

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC
CLĂDIRE C4 – CENTRALA
TERMICA DIN INCINTA
SPITALULUI DE PSIHIATRIE
CRONICI, COMUNA DUMBRĂVENI
JUDEȚUL VRANCEA



Raport de audit energetic nr. 73 / Septembrie 2025 intocmit de:

Auditor energetic: Ing. Ghiță S.C. Alexandru Dan

Serie Legitimatie: CA02529, gradul I c&i

Data: Septembrie 2025



CUPRINS

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII	4
A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ	6
1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA.....	6
1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică	6
1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență	9
1.3. Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum	10
1.4. Sistemul de ventilare	11
1.5. Sistemul de climatizare (răcire)	11
1.6. Sistemul de iluminat	11
2. EVALUAREA PERFORMANȚELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII.....	12
2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică	12
2.2. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire	19
2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire (dacă este cazul)	22
2.4. Determinarea consumului anual de energie primară pentru apa caldă de consum	22
2.5. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică	22
2.6. Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat	23
2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie on-site	23
2.8. Determinarea consumului anual de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER.....	23
3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ.....	24
3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință	24
3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis	25
3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)	26
3.4. Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)	27
3.5. Anexă cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat (anexa 3 la CPE)	36
B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC	37
4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE	37
4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa clădirii (parte opacă – S1.1 și S1.2).....	40
4.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară (S2)	43
4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor (S3.1, S3.2, S3.4)	44
4.4. Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură (S3.3).....	45
4.5. Lucrări conexe.....	47
5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ.....	47
5.1. Determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare	48
5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție	55
6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC	62
ANEXA 1 – FIȘA DE ANALIZA ENERGETICĂ	65
ANEXA 2 – DOCUMENTE ATESTARE AUDITOR ENERGETIC.....	78
ANEXA 3 – INDICATORI DE REALIZARE AI PROIECTULUI CONFORM GHID DE FINANȚARE.....	79

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiză energetică pentru clădirea C4 – centrala termică din incinta spitalului de psihiatrie, Com. Dumbrăveni, județul Vrancea, efectuat pe baza datelor relevante și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acestora (documentație scrisă și desenată, relevu, analiza in situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa 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 menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și instalațiilor aferente acestora servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcție și anvelopei, respectiv sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuită. 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 și stimularea economisirii energiei termice. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

Mc001 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.

MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.

MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.

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

GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.

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

GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile. GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

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

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

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

I13 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor 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, execuția și exploatarea instalațiilor 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 hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor

GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare

GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală

P 118-1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor

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

A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată este amplasată în Com. Dumbrăveni, Nr. Cad. 59813, Județul Vrancea (figura 1), imobil aflat în proprietatea UAT Județul Vrancea. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona rurală – Com. Dumbrăveni
- Conformarea și amplasarea pe lot – individuală - corp C4
- Regim înălțime-reduc - Parter
- Clasa de importanță - III conform P100 - 1.



Figura 1 – Fațada clădirii către Nord

Clădirea centralei termice a fost construită în anul 1940.

Prin proiectul curent se dorește reabilitarea energetică, refacerea finisajelor interioare degradate și consolidarea clădirii analizate, amplasată în Com. Dumbrăveni.

Fațada principală are orientarea către Nord, fațada pe care se face și accesul în camera centralei termice (Figura 2). Clădirea este alcătuită din 5 camere specifice (camera CT, depozitare, vestiar, grup sanitar).

Dimensiunile de gabarit ale clădirii: 12,20 x 7,95 m

Suprafața utilă încălzită (arie de referință a pardoselii): 67,59 m²

Înălțimea de nivel: 4,00 m

Suprafața construită: 84 m²

Suprafața construită desfășurată: 84 m²

Volum incalzit: 270,36 m³

Coordonate geografice: 45,549692 x 27,105745



Figura 2 – amplasare pe harta - față de punctele cardinale

Pereții exteriori sunt realizați din cărămidă plină presată, grosime variabilă 20-35cm, partial termoizolați. Pereții interiori sunt finisați (la interior) cu vopsea lavabilă, pe exterior partial tencuială decorativă.

Pardoseala este realizată din BA, cu gresie in spațiile umede/vestiare etc.

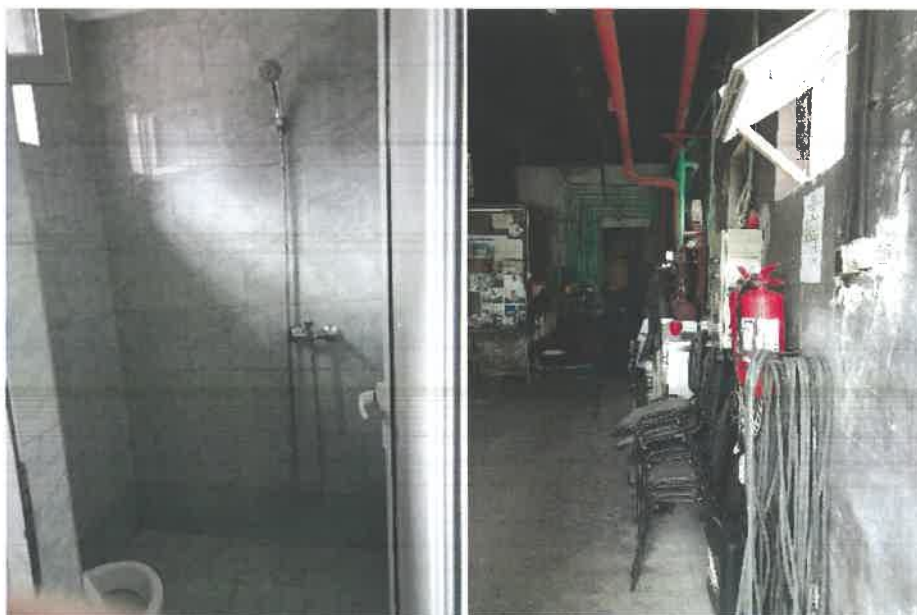


Figura 3 – Finisaje interioare

Construcția este prevăzută la partea superioară cu acoperiș tip terasă (Figura 4), aflată în stare satisfăcătoare din punct de vedere hidrostatic, cu unele zone de infiltrații locale.



Figura 4 – structura terasei, imagine din interior

Planșeul pe sol este realizat din beton armat și nu este prevăzut cu izolație termică.

Soclul perimetral nu este termoizolat și prezintă local degradări ale finisajului. La faza de relevare au fost depistate zone afectate de umiditate datorita evacuării incorecte a apelor pluviale.



Figura 5 – soclul clădirii

Tâmplăria ferestrelor și ușilor exterioare este realizată cu rama din PVC și tamplarie metalică, într-o stare generală satisfăcătoare, local cu ochiuri mobile cu deformări ale ramei. Garniturile de etanșare și feronerie elementelor vitrate sunt într-o stare satisfăcătoare, cu excepția tamplăriei metalice care nu deține elemente de etanșare. În lipsa soluțiilor care să permită ventilarea constantă a spațiilor interioare, 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 punctelor termice (intersecții planșee, stalpșori, colțuri interioare și exterioare).

Calitatea aerului interior este influențată de mai mulți factori (umiditate, concentrație dioxid de carbon etc.). Mai multe studii au arătat faptul că reducerea concentrației de CO₂ ajută la procesul de concentrare, scade riscul de boli respiratorii

și alergii. Lipsa ventilării are ca efect scăderea cantității de oxigen din încăperi, rezultând astfel scăderea randamentului în cadrul proceselor desfășurate în clădire, din cauza oboselii resimțite de utilizatori, dar și mirosul neplăcut - de aer închis.



Figura 6 – Tâmplărie exterioară

Finisajul exterior al pereților este realizat din tencuială simplă galben-crem. Din cauza acțiunii agenților atmosferici, a agenților mecanici și a agenților biologici, finisajele au fost afectate, pe alocuri, de la ultima intervenție asupra fațadei. Astfel, se impune aplicarea termoizolației la pereții exteriori și refacerea în totalitate a finisajelor exterioare.

Clădirea nu prezintă elemente constructive speciale de umbrire a fațadelor.

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Structura de rezistență a imobilului este de tip pereți din zidărie de caramida nearmată și planșee din beton armat. Grosimea pereților perimetrali este variabilă, cu dimensiuni de 20 cm și 35 cm. În timpul vizitei în amplasament interiorul era realizat, motiv pentru care exista o serie de incertitudini cu privire la structura de rezistență a imobilului.

Sistemul de fundare este de tip fundații continue sub pereți..

Notă: Având în vedere costul relativ ridicat al modernizării termotehnice, care majorează în final valoarea clădirii, se consideră rațional și oportun ca modernizarea energetică să se realizeze pe fondul unei structuri de rezistență cu un grad ridicat de siguranță. Prin urmare, renovarea energetică este condiționată de realizarea unor lucrări de consolidare a clădirii, prevăzute prin expertizare tehnică privind cerința A1 "Stabilitate și rezistență" menționată în legea 10/1995 (Calitatea în construcții).

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

- prăbușirea totală sau parțială a construcției;

- producerea unor deformații și/sau vibrații de mărime inacceptabilă pentru exploatarea normală;
- avarierea elementelor nestructurale (închideri, compartimentări, finisaje) a instalațiilor și a echipamentelor ca urmare a deformațiilor excesive ale elementelor structurale;
- producerea, ca urmare a unor evenimente accidentale, a unor avarii de tip prăbușire progresivă, disproporționate în raport cu cauza care le-a produs.

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

Centrala termică pe motorină, destinată încălzirii întregului ansamblu de clădiri din incinta spitalului este amplasată în clădirea C4. Componentele sistemului de încălzire interioară au o funcționare satisfăcătoare, având o eficiență moderată a transferului termic și un randament ridicat, caracteristic arzătorului modern ce utilizează combustibil CLU.

Întregul ansamblu de clădiri este deservită de un sistem de preparare apă caldă de consum, compus din 2 boilere bivalente pentru asigurarea necesarului rezultat din calcule și 9 panouri termo-solare amplasate pe acoperișul clădirii C4.



Figura 7 – imagini din interior și exterior

Numărul de obiecte sanitare este prezentat în tabelul alăturat.

Puncte de consum apă rece / apă caldă:			
Lavoare	1	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	1
Bideuri	0	Mașină de spălat vase	0
Pișoare	0	Mașină de spălat rufe	0
Duș	1	Racord apă rece	0

1.4. Sistemul de ventilare

Clădirea nu deține sistem de ventilare

1.5. Sistemul de climatizare (răcire)

Clădirea nu deține sistem de climatizare.

1.6. Sistemul de iluminat

Releveul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea tipurilor corpurilor de iluminat. Acestea folosesc surse fluorescente și LED, numărul corpurilor de iluminat fiind de ~ 7 buc

Instalația de iluminat interioară are o putere instalată de aproximativ 0,40 kW.

Clădirea este racordată la sistemul energetic național (SEN).

Conductorii sunt realizați din aluminiu.

Instalația de iluminat este într-o stare depreciată fizic și moral, care nu asigură nivelurile normate de iluminat pentru spațiile interioare conform normativ I7.

În final putem afirma că starea tehnică a clădirii este necorespunzătoare și din cauza următoarelor aspecte negative:

- pereții exteriori au valori ale rezistențelor termice sub minimul obligatoriu;
- planseul clădirii din plăci prefabricate din BA, este lipsit de orice izolație termică.

- tâmplăria exterioară din PVC a spațiilor condiționate se află într-o stare depreciată, care pe alocuri nu asigură izolare fonică și de etanșeitate la infiltrațiile de aer. Tamplăria metalică simplă nu asigură protecție termică suficientă și este neetanșă la infiltrațiile de aer.

2. EVALUAREA PERFORMANTELOR 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 construcție (pereți exteriori opaci, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol etc.). De asemenea, s-au calculat suprafața de referință a pardoselii, volumul util încălzit și volumul total al clădirii

Element de calcul	Valoare
Suprafață pereți exteriori / parte opacă	125,48 m ²
Suprafață pereți către rosturi închise	0,00 m ²
Suprafață tâmplărie	24,68 m ²
Suprafață terasă	70,76 m ²
Suprafață planșeu pod/invelitoare	0,00 m ²
Suprafață placă pe sol	70,76 m ²
Suprafață planșeu peste subsol	0,00 m ²
Suprafață planșee în consolă	0,00 m ²
Perimetru	38,29 m ²
Aria de referință a pardoselii	67,59 m ²
Suprafață construită desfășurată	84,00 m ²
Volumul de referință al clădirii	270,36 m ³
Volum util încălzit	270,36 m ³
Factorul de compactitate al clădirii	1,08

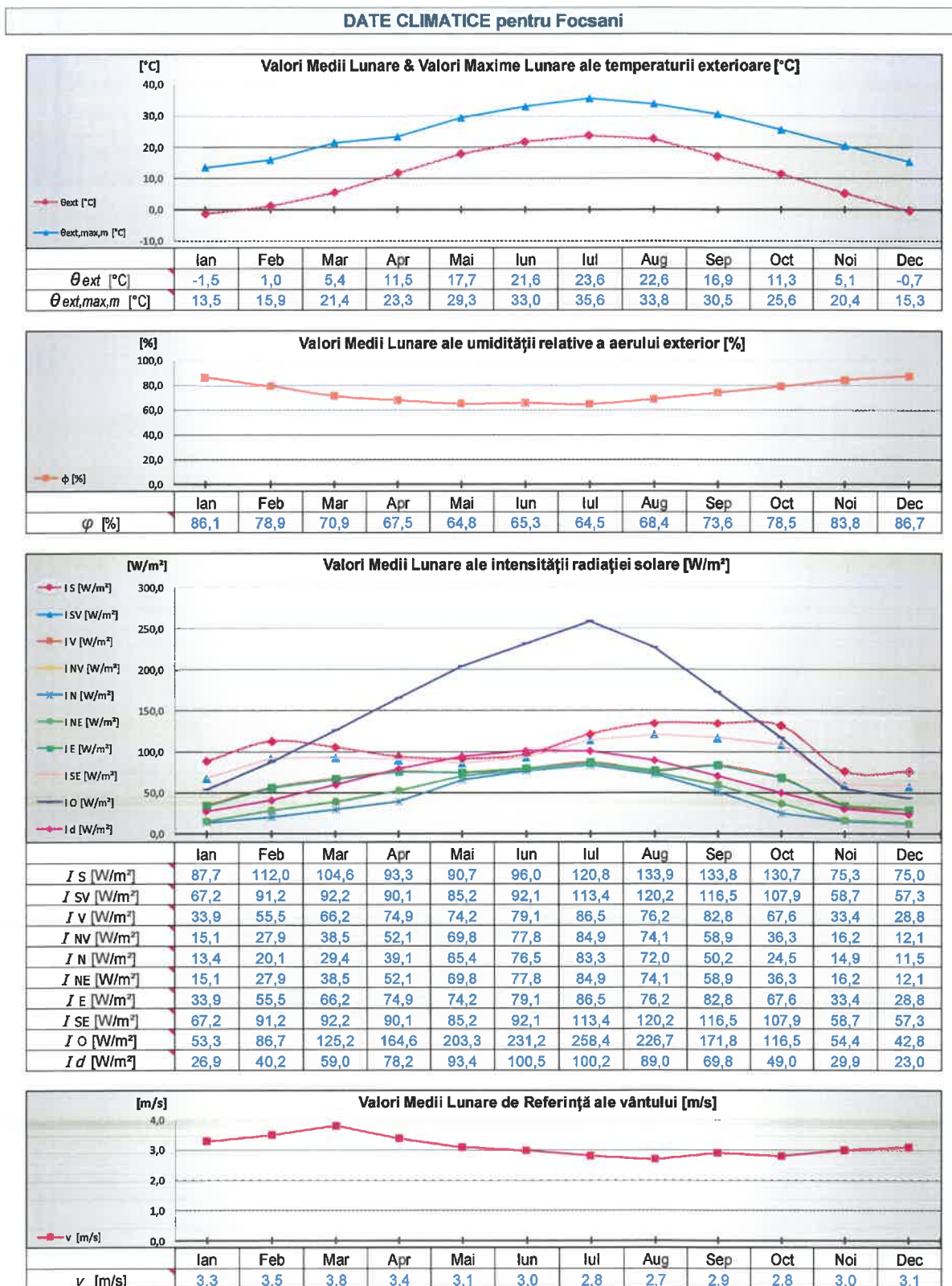
u Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție		Rezistența termică corectată, calculată [m ² K/W]		Rezistența termică corectată, normată [m ² K/W]		Aria [m ²]	
C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1	PE exist	0,4		1,8		12,9	
R2	PE exist	0,37		1,8		27,6	
R3	PE exist	0,35		1,8		43,7	
R4	PE exist	0,39		1,8		41,3	
R5	FE/U exist	0,5		0,69		19,1	
R6	U metal	0,12		0,89		5,6	
R7	TE1 neiz	0,54		5		70,8	
R8	Pls1 neiz	1,4		2,9		70,8	
Aria totală a anvelopei, S _E [m ²]						291,7	

