
EVALUĂRI PROPRIETĂȚI IMOBILIARE, BUNURI MOBILE ȘI ÎNTREPRINDERI

AUTORIZAȚIE NR. 12112

AUDIT ENERGETIC CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

Gradul I, Atestat U_A 01805

PERSOANA FIZICĂ AUTORIZATĂ

Ing. SILVIA DINU, CIF: 24999168

Tel: 0741 031 472; 0728 084 223, e-mail: dsilvia2004@yahoo.com



AUDIT ENERGETIC

ÎMBUNĂTĂȚIRE EFICIENȚEI ENERGETICE A SEDIULUI PRIMĂRIEI

COMUNEI SMÂRDAN, JUDEȚUL GALAȚI,

STRADA GALAȚI, NR. 53,



ADRESA OBIECTIVULUI:

STRADA GALAȚI, NR. 53,
LOC. SMÂRDAN, JUDEȚUL GALAȚI

BENEFICIAR:

COMUNA SMÂRDAN

REALIZAT:

AUDITOR ENERGETIC: ING. DINU SILVIA
AEICI SERIA U_A NR. 01805
TELEFON: 0728.084.223, 0741.031.472
EMAIL: thsenergy@yahoo.com



18.12.2023

CUPRINS

OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARII	4
A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA.....	7
1. INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA.....	7
1.1. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica	7
1.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta	7
1.3. Sistemele de incalzire si de preparare a apei calde de consum.....	8
1.4. Sistemul de climatizare.....	8
1.5. Sistemul de iluminat.....	8
2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII	9
2.1. Determinare rezistentelor termice corectate ale elementelor de constructie din componenta cladirii.....	9
A. Caracteristici geometrice.....	9
B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructie	9
C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul punctelor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a cladirii.....	10
D. Programul de functionare, definirea conturului de calcul si zonării	16
E. Necesarul de aer pentru ventilare.....	19
F. Modul în care sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic.....	19
2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru incalzire.....	20
2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru racire.....	31
2.4. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum	34
2.5. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru ventilare mecanica.....	35
2.6. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat.....	35
2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie.....	36
2.8. Determinarea consumului total de energie primară, a cantitatii anuale de CO2 echivalent emis si a indicatorului RER.....	37
3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA.....	38
3.1. Precizarea caracteristicilor cladirii de referinta	38
3.2. Certificatul de performanta energetica propriu-zis.....	39
3.3. Lista recomandarilor auditorului energetic.....	40
3.4. Anexa 2 (tehnica) la certificatul de performanta energetica	42
3.5. Anexa poze obiectivului certificat.....	50
B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC	52

4. MASURI RECOMANDATE DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE	52
4.1. Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	53
4.2. Soluții pentru tâmplăria exterioară	54
4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor	54
4.4. Lucrări conexe	55
5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICA A LUCRARILOR DE RENOVARE ENERGETICA	56
5.1. Determinarea noilor performante termice si energetice ale cladirii si instalatiilor ca urmare a lucrarilor de renovare	56
Consumuri de energie înainte si dupa renovare	56
5.2. Analiza economica a lucrarilor de interventie	59
6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC	66

OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARI

În lucrarea de fata este prezentat raportul de analiza energetica pentru clădirea **Sediu Primărie Smârdan, str. Galați, nr. 53**, din Comuna Smârdan, județul Galați, efectuat pe baza datelor relevate și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentatie scrisa si desenata, relevu, analiza in situ etc.).

Dupa prezentarea generala a cladirii analizate, s-a completat fisa de analiza energetica aferenta, in final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor mentionate în raport.

Rezultatele obtinute pe baza analizei energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de constructie si anvelopei, respectiv sistemului de instalatii, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului constructie-instalatie privind utilizarea energiei termice si electrice.

Proiectul vizează creșterea eficienței energetice a clădirii publice și îmbunătățirea calității mediului prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, reducerea consumului anual de energie primară și promovarea utilizării surselor regenerabile de energie.

