată de către sistemul optic al camerei de termoviziune către un detector, rezultând un răspuns, de obicei o schimbare în tensiune sau în rezistenţă electrică, care este citit de partea electronică.

Semnalul produs de camera de termoviziune este transformat într-o imagine (termogramă). O termogramă este imaginea unui obiect, procesată electronic și afișată pe ecran, unde diferite tonuri de culoare corespund distribuţiei radiaţiei infraroşii pe suprafaţa vizată. Prin acest proces simplu, operatorul poate vedea termograma care corespunde energiei radiante emise de suprafaţa analizată.

O imagine în infraroșu este compusă dintr-un număr de pixeli specific camerei utilizate. Fiecarui pixel îi este astfel asociată o valoare a temperaturii superficiale prin transformarea radiației incidente pe senzor în informație digitală. Fiecare imagine este prezentată alături de o scară de temperatură (legendă a imaginii), astfel fiecarei culori de pe acea scară îi este atribuită o valoare de temperatura. Regula de baza este culori închise – temperaruri scăzute, culori deschise – temperaturi ridicate. Fiecărei imagini îi este asociata o legendă unica, în funcție de distribuția temperaturii în acea imagine – intervalul poate fi de 2-3°C sau până de 160°C, în funcție de ceea ce este vizat în imaginea respectivă

În cazul imaginilor preluate la interior, o temperatură mai mică înregistrată pe o zonă de perete reprezintă o zonă cu rezistență termică mai scazută (elementele de BA din interiorul pereților de zidărie, punțile termice de colț, intersecția cu planșeul, punțile termice de intersecție cu pereții interiori etc.) este reprezentată în imagine prin culori închise (albastru, negru). În cazul imaginilor preluate din exteriorul clădirii, situația se inversează – aceste zone vor apărea cu o termperatura mai mare decat cea a peretelui în câmp curent datorită conductivitații termice mai mari a materialului, deci vor avea culori deschise (galben-alb)

Punțile termice apar, de obicei, la elementele din beton insuficient sau incorect izolate, colțuri, intersecții de pereți.

Fiecare material are proprietăți de izolare termică mai mici sau mai mari în functie de valoarea lui λ.

Arhitectura clădirii a permis realizarea doar a catorva imagini termografice, datorita distantelor foarte mici și a unghiurilor foarte inguste de vizualizare