Factorul de formă al clădirii, S_E / V: 1,08 m⁻¹

Tabel 2.1. – Caracteristici geometrice

Tabel 2.2. - Date climatice



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

Conductivitățile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienți de majorare care țin cont de deprecierea conductivităților în funcție de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens sau afectată de igrasie)

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereți adiacenți rosturilor deschise)						Cod element	PE exist
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,05	1700	0,870	840	1,15	1,001	0,050
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,25	1800	0,800	870	1,15	0,920	0,272
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,04	1700	0,870	840	1,15	1,001	0,040
5	ALTE	Polistiren Expandat	0,05	20	0,042	1460			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]

604

Rezistență termică R = 0,529 [m²K/W] TIP OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri						Cod element	TE1 nelz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,069
3	Umpluturi termoizolante	Perlit	0,05	300	0,171	1680	1,00	0,171	0,292
4	Betoane	Sapa de panta	0,05	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,029
5	Polimeri/spume	Pânza bitumata, carton bitumat etc.	0,002	600	0,170	1460	1,00	0,170	0,012
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]

431,2

Rezistență termică R = 0,569 [m²K/W] TIP ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)						Cod element	Pis1 nelz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux vertical descendent							0,167
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,15	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,086
3				0	0,000	0			
4				0	0,000	0			
5				0	0,000	0			
6	Pământ/umpluturi	Umplutura din pietris	0,2	1800	0,700	840	1,00	0,700	0,286
7	Pământ/umpluturi	Pământ vegetal în stare umeda	1,5	1800	1,160	840	1,00	1,160	1,293
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10									

Masă unitară [kg/m²]

3435

Rezistență termică R = 1,832 [m²K/W] TIP SOL

4 - FE/U exist				b w	h w	b f	A p		A g	A f	A w	I g	I gb	I p
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj		[m]	[m]	[m]	Din tamplarie	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m]	[m]	[m]
FE/U exist	Fereastră	Geam Dublu		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 p		Tip	U f		
Tip	Tip	U g1		d	R s	Tip	Tip	U g2		U g	Strat exterior		Strat interior	Strat protecție	Tip Ramă	U f	
Geam	Gaz intern	Din fișă produs	W/m²K	mm	m²K/W	Geam	Gaz intern	Din fișă produs	W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Tip	d mm	Tip			d mm
Solar	Aer	1,70	1,70						1,70							PVC	1,40

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

Transmitanța ferestrelor - U' w, U' c [W/m²K]														
Ψ fg		Ψ gb		Ψ fp		U' w	Δ R	U ws	U wm	U' w				
Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	W/m²K	Introduș	m²K/W	W/m²K	W/m²K	W/m²K			
	0,08		0,04			2,00					2,00			

τ e,B		ρ e,B		ρ v,B		α e,B [W/m²K]
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	

τ v,B		ρ' e,B		ρ' v,B		G [W/m²K]
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	

τ e		ρ e		ρ' e		τ v		ρ v		ρ' v	
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]
	0,39		0,24		0,24		0,65		0,27		0,27

τ e,tot		ρ e		α v		τ v,tot		ρ v,tot		g tot	
Introduș	[-]	Introduș	W/m²K	Introduș	W/m²K	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]
	0,42		0,37		0,08		0,39		0,65		0,42

Starea de degradare a tamplăriei, PVC		P3 - cu rama deformată sub acțiunea căldurii									
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1 - U metal				b D	h D	b f	A p		A g	A f	A D	I g	I gb	I p
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj		[m]	[m]	[m]	Din tamplarie	[m²]	[m²]	[m²]	[m²]	[m]	[m]	[m]
U metal	Usa	Panou opac		1,00	1,00	0,07		0,74		0,26	1,00	1,72	3,44	

Proprietăți termice ale componentelor																	
Comp. vitraj: -				Strat aer		Comp. vitraj: -				Compoziție Panou opac		U p		Tip	U f		
Tip	Tip	U g1		d	R s	Tip	Tip	U g2		U g	Strat exterior		Strat interior	Strat protecție	Tip Ramă	U f	
Geam	Gaz intern	Din fișă produs	W/m²K	mm	m²K/W	Geam	Gaz intern	Din fișă produs	W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Tip	d mm	Tip			d mm
																5,88	Metal
																	7,00

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

Transmitanța ferestrelor - U' w, U' c [W/m²K]														
Ψ fg		Ψ gb		Ψ fp		U' D	Δ R	U ws	U wm	U' D				
Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	W/m²K	Introduș	m²K/W	W/m²K	W/m²K	W/m²K			
			0,03		0,707	8,66					8,66			

τ e,B		ρ e,B		ρ v,B		α e,B [W/m²K]
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	

τ v,B		ρ' e,B		ρ' v,B		G [W/m²K]
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	

τ e		ρ e		ρ' e		τ v		ρ v		ρ' v	
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]

τ e,tot		ρ e		α v		τ v,tot		ρ v,tot		g tot	
Introduș	[-]	Introduș	W/m²K	Introduș	W/m²K	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]

Starea de degradare a tamplăriei, Metal		M2 - în stare bună, fără garnituri de etanșare									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabel 2.3. Rezistențe termice unidirecționale ale elementelor de anvelopă

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 (tabel 2.2.).

Valorile coeficienților liniari de transfer termic ψ , au fost obținuți prin modelări și simulări numerice pentru situația în care valoarea rezistenței termice a tâmplăriei exterioară s-a considerat $R' \leq 0,50 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

[illegible]

CALCULUL ANVELOPEI SI A PUNTILOR TERMICE (persoane neobișnuit)										Pentru exterior		Pentru interior		Pentru solul 1		Solul cu izolație		Pentru solul 2		Pentru solul 3		Pentru solul 4		Pentru solul 5		Pentru solul 6		Pentru solul 7		Pentru solul 8		Pentru solul 9		Pentru solul 10		Pentru solul 11		Pentru solul 12		Pentru solul 13		Pentru solul 14		Pentru solul 15		Pentru solul 16		Pentru solul 17		Pentru solul 18		Pentru solul 19		Pentru solul 20		Pentru solul 21		Pentru solul 22		Pentru solul 23		Pentru solul 24		Pentru solul 25		Pentru solul 26		Pentru solul 27		Pentru solul 28		Pentru solul 29		Pentru solul 30		Pentru solul 31		Pentru solul 32		Pentru solul 33		Pentru solul 34		Pentru solul 35		Pentru solul 36		Pentru solul 37		Pentru solul 38		Pentru solul 39		Pentru solul 40		Pentru solul 41		Pentru solul 42		Pentru solul 43		Pentru solul 44		Pentru solul 45		Pentru solul 46		Pentru solul 47		Pentru solul 48		Pentru solul 49		Pentru solul 50		Pentru solul 51		Pentru solul 52		Pentru solul 53		Pentru solul 54		Pentru solul 55		Pentru solul 56		Pentru solul 57		Pentru solul 58		Pentru solul 59		Pentru solul 60		Pentru solul 61		Pentru solul 62		Pentru solul 63		Pentru solul 64		Pentru solul 65		Pentru solul 66		Pentru solul 67		Pentru solul 68		Pentru solul 69		Pentru solul 70		Pentru solul 71		Pentru solul 72		Pentru solul 73		Pentru solul 74		Pentru solul 75		Pentru solul 76		Pentru solul 77		Pentru solul 78		Pentru solul 79		Pentru solul 80		Pentru solul 81		Pentru solul 82		Pentru solul 83		Pentru solul 84		Pentru solul 85		Pentru solul 86		Pentru solul 87		Pentru solul 88		Pentru solul 89		Pentru solul 90		Pentru solul 91		Pentru solul 92		Pentru solul 93		Pentru solul 94		Pentru solul 95		Pentru solul 96		Pentru solul 97		Pentru solul 98		Pentru solul 99		Pentru solul 100		Pentru solul 101		Pentru solul 102		Pentru solul 103		Pentru solul 104		Pentru solul 105		Pentru solul 106		Pentru solul 107		Pentru solul 108		Pentru solul 109		Pentru solul 110		Pentru solul 111		Pentru solul 112		Pentru solul 113		Pentru solul 114		Pentru solul 115		Pentru solul 116		Pentru solul 117		Pentru solul 118		Pentru solul 119		Pentru solul 120		Pentru solul 121		Pentru solul 122		Pentru solul 123		Pentru solul 124	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--	-----------------	--	----------------	--	-------------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--

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

Coeficientul de reducere a rezistenței termice unidirecționale r este calculat cu relația:

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

și rezistența termică corectată se mai poate exprima cu relația:

$$R' = r \cdot R$$

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

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

Zona	Zi de lucru	Zi de weekend
Programul (h)	24	24
Temperatura interioară (°C)	20	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
	08 - Alte tipuri	18 - Cladiri industriale cu procese tehnologice din grupa	05 - Spitale si clinici
	Tip sisteme tehnice de instalații aferente subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	alte clădiri cu funcțiuni tehnice	g - VI a) (pentru un muncitor pe schimb, pentru consum menajer personal, igiena)	g - Camera tehnica
Tipul de combustibil utilizat ca sursă principală de energie			
Încălzire		Apă caldă de consum	
Motorină		Motorină	

ADAUGĂ ZTC
ZONE TERMICE CONDITIONATE - ZTC
ȘTERGE ZTC

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referință [m ²]	A locuibilă [m ²]	H [m]	Sistem încălzire	θ _{încălzire} [°C]	Sistem răcire	θ _{răcire} [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem iluminat
ZTC1.1	ZT1	67,59	0,0	4,0	Da	15	Nu		Nu	Da	Da

Tabel 2.5. Program de functionare si 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. Se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001 , cap. 5.3 si normativ I5)

(2) Pentru încăperile civile nerezidențiale cu prezența umană, debitul de ventilare (aer proaspăt) se determină în funcție de categoria de ambianță, de numărul și de activitatea ocupanților precum și de emisiile poluante ale clădirii și sistemelor.

Astfel, pentru o încăpere rezultă debitul q [l/s sau m^3/h]:

$$q = N q_p + A q_b \quad (5.4.1)$$

unde: N – numărul de persoane ,

q_p – debitul de aer proaspăt pentru o persoană, [$l/s/pers$ sau $m^3/h/pers$], din tabelul 5.4.1,

A – aria suprafeței pardoselii [m^2],

q_b – debitul de aer proaspăt, pentru $1 m^2$ de suprafață, [$l/s/m^2$ sau $m^3/h/m^2$], din tabelul 5.4.2.

Nr. Pers	q_p	A	q_b	q
1	25	67,59	2,52	195,3

Tabel 2.6. Necesari de ventilare conform I5

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_1).

Sunt obligatorii măsuri pentru îmbunătățirea nivelului global de izolare termică și modernizarea sistemelor tehnice ale clădirii.

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G)

Localitate	Focsani	Zona climatică	III
Adresă	Sat Dumbrăveni, NC 59813, Corp C4 - Centrala termica, Comuna Dumbrăveni, Județul Vrancea	Temp. ext. de calcul	-18
Regim de înălțime	P	Clasă de adăpostire:	Moderat adapostita
An construcție	1940		
Categorie clădire / Destinație	Clădiri individuale (case unifamiliale, cuplate sau înșiruite ș.a)	Clasă de expunere:	Expunere dubla (ED)
Arie de referință a pardoselii	67,59	[m ²]	
Arie desfășurată	84	[m ²]	
Volum clădire	270,36	[m ³]	
Înălțime medie	4,00	[m]	
		Numar schimburi de aer	0,66 [h ⁻¹]

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G_1 și G_{1ref}) - Clădiri nerezidențiale				
Tip ocupare	Ocupare discontinua		Categorie clădire	1
			Inerție termică	Mare
• Coeficientul global G_1	2,24 [W/m ² K]			
Categorie clădire	Spitale, creșe și policlinici			
Aria A1	125,5 [m ²]	Aria A3	70,8 [m ²]	
Aria A2	70,8 [m ²]	Aria A4	24,7 [m ²]	
• Coeficientul global G_{1ref}	0,72 [W/m ² K]		Perimetrul exterior	35,4 [m]
	Clădirea dvs. nu respectă cerințele minime obligatorii !			

2.2. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire

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

Calculule detaliate sunt prezentate în continuare.

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

1	ZTC1.1	$\theta_{int,inc}$ °C	$\theta_{int,rac}$ °C	$A_{use,zi}$ [m²]	q [m³/h]	Clasă inerție termică: Foarte mare
		15,0		67,6	178,0	$C_{m,zi}/A_{use,zi}$ [J/m²K]: 370000

Cod	$A_{e,i}$ tâmplărie			$A_{e,i}$	Orientare	r	R'	$U'i$	Tip spațiu adiacent	Cod zonă adiacentă	H_g	H_d	H_{iu}	H_{ve}
	Nr.	[m²]	[m²]	[m²]		[-]	[m²K/W]	[W/m²K]			[W/K]	[W/K]	[W/K]	[W/K]
1	PE exist			12,9	N	0,747	0,40	2,53	Ext.			32,67		
2	PE exist			27,5	S	0,702	0,37	2,69	Ext.			74,03		
3	PE exist			43,7	E	0,658	0,35	2,87	Ext.			125,66		
4	PE exist			41,3	V	0,741	0,39	2,55	Ext.			105,46		
5	FE/U exist	15,9	15,9		N		0,50	2,00	Ext.			31,91		
6	FE/U exist	1,4	1,4		S		0,50	2,00	Ext.			2,70		
7	U metal	2,5	2,5		E		0,12	8,66	Ext.			21,64		
8	FE/U exist	1,8	1,8		V		0,50	2,00	Ext.			3,61		
9	TE1 neiz			70,8	ORIZ	0,954	0,54	1,84	Ext.			130,35		
10	Pls1 neiz			70,8	-	0,763	1,40	0,72	Ext.			50,62		
11	U metal	3,1	3,1		V		0,12	8,66	Ext.			26,83		
12														
13														
14														
15														
16														58,75
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
											0,00	605,48	0,00	58,75

Tabel 2.7. Pierderi de caldura elemente anvelopa

Aporturi interne de căldură:

1		ZTC1.1															
	Tip	Putere termică		Perioada de funcționare												Număr Ore / Zi [ore]	
		Predefinit Nr	User [W]	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec		
				[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]		[zile]
1	Ocupanți activitate moderată	1	150	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	24	
2	Iluminat - Dioda tip LED	5	50	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	24	
3	Monitoare LCD		0	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	2	
4	Calculatoare tip desktop		0	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	2	
5	Alte echipamente			5000	18	16	20	20	17	15	0	0	15	20	18	24	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
Total putere și ore de funcționare			200	5000	444,0	395,1	490,2	489,2	420,9	373,8	28,6	28,6	373,8	490,2	443,1	374,8	4352,3

Aporturi interioare de căldură													TOTAL	
Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Tip sursă	Anual	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
111,60	100,80	111,60	108,00	111,60	108,00	111,60	111,60	108,00	111,60	108,00	111,60	1314,00		
37,20	33,60	37,20	36,00	37,20	36,00	37,20	37,20	36,00	37,20	36,00	37,20	438,00		
2160,00	1920,00	2400,00	2400,00	2040,00	1800,00			1800,00	2400,00	2160,00	1800,00	20880,00		