Obiectivul lucrării este analiza din punct de vedere al eficienței energetice și reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră, conform legii nr. 372/2005 republicată, precum și gestionarea inteligentă a energiei în clădirile publice pentru **clădirea propusă a fi reabilitată, amplasată în Loc. Smardan, str. Galați, nr. 53, jud. Galați**, proiect nr. 375/2023, realizat de **ZEBRA PROJECT S.R.L.**, pentru investiția „**IMBUNATATIRE EFICIENTEI ENERGETICE A SEDIULUI PRIMARIEI COMUNEI SMARDAN, JUDETUL GALATI.**”

Modernizarea sediului primariei Smardan cuprinde urmatoarele interventii:

1. Lucrări tip constructii (construire/dezafectare):

- a) Construirea rampei/rampelor de acces pentru persoane cu dizabilitati locomotorii;
- b) Refacerea trotuarelor de protectie si a aleilor de acces;
- c) Repararea/înlocuirea șarpantei și a învelitorii datorita reabilitarii planseului de peste etaj si in vederea asigurarii rezistentei mecanice pentru amplasarea sistemului de panouri fotovoltaice;
- d) Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele clădirii, precum și montarea/remontarea acestora, după efectuarea lucrărilor de intervenție;
- e) Repararea/înlocuirea sistemului de colectare a apelor meteorice (jgheaburi si burlane);
- f) Soluții pentru recuperarea și reutilizarea apei pluviale (Bazin stocare 20mc, grup filtrare si pompare in vederea utilizarii apei pentru intretinerea spatiilor verzi).

2. Lucrari de reabilitare termica:

- a) Reabilitarea termica a suprafetelor vitrate:
 - I. Inlocuire in totalitate a ferestrelor cu tamplarie PVC/aluminiu eloxat eficienta energetic si geam tripan cu amplasarea acesteia in anvelopa termica;
 - II. Inlocuirea tamplariei tip perete cortina de la intrare cu tamplarie eficienta energetic si geam tripan cu deosebita atentie la modul de pozitionare in anvelopa termica;
- b) Reabilitarea termica a suprafetelor opace:
 - I. Izolarea termica a fatadelor cu materiale de ultima generatie eficiente si ecologice (vata bazaltica, materiale compozite din reciclare, etc);
 - II. Izolarea termică a terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul șarpantei, cu sisteme termoizolante, eficiente;

- III. Izolarea termică a planșeului peste sol și peste subsol, a pereților subsolului întrucât acesta urmează a fi utilizat pentru desfășurarea de activități specifice unității (spații tehnice, camera servere IT, DVR, arhiva curenta, etc.);
- IV. Izolarea termică a pereților exteriori ai subsolului pe interior și exterior (soluții cu sisteme de termoizolare specifice subsolului).

3. Lucrări specifice instalațiilor (de înlocuire/refacere parțială sau instalație nouă):

→ *Instalații electrice:*

- Refacere în totalitate a instalației electrice-cablaje cu conductori de Cu (instalația veche este realizată cu conductori din Aluminu) precum și trasee noi pentru sistemele IT/monitorizare prevăzute;
- Înlocuirea prizelor, comutatoarelor, întrerupătoarelor;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri moderne economice bazate pe tehnologia LED, dotate punctual cu variatoare de intensitate și culoare (dimabile) și senzori de mișcare pentru o utilizare eficientă a energiei electrice;

→ *Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice cu eficiență energetică:*

- instalarea unui sistem de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice, de înaltă eficiență pe acoperișul clădirii pentru autoconsum; Dacă prin utilizarea echipamentelor pentru producerea de energie electrică necesară consumului propriu rezultă un surplus, acesta poate fi livrat în sistemul energetic național, cu respectarea legislației în domeniu, sub rezerva necomercializării respectivului surplus în condiții de piață liberă/concurențială.