Condiții evaluare: Text=8°C, Tint~20°C, Cer acoperit+precipitații, ora 14:00

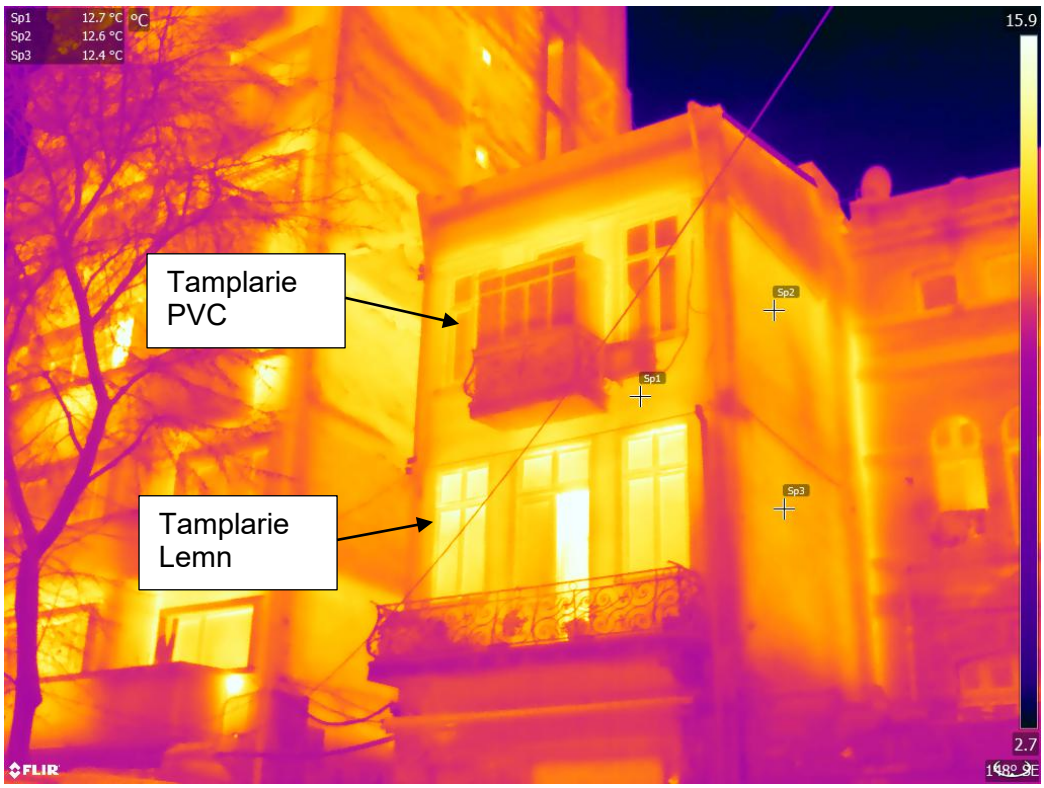


Figura 16 – fațada către Nord și Vest a clădirii.

În imagine se observă zonele mai calde de la etajul 1 al clădiri, la nivelul tâmplăriei, care este realizată din lemn. La etajul 2, tâmplăria este realizată din profile PVC. Pe fațada către Vest se observă o distribuție uniformă a temperaturilor, fapt care confirmă informațiile prevăzute în raportul de expertiză, conform căruia nu există elemente de confinare a zidăriei (stâlpișori sau centuri de beton, la cota de rezemare a planșeelor)

Figura 17 – fațada către Nord și Est a clădirii

În imaginile de mai sus au fost analizate fațadele de Nord și Est. Se remarcă distribuția uniformă de temperatură pe fațada către Est, cauzată de lipsa elementelor structurale din beton în cadrul pereților de zidărie. De asemenea temperatura exterioară a acestei fațade a fost în jurul valorii de 12-13°C, temperatură care este cu aproximativ 4-5° mai mare decât temperatura exterioară de la momentul evaluării, fapt care evidențiază necesitatea izolării termice a pereților exteriori (pentru care acest lucru este posibil dpdv. arhitectural).