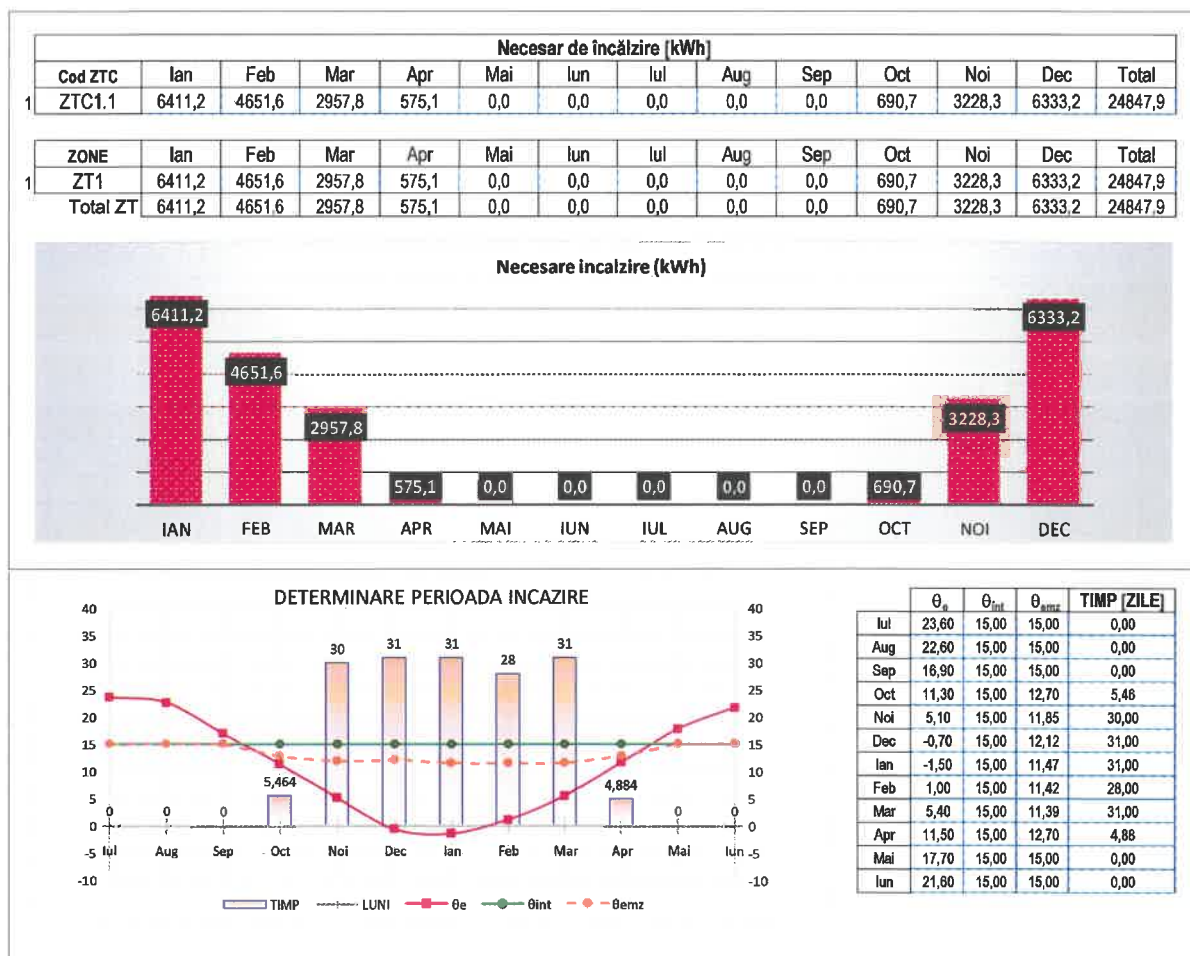
Tabel 2.8. Aporturi interne

Aporturi solare:

1		ZTC1.1										
Cod	Tip	A _{eli} [m ²]	U _{eli} [W/m ² K]	Orientare	Unghi înclinare		$\alpha_{sol,k}$ [°]	g _{gl;n,w} [-]	g _{gl,w} [-]	F _{fr,w} [-]	F _{sky,k} [-]	F _{sh,dir} [-]
					Introdus	[°]						
1	PE exist	OPAC	12,91	2,53	N	90	0,30				0,50	1,00
2	PE exist	OPAC	27,49	2,69	S	90	0,30				0,50	1,00
3	PE exist	OPAC	43,74	2,87	E	90	0,30				0,50	1,00
4	PE exist	OPAC	41,34	2,55	V	90	0,30				0,50	1,00
5	FE/U exist	TRANSPARENT	15,93	2,00	N	90	0,90	0,42	0,38	0,19	0,50	1,00
6	FE/U exist	TRANSPARENT	1,35	2,00	S	90	0,90	0,42	0,38	0,19	0,50	1,00
7	U metal	OPAC	2,50	8,66	E	90	0,90				0,50	1,00
8	FE/U exist	TRANSPARENT	1,80	2,00	V	90	0,90	0,42	0,38	0,19	0,50	1,00
9	TE1 neiz	ACOPERIS	70,76	1,84	ORIZ	0	0,70				1,00	1,00
10	Pls1 neiz	SOL	70,76	0,72		0	1,00					1,00
11	U metal	OPAC	3,10	8,66	V	90	0,90				0,50	1,00

Tabel 2.9. Aporturi solare

Necesar de încălzire și determinare perioada de încălzire:



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								
$E_{gen,in,tot}$	37140,402	[kWh/an]	$W_{gen,tot}$	24,772	[kWh/an]	$E_{H,tot}$	37165,174	[kWh/an]
$E_{gen,in,spec}$	549,50	[kWh/m ² ,an]	$W_{gen,spec}$	0,37	[kWh/m ² ,an]	$E_{H,spec}$	549,86	[kWh/m ² ,an]
Emisii CO ₂	9770,576	[kgCO ₂ /an]	Emisii CO ₂ specifice	144,56	[kgCO ₂ /m ² ,an]			

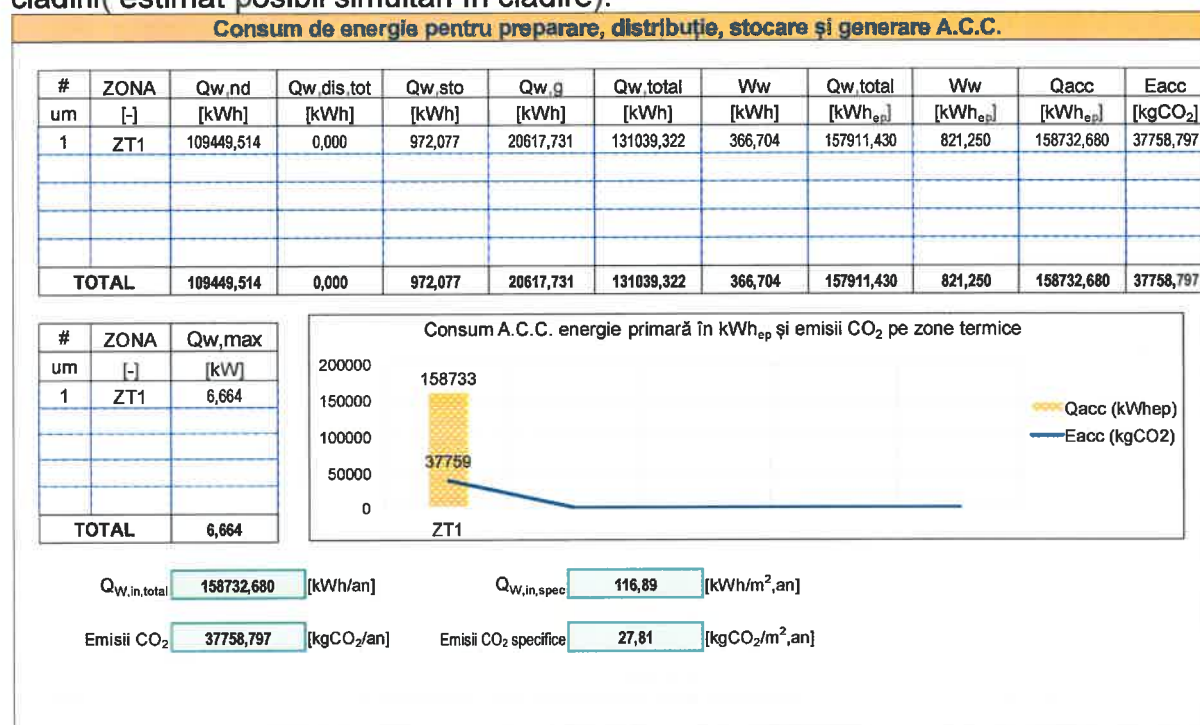
Însumând necesarul și pierderile de energie pentru încălzire prezentate mai sus, rezultă un consum anual de energie finală pentru încălzire de 30,21 MWh/an, respectiv un consum specific de energie primară de 549,86kWh/m²an (CLASA G).

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 1 utilizator al clădirii (estimat posibil simultan în clădire).



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 Q_{acc} = 2,08 MWh/an, respectiv consumul specific anual de energie primară pentru acc de 38,00 kWh/m²,an (CLASA A).

2.5. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică

Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilare mecanică. Conform Mc001 revizuită, pentru clădirile nerezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată, se impune un consum virtual de energie electrică pentru ventilare aferent unei încadrări în clasa de eficiență energetică E - limita maximă de consum, adică 68kWh/m²,an în cazul clădirilor din sistemul sanitar și anexelor acestora. Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual răcirii) debitului minim necesar de aer de ventilare (determinat conform normativului I5), se realizează în lipsa unui recuperator de căldură.

Energia necesară pentru încălzirea aerului proaspăt pe durata iernii (8150m³/h determinat conform I5, detaliat în cap. 4.4) este alocată consumului de energie termică pentru încălzire, conform detaliilor de calcul din tabelele de la capitol 2.2.

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}	2350,525 [kWh/an]	LENI	34,78 [kWh/m ² ,an]
Emisii CO ₂	251,506 [kgCO ₂ /an]	Emisii CO ₂ specifice	3,72 [kgCO ₂ /m ² ,an]
ZONA	Consumul total anual pentru iluminatul din zona ZT	Indicator LENI aferent zonei ZT (preliminar)	
(-)	[kWh/an]	[kWh/m ² ,an]	
1 ZT1	940,210	13,91	

Pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum global anual de energie finală de 0,94 MWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică primară de 34,78 kWh/m²an (indicatorul LENI – CLASA C).

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

9 panouri termosolare amplasate pe învelitoare clădirii, orientare Sud, 45°

Se consideră 20% din energia electrică consumată din SEN ca fiind provenită din surse regenerabile de energie, cf. prevederi MC001-2022

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 46,68 MWh/an (690,64 kWh/m²,an – CLASA F).

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 CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații		Clădirea reală			Clădirea de referință	
		Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂
1	Încălzire	446,9 / 549,9	144,6	G		
2	Apă caldă de consum	30,7 / 38,0	1,3	A		
3	Răcire					
4	Ventilare mecanică	27,2 / 68,0	7,3	E		
5	Iluminat	13,9 / 34,8	3,7	C		
TOTAL/CLASA		518,7 / 690,7	156,9	F	199,6	31,3

Tabel 2.11 – Conversie consum specific final – energie primară

*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 156,85 kg/m²,an (10,60 tCO₂/an).

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

$$RER = 7,08\%$$

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

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

Clădirea reală se încadrează în clasa de eficiență energetică F.

3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință

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 rezistențelor termice corectate indicate în tabelul 2.9b pentru clădirile existente nerezidențiale 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 din sistemul sanitar și anexele acestora, zona III climatică (199,60 kWh/m²,an), considerând clădirea echipată cu toate sistemele tehnice (încălzire, acc, iluminat, ventilare și răcire)
- din punct de vedere al nivelului de poluare, prin valoarea emisiilor echivalente de CO₂ indicate în tabelul 2.10b (capitol 2.3.), pentru clădiri din sistemul sanitar și anexele acestora, zona III climatică (31,3 kgCO₂/m²,an), considerând clădirea echipată cu toate sistemele tehnice (încălzire, acc, iluminat, ventilare și răcire).

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/m ² ,an]		Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an]
Încălzire	199,60	31,30
ACC	(nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consumator)	(nu se realizează o repartizare a valorilor de emisii CO ₂ pe fiecare tip de consumator)
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	B	B

3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

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

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC									
CPE numărul					valabil 10 ani până la 06.09.2035	Ghiță S.C. Alexandru Dan			Auditor energetic
0	0	0	8	5	6	1	6	2	7
0	5	dacă nu apar intervenții majore			Certificat abținere sesalnr			CA / 02529	gradul 1, C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE CERTIFICATĂ								NZEB	NU
Categorii clădiri: alte clădiri cu funcțiuni tehnice				Anul construirii/renovării majore:				1940	
Adresa clădirii: Sat Dumbrăveni, NC 59613, Corp C4 - Centrala termica, Comuna Dumbrăveni, Județul Vrancea				Aria de referință a pardoselii				67,58	m ²
Coordonate GPS (lat x long): 45,54988 x 27,10549				Aria construită/destășurată				84 / 84	m ²
Regim de înălțime: P				Volumul interior de referință				270,36	m ³

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat:	ENERG+ versiunea 04/2024
------------------------	-----------	-----------------------------	--------------------------

PERFORMANȚA ENERGETICĂ *	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINȚĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ *
[kWh/m ² , an - energie primară totală]			[kgCO ₂ /m ² ,an]
Performanță energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut
A+ 0,00 - 10,00			A+ 0,00 - 10,00
A 10,00 - 15,00			A 10,00 - 15,00
B 15,00 - 27,2,0		B	B 15,00 - 27,2,0
C 27,2,0 - 40,9,0			C 27,2,0 - 40,9,0
D 40,9,0 - 54,6,0			D 40,9,0 - 54,6,0
E 54,6,0 - 69,2,0			E 54,6,0 - 69,2,0
F 69,2,0 - 85,9,0	F		F 69,2,0 - 85,9,0
G > 85,9,0			G > 85,9,0

Performanță energetică scăzută		Nivel de poluare ridicat	
Consum specific anual total de energie [kWh/m ² ,an] *	finală-UE**	472,6	48,1
	primară	690,6	199,6
		Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an] *	
		166,9	

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	25,9	0,0	0,0	0,0	23,1	48,9

Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m ² ,an] *							
	A+	A	B	C	D	E	F	G
Încălzire	≤ 48	48 - 68	68 - 137	137 - 230	230 - 324	324 - 404	404 - 485	549,9
Apă caldă consum	≤ 28	28 - 39,8	39,8 - 59	59 - 80	80 - 102	102 - 128	128 - 153	> 153
Răcire ***	≤ 21	21 - 30	30 - 59	59 - 82	82 - 125	125 - 156	156 - 197	> 197
Ventilare mecanică	≤ 9	9 - 12	12 - 25	25 - 40	40 - 54	54 - 68	68 - 82	> 82
Iluminat	≤ 11	11 - 16	16 - 32	32 - 49	49 - 66	66 - 82	82 - 98	> 98

* valori calculate

** t_{te}=termic/electric

*** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 1280 h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

199025_06.09.2025_Ghiță Alexandru Dan_CA_02529_856_CPE



Semnătura și stampila auditorului

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

RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE
ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. 000856 / 627105
pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din Sat Dumbrăveni, NC 59813, Corp C4 -
Centrala termică, Comuna Dumbrăveni, Județul Vrancea

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

- ☒ Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☒ Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la intrados
- ☒ Sporirea rezistenței termice a teraselor (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
- ☒ Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- ☒ Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilație higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- ☒ Montarea unor dispozitive de umbră a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- ☐ Alte soluții:

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

- ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- ☐ Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- ☒ Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
- ☒ Montarea vanelor automate de echilibrare la baza coloanelor de încălzire/răcire
- ☒ Asigurarea calității aerului interior prin ventilație naturală organizată, ventilație mecanică sau hibridă
- ☐ Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- ☐ Montarea contoarelor de căldură
- ☒ Utilizarea amăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
- ☐ Înlocuirea garniturilor și repararea amăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
- ☒ Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
- ☒ Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
- ☒ 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/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
- ☒ Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente ineficiente
- ☒ Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
- ☒ Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
- ☒ Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
- ☒ Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
- ☐ Alte soluții:

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

3. Măsuri conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat.

A - Măsuri generale de organizare

- ☒ informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
- ☒ încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
- ☒ înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
- ☒ desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul reabilitării energetice a clădirii
- ☒ înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- ☒ analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- ☒ asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
- ☐ Alte soluții:

B - Măsuri locale pentru reducerea consumurilor de energie

- ☒ demontarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- ☒ îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- ☒ introducerea între pereții exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
- ☒ echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- ☒ înlocuirea obiectelor sanitare
- ☒ echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
- ☐ echilibrarea aerului la rețeaua de distribuție a aerului
- ☒ corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- ☐ Alte soluții:

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

- ☐ < 1.000 Eur
- ☐ [1.000-10.000] Eur
- ☐ [10.000-25.000] Eur
- ☒ [25.000-50.000] Eur
- ☐ [50.000-100.000] Eur
- ☐ ≥ 100.000 Eur

Estimarea economiilor totale de energie:

- ☐ < 10 %
- ☐ [10-20] %
- ☐ [20-30] %
- ☐ [30-40] %
- ☐ [40-60] %
- ☒ ≥ 60 %

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

- ☐ < 1 an
- ☐ [7-10] ani
- ☐ [1-3] ani
- ☐ ≥ 10 ani

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței energetice și a calității mediului:

1. întocmirea unui audit energetic de către un auditor energetic atestat
2. întocmirea unui proiect tehnic
3. întocmirea unor cereri de ofertă pentru execuția proiectului sau pentru furnizarea de echipamente
4. selectarea ofertei cea mai avantajoasă din punct de vedere al raportului calitate-preț, ținând cont și de durata de recuperare a investiției
5. monitorizarea lunară a consumurilor de energie și a condițiilor interioare de confort după punerea în operă a soluțiilor

Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:

1. a se urmări programele de alocare fonduri naționale și UE de renovare, www.mdpa.ro
2. a se urmări Programul de finanțare pentru renovare clădiri publice, www.afm.ro



INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr. 000856 / 627105
pentru CLĂDIREA/UNITATEA DE CLĂDIRE/APARTAMENTUL din Sat Dumbrăveni, NC 59813, Corp C4 -
Centrala termică, Comuna Dumbrăveni, Județul Vrancea

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

- ☐ Tipul clădirii: ☒ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată
☐ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1940
☐ Categoria clădirii:
☒ Alte tipuri ☐ clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograf, muzeu)
☐ depozit ☒ alte clădiri cu funcțiuni tehnice

Zona climatică în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	V <input type="checkbox"/>	
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		
Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Parter, Etaj, Mansarda/Pod);	D <input type="checkbox"/>	S <input type="checkbox"/>	Mez <input type="checkbox"/>	P <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	M/P <input type="checkbox"/>

☐ Structura constructivă a clădirii

- ☒ 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 pardosellor 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	ZTC11	67,59		1		67,59	
TOTAL				1		67,59	

- ☐ Aria de referință totală a pardoselli clădirii sau a unității de clădire: 67,59 m²
☐ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire: 270,36 m³

□ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată [m²K/W]		Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]		Aria [m²]	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1 PE ext	0,2		0,2		12,9	
R2 PE ext	0,07		0,07		27,5	
R3 PE ext	0,35		0,35		40,7	
R4 PE ext	0,39		0,39		41,5	
R5 PEU ext	0,5		0,5		19,1	
R6 U metal	0,12		0,12		5,5	
R7 TE1 noz	0,54		0,54		70,8	
R8 PE1 noz	1,4		1,4		70,8	
Aria totală a anvelopei, S: [m²]					291,7	

□ Factorul de formă al clădirii, S_E / V : 1,08 m⁻¹

□ Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m².an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m².an]

Tip sistem de instalații	Clădirea reală			Clădirea de referință	
	Consum specific energie finală / primară	Emitii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emitii specifice anuale echivalente CO ₂
1 Încălzire	446,9 / 549,9	144,6	G		
2 Apă caldă de consum	30,7 / 38,0	1,3	A		
3 Răcire					
4 Ventilare mecanică	27,2 / 68,0	7,3	E		
5 Iluminat	13,9 / 34,8	3,7	C		
TOTAL/CLASA	518,7 / 690,7	156,9	F	199,6	31,3

□ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 1,00 pers.

B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

□ Existența instalației de încălzire

☒ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

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

□ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:

☐ Sursă proprie (centrală individuală, combustibil)

☐ 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

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

Motorina

☐ local

☐ central

□ 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 .../.../... grC
	Zonă	În spațiul locuit/ de lucru/ zonă	În spațiile comune	
TOTAL				

C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

☐ Existența instalației de apă caldă de consum

☒ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

☐ 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)

☐ Sursă electrică

☒ Centrală termică în clădire, cu combustibil

☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

☐ Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

Motorina

☐ local

☐ central

☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

☒ Boiler cu acumulare (număr/volum)

☐ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere)

☐ Preparare locală pe plită

☐ Alte echipamente de preparare acc

2 / 1000

l

kW

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	1	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	1
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	1		

☐ Număr total de puncte de consum acc:

1

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

100 kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

100 kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☐ racord unic

- diametru nominal:

- necesar de presiune (nominal):

☒ multiplu

puncte

mm

mmCA

Nr. 02529

☒ nu există

☐ Conducta de recirculare a acc:

☐ funcțională

☐ există, dar nu funcționează

☐ Contor general de căldură pentru acc:

☐ există

☒ nu există

☐ nu este cazul

☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

☒ nu există

☐ parțial

☐ peste tot

D. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

☐ Existența instalației de răcire/climatizare

☐ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

☒ 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:

1280 h

☐ Volumul de referință al zonei climatizate :

270 m³

☐ Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]				
Temperatura interioară [°C]				
zilnic/săptămânal/lunar [m ² /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

☐ Instalație frigorifică cu absorbție

☐ Instalație monobloc

☐ Sistem central de răcire cu unități tip Split

☐ Altele (ex: desiccant cooling)

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță 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 și hidraulic

☐ la nivel de racord/sursă de căldură

☐ la nivelul coloanelor

☐ la nivelul aparaturii terminale

☐ nu există

☐ Spații climatizate cu destinații speciale:

☐ Camere curate

☐ Bucătărie mare

☐ Piscină

☐ Altele (precizați):

☐ Spațiul climatizat:

☐ Complet (exclusiv spații comune)

☐ Global (inclusiv spații comune)

☐ Parțial:

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:

☐ Fără controlul umidității interioare

☐ Cu controlul umidității interioare

☐ Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)

☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:

☐ Instalație de climatizare apă-aer

- Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:

☐ instalație cu aer primar (proaspăt)

☐ instalație fără aer primar

☐ instalație cu reglare pe partea de apă

☐ instalație cu reglare pe partea de aer

☐ instalație cu ventilo-convectoare

☐ instalație cu ejectoare (incl. grinzii de răcire)



☐ Instalație de climatizare numai aer
☐ variabil ☐ constant
☐ 1 conductă de aer (cald sau rece) ☐ 2 conducte de aer (cald și rece)
☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)
☐ Instalație de climatizare cu detentă directă

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

☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul): _____
☐ Ecologic ☐ Non-ecologic (se menționează codul)

☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): _____ 0.00 kW
☐ Necesarul de frig pentru deumidificare (putere latentă): _____ 0.00 kW
☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: _____ 0.00 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 răcire

E. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICĂ

☐ Existența instalației de ventilare mecanică
☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
☒ 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: _____ 200 / 0 m³/h

☐ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:
☒ 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 instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]

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

☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:
☐ reglare după program de funcționare ☐ acționare manuală simplă (pomitor/prio)
☐ acționare cu temporizare ☐ ventilatoare cu joazele de reglare automate

☐ Există recuperator de căldură:
☐ Da ☒ Nu
 Tip: _____
 Eficiență declarată pe durata verii [%]: _____

☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:
 Clădirea nu deține instalație de ventilare. Se impune consum virtual cf. MC001-22



F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

f. Existența instalației de iluminat

- ☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
☐ Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametri de confort vizual

c. Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

- ☒ Fără reglare (on/off) ☐ Reglare manuală
☐ Automat funcție de ☐ nivelului de iluminare naturală ☐ senzori prezență
☐ Alt tip, precizați _____

c. Tipul sistemului de iluminat

- ☐ Fluorescent ☐ Incandescent
☐ LED ☒ Mixt (precizați) Fluorescent și incandescent _____

f. Starea rețelei electrice / starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului

- ☐ Bună ☒ Uzată ☐ Date indisponibile

c. Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/ asigurării nivelului de iluminare normal:

0,30 kW

c. Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat:

0,30 kW

c. Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

f. Sistemul de panouri termosolare

- ☒ Există ☐ Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.) Panou solar termic plan - S=2,38 mp
 - Număr panouri _____
 - Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) _____
 - Orientare _____
 - Utilizate pentru (preparare acc, preparare acc și încălzire etc.) _____

c. Sistemul de panouri fotovoltaice

- ☐ Există ☒ Nu există

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

c. Pompa de căldură

- ☐ Există ☒ Nu există

- Tip pompă de căldură
☐ sol-apa (bucă deschisă) ☐ sol-apa (bucă închisă) ☐ aer-apă
☐ aer-aer ☐ apă-aer ☐ sol-aer
☐ alt tip, precizați _____
 - Număr pompe de căldură _____
 - Utilizată/e pentru _____
 - Valoarea medie COP/SEER _____

E Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☒ Nu există

F Tip biomasă utilizată

☐ pelet

☐ brichete

☐ alt tip, precizați _____

G Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene _____

- Putere nominală [kW] _____

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m] _____

- Alte caracteristici tehnice _____

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

I Energia termică exportată:

0,00 kWh/an (produsa on-site)

J Energia electrică exportată:

0,00 kWh/an (produsa on-site)

K Energia termică exportată din surse regenerabile

0,00 kWh/an (produsa on-site)

L Energia electrică exportată din surse regenerabile

0,00 kWh/an (produsa on-site)

M Indicatorul energiei primare EP_p

690,6 kWh/(m².a)

N Indicele RER_p

7,08 %

O Indicatorul emisiilor de CO₂

156,9 kgCO₂/(m².a)

P Indicele SRI (smart readiness indicator)



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

H. POZE OBIECTIV



B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

Clădirea pentru care se propun soluțiile de renovare este amplasată în Com. Dumbrăveni, Nr. Cad. 59813, Corp C4 – Centrala termică, Județul Vrancea.



Figura 8 – Fațada catre Sud

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe privind uzura fizică și performanța energetică a clădirii:

- a) tencuiala pereților exteriori este în stare bună, degradată local în zona inferioară a pereților și a soclului, pe alocuri și la partea superioară;
- b) există degradări locale la nivelul soclului clădirii datorită evacuării deficitare a apelor meteorice și lipsa/depreceirea trotuarului de gardă
- c) elementele exterioare de construcție ale anvelopei nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare în ceea ce privește valorile rezistențelor termice, situându-se la valori mult sub valorile minime obligatorii indicate în MC001 revizuită;
- d) clădirea dispune de încălzire cu CT combustibil CLU (motorina);
- e) nu este folosit niciun sistem de reglare a energiei termice furnizate în afara de cel cantitativ de la nivelul CT;
- g) gradul de uzură morală a tâmplăriei cu rama din PVC este ridicat, există unele deformări ale părții mobile a ferestrelor și ușilor, care astfel nu mai asigură o etanșare corespunzătoare, cu garnituri îmbătrânite. Tamplăria metalică depășită fizic și moral;
- h) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;

i) s-au înregistrat consumuri mari de energie termică și electrică datorită lipsei sistemelor performante de încălzire/preparare a.c.c. și lipsa izolației termice la elementele de anvelopă.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că durata de utilizare a clădirii inițiale se apropie de 85 de ani, timp în care intervențiile au fost minimale, se evidențiază următoarele măsuri de reabilitare:

☐ necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei termice a clădirii prin izolarea termică a pereților și refacerea finisajelor și termoizolarea planșeului tip terasa;

☐ schimbarea în întregime a tâmplăriei existente;

☐ înlocuirea corpurilor statice și a obiectelor sanitare (cu consum redus de apă);

☐ dotarea instalației de încălzire cu dispozitive de reglare termo-hidraulică de tip automatizat inteligent, cu posibilitatea de reglaj și control de la distanță (termostat de ambient);

☐ necesitatea realizării unei instalații de ventilare mecanică în clădire, prin unități de recuperare de tip aer/aer, montate descentralizat, după caz;

☐ necesitatea înlocuirii corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat cu surse tip LED

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 condițiile asigurării condițiilor 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 îmbunătățirea performanței energetice a clădirii analizate sunt după cum urmează:

- pentru pereți exteriori, planșeu terasa, planșeu pe sol (partea opacă a anvelopei termice)
- pentru tâmplăria exterioară (partea vitrată a anvelopei termice)

- pentru instalațiile aferente clădirii, inclusiv implementarea surselor regenerabile de energie și asigurarea calității aerului interior (ventilare mecanică cu recuperare de energie) soluții grupate în pachetele:

P1 care cuprinde toate soluțiile pentru anvelopă și instalații (în varianta 1 pentru anvelopa opacă – Polistiren expandat de fațadă EPS100, 10cm);

P2 care cuprinde toate soluțiile pentru anvelopă și instalații (în varianta 2 pentru anvelopa opacă – vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 15 cm);

Acestea vor fi detaliate în tabelul de mai jos

Soluție/Pachet		Descriere
S1.1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii – varianta 1	<ul style="list-style-type: none"> - Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din polistiren expandat de fațadă (EPS100), în grosime de 10 cm; - izolare termică a soclului, cu plăci din polistiren extrudat ignifugat minimum XPS300, în grosime de 10 cm, - izolarea termică a planșeului tip terasa necirculabilă cu vată minerală, grosime 30 cm
S1.2	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii – varianta 2	<ul style="list-style-type: none"> - Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 15 cm; - izolare termică a soclului, cu plăci din polistiren extrudat ignifugat minimum XPS300, în grosime de 10 cm, - izolarea termică a planșeului tip terasa necirculabilă cu vată minerală, grosime 30 cm
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, cu rupere de punte termică și vitraj termoizolant cu 3 foi de geam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
S3.1	Soluții pentru asigurarea confortului termic	Modernizarea sistemelor pentru alimentarea cu energie termică pentru încălzire și a.c.c. (dotare cladire cu pompa de caldura/radiatoare electrice)
S3.2	Soluții pentru asigurarea confortului vizual	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED
S3.3	Soluții pentru asigurarea calității aerului interior	Utilizarea unor sisteme de ventilare mecanică cu recuperare de căldură – centralizat/descentralizat
S3.4	Soluții pentru scăderea consumului de energie din surse neregenerabile	Nu este cazul
P1	P1 cuprinde toate soluțiile de mai sus în varianta 1 pentru partea opacă	S1.1+S2+S3.1+S3.2+S3.3+S3.4
P2	P2 cuprinde toate soluțiile de mai sus în varianta 2 pentru partea opacă	S1.2+S2+S3.1+S3.2+S3.3+S3.4

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

4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa clădirii (parte opacă – S1.1 și S1.2)

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, după înlăturarea straturilor existente:

- izolarea termică a pereților exteriori cu sisteme termoizolante compacte ETICS cu plăci din polistiren expandat de fațadă (EPS100), cu grosimea de 10 cm – varianta 1;
- izolarea termică a pereților exteriori cu sisteme termoizolante compacte ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, cu grosimea de 15 cm – varianta 2;
- izolarea termică a soclului cu plăci din polistiren extrudat ignifugat tip XPS300, 10 cm grosime;
- izolarea termică a planșeului tip terasa necirculabilă cu vată minerală, grosime 30 cm;

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

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK. Aceasta reprezintă o limită maximă a valorii conductivității termice a materialelor termoizolante utilizate în cadrul proiectului de reabilitare, indiferent de materialul de izolație ales de proiectant/executant. Fiecare material va avea valoarea sa specifică declarată de producător, care însă nu trebuie să fie mai mare de 0,05 W/mK;
- condiții privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 15 kg/m³;
- condiții privind rezistența mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
- condiții privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate; condiții privind siguranța la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului - materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
- condiții privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;

sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;

- condiții privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;

- condiții privind comportarea la agenți biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;

- condiții speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe 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 fabricație cu un strat de protecție;

- condiții privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;

- condiții privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante 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 fabricație ale produselor respective.