→ *Instalații ventilație/climatizare*

- lucrări de instalare a sistemelor de climatizare și ventilație mecanică pentru asigurarea calității aerului interior;
- asigurarea calității aerului interior prin montarea instalației de ventilație mecanică sau instalației de ventilație hibridă (inclusiv a spațiilor comune) și prevederea de soluții de ventilație mecanică cu recuperare de energie termică în proporție de minimum 75%, centralizată sau cu unități individuale cu comandă locală sau centralizată, obligatoriu pentru spațiile în care gradul de ocupare a acestora este mai mare de 0,1 persoane/mp (echivalent cu 10 mp/persoană);

→ *Instalații termice (producere și distribuție energie termică):*

- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei termice cu eficiență energetică;
- Montarea de pompe de caldura aer-apa, alimentate cu energie electrică de la sistemul de panouri fotovoltaice;
- Montarea sistemului de încălzire în pardoseală pentru toată clădirea, cu personalizarea fiecărui spațiu;
- Montarea de schimbătoare de caldura pentru apa caldă menajeră;

→ *Instalații sanitare:*

- Instalațiile sanitare se refac în totalitate prin înlocuirea conductelor, a lavoarelor și chiuvetelor, a vaselor WC, a tuturor robinetilor și bateriilor amestecatoare, etc.

→ *Realizarea unui sistem de management energetic integrat:*

1. montarea unor sisteme inteligente de contorizare, urmărire și înregistrare a consumurilor energetice și sisteme de automatizare, control și monitorizare, care vizează și fac posibilă economia de energie la nivelul sistemelor tehnice ale clădirii;
2. montarea echipamentelor de măsurare a consumurilor de energie din clădire pentru energie electrică și energie termică;

3. implementarea sistemelor de management al consumurilor energetice: achiziționarea și instalarea sistemelor inteligente pentru gestionarea energiei.

→ *Realizarea unui sistem de monitorizare video integrala interior si exterior*

1. montarea unor camere video dotate cu senzori de miscare;
2. montarea echipamentelor de inregistrare video tip DVR cu capacitate de stocare pentru cel puțin două săptămâni (min-12Tb);

→ *Realizarea unui sistem acces/iesire persoane in interiorul institutiei cu cartela*

1. montarea unor sisteme de inchidere/deschidere cu cartela;
2. montarea echipamentelor de inregistrare digitala cu capacitate de stocare pentru cel puțin două săptămâni referitor la personalul operational (min-12Tb) ;

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

- Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind renovarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în constructii, modificata în 2015.
- Mc001 Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului în spatii cu diverse destinatii, în functie de activitatile desfasurate în regim de iarna-vara.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a masurilor de renovare termica a cladirilor si instalatiilor aferente. Program cadru al programului national anual de renovare si modernizare termica a cladirilor si instalatiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de încălzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare analizei termoeconomice a constructiilor si instalatiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termica al elementelor de constructie la cladiri existente în vederea reabilitarii termice.
- GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor peretilor si pardoselilor cladirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind îmbunatatirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la cladirile civile existente.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea si executia lucrarilor de izolatii termice la cladiri.
- C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decât locuirea.
- C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor.
- C107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie în contact cu solul.
- I13 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încălzire centrala.
- I5 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare.
- I9 Normativ pentru proiectarea si executia instalatiilor sanitare.
- I7 Normativul pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termica a cladirilor folosind placi din materiale termoizolante.
- NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolatiilor bituminoase ale acoperisurilor cladirilor.
- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru Instalatii de Ventilare Climatizare.
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru instalatiile de încălzire centrala.
- P 118-1999 Normativ de siguranta la foc a constructiilor.

A. RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA

1.1. Elemente de alcatuire arhitecturala si izolare termica

Clădirea expertizată este Sediul Primăriei Smârdan, din str. Galați. Nr. 53, comuna Smârdan, județul Galați. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Regim înălțime: S+P+1E
- suprafața construită existentă = 188 mp;
- suprafața desfășurată existentă = 564 mp;
- suprafața utilă existentă = 438,94 mp;
- structura de rezistență stâlpi și grinzi, planșee din beton armat;
- zidărie BCA la închiderile perimetrale și pereții despărțitori;
- acoperiș tip șarpantă, învelitoare din tablă;
- pardoseli din gresie și parchet;
- tâmplăria exterioară este din PVC cu geam termoizolant;
- încălzire: centrală termică proprie Flama, cu combustibil solid, montată în anul 2023;
- ventilare-climatizarea este locală cu unități de tip monosplit – 7 buc;
- iluminatul este cu tuburi fluorescente, becuri cu incandescență și lămpi LED;
- clădirea beneficiază de utilitățile disponibile în zonă - este racordată și branșată la rețelele tehnico - edilitare publice existente în zonă: energie electrică, apă - canal.