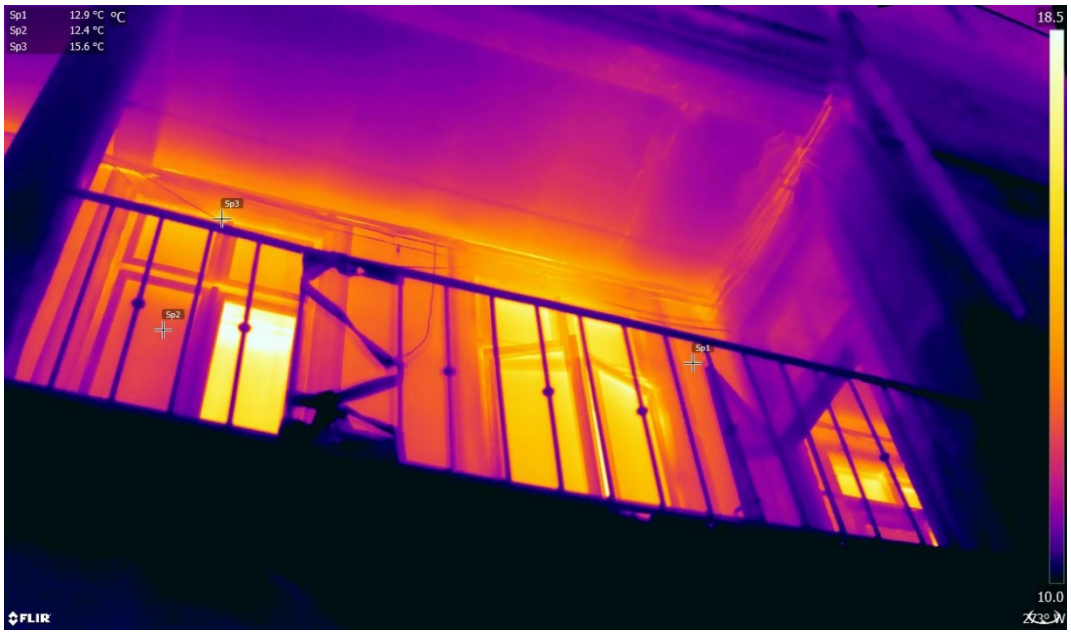


Figura 18 – Parte vitrată - apartamente etajul 1

În imaginea de mai sus se observă pierderile de căldură prin tâmplăria din lemn la apartamentele de la etajul 1, în dreptul balconului de acces. Au fost identificate zone neetanșe între partea mobilă și partea fixă a tâmplăriei (punctul Sp3). Temperatura tâmplăriei este în medie cu 2-3°C mai mare decât temperatura pereților din zidărie