Notă:

În certificatul de calitate trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricație (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricație etc.); transportul, manipularea și depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea și păstrarea caracteristicilor funcționale 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; condițiile 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 și în avizele de expediție eliberate la fiecare livrare.

Pereți exteriori

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării la exterior a pereților exteriori cu termosistem ETICS incluzând un strat de plăci din polistiren expandat de fațadă (EPS100), cu grosimea de 10 cm – varianta 1 sau un strat de vată minerală bazaltică de 15 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A2-s1,d0) în varianta 2, polistiren extrudat ignifugat de soclu de 10 cm grosime (efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc B-s2,d0). Ambele tipuri de termosisteme propuse sunt dispuse pe suprafața exterioară a pereților, fiind protejate cu o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă de cca 3...5 cm grosime a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție, precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă, se recomandă în prealabil îndepărtarea tencuielii existente.

Planșeul tip terasa necirculabilă

Se propune izolarea plăcii din beton armat peste parter prin dispunerea de plăci de vată minerală, grosime 30 cm, rigidă, pentru a satisface cerințele actuale pentru rezistența termică minimă a teraselor necirculabile. Vata minerală se va monta după înlăturarea straturilor existente ale terasei (inclusiv înlăturarea acoperisului tip șarpanta, realizat fără autorizație – după caz). Acesta va fi acoperit cu o șapă mortar slab armată realizată cu pante de scurgere, peste care se va aplica o membrană hidroizolantă bituminoasă armată cu împaslitura fibre de sticlă, în 2 straturi, din care cel final cu granule minerale protecție.

Modalitatea de lucru este următoarea:

1. Se îndepărtează de către personal calificat toate obiectele de la nivelul planșeului care împiedică realizarea lucrărilor sau accesul;
2. Se vor îndepărta straturile suport existente;
3. Se verifică stratul suport și se curăță acolo unde este cazul; dacă se identifică goluri de aer sub stratul suport acest se va îndepărta și corecta;
4. Se repara structura, dacă se observă deficiențe;
5. Se va avea grijă ca toate aerisirile să fie prelungite până în exterior, iar dacă acest lucru nu este posibil atunci se va asigura ventilarea corespunzătoare și montarea de supape la partea superioară a coloanelor (după caz);
6. Se montează stratul termoizolant din polistiren, peste care se va aplica o șapă recomandabil slab armată de protecție, urmată de o hidroizolare corespunzătoare structurii terasei.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus, se propune soluția izolării terasei cu vată minerală, întretesută 2 straturi, cu grosime totală de 30 cm, simplu așezată pe un strat de difuzie a vaporilor dispus peste placa de beton armat. Peste vata minerală se va aplica un strat de protecție tehnologică (folie polietilenă) care are rolul de a împiedica patrunderea apei din mortarul sapei slab armate. Ulterior se vor reface straturile terasei și se va asigura etanșeitatea acestora la factorii de mediu (ploaie, vânt, ninsoare) prin montarea stratului de protecție a hidroizolației față de acțiunile mecanice și radiațiile ultraviolete.

În scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolația terasei cu cea a pereților exteriori. La partea superioară a aticului, pentru protecția stratului termoizolant este prevăzut un profil din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm, continuu.

Racordarea termoizolației terasei se face atât cu termoizolația verticală a aticului, cât și cu cea a pereților ultimului nivel. Această soluție de modernizare a terasei clădirii se aplică împreună cu soluția de termoizolare a pereților exteriori.

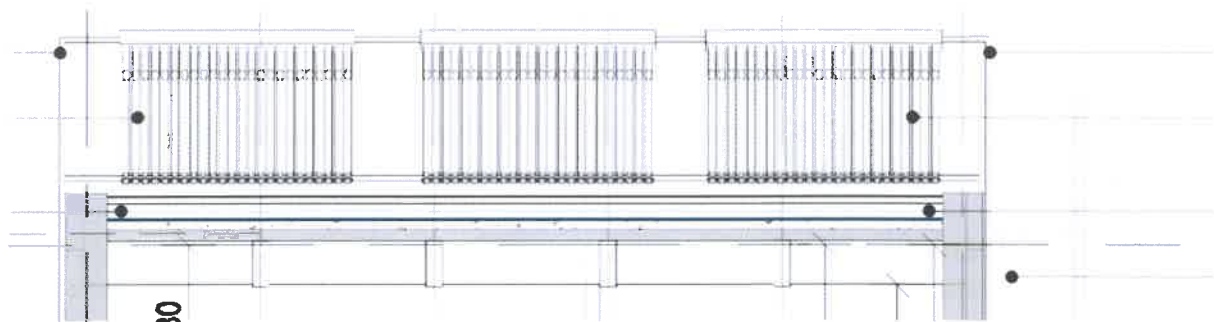


Figura 9 – structura terasei necirculabile

Planșeul pe sol

Nu se va interveni asupra planșeului pe sol (placa pe sol a parterului).

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 tâmplăriei exterioare existente cu tamplarie cu performanță energetic, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie $e < 0,10$) și cu transmitanța termică $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (rezistența termică $R' \geq 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$).

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

- rezistență bună la agenții de mediu; insensibilitate la variațiile de umiditate din atmosferă;
- posibilități de asamblare datorită tehnologiei de producție a profilelor (în general clipsare) care previn deformațiile din producție și montaj;
- tehnologia de producție permite atât montarea geamurilor simple, cât și a geamurilor termoizolante;
- etanșeitate 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;
- etanșarea la infiltrații de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanșare la exterior; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;

- etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanșare la exterior, mortare hidrofobe ș.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 pereți, cu glafuri din AL; se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față 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 rezistenței termice a ferestrelor și ușilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort, prin eliminarea curenților reci de aer pe durata sezonului rece, cât și sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

Adoptarea soluției de înlocuire totală a ferestrelor existente cu ferestre cu tâmplărie performantă energetic, cu rupere de punte termică și vitraj termoizolant implică etanșarea spațiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer sub valoarea necesară diluării concentrației CO₂ și a umidității interioare. Astfel, înainte de renovare, schimbul de aer se realiza prin neetanșeitățile tâmplăriei și deschiderea ferestrelor. Prin prevederea garniturilor de etanșare, ventilarea se va asigura după renovare prin montarea în fiecare sală de clasă a unor unități descentralizate de ventilare mecanică, cu funcționare automată funcție de nivelul de CO₂ din încăperi, echipată cu recuperator de căldură (eficiența transferului termic de minim 75%)

Dacă nu este rezolvată problema ventilării mecanice, apar consecințe nefavorabile majore, cum ar fi: disconfort în ceea ce privește condițiile de mediu interior (aer viciat, umiditate mare, stări de oboseală și scăderea lipsei de atenție a utilizatorilor clădirii ș.a.), riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrale; creșterea cantității de vaporii de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de anvelopă ale construcției.

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

Soluțiile de modernizare a instalațiilor de încălzire și de preparare apă caldă

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

- sistem de încălzire cu CT combustibil motorină și radiatoare oțel;
- sistem de preparare apă caldă de consum cu boilere bivalente;

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

- Dotarea clădirii cu radiatoare electrice pentru asigurarea necesarului de incalzire.
- instalație interioară de încălzire formată din sistem de încălzire cu radiatoare electrice in functie de proiectul tehnic și necesitățile fiecărui spațiu;
- montarea unor sisteme cu posibilitate de reglare in timp real a parametrilor de functionare a sistemelor clădirii, in functie de conditiile interioare si exterioare de climat (T,Rh,CO2) si de programul de functionare – radiatoare electrice termostatare si senzori de temperatura smart;

Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2011 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 (S3.3)

Pentru respectarea condițiilor privind calitatea aerului interior pentru clădiri din sistemul sanitar si anexele acestora, stipulate în Normativul I5, se recomandă introducerea unui sistem centralizat/descentralizat de ventilare mecanică cu recuperare de energie, care furnizează aer proaspăt și asigură controlul parametrilor de microclimat.

În situația actuală (înainte de renovare) clădirea nu dispune de un sistem de ventilare mecanică, ceea ce afectează negativ procesele desfășurate în activitatea zilnică. Astfel, lipsa aportului de aer proaspăt conduce la creșterea concentrației de dioxid de carbon și a umidității, și implicit la imposibilitatea asigurării unui climat interior sănătos pentru utilizatorii clădirii.

Conform SR EN 16798-1, debitul minim de aer proaspăt stabilit pentru un ocupant (q_p) din anexele cladirilor din sistemul de sănătate este de 25 m³/h*pers – categoria II de ambianță.

Debitele de ventilare (q_B) pentru emisiile datorate clădirii se determină folosind datele din tabelul A.7 din SR EN 16798-1.

Tabelul A.7 - Debitul de ventilare de proiectare pentru diluarea emisiilor datorate clădirii

Categorie	Debit pe m ² de suprafață [l/(s.m ²)]			Debit pe m ² de suprafață [m ³ /(h.m ²)]		
	clădiri foarte puțin poluante	clădiri puțin poluante	Altele	clădiri foarte puțin poluante	clădiri puțin poluante	Altele
I	0,5	1	2,0	1,8	3,6	7,2
II	0,35	0,7	1,4	1,26	2,52	5,0
III	0,3	0,4	0,8	1,1	1,44	2,9
IV	mai mici decât valorile pentru categoria III					

Tabelul 5.4.1. Debitul de aer proaspăt pentru o persoană, într-un mediu în care nu se fumează (din SR EN 15251:2007).

Categoria ambianța	PPD	Debit/pers (l/s/pers)	Debit/pers (mc/h/pers)
I	15	10	36
II	20	7	25
III	30	4	15
IV	>30	<4	<15

Tabelul 3. 1.1.1 Categorii de ambianță interioară

Categoria ambianței	Caracteristici și domenii de aplicare recomandată
I (IEQ _I)	Nivel ridicat recomandat pentru spațiile ocupate de persoane vulnerabile, care au exigențe specifice, ca de exemplu bolnavi, persoane cu dizabilități, copii, persoane vârstnice
II (IEQ _{II})	Nivel normal recomandat clădirilor noi sau renovate
III (IEQ _{III})	Nivel moderat acceptabil, recomandat în clădiri existente
IV (IEQ _{IV})	Nivel în afara celor de mai sus, recomandat a fi acceptat pentru perioade limitate de timp

Pentru încălzirea dispensarului s-a calculat debitul de aer de ventilare, conform normativului I5: $q_{\text{aer proaspăt}} = N \cdot q_p + A \cdot q_b$

N - nr de persoane, q_p - debit de aer proaspăt pentru o persoană, (25 m³/h/persoana), aria suprafeței pardoselii (m²), q_b – debitul de aer proaspăt pentru 1 m² de suprafață (2,52– clădiri puțin poluante, categoria II).

Nr. Pers	q_p	A	q_b	q
1	25	67,59	2,52	195,3

Număr mediu total de persoane : 1 angajat

Debit total de aer proaspăt (D_{ap}): 200 m³/h

Detalii sistem ventilare: conform fise tehnice/memoriu HVAC la faza PT



4.5. Lucrări conexe

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

- a. măsuri de reparații/ consolidare a clădirii, acolo unde este cazul;
- b. repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/ sau afectează funcționalitatea sau aspectul clădirii;
- c. repararea/ modernizarea acoperișului tip terasă/ șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare a apelor meteorice de la nivelul terasei, respectiv a sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
- d. înlocuirea/ repararea tuturor tipurilor de învelitori care nu contribuie direct la creșterea eficienței energetice a clădirii
- e. demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele/ terasa clădirii, precum și montarea/ remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție (după caz);
- f. refacerea finisajelor interioare în toate zonele de intervenție;
- g. repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii;
- h. repararea/ înlocuirea instalației de distribuție a apei reci și/ sau a colectoarelor de canalizare menajeră și/ sau pluvială;
- i. crearea de facilități/ adaptarea infrastructurii pentru persoanele cu dizabilități (rampe de acces);
- j. lucrări de recompartimentare interioară;
- k. lucrări specifice din categoria lucrărilor necesare obținerii avizului ISU sau lucrări aferente cerințelor fundamentale de securitate la incendiu conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată;
- l. reabilitarea/ modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate;

Notă: valoarea acestor lucrări trebuie cuantificată separat și nu trebuie inclusă în analiza tehnico-economică a măsurilor de renovare energetică din cadrul raportului de audit deoarece nu influențează decât indirect sau nu influențează deloc consumurile de energie.

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ

Etaplele 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 performanțe 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 performanțe 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 construcție renovate

Sucesiunea 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 coeficienților liniari de transfer termic ψ , au fost obținuți prin modelări și simulări numerice pentru situația în care valoarea rezistenței termice a ferestrei s-a considerat $R'=0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. De asemenea, tâmplăria exterioară a fost amplasată la fața exterioară a zidăriei, iar termoizolația racordată la tocul ferestrei, pe o grosime de 3 cm.

Valorile conductivităților termice declarate de producător vor fi majorate aplicând corecțiile pentru temperatură și umiditatea de echilibru din exploatare (conform MP 022-2002 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții - Monitorul Oficial al României, Partea I, prin Ordinul MLPTL nr.1571 din 15.10.2002).

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace renovate ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirecționale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 5.3., pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei renovate a clădirii.

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)						Cod element	PE Iz 2
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,1	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,057
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,25	1800	0,800	870	1,00	0,800	0,313
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,04	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,046
5	Vata minerala	Vata bazaltica	0,15	115	0,034	750	1,00	0,034	4,412
6	ALTE	Tencuiala decorativa	0,002	70	0,050	1460	1,00	0,050	0,040
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]
785,39

Rezistență termică R = 5,035 [m²K/W] TIP OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)						Cod element	PE Iz 1
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,1	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,057
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,25	1800	0,800	870	1,00	0,800	0,313
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,04	1700	0,870	840	1,00	0,870	0,046
5	ALTE	Polistiren Expandat	0,1	20	0,042	1460	1,00	0,042	2,381
6	ALTE	Tencuiala decorativa	0,002	70	0,050	1460	1,00	0,050	0,040
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]
770,14

Rezistență termică R = 3,004 [m²K/W] TIP OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri						Cod element	TE1 Iz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2				0	0,000	0			
3	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,069
4	ALTE	Bariera de vapori	0,001	1800	0,170	20	1,00	0,170	0,006
5	Vata minerala	Vata minerala - tip 70	0,3	70	0,045	750	1,00	0,045	6,667
6	Betoane	Sapa de panta	0,03	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,017
7	Polimeri/spume	Pânza bitumata, carton bitumat etc.	0,002	600	0,170	1460	1,00	0,170	0,012
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]
393

Rezistență termică R = 6,938 [m²K/W] TIP ACOPERIS

2 - FE/U noi		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE/U noi	Fereastră	Geam Triplu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplărie [m ²]	A_g [m ²]	A_f [m ²]	A_w [m ²]	I_g [m]	I_{gb} [m]	I_p [m]
1,00	1,00	0,07		0,74	0,26	1,00	3,44	1,72	

Proprietăți termice ale componentelor													
Comp. vitraj:				Comp. vitraj:				Strat exterior				Strat interior	
Tip	Tip	U_{g1} Din fișă produs W/m ² K	d mm	R_s m ² K/W	Tip	Tip	U_{g2} Din fișă produs W/m ² K	U_g Din fișă produs W/m ² K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip
Geam	Gaz				Geam	Gaz							
Low-e	Kr	0,80						0,80					

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

Transmitanța ferestrei/uzii - $U_{w,i}, U_{w,e}$ [W/m ² K]									
Ψ_{fg}	Ψ_{gb}	Ψ_{fp}	$U'_{w,i}$	ΔR	U_{ws}	U_{wm}	$U'_{w,e}$		
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș		
0,04	0,04	0,02	1,10				1,10		

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș

τ_e	ρ_e	$\rho'_{e,e}$	τ_v	ρ_v	$\rho'_{v,e}$
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș
0,58	0,14	0,14	0,73	0,16	0,16

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș

η	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș
0,38	0,38	0,27	0,58	0,73	0,38

Starea de degradare a tamplăriei, PVC:

P1 - cu garnitură nouă, în stare bună, flexibilă

Sediul social: Drumul Eugen Brote, nr. 33-41, scara E, Etaj 3, Ap. E8, Sectorul 1, București

Punct de lucru: Muzeul Zambaccian, nr. 1, sector 1, București

Tel. +40 733 33 11 25; office@globexterra.ro/www.globexterra.ro

Sistem de management certificat CertRom ID220132 ISO 9001, Sistem de management certificat CertRom ID219148 ISO 14001

b. Rezistențe termice corectate înainte și 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 construcție	R' CNR [m ² k/W]	R' CR [m ² k/W]	R'min recomandat MC001-22 [m ² k/W]	R' min obligatoriu cf C107
Perete exterior opac	0,38	2,41/4,04	3,00	1,80
Tamplarie exterioara (Fe si Fe M)	0,50	0,91	0,83	0,69
Tamplarie exterioara (UE/Lu/PC)	0,12	0,91	0,77	0,69
Plansee peste ultimul nivel (Terasa)	0,54	6,14	5,00	5,00
Plansee peste subsol neincalzit	-	-	2,50	2,90
Pereti adiacenti rosturi inchise	-	-	1,10	
Plansee exterioare la partea inferioara	-	-	4,50	
Placa pe sol	1,40	1,40	4,50	2,90
Placi inferioare subsol sau demisol incalzit	-	-	4,80	

Tabel 5.3 - Rezistențe termice corectate înainte și după renovare

Toate soluțiile de renovare cu excepția celei pentru placa pe sol (care nu a fost considerată în calculul tehnico-economic), conduc la valori ale rezistențelor termice corectate mai mari decât cele recomandate în reglementarea tehnică Mc001 și toate sunt peste valorile minime obligatorii conform C107-2005. Totuși, valorile consumurilor de energie primară totală indicate în Mc001 nu trebuie să fie, chiar și în această situație, depășite.

c. Energia produsă din surse regenerabile

- Nu este cazul

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 spațiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare/climatizare și asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referință pentru toate intervențiile asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia.