1.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistență

Clădirea cu destinația de birouri, a fost executată în anul 2008.

Compartimentarea existentă:

Nr. crt.	Nivel	Denumire încăpere	Suprafața utilă - m ² -	Înălțime - m -	Volum - m ³ -	Temperatură - °C -	V x t - m ³ x °C -
1	S	Hol+ casa scarii	14,66	2,50	36,65	18	659,70
2	S	Camera 1	13,10	2,50	32,75	18	589,50
3	S	Camera 2	13,10	2,50	32,75	18	589,50
4	S	Camera 3	11,75	2,50	29,38	18	528,75
5	S	Camera 4	13,10	2,50	32,75	18	589,50
6	S	Camera 5	12,65	2,50	31,63	18	569,25

Nr. crt.	Nivel	Denumire încăpere	Suprafața utilă - m ² -	Înălțime - m -	Volum - m ³ -	Temperatură - °C -	V x t - m ³ x °C -
7	S	Camera 6	12,65	2,50	31,63	15	474,38
8	S	Camera 7	12,65	2,50	31,63	15	474,38
9	S	Camera 8	12,65	2,50	31,63	15	474,38
10	S	Camera 9	12,65	2,50	31,63	15	474,38
11	S	Camera 10	12,65	2,50	31,63	18	569,25
12	S	Camera 11	13,10	2,50	32,75	18	589,50
13	P	Birou 1	13,70	3,00	41,10	20	822,00
14	P	Birou 2	8,50	3,00	25,50	20	510,00
15	P	Birou 3	16,70	3,00	50,10	20	1.002,00
16	P	Birou 4	8,05	3,00	24,15	20	483,00
17	P	Birou 5	7,39	3,00	22,17	20	443,40
18	P	Birou 6	8,51	3,00	25,53	20	510,60
19	P	Sală așteptare	21,95	3,00	65,85	20	1.317,00
20	P	Grup sanitar	4,11	3,00	12,33	15	184,95
21	P	Grup sanitar	4,11	3,00	12,33	15	184,95
22	P	Hol+casa scarii	30,70	3,00	92,10	18	1.657,80
23	P	CT	13,70	3,00	41,10	18	739,80
24	E1	Birou 1	10,98	2,80	30,74	20	614,88
25	E1	Birou 2	15,13	2,80	42,36	20	847,28
26	E1	Birou 3	7,75	2,80	21,70	20	434,00
27	E1	Birou 4	8,04	2,80	22,51	20	450,24
28	E1	Birou 5	30,72	2,80	86,02	20	1.720,32
29	E1	Birou 6	28,30	2,80	79,24	20	1.584,80
30	E1	Birou 7	13,70	2,80	38,36	20	767,20
31	E1	Grup sanitar	4,11	2,80	11,51	15	172,62
32	E1	Grup sanitar	4,11	2,80	11,51	15	172,62
33	E1	Hol	23,97	2,80	67,12	18	1.208,09
Total			438,94	2,76	1.210,10	18,52	22.410,00

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

Sursa de căldură este o centrală termică cu combustibil solid amplasată în clădire. Încălzirea se face cu corpuri statice din oțel.

Apă caldă de consum este asigurată de un boiler electric de 25 litri amplasat în grupul sanitar la etajul 1.

1.4. Sistemul de climatizare

La data analizei, nu există un sistem de climatizare centralizat.

Există 7 unități monosplit care asigură o climatizare locală și ocazională.

Ventilarea este naturală efectuându-se prin suprafețele vitrate prevăzută cu ochiuri mobile.

1.5. Sistemul de iluminat

Iluminatul electric este asigurat cu tuburi fluorescente, becuri cu incandescență și LED acționate prin intermediul întrerupătoarelor manuale.

2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII

2.1. Determinare rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta clădirii

A. Caracteristici geometrice

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 (tabel 2.1).