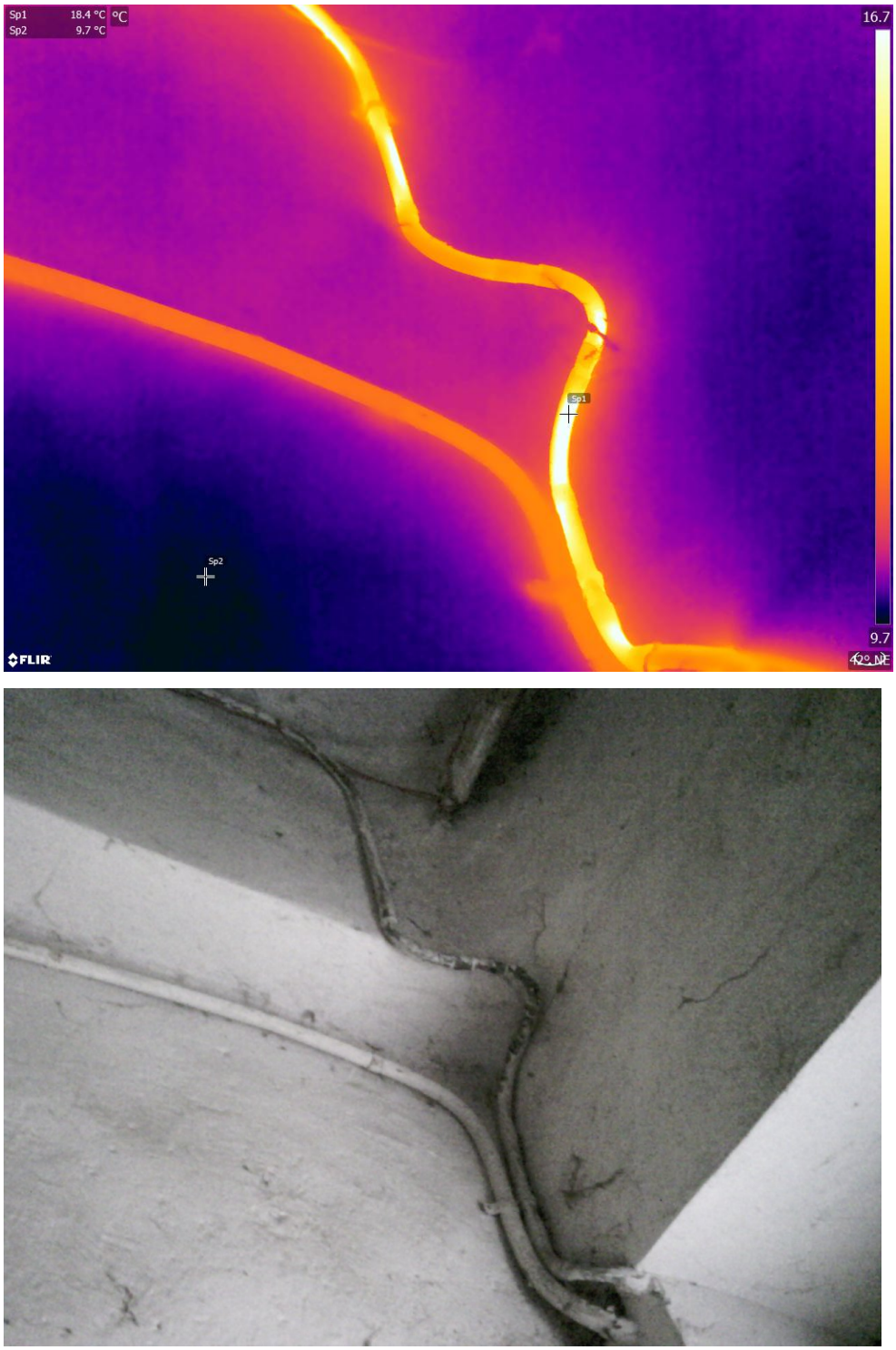


Figura 19 – Instalație electrică în sarcină

Imaginea unui conductor electric în sarcină. Temperatura măsurată la nivelul protecției din PVC este cu mai mult de 10° peste temperatura