Influența fiecărui pachet de măsuri de modernizare energetică a unei clădiri și a instalațiilor aferente acesteia se determină prin estimarea noului consum anual de energie finală în situația 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

CNR=Clădirea nereabilitată

Consumator	Incalzire	ACC	Climatizare	Ventilare	Iluminat	Din care regen	Total
Consum de energie finală termică [MWh/an]	30,20	1,75	0,00	0,00	0,00	1,75	31,94
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,01	0,33	1,84	0,00	0,94	1,56	3,12
Consum de energie primară [MWh/an]	37,17	2,57	4,60	0,00	2,35	3,31	46,68
Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	549,86	38,00	68,00	0,00	34,78	48,91	690,64
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	G	A	E	-	C	-	F

Tabel 5.6. – Consumuri de energie, clădirea nereabilitată

Pachete solutii	Consumator	Incalzire	ACC	Climatizare	Ventilare	Iluminat	Din care regen	Total
P1	Consum de energie finală termică [MWh/an]	3,75	1,70	0,00	0,00	0,00	1,70	5,45
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,37	0,33	0,51	0,00	0,75	1,65	1,95
	Consum de energie primară [MWh/an]	5,52	2,11	0,63	0,00	0,93	3,35	9,19
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	81,71	31,20	9,31	0,00	13,70	49,53	135,92
	CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	B	A	A	-	A	-	B
P2	Consum de energie finală termică [MWh/an]	2,89	1,70	0,00	0,00	0,00	1,70	4,59
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0,37	0,33	0,51	0,00	0,75	1,65	1,95
	Consum de energie primară [MWh/an]	4,46	2,11	0,63	0,00	0,93	3,35	8,13
	Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	66,05	31,18	9,31	0,00	13,70	49,51	120,24
	CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	A	A	A	-	A	-	A

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

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

• Clasele de eficiență energetică pentru pachetele de renovare:

Soluții/Pachete de soluții de renovare	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILARE	RĂCIRE	ILUMINAT	TOTAL
P1 (i)	B	A	A	-	A	B
P2 (i)	A	A	A	-	A	A
P3 (P1+P2)	-	-	-	-	-	-

Tabel 5.8. – Clasele de eficiență energetică ale soluțiilor de reabilitare

5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate.

Etapele calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

ETAPA 1 – Precizarea datelor financiare

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului, acesta apelând la finanțate prin programul regional Sud-Est 2021-2017: Obiectiv de politică 2 - O Europă mai verde, rezilientă cu emisii reduse de carbon, care se îndreaptă către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, prin promovarea tranziției către o energie curată și echitabilă, a investițiilor verzi și albastre, a economiei circulare, a atenuării schimbărilor climatice și a adaptării la acestea, a prevenirii și gestionării riscurilor precum și a unei mobilități urbane durabile

Prioritatea 2 - O regiune cu comunități prietenoase cu mediul

Obiectiv Specific 2.4 - Promovarea adaptării la schimbările climatice, a prevenirii riscurilor de dezastre și a rezilienței, ținând seama de abordările ecosistemice

Acțiunea 2.2 - Consolidarea clădirilor aflate în risc seismic;

- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul InfoEURO din luna septembrie 2025, respectiv 5,0683 RON/Euro ;

- durata de calcul economic este de 30 de ani;

- costurile reale ale energiei termice și electrice la data întocmirii auditului energetic (septembrie 2025) sunt pentru combustibilul utilizat de cca. 0,168 Eur/kWh, iar pentru energia electrică de 0,316 Eur/kWh (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 10%;

- 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 și electrică, 10% (valoare estimativă pe durata de calcul).

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Aria de referință a pardoselii	[m ²]		67,59		
Cost total inițial investiție	[Eur cu TVA]	0,0	43626,0	46845,0	
Cost specific investiție	[Eur/m ² cu TVA]	0,0	645,5	693,1	0,0
Cost anual mentenanță	[Eur cu TVA/an]	0,0	380,0	380,0	
Rata anuală medie creștere cost mentenanță	[%]		5,0		
Costuri anuale operaționale	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	0,0	
Rata anuală medie creștere costuri operaționale	[%]		5,0		
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	30,2	3,7	2,9	0,0
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	168,0			
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	5072,8	629,7	485,2	0,0
Rată anuală medie creștere energie termică	[%]		8,0		
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	3,1	0,6	0,6	0,0
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	316,0			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	985,0	194,3	194,0	0,0
Rată anuală medie creștere energie electrică	[%]		8,0		
Costuri periodice înlocuire	[Eur cu TVA/an]	0,0	3550,0	3550,0	
Rată anuală medie creștere costuri înlocuire	[%]		5,0		
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0,0	3550,0	3550,0	
Emisii echivalente CO ₂ /an	[tCO ₂ e/an]	10,6	1,4	1,1	0,0
Cost specific CO ₂	[Eur/tCO ₂ e]		30,0		
Costuri anuale emisii echivalente CO ₂ [2025]	[Eur cu TVA/an]	318,0	41,4	33,0	0,0
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	20	20	
Perioada de calcul / Durata de calcul cost global	[ani]	-		30	
Valoarea reziduală	[Eur cu TVA]	0,0	4709,6	4709,6	0,0
Rata de actualizare a costurilor (rata dobânzii)	[%]				

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: caracteristici 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 instalațiilor aferente menționate în tabelul 5.10:

Soluție/Pachet		Descriere	Cost [EURO]
S1.1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii – Varianta 1	Descriere conform tabel 4.1	25910
S1.2	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii – Varianta 2	Descriere conform tabel 4.1	29129
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Descriere conform tabel 4.1	9008
S3.1	Soluții pentru asigurarea confortului termic	Descriere conform tabel 4.1	2953
S3.2	Soluții pentru asigurarea confortului vizual	Descriere conform tabel 4.1	1255
S3.3	Soluții pentru asigurarea calității aerului interior	Descriere conform tabel 4.1	4500
S3.4	Soluții pentru scăderea consumului de energie din surse neregenerabile	Descriere conform tabel 4.1	0
P1	P1 – varianta 1 pentru anvelopa opacă	S1.1+S2+S3.1+S3.2+S3.3+S3.4	43626
P2	P2 – varianta 2 pentru anvelopa opacă	S1.2+S2+S3.1+S3.2+S3.3+S3.4	46845

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 trotore 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 si duratele de viata ale pachetelor de renovare :

Marimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	30,195	3,748	2,888	0
Cost unitar energie termica	[Eur cu TVA/MWh]	168			
Cost anual energie termica	[Eur cu TVA/an]	5072,76	629,664	485,184	0
Consum anual energie finală electrica	[MWh/an]	3,117	0,615	0,614	0
Cost unitar energie electrica	[Eur cu TVA/MWh]	316			
Cost anual energie electrica	[Eur cu TVA/an]	984,972	194,34	194,024	0
Durata de viata a pachetului	[ani]	-	20	20	
Durata de calcul cost global		-	30		

Tabel 5.11.

CNR=Cladirea nerabilitată CR-Pi=Cladirea reabilitată cu pachetul 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 si atunci nu este o energie tranzactionata, având cost 0 si 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 si 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 cladirii, cât si consumul de energie primara.

ETAPA 5 – Calculul costului global actualizat

Diferitele tipuri de costuri (costurile initiale de investitie, costurile de înlocuire, costurile anuale si costurile energetice), precum si 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, referinta poate fi starea actuala.

Pentru a compara doua valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvari clasice si 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 cladirea eficienta energetic-cost global pentru cladirea cu care ne comparam), cu atât pachetul de solutii aplicate cladirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adica mai eficient si din punct de vedere economic).

Perioada 'reduca' 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 si cazul de referinta este compensata de diferenta dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an.

Perioada de recuperare a investitiei trebuie sa fie cât mai mica si 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
2025	0	0,0	0,0	5072,8	985,0	0,0	0,0	0,0	6375,7
2026	1	0,0	0,0	5478,6	1063,8	0,0	0,0	0,0	6860,4
2027	2	0,0	0,0	5916,9	1148,9	0,0	0,0	0,0	7383,7
2028	3	0,0	0,0	6390,2	1240,8	0,0	0,0	0,0	7949,0
2029	4	0,0	0,0	6901,4	1340,0	0,0	0,0	0,0	8559,5
2030	5	0,0	0,0	7453,5	1447,2	0,0	0,0	0,0	9324,8
2031	6	0,0	0,0	8049,8	1563,0	0,0	0,0	0,0	10036,9
2032	7	0,0	0,0	8693,8	1688,1	0,0	0,0	0,0	10805,9
2033	8	0,0	0,0	9389,3	1823,1	0,0	0,0	0,0	11636,4
2034	9	0,0	0,0	10140,5	1969,0	0,0	0,0	0,0	12533,4
2035	10	0,0	0,0	10951,7	2126,5	0,0	0,0	0,0	13502,2
2036	11	0,0	0,0	11827,8	2296,6	0,0	0,0	0,0	14548,4
2037	12	0,0	0,0	12774,1	2480,3	0,0	0,0	0,0	15678,4
2038	13	0,0	0,0	13796,0	2678,8	0,0	0,0	0,0	16898,8
2039	14	0,0	0,0	14899,7	2893,1	0,0	0,0	0,0	18216,7
2040	15	0,0	0,0	16091,7	3124,5	0,0	0,0	0,0	19799,2
2041	16	0,0	0,0	17379,0	3374,5	0,0	0,0	0,0	21336,4
2042	17	0,0	0,0	18769,3	3644,4	0,0	0,0	0,0	22996,7
2043	18	0,0	0,0	20270,8	3936,0	0,0	0,0	0,0	24789,8
2044	19	0,0	0,0	21892,5	4250,8	0,0	0,0	0,0	26726,4
2045	20	0,0	0,0	23643,9	4590,9	0,0	0,0	0,0	28817,8
2046	21	0,0	0,0	25535,4	4958,2	0,0	0,0	0,0	31076,6
2047	22	0,0	0,0	27578,3	5354,8	0,0	0,0	0,0	33516,1
2048	23	0,0	0,0	29784,5	5783,2	0,0	0,0	0,0	36150,8
2049	24	0,0	0,0	32167,3	6245,9	0,0	0,0	0,0	38996,2
2050	25	0,0	0,0	34740,7	6745,6	0,0	0,0	0,0	42281,2
2051	26	0,0	0,0	37519,9	7285,2	0,0	0,0	0,0	45600,1
2052	27	0,0	0,0	40521,5	7868,0	0,0	0,0	0,0	49184,5
2053	28	0,0	0,0	43763,2	8497,5	0,0	0,0	0,0	53055,7
2054	29	0,0	0,0	47264,3	9177,3	0,0	0,0	0,0	57236,6
2055	30	0,0	0,0	51045,4	9911,4	0,0	0,0	0,0	61751,9

CR - P1 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 1)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanța CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termică CR	Cost actualizat energie electrică CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduală costuri înlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2025	0	380,0	0,0	629,7	194,3	3550,0	4709,6	3550,0	41,4	1245	-	43626
2026	1	399,0	0,0	680,0	209,9	0,0	0,0	0,0	41,4	1330	-5530	38096
2027	2	419,0	0,0	734,4	226,7	0,0	0,0	0,0	41,4	1421	-5962	32134
2028	3	439,9	0,0	793,2	244,8	0,0	0,0	0,0	41,4	1519	-6430	25704
2029	4	461,9	0,0	856,7	264,4	0,0	0,0	0,0	41,4	1624	-6935	18769
2030	5	485,0	0,0	925,2	285,5	0,0	0,0	0,0	55,2	1751	-7574	11195
2031	6	509,2	0,0	999,2	308,4	0,0	0,0	0,0	55,2	1872	-8165	3030
2032	7	534,7	0,0	1079,1	333,1	0,0	0,0	0,0	55,2	2002	-8804	-5774
2033	8	561,4	0,0	1165,5	359,7	0,0	0,0	0,0	55,2	2142	-9495	-15268
2034	9	589,5	0,0	1258,7	388,5	0,0	0,0	0,0	55,2	2292	-10242	-25510
2035	10	619,0	0,0	1359,4	419,6	0,0	0,0	0,0	55,2	2453	-11049	-36559
2036	11	649,9	0,0	1468,1	453,1	0,0	0,0	0,0	55,2	2626	-11922	-48481
2037	12	682,4	0,0	1585,6	489,4	0,0	0,0	0,0	55,2	2813	-12866	-61347
2038	13	716,5	0,0	1712,4	528,5	0,0	0,0	0,0	55,2	3013	-13886	-75233
2039	14	752,4	0,0	1849,4	570,8	0,0	0,0	0,0	55,2	3228	-14989	-90222
2040	15	790,0	0,0	1997,4	616,5	0,0	0,0	0,0	75,9	3480	-16319	-106541
2041	16	829,5	0,0	2157,2	665,8	0,0	0,0	0,0	75,9	3728	-17608	-124149
2042	17	871,0	0,0	2329,8	719,1	0,0	0,0	0,0	75,9	3996	-19001	-143150
2043	18	914,5	0,0	2516,1	776,6	0,0	0,0	0,0	75,9	4283	-20507	-163657
2044	19	960,2	0,0	2717,4	838,7	0,0	0,0	0,0	75,9	4592	-22134	-185791
2045	20	1008,3	0,0	2934,8	905,8	0,0	0,0	0,0	75,9	4925	-23893	-209684
2046	21	1058,7	0,0	3169,6	978,3	9890,2	0,0	0,0	75,9	5173	-15904	-225588
2047	22	1111,6	0,0	3423,2	1056,5	0,0	0,0	0,0	75,9	5667	-27849	-253437
2048	23	1167,2	0,0	3697,0	1141,1	0,0	0,0	0,0	75,9	6081	-30070	-283506
2049	24	1225,5	0,0	3992,8	1232,3	0,0	0,0	0,0	75,9	6527	-32470	-315976
2050	25	1286,8	0,0	4312,2	1330,9	0,0	0,0	0,0	103,5	7033	-35248	-351224
2051	26	1351,2	0,0	4657,2	1437,4	0,0	0,0	0,0	103,5	7549	-38051	-389274
2052	27	1418,7	0,0	5029,8	1552,4	0,0	0,0	0,0	103,5	8104	-41080	-430355
2053	28	1489,6	0,0	5432,2	1676,6	0,0	0,0	0,0	103,5	8702	-44354	-474708
2054	29	1564,1	0,0	5866,8	1810,7	0,0	0,0	0,0	103,5	9345	-47891	-522600
2055	30	1642,3	0,0	6336,1	1955,6	0,0	-4709,6	3550,0	103,5	8878	-52874	-575474