Tabel 2.1

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	277 m ²
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	171,1 m ²
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (bowindowuri, ganguri ș.a.)	3,9 m ²
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	167,2 m ²
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	80,7 m ²
Tâmplărie exterioară	86,84 m ²
Aria de referință a pardoselii	438,9 m ²
Suprafață construită desfășurată	564 m ²
Volumul de referință al clădirii	1210,1 m ³
Volum util încălzit	1210,1 m ³
Volum total al clădirii	1442,6 m ³
Factorul de compactitate al clădirii	0,65

B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție

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). Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. crt.	Denumirea materialului	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, λ_c (W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Mortar de var	1600	0,7	1,03	0,721

Nr. crt.	Denumirea materialului	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, λ_c (W/mK)
0	1	2	3	4	5
2	Fâsii armate din beton celular autoclavizat tip GBN 50	725	0,28	1,03	0,2884
3	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,03	0,8961
4	Polistiren celular	20	0,044	1,15	0,0506
5	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,9579
6	Beton armat (2500 kg/m ³)	2500	1,74	1,03	1,7922
7	Poliuretan celular	30	0,042	1,15	0,0483
8	Gresie si quartite	2400	2,03	1	2,03
9	Mortar de ciment	1800	0,93	1,1	1,023
10	Beton armat (2500 kg/m ³)	2500	1,74	1,1	1,914
11	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,1	0,957

C. Rezistente termice unidirectionale si corectate cu efectul puntilor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei termice a cladirii

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirectionale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei clădirii.

Tabel 2.4 Rezistențe termice

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)				Cod element		PEI GBN35+iz 10
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Flux orizontal / vertical ascendent						0,125
2	Mortar	Mortar de var	0,02	1600	0,700	840	1,03	0,028
3	Zidarie/BCA	Fâsii armate din beton celular autoclavizat tip GBN 50	0,35	725	0,280	870	1,03	1,214
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,03	0,033
5	Polimeri/spume	Polistiren celular	0,1	20	0,044	1460	1,15	1,976
6	Mortar	Mortar de ciment	0,01	1800	0,930	840	1,03	0,010
7				0	0,000	0		
8				0	0,000	0		
9				0	0,000	0		
10	Rezistența superficială	Flux vertical descendent						0,167

Masă unitară [kg/m²]

356,75

Rezistență termică

R =

3,553 [m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ **Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)** Cod element **PE2 BA30+iz 5**

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 var	0,02	1600	0,700	840	1,03	0,721	0,028
3	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,3	2500	1,740	840	1,03	1,792	0,167
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,03	0,896	0,033
5	Polimeri/spume	Poliuretan celular	0,05	30	0,042	1460	1,15	0,048	1,035
6	Mortar	Mortar de ciment	0,01	1800	0,930	840	1,03	0,958	0,010
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]

852,5

TIP

Rezistență termică R = 1,440 [m²K/W]

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ **Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri** Cod element **PL+iz 10**

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 var	0,02	1600	0,700	840	1,03	0,721	0,028
3	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,1	2500	1,740	840	1,03	1,792	0,056
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,03	0,896	0,033
5	Polimeri/spume	Polistiren celular	0,1	20	0,044	1460	1,15	0,051	1,976
6	Mortar	Mortar de ciment	0,02	1800	0,930	840	1,03	0,958	0,021
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]

371

TIP

Rezistență termică R = 2,323 [m²K/W]

INTERIOR

ELEMENT DE ANVELOPĂ **Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)** Cod element **PD sb**

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	Mortar	Mortar de var	0,02	1600	0,700	840	1,03	0,721	0,028
3	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,1	2500	1,740	840	1,03	1,792	0,056
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,03	0,896	0,033
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084

Masă unitară [kg/m²]

333

TIP

Rezistență termică R = 0,368 [m²K/W]

SOL

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (bowindowri, ganguri ș.a.)					Cod element		PD et 1
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	Pietre naturale	Gresie si cuarțite	0,01	2400	2,030	920	1,00	2,030	0,005
3	Mortar	Mortar de ciment	0,05	1800	0,930	840	1,10	1,023	0,049
4	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,10	1,914	0,063
5	Polimeri/spume	Polistiren celular	0,05	20	0,044	1460	1,15	0,051	0,988
6	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,031
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