aerului ambiant. Este obligatorie înlocuirea rețelei electrice din clădire și dimensionarea acesteia conform normativelor în vigoare

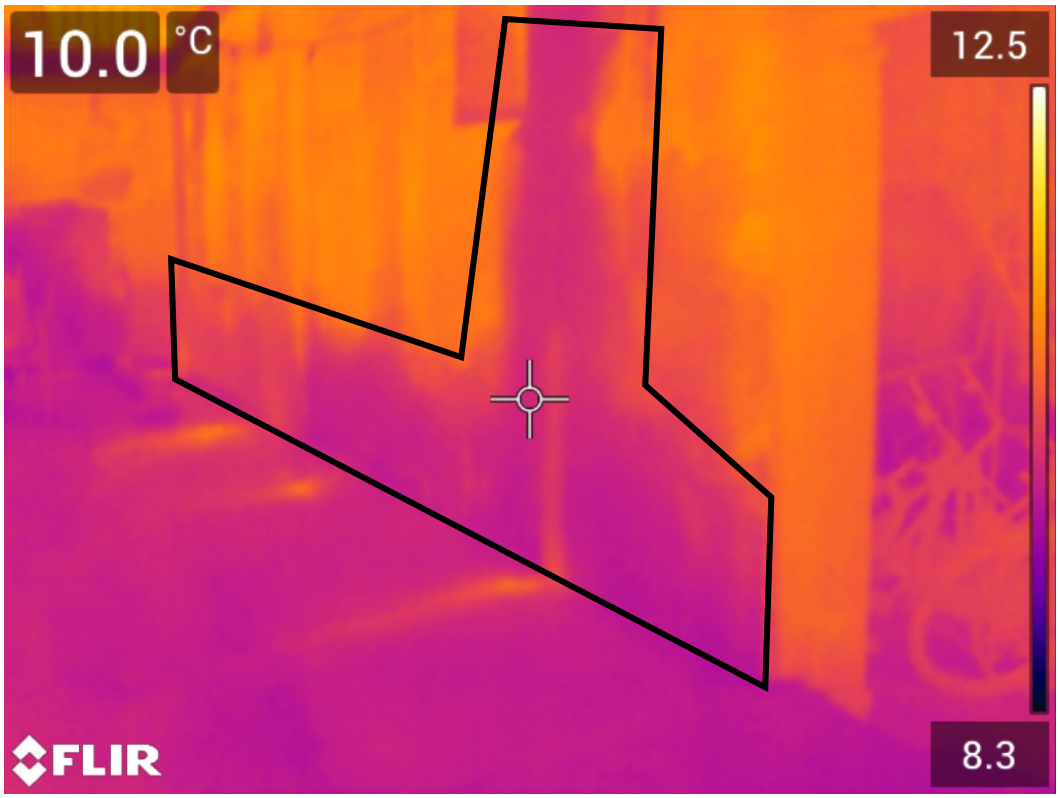
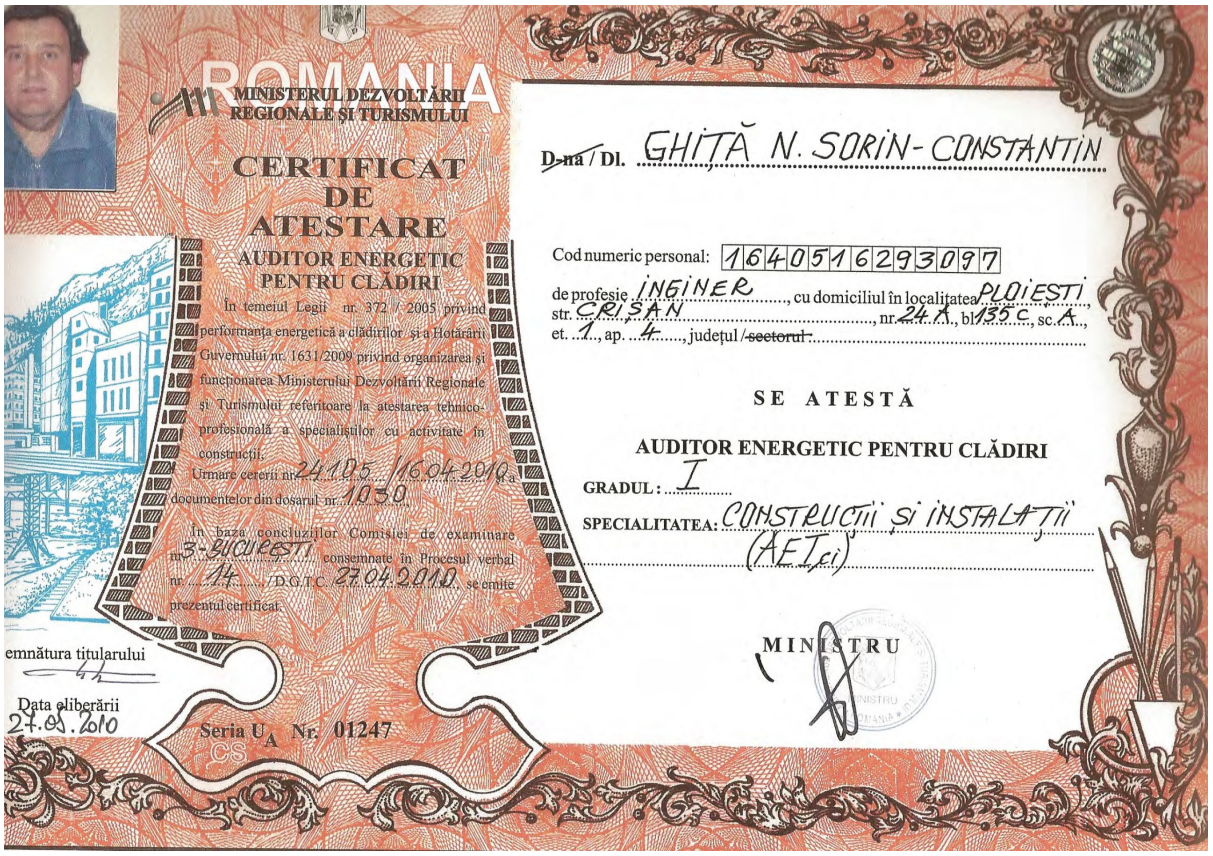