CR - P2 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 2)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanța CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termică CR	Cost actualizat energie electrică CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduală costuri înlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2025	0	380,0	0,0	485,2	194,0	3550,0	4709,6	3550,0	33,0	1092	-	46845
2026	1	399,0	0,0	524,0	209,5	0,0	0,0	0,0	33,0	1166	-5695	41150
2027	2	419,0	0,0	565,9	226,3	0,0	0,0	0,0	33,0	1244	-6140	35011
2028	3	439,9	0,0	611,2	244,4	0,0	0,0	0,0	33,0	1329	-6620	28390
2029	4	461,9	0,0	660,1	264,0	0,0	0,0	0,0	33,0	1419	-7141	21250
2030	5	485,0	0,0	712,9	285,1	0,0	0,0	0,0	44,0	1527	-7798	13452
2031	6	509,2	0,0	769,9	307,9	0,0	0,0	0,0	44,0	1631	-8406	5046
2032	7	534,7	0,0	831,5	332,5	0,0	0,0	0,0	44,0	1743	-9063	-4017
2033	8	561,4	0,0	898,0	359,1	0,0	0,0	0,0	44,0	1863	-9774	-13791
2034	9	589,5	0,0	969,9	387,9	0,0	0,0	0,0	44,0	1991	-10542	-24333
2035	10	619,0	0,0	1047,5	418,9	0,0	0,0	0,0	44,0	2129	-11373	-35706
2036	11	649,9	0,0	1131,3	452,4	0,0	0,0	0,0	44,0	2278	-12271	-47977
2037	12	682,4	0,0	1221,8	488,6	0,0	0,0	0,0	44,0	2437	-13242	-61219
2038	13	716,5	0,0	1319,5	527,7	0,0	0,0	0,0	44,0	2608	-14291	-75510
2039	14	752,4	0,0	1425,1	569,9	0,0	0,0	0,0	44,0	2791	-15425	-90935
2040	15	790,0	0,0	1539,1	615,5	0,0	0,0	0,0	60,5	3005	-16794	-107729
2041	16	829,5	0,0	1662,2	664,7	0,0	0,0	0,0	60,5	3217	-18120	-125849
2042	17	871,0	0,0	1795,2	717,9	0,0	0,0	0,0	60,5	3445	-19552	-145401
2043	18	914,5	0,0	1938,8	775,3	0,0	0,0	0,0	60,5	3689	-21101	-166501
2044	19	960,2	0,0	2093,9	837,3	0,0	0,0	0,0	60,5	3952	-22774	-189276
2045	20	1008,3	0,0	2261,4	904,3	0,0	0,0	0,0	60,5	4235	-24583	-213859
2046	21	1058,7	0,0	2442,3	976,7	9890,2	0,0	0,0	60,5	14428	-16648	-230507
2047	22	1111,6	0,0	2637,7	1054,8	0,0	0,0	0,0	60,5	4865	-28651	-259159
2048	23	1167,2	0,0	2848,7	1139,2	0,0	0,0	0,0	60,5	5216	-30935	-290094
2049	24	1225,5	0,0	3076,6	1230,3	0,0	0,0	0,0	60,5	5593	-33403	-323497
2050	25	1286,8	0,0	3322,8	1328,8	0,0	0,0	0,0	82,5	6021	-36260	-359757
2051	26	1351,2	0,0	3588,6	1435,1	0,0	0,0	0,0	82,5	6457	-39143	-398900
2052	27	1418,7	0,0	3875,7	1549,9	0,0	0,0	0,0	82,5	6927	-42258	-441158
2053	28	1489,6	0,0	4185,7	1673,9	0,0	0,0	0,0	82,5	7432	-45624	-486782
2054	29	1564,1	0,0	4520,6	1807,8	0,0	0,0	0,0	82,5	7975	-49262	-536044
2055	30	1642,3	0,0	4882,2	1952,4	0,0	-4709,6	3550,0	82,5	7400	-54352	-590396

Tabel 5.12. – Cash flow si VNA

Sediul social: Drumul Eugen Brote , nr. 33-41, scara E, Etaj 3 , Ap. E8, Sectorul 1, Bucuresti

Punct de lucru: Muzeul Zambaccian, nr 1, sector 1, Bucuresti

Tel. +40 733 33 11 25; office@globexterra.ro/www.globexterra.ro

Sistem de management certificat CertRom ID220132 ISO 9001, Sistem de management certificat CertRom ID219148 ISO14001

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 ₂ e/an]	
CNR	30,2	2,1	1,8	0,0	0,9	0,0	1,7	3,1	30,2	43,4	3,3	46,7	10,6	
Clasa	G	A	E	-	C								F	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 echivalent e 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 ₂ e/an]	[%]
P1	4,1	2,0	0,5	0,0	0,7	1,3	1,7	0,6	3,7	5,8	3,3	9,2	1,4	36,44
Clasa	B	A	A	-	A								B	A
P2	3,3	2,0	0,5	0,0	0,7	1,3	1,7	0,6	2,9	4,8	3,3	8,1	1,1	41,17
Clasa	A	A	A	-	A								A	A+
P3														0,00
Clasa	-	-	-	-	-								-	-

CLĂDIREA RENOVATĂ versus CLĂDIRIE 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]			[%]	[%]
P1	26,1	0,0	1,3	0,0	0,2	1,3	0,0	2,5	26,4	37,5	0,0	37,5	80,3	87,0
P2	27,0	0,0	1,3	0,0	0,2	1,3	0,0	2,5	27,3	38,6	0,0	38,6	82,6	89,6
P3	30,2	2,1	1,8	0,0	0,9	0,0	-1,7	3,1	30,2	43,4	3,3	46,7	100,0	100,0

Tabel 5.13. - Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si 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 "redușă" de recuperare a investiției	Costul global [Eur cu TVA] (30 de ani)	Ierarhizare pachete f(CG)
CNR	-	757250,5	-
CR-P1	dupa anul 7(2032)	181776,7	II
CR-P2	dupa anul 7(2032)	166855	I

În urma analizarii solutiilor si pachetelor de solutii din punct de vedere tehnic si economic, PACHETUL 2 de solutii în valoare de 46845 Euro inclusiv TVA asigura o economie de energie totala de 38,6 MWh/an reprezentând 89,6 % din consumul initial si se recupereaza în 7 ani.

Prin aplicarea pachetului 2 de solutii, se obtine consumul specific de energie primara de 121,24 (kWh/m2,an), emisiile echivalente CO2 de 16,25 (kgCO2/m2,an) si indicatorul RER (procentul de energie provenit din surse regenerabile) de 41,18%.

Soluție / Pachet	Economie de energie finală conf. Mc001					Variație consum de energie REG on-site		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]					
P1	26,1	0,0	1,3	0,0	0,2	1,3	0,0	2,5	26,4	37,5	0,0	37,5	80,3	9,2	87,0
P2	27,0	0,0	1,3	0,0	0,2	1,3	0,0	2,5	27,3	38,6	0,0	38,6	82,6	9,5	89,6
P3	30,2	2,1	1,8	0,0	0,9	0,0	-1,7	3,1	30,2	43,4	3,3	46,7	100,0	10,6	100,0

Indicator de realizare (de output) pentru pachetul P3	Valoarea înainte de renovare	Valoarea după renovare	Condiții minime renovare clădiri cf. MC001/22 sau ghid de finanțare
Consum total de energie finală termică (MWh/an)	31,94	4,59	
Consum total de energie finală electrică (MWh/an)	3,12	1,95	
Consum total de energie primară (MWh/an)	46,68	8,13	
Consum total specific de energie primară (kWh/m2 an)	690,64	120,24	Maxim 199,60 kWh/m2,an
Clasa energetică	F	A	
Cantitatea de emisii echivalent CO2 (kg CO2/m2,an)	156,85	16,25	Maxim 31,30 kg/m2,an
Clasa de mediu	G	A+	
Cost de investiție (EUR inclusiv TVA)	0	46845	
Cost de investiție/mp (EUR inclusiv TVA/mp)	0	558	
Economie de energie finală termică (MWh/an)	0	27,35	
Economie de energie finală electrică (MWh/an)	0	1,17	
Economie de energie primară (%)	0	82,6	
Economie de energie primara încălzire (%)	0	88,0	
Economie de emisii echivalent CO2 (t CO2/an)	0	9,5	
Economie de emisii echivalent CO2 (%)	0	89,6	
Indicele RERp (%)	7,08	44,89	Minim 10%

Reducere a consumului anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/m ² ,an)	0	398,8	
Reducere a consumului de energie primara (kWh/m ² ,an)	0	570,4	
Consumul de energie primara utilizand surse regenerabile la finalul implementarii proiectului (kWh/m ² ,an)	0	49,5	
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² ,an)	0	140,6	

Tabel 5.14. – Indicatori de realizare ai proiectului pentru pachetul de soluții P2, cf MC001-2022

Rezultate	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare (P2)	Reducere numerică	Reducere procentuală	Condiție MC001-22
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	446,9	48,1	398,80	89,2	
Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire (kWh/m ² an)	549,9	66,1	483,80	88,0	
Consumul anual specific de energie primară totală (kWh/m ² an)	690,64	120,24	570,40	82,6	<199,60
Consumul anual specific de energie primară totală (MWh/an)	46,68	8,13	38,55	82,6	
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	156,85	16,25	140,60	89,6	<31,30
Emisii echivalente CO ₂ (tCO ₂ e/an)	10,60	1,10	9,50	89,5	
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m ² an)	25,09	44,89	-	-	
Indicere RER _p (%)	7,08	41,18	-	-	>10%
Regim de ocupare	Permanent	Permanent	-	-	
Suprafață construită desfasurată (m ²)	84	-	-	-	
Numar utilizatori	1	1		-	

Tabel 5.15. - Indicatori de realizare ai proiectului conform ghid de finanțare - PROGRAMUL REGIONAL SUD EST 2021-2027

Sediul social: Drumul Eugen Brote , nr. 33-41, scara E, Etaj 3 , Ap. E8, Sectorul 1, Bucuresti

Punct de lucru: Muzeul Zambaccian, nr 1, sector 1, Bucuresti

Tel. +40 733 33 11 25; office@globexterra.ro/www.globexterra.ro

Sistem de management certificat CertRom ID220132 ISO 9001, Sistem de management certificat CertRom ID219148 ISO14001

În vederea verificării calității lucrărilor de termoizolare și depistarea eventualelor neregularități termice ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirilor, se va utiliza metoda termografiei.

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

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

- regim staționar de transfer de căldură și masă;
- diferența dintre temperaturile pe fețele anvelopei de 5°C;
- diferențe aprox. constante de temperatură și presiune pe fețele anvelopei;
- anvelopa să nu fie expusă la radiație solară directă
- viteza vântului sub 2m/s
- diferența de presiune de minim 25Pa între fețele anvelopei în cazul determinării prin termografie a infiltrațiilor de aer împreună cu utilizarea sistemului „blower-door” (Test de etanșeitate).

Se recomandă de asemenea ca verificarea lucrărilor de renovare să fie făcută 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 ventilație naturală (exclusiv efectul deschiderilor de ventilație controlată/reglabile), $n_{50} < 3,0$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 3,0$ m³/(h.m²);
- la clădiri cu ventilație mecanică $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²);
- pentru NZEB, $n_{50} < 1,0$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,0$ m³/(h.m²).

Pentru clădirile nerezidențiale la care $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²), este obligatorie prevederea de sisteme de ventilație mecanică cu recuperarea căldurii.

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

În cazul investițiilor publice, pe baza Raportului de Audit Energetic se poate întocmi documentația de avizare a lucrărilor de intervenție. În funcție de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul are dreptul de a selecta și etapiza punerea în opera a măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii care să corespundă necesităților proiectului.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri gr. I c&i,
Ghiță S.C. Alexandru Dan
Serie și nr. Legitimăție CA02529



ANEXA 1 – FIȘA DE ANALIZA ENERGETICĂ

FISA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ

A. DATE GENERALE

Numar CPE	Codul Postal
000856	627105

DATA ELABORĂRII

06.09.2025

CLĂDIREA ANALIZATĂ

Corp C4 – Centrala termică

ADRESA

**Sat Dumbrăveni, NC 59813, Comuna
Dumbrăveni, Județul Vrancea**

BENEFICIAR

U.A.T. JUDEȚUL VRANCEA

COORDONATE GPS	LATITUDINE	LONGITUDINE
	45,549883	27,105490

Locuinta individuala	Clădire social culturală (teatre, cinema, muzeu, camin cultural etc.)	
Clădire de locuit cu mai multe apartamente	Clădire de turism (hotel, restaurant, pensiune etc.)	
Clădire de birouri	Clădire administrativă (autorități locale, sedii instituții etc.)	
Clădire de învățământ (creșe, grădinițe, școli, licee, universități)	Cămine, internate	
Clădire pentru sănătate (spital, policlinică, dispensar etc.)	Anexa tehnică spital – centrală termică	<input checked="" type="checkbox"/>
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	



Tipul clădirii nerezidențiale	
Individuală	<input checked="" type="checkbox"/>
Duplex	<input type="checkbox"/>
Bloc	<input type="checkbox"/>
Înșiruită	<input type="checkbox"/>
Tronson de bloc	<input type="checkbox"/>
Alt tip	<input type="checkbox"/>

Zona climatică în care este amplasată clădirea:				
I	II	III	IV	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zona eoliană în care este amplasată clădirea:			
I	II	III	IV
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gradul de expunere la vânt:	
Adăpostită	<input checked="" type="checkbox"/>
Moderat adăpostită	<input type="checkbox"/>
Liber expusă (neadăpostită)	<input type="checkbox"/>

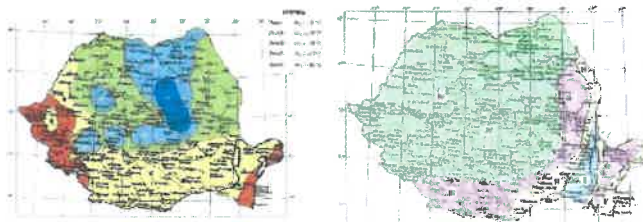
Regimul de înălțime al clădirii (numar)				
D	S	P	E	M
0	0	1	0	0

Anul construcției sau ultimei renovări majore	1940
---	------

Structura constructivă:	
Pereți structurali din zidărie	<input checked="" type="checkbox"/>
Pereți structurali din beton armat	<input type="checkbox"/>
Cadre din beton armat	<input type="checkbox"/>
Stâlpi și grinzi	<input type="checkbox"/>
Structura de lemn, paiantă	<input type="checkbox"/>
Structura metalică	<input type="checkbox"/>
Alta descrisă după caz	<input type="checkbox"/>

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora	
Partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ	<input checked="" type="checkbox"/>
Secțiuni reprezentative ale construcției	<input checked="" type="checkbox"/>
Detalii de construcție	<input type="checkbox"/>
Planuri pentru instalația de încălzire interioară, schema coloanelor	<input type="checkbox"/>
Planuri pentru instalațiile sanitare (preparare apă caldă, recirculare etc.)	<input type="checkbox"/>
Planuri pentru instalația de ventilare/climatizare/condiționare	<input type="checkbox"/>
Planuri pentru instalațiile de iluminat	<input type="checkbox"/>
Planuri pentru instalațiile din surse regenerabile	<input type="checkbox"/>

Starea subsolului tehnic al clădirii:	
Usca, cu rol de depozitare	<input type="checkbox"/>
Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,	<input type="checkbox"/>
Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară)	<input type="checkbox"/>
Clădire fara subsol tehnic	<input checked="" type="checkbox"/>



B. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI LOCUIT / ÎNCĂLZIT:

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit	Valori numerice
Aria construită [m²]:	84,00
Aria construită desfășurată [m²]:	84,00
Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit [m²]:	67,59
Volumul de referință al spațiului încălzit [m³]:	270,36
Aria de referință a pardoselii spațiului răcit [m²]-după caz:	0,00
Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]:	4,00
Gradul de ocupare al spațiului încălzit (nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire):	24/24 – 7/7
Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:	---
Adâncimea medie a pânzei freatice [m]:	7
Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]:	---
Perimetrul pardoselii clădirii [m]:	38,29