466

Rezistență termică R = 1,261 [m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)					Cod element		PD ds
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			0	0	0,000	0			
3	Mortar	Mortar de ciment	0,05	1800	0,930	840	1,10	1,023	0,049
4	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,10	1,914	0,063
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

390

Rezistență termică R = 0,237 [m²K/W]

TIP

SOL

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri					Cod element		PL sb
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	Pietre naturale	Gresie si cuarțite	0,01	2400	2,030	920	1,03	2,091	0,005
3	Mortar	Mortar de ciment	0,05	1800	0,930	840	1,10	1,023	0,049
4	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,12	2500	1,740	840	1,10	1,914	0,063
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

414

Rezistență termică R = 0,242 [m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri					Cod element		Ac tabla
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	Lemn	Pin si brad - în lungul fibrelor	0,02	550	0,350	2510	1,03	0,361	0,055
3	ALTE	strat aer nev vert-desc-5mm	0,05	1,2	0,000	0	1,10	0,000	0,121
4	Metale	Otel de constructii	0,01	7850	58,000	480	1,10	63,800	0,000
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042

Masă unitară [kg/m²]

89,56

TIP

Rezistență termică R = 0,343 [m²K/W] ACOPERIS

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite					Cod element		PE sol
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	0,03	1700	0,870	840	1,03	0,896	0,033
3	Betoane	Beton armat (2500 kg/m ³)	0,3	2500	1,740	840	1,00	1,740	0,172
4	Azbest	Bitum	0,003	1100	0,170	840	1,00	0,170	0,018
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

804,3

TIP

Rezistență termică R = 0,348 [m²K/W] SOL

1 - FET PVC		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FET PVC	Fereastra	Geam Dublu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tamplarie [m ²]	A_g [m ²]	A_f [m ²]	A_w [m ²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
1,40	1,70	0,05		2,08	0,30	2,38	5,80	2,90	

Proprietăți termice ale componentelor																					
Comp. vitraj: Geam Dublu				-		Comp. vitraj: -				U_g		-				U_p		Tip Ramă	U_f		
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1}		d mm	R_s m ² K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2}		U_g	Strat exterior		Strat interior		Strat protecție		Din fișă produs		W/m ² K	Din fișă produs	W/m ²
		Din fișă produs	W/m ² K					Din fișă produs	W/m ² K		Din fișă produs	W/m ² K	Tip	d mm	Tip	d mm					
Solar	Aer		1.90							1.90								PVC		1.86	

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

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_{w} ; U'_{D} [W/m ² K]								$U' w$
Ψ_{fg}	Ψ_{gb}	Ψ_{fp}	$U' w$	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$		
Introduș W/mK	Introduș W/mK	Introduș W/mK	W/m ² K	Introduș m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K		
0,08	0,04		2,14				2,14	

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

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

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g _{tot}
Introduș [-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,42	0,37	0,08	0,39	0,65	0,42

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

2 - FET AL		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FET AL	Fațadă vitrată	Geam Dublu

b_w	h_w	b_f	A_p	A_g	A_f	A_w	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplărie [m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
2,00	2,30	0,05		4,18	0,42	4,60	8,20	4,10	

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	U_p		Tip	Ramă	U_f
Geam	Gaz intern	Din fișă produs W/m ² K	mm	m ² K/W	Geam	Gaz intern	Din fișă produs W/m ² K	Din fișă produs W/m ² K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm	Din fișă produs W/m ² K	Din fișă produs W/m ² K
Solar	Aer	1,90						1,90						AL		3,11

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

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_{w_i} ; U'_D [W/m ² K]								$U'w$
Ψ_{fg}	Ψ_{gb}	Ψ_{fp}	$U'w$	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	$U'w$	
Introduș W/mK	Introduș W/mK	Introduș W/mK	W/m ² K	Introduș m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
0.11	0.07		2.27					2.27

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

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

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș [-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,42	0,37	0,08	0,39	0,65	0,42