Figura 20 – Fațada către curte interioară. Zonele marcate în imaginea de mai sus sunt zone umede, datorate sistemului depreciat de preluare și evacuare ape pluviale de la nivelul invelitorii și de la nivelul solului. Acest fapt a dus și la deprecierile vizibile pe pereții exteriori. Pe această fațadă, nici un spațiu interior vizibil în această imagine nu este încălzit.

ANEXA 3 – DOCUMENTE ATESTARE AUDITORI ENERGETICI



ROMANIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT DE ATESTARE
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

În temeiul Legii nr. 372 / 2005 privind performanța energetică a clădirilor și a Hotărârii Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Turismului referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activitate în construcții;
Urmare cererii nr. 24105 / 16.04.2010 și a documentelor din dosarul nr. 1030
În baza concluziilor Comisiei de examinare nr. 3-BUCUREȘTI consemnate în Procesul verbal nr. 14 / D.G.T.C. 27.04.2010, se emite prezentul certificat.

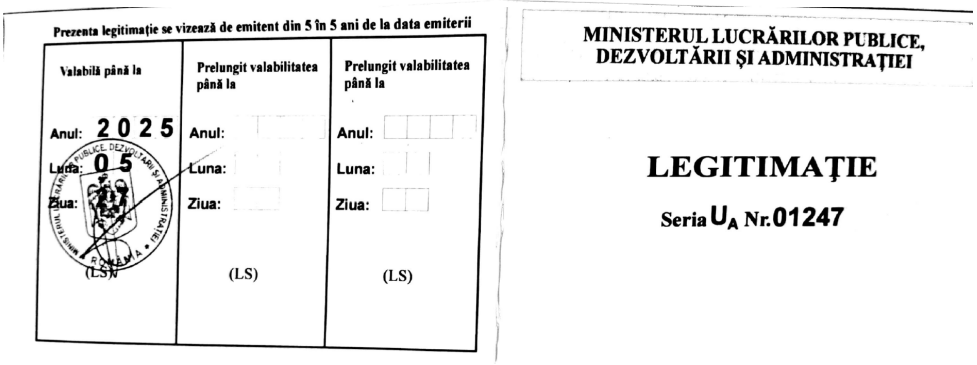
Semnătura titularului
Data eliberării 27.05.2010
Seria U_A Nr. 01247

D-na / Dl. GHIȚĂ N. SORIN-CONSTANTIN
Cod numeric personal: 1640516293097
de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea PLOIEȘTI, str. CRIȘAN, nr. 24 A, bl. 135 C, sc. A, et. 1, ap. 4, județul / ~~sectorul~~

SE ATESTĂ
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
GRADUL: I
SPECIALITATEA: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ci)

MINISTRU

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI
Dl. / D-na GHIȚĂ N. SORIN-CONSTANTIN
Cod numeric personal: 1640516293097
Profesia: INGINER
ATESTAT
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
Gradul profesional: I
Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ci)
Data emiterii : 27.05.2010
Director, Angela GENAVAR
Șef birou, Andreea UNCROP
Semnătura titularului
Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri
Seria U_A Nr. 01247



Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2025	Anul:	Anul:
Luna: 05	Luna:	Luna:
Ziua: 27	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE
Seria U_A Nr. 01247

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Dl. GHIȚĂ S.C ALEXANDRU-DAN

Cod numeric personal: 1890819297249
Profesia: INGINER

ATESTAT
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)
Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Data emiterii: 08 02. 2022

Director,
Anca Ginavar

Șef birou,
Andreea Uncrop

Semnătura titularului.....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare de auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02529

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 02	Luna:	Luna:
Ziua: 08	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02529

MDLPA MDLPA MDLPA MDLPA

Seria CA A Nr. 02529

ROMÂNIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. **113607 /24.09.2021**

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de **23.11.2021** înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. **149332 / 2021**

SE ATESTĂ

DI. GHIȚĂ S.C ALEXANDRU-DAN

cod numeric personal: **1890819297249**, născut(ă) în anul **1989**, luna **AUGUST**, ziua **19**
țara **ROMÂNIA**, județul/sectorul **PRAHOVA**, localitatea **PLOIEȘTI**
de profesie **INGINER**
cu domiciliul în țara **ROMÂNIA**, județul/sectorul **PRAHOVA**, localitatea **PLOIEȘTI**,
str. **ROMANĂ**, nr. **59**

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)
SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI
CSEKE ATTILA

Data emiterii
08 02. 2022

Semnătura titularului

MDLPA MDLPA MDLPA MDLPA

itc INFRARED TRAINING CENTER

CERTIFICATE
Category 2 Thermographer

THIS IS TO PROVIDE
WRITTEN TESTIMONY THAT

Alexandru Dan Ghita

HAS DEMONSTRATED COMPETENCE AND
SUCCESSFULLY FULFILLED THE CONDITIONS
AND PROCEDURES SET FORTH, AND THEREBY SHOWS
CONFORMANCE WITH CERTIFICATION
REQUIREMENTS.

June 14th, 2022
DATE

Carina Kraft
SIGN

INFRARED TRAINING CENTER
CERTIFIED ISO 9001 IN THE TRAINING, EDUCATION, AND CERTIFICATION OF PROFESSIONAL USERS OF THERMAL INFRARED SYSTEMS.
STOCKHOLM, SWEDEN

CERTIFICATION NO. 2022HR22N607

THIS CERTIFICATION IS VALID UNTIL FIVE YEARS FROM THE ABOVE DATE