• Pereți exteriori opaci – descriere la pagina următoare

Starea pereților exteriori		Starea finisajelor	
Bună		Bună	
Pete condens	✓	Tencuială căzută local	✓
Igrasie	✓	Tencuială căzută total	

Tipul și culoarea materialelor de finisaj:	Input
Tip	Tencuieli simple depreciate
Culoare	Galben/crem – afectata de intemperii, depreciata
Rosturi despărțitoare pentru tronsoanele clădirii	
Deschise	
Închise	
Nu este cazul	✓



ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereți adiacenți rosturilor descrise)					Cod element		PE exist
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,05	1700	0,870	840	1,15	1,001	0,050
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,25	1800	0,800	870	1,15	0,920	0,272
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,04	1700	0,870	840	1,15	1,001	0,040
5	ALTE	Polistiren Expandat	0,05	20	0,042	1460			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]
604

Rezistență termică R = **0,529** [m²K/W] TIP **OPAC**

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri					Cod element		TEt neiz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent							0,125
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,069
3	Umpluturi termoizolante	Perlit	0,05	300	0,171	1680	1,00	0,171	0,292
4	Betoane	Sapa de panta	0,05	2300	1,740	840	1,00	1,740	0,029
5	Poliurei/spume	Pânza bitumata, carton bitumat etc.	0,002	600	0,170	1460	1,00	0,170	0,012
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]
431,2

Rezistență termică R = **0,569** [m²K/W] TIP **ACOPERIS**

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)					Cod element		Pls1 neiz
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	a [W/mK]	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux vertical descendent							0,167
2	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,15	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,086
3				0	0,000	0			
4				0	0,000	0			
5				0	0,000	0			
6	Pământ/umpluturi	Umplutura din pietris	0,2	1800	0,700	840	1,00	0,700	0,286
7	Pământ/umpluturi	Pământ vegetal în stare umeda	1,5	1800	1,160	840	1,00	1,160	1,293
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10									

Masă unitară [kg/m²]
3435

Rezistență termică R = **1,832** [m²K/W] TIP **SOL**



• Terasa / acoperiș

Tip terasă/acoperiș:	
Circulabilă	
Necirculabilă	<input checked="" type="checkbox"/>
Acoperiș tip șarpantă	

Ultima reparație a terasei/acoperișului	
<1 an / noua	
1-2 ani	
2-5 ani	
> 5 ani	<input checked="" type="checkbox"/>

Starea terasei/acoperișului:	
Bună	
Uscată	<input checked="" type="checkbox"/>
Deteriorată, urme de infiltrații, locale la nivelul aticului	<input checked="" type="checkbox"/>
Urme vechi de infiltrații, locale	<input checked="" type="checkbox"/>
Acoperiș spart, neetanș la ploaie, zăpadă	

Materiale finisaj	Membrana bituminoasă
Culoare/alte mențiuni	Negru

• Calcul termotehnic

Cod	A e;i tâmplărie			A e;i	Orientare	r	R'	U'i	Tip spațiu adiacent	Cod zonă adiacentă	Hg	Hd	Hiu	Hve
	Nr.	[m ²]	[m ²]											
1 PE exist				12,9	N	0,747	0,40	2,53	Ext.			32,67		
2 PE exist				27,5	S	0,702	0,37	2,69	Ext.			74,03		
3 PE exist				43,7	E	0,658	0,35	2,87	Ext.			125,66		
4 PE exist				41,3	V	0,741	0,39	2,55	Ext.			105,46		
5 FE/U exist		15,9	15,9		N		0,50	2,00	Ext.			31,91		
6 FE/U exist		1,4	1,4		S		0,50	2,00	Ext.			2,70		
7 U metal		2,5	2,5		E		0,12	8,66	Ext.			21,64		
8 FE/U exist		1,8	1,8		V		0,50	2,00	Ext.			3,61		
9 TE1 neiz				70,8	ORIZ	0,954	0,54	1,84	Ext.			130,35		
10 Pls1 neiz				70,8	-	0,763	1,40	0,72	Ext.			50,62		
11 U metal		3,1	3,1		V		0,12	8,66	Ext.			26,83		

• **Ferestre / uși exterioare**

Starea tâmplăriei	
Bună	<input checked="" type="checkbox"/>
Evident neetanșă	<input type="checkbox"/>
Etanșare incorectă	<input checked="" type="checkbox"/>
Măsurii speciale de etanșare	<input type="checkbox"/>
Alte măsuri speciale	<input type="checkbox"/>

Tip de elemente de umbrire a părți vitrate	
La interior	<input type="checkbox"/>
La exterior	<input type="checkbox"/>
Între geamuri	<input type="checkbox"/>
Alt sistem	<input type="checkbox"/>
Nu exista	<input checked="" type="checkbox"/>

Tip	Descriere element	Suprafață [m²]	Straturi componente (i → e)				Tip Fe/U catre spațiu închis	Tip Fe/U catre exterior	
			Material F5	F1	F2	F3	F4	low-E	R (m2k/W)
Fe/Ue	Ferestre, usi exterioare, balcoane si logii deschise	Detalii in tabelul calculului anvelopei	PVC	4	16	4	Nu		0,50
			Metal	4			Nu		0,17
Ui/Ue	Usile ap. catre CS Tamplarie ext CS	Detalii in tabelul calculului anvelopei							

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

DA	<input checked="" type="checkbox"/>	NU	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

Ușa de intrare în clădire:	
Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	<input type="checkbox"/>
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare	<input checked="" type="checkbox"/>
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	<input type="checkbox"/>
Alte situații	<input type="checkbox"/>

Ferestre de pe casa scării - starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:	
Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare	<input checked="" type="checkbox"/>
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	<input checked="" type="checkbox"/>
Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte	<input type="checkbox"/>
Alte situații	<input type="checkbox"/>



D. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ:

Existența instalației de încălzire

DA	<input checked="" type="checkbox"/>	NU	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

Necesarul de căldură de calcul [kW]:

21,92

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor	
Sursă proprie	<input checked="" type="checkbox"/>
CT, utilizând combustibil CLU	<input checked="" type="checkbox"/>
utilizând combustibil lichid ușor	<input type="checkbox"/>
Sobe utilizând combustibil solid, lemn fără certificare biomasă	<input type="checkbox"/>
Încălzire electrică	<input type="checkbox"/>
Sursă mixtă	<input type="checkbox"/>
Centrala termică de cartier	<input type="checkbox"/>
Centralizat – punct termic central	<input type="checkbox"/>
Centralizat – punct termic local (modul)	<input type="checkbox"/>
există apartamente debransate în condominiu	<input type="checkbox"/>
nu sunt apartamente debransate în condominiu	<input type="checkbox"/>
Alt tip de sursă (ex. instalație hibridă cuplată cu sursa regenerabilă) - custom	<input type="checkbox"/>

Tipul sursei de încălzire	
Încălzire locală cu sobe	<input type="checkbox"/>
Încălzire indirectă prin conductele prezente în încălțare	<input checked="" type="checkbox"/>
Încălzire centrală cu aer cald	<input type="checkbox"/>
Încălzire centrală cu planșee încălzitoare	<input type="checkbox"/>
Încălzire electrică	<input type="checkbox"/>
Alt sistem de încălzire:	<input type="checkbox"/>
Intervenții asupra instalației de-a lungul timpului - după caz	<input type="checkbox"/>



Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

DA	<input type="checkbox"/>	NU	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:	
Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimul an	<input type="checkbox"/>
Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin un an	<input type="checkbox"/>
Alte situații	<input type="checkbox"/>

Nr. Crt	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățări
1	---	---	---	---	---	---

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:	
Inferioară	<input checked="" type="checkbox"/>
Superioară	<input type="checkbox"/>
Mixtă	<input type="checkbox"/>
Verticală E1,E2	<input type="checkbox"/>
Orizontală parter	<input type="checkbox"/>

Racord la sursa centralizată de căldură:	
Racord unic	<input checked="" type="checkbox"/>
Multiplu	<input type="checkbox"/>
Către puncte de racord [nr.]	-
Diametru nominal [mm]:	-
Disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:	-

Contor de energie termică	
Există, dar nu are viză metrologică	<input type="checkbox"/>
Există și are viză metrologică	<input checked="" type="checkbox"/>
Nu este cazul	<input type="checkbox"/>
Este defect	<input type="checkbox"/>
Anul instalării	N/A

Elemente de reglaj termic și hidraulic	
Pe racordul instalației	<input type="checkbox"/>
Pe rețeaua de distribuție	<input type="checkbox"/>
Pe coloane	<input type="checkbox"/>
La nivelul corpurilor statice	<input checked="" type="checkbox"/>
corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale	<input type="checkbox"/>
corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale	<input checked="" type="checkbox"/>
corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	<input type="checkbox"/>

Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:	
Lungime [m]:	0
Diametru nominal [mm, țoli]:	-
Termoizolație:	<input type="checkbox"/>
Există izolație și este în stare bună	<input type="checkbox"/>
Există izolație și este uscată dar tasată	<input type="checkbox"/>
Există izolație dar este umedă	<input type="checkbox"/>
Izolația este deteriorată	<input type="checkbox"/>
Nu există termoizolație	<input type="checkbox"/>

Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor	
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire	<input type="checkbox"/>
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani	<input type="checkbox"/>
Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	<input checked="" type="checkbox"/>



Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire			
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale			<input type="checkbox"/>
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale			<input type="checkbox"/>
Există contoare individuale montate la intrarea în apartament și/sau spațiu cu altă destinație ?			
Da	<input type="checkbox"/>	Nu	<input checked="" type="checkbox"/>

Tip corp de incalzire	Numar corpuri de incalzire		
	Spatiu locuit	Spatiu comun	Total
Otel/Fonta /PP/Teava	0	0	0

Vase/armăturile de aerisire a instalației de încălzire:			
Există vase de aerisire			<input type="checkbox"/>
Există robinete manuale de aerisire			<input type="checkbox"/>
Există robinete automate de aerisire și sunt funcționale			<input type="checkbox"/>
Există robinete automate de aerisire dar nu sunt funcționale			<input type="checkbox"/>
Alte mențiuni			<input type="checkbox"/>
Există repartitoare montate pe corpurile de încălzire ?			
Da	<input type="checkbox"/>	Nu	<input checked="" type="checkbox"/>



Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:

DA	<input type="checkbox"/>	NU	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

Aria planșeului încălzitor [m ²]:	-
Diametru serpentină. [mm]:	-
Lungime [m]:	-
Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:	-

Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

Putere termică nominală [kW]:	820
Randament de catalog:	0,90
Are documente ISCIR :	DA
Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:	DA
Stare (arzător, conducte / armături, manta):	Buna
Există facturi pentru încălzire pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	NU
Alte mențiuni	NU

E. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

Existența instalației de preparare a.c.c.

DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--	----	-------------------------------------

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum	
Sursă proprie, boiler bivalent	<input checked="" type="checkbox"/>
CT utilizând combustibil CLU	<input checked="" type="checkbox"/>
utilizând combustibil lichid ușor	
utilizând combustibil solid	
utilizând energie regenerabilă (solar etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Încalzire electrică a apei calde de consum	
Sursă mixtă	
Centrala termică de cartier	
Centralizat – punct termic central	
Centralizat – punct termic local (modul)	
Alt tip de sursă	

Tipul sistemului de preparare a apei calde	
Din sursă centralizată,	
Centrală termică proprie,	
Boiler cu acumulare, 2x1000L	<input checked="" type="checkbox"/>
Preparare locală cu aparate de tip instant	
Încalzire 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:			
Lavoare	1	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	1
Bideuri	0	Mașină de spălat vase	0
Pișoare	0	Mașină de spălat rufe	0
Duș	1	Racord apa rece	0

Starea armăturilor	
Bună	<input checked="" type="checkbox"/>
Există pierderi mici de fluid	<input checked="" type="checkbox"/>
Preară, cu pierderi mari	

Contor general de energie termică	
Există, dar nu are viză metrologică	
Există și are viză metrologică	<input checked="" type="checkbox"/>
Nu există	
Este defect	
Anul instalării	N/A
Tipul de contor	Litrometru CLU

Racord la sursa locală cu căldură:	
Racord unic	
Multiplu:	0
Diametru nominal [mm]:	-
Presiune necesară [mmCA]:	-

Conducta de recirculare	
Funcțională	
Nu funcționează	
Nu există	<input checked="" type="checkbox"/>

Rețeaua de distribuție a apei calde amplasată în spații neîncălzite:	
Lungime [m]:	-
Diametru nominal [mm, țol]:	-
Termoizolație:	
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	<input checked="" type="checkbox"/>

Informații suplimentare			
Accesibilitate la racordul de apă rece din subsolul clădirii			
DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>
Există facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani care pot fi consultate			
DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>
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) - estimare			1

Detalii instalatie incalzire / Apa calda menajera



F. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE/CLIMATIZARE:

Existența instalației de climatizare

DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--	----	-------------------------------------

Existența instalației de ventilare

DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--	----	-------------------------------------

Date privind instalația de ventilare				
Naturală				<input checked="" type="checkbox"/>
Mecanica				
Hibridă (naturală + mecanică)				
Alte mențiuni				
Ventilatoarele au turație variabilă	DA		NU	<input checked="" type="checkbox"/>

G. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT:

Puterea instalației de iluminat [kW]:

0,40

Sistem de iluminat	
General uniform distribuit	<input checked="" type="checkbox"/>
Localizat sau zonat	
Combinat	

Tipul corpurilor de iluminat	
Cu incandescență	
Fluorescente	
Combinat	
LED	<input checked="" type="checkbox"/>

Controlul sistemului de iluminat	
Fară detectare automată a prezenței utilizatorilor	<input checked="" type="checkbox"/>
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	<input checked="" type="checkbox"/>
Depreciate moral	

Starea conductorilor de energie electrică	
Foarte bună	<input checked="" type="checkbox"/>
Bună	
Pecară	



H. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

Sistem de panouri termosolare

Exista	<input checked="" type="checkbox"/>	Nu exista	<input type="checkbox"/>
Tip panou	Tuburi vidate		
Număr panouri	9		
Mod de montare	Pe clădire		
Unghi de montaj	45		
Orientare	Sud		
Utilizate pentru	Încălzire	<input type="checkbox"/>	ACC <input checked="" type="checkbox"/>



Sistem de panouri fotovoltaice

Exista	<input type="checkbox"/>	Nu exista	<input checked="" type="checkbox"/>
Tip panou			
Număr panouri			
Mod de montare			
Unghi de montaj			
Orientare			
Utilizate pentru	Consum	<input checked="" type="checkbox"/>	Export <input type="checkbox"/>



Pompă de căldură

Exista	<input type="checkbox"/>	Nu exista	<input checked="" type="checkbox"/>
Tip PDC	Sol-apa/aer-apa/aer-aer/apa-aer/sol-aer		
Număr PDC			
Valoare medie COP/SEER			
Utilizate pentru	Înc/Răc	<input checked="" type="checkbox"/>	ACC <input type="checkbox"/>



Alte echipamente SRE: NU

Auditor energetic gr. I c&I
Serie si numar legitimatie CA02529
Ghiță S.C. Alexandru Dan



ANEXA 3 – Indicatori de realizare ai proiectului conform ghid de finanțare

Rezultate	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare (P2)	Reducere numerică	Reducere procentuală	Condiție MC001-22
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	446,9	48,1	398,80	89,2	
Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire (kWh/m ² an)	549,9	66,1	483,80	88,0	
Consumul anual specific de energie primară totală (kWh/m ² an)	690,64	120,24	570,40	82,6	<199,60
Consumul anual specific de energie primară totală (MWh/an)	46,68	8,13	38,55	82,6	
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	156,85	16,25	140,60	89,6	<31,30
Emisii echivalente CO ₂ (tCO ₂ e/an)	10,60	1,10	9,50	89,5	
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m ² an)	25,09	44,89	-	-	
Indicere RERp (%)	7,08	41,18	-	-	
Regim de ocupare	Permanent	Permanent	-	-	
Suprafață construită desfasurată (m ²)	84	-	-	-	
Numar utilizatori	1	1	-	-	



Auditor energetic pentru cladiri gr. I c&i,
Ghită S.C. Alexandru Dan
Serie si nr. Legitimatie CA02529