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

3 - UET AL		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
UET AL	Usa	Geam Dublu

b_D	h_D	b_f	A_p	A_g	A_f	A_D	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplărie [m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
3,85	2,60	0,05		9,38	0,64	10,01	12,50	6,25	

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	U_p		Tip	Ramă	U_f
Geam	Gaz intern	Din fișă produs W/m ² K	mm	m ² K/W	Geam	Gaz intern	Din fișă produs W/m ² K	Din fișă produs W/m ² K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm	Din fișă produs W/m ² K	Din fișă produs W/m ² K
Solar	Aer	1,90						1,90						AL		3,11

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

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_{w_i} ; U'_D [W/m ² K]								U'_D
Ψ_{fg}	Ψ_{gb}	Ψ_{fp}	U'_D	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	U'_D	
Introduș W/mK	Introduș W/mK	Introduș W/mK	W/m ² K	Introduș m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
0.11	0.07		2.16					2.16

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

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

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș [-]	Introduș [-]	Introduș [-]	[W/m ² K]

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș [-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,42	0,37	0,08	0,39	0,65	0,42

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

4 - UET PVC		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
UET PVC	Usa	Geam Dublu

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

Proprietăți termice ale componentelor																						
Comp. vitraj: Geam Dublu				-		Comp. vitraj: -				U_g		-						U_p		Tip	U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1}		d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2}		Din fișă produs	W/m²K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm	Din fișă produs	W/m²K	Ramă	Din fișă produs	W/m²K
		Din fișă produs	W/m²K					Din fișă produs	W/m²K													
Solar	Aer		1.90								1.90									PVC		1.86

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

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_w ; U'_D [W/m ² K]										U'_D
Ψ_{fg}	Ψ_{gb}	Ψ_{fp}	U'_D	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	U'_D			
Introdus	W/mK	Introdus	W/mK	Introdus	W/mK	Introdus	m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
	0,08		0,04		2,19					2,19

$\tau_{e,B}$		$\rho_{e,B}$		$\rho_{v,B}$		$\alpha_{e,B}$	
Introduc	[-]	Introduc	[-]	Introduc	[-]		[W/m ² K]

τ_e		ρ_e		ρ'_e		τ_v		ρ_v		ρ'_v	
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]
	0.39		0.24		0.24		0.65		0.27		0.27

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

g		α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduc	[-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
	0,42	0,37	0,08	0,39	0,65	0,42

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

Nr. crt.	Cod element de construcție	Tip element de anvelopă	Rezistența termică unidirecțională, R [m ² K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistența termică corectată, R' [m ² K/W]
0	1	2	3	4	5
1	PE1 GBN35+iz 10	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,553	0,85	3,03
2	FET PVC	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,468	-	0,47
3	PE1 GBN35+iz 10	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,553	0,84	2,98
4	FET AL	Fațade vitrate tip cortină	0,441	-	0,44
5	PE1 GBN35+iz 10	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,553	0,79	2,82
6	UET AL	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,463	0,99	0,46

Nr. crt.	Cod element de constructie	Tip element de anvelopă	Rezistența termică unidirecțională, R [m²K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistența termică corectată, R' [m²K/W]
0	1	2	3	4	5
7	PE1 GBN35+iz 10	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,553	0,85	3,03
8	PE2 BA30+iz 5	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	1,44	-	1,44
9	PE sol	Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	0,348	1,01	0,35
10	PL+iz 10	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	2,323	0,88	2,04
11	PD et 1	Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (bowindowi, ganguri ș.a.)	1,261	0,9	1,13
12	PD ds	Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	0,237	0,97	0,23
13	PL sb	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	0,242	0,95	0,23

D. Programul de funcționare, definirea conturului de calcul si zonării

Programul de funcționare al clădirii este specific destinației de Cladiri de birouri.

Scenariu de funcționare (Programul de utilizare a clădirii / unității de clădire / apartamentului)										
Numarul orelor de utilizare pe zile [h]								Total ore [h]		
	Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Ianuarie	Sap. 1	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 2	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 3	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 4	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 5	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 6	8	8	8	8	0	0		40	
Februarie	Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 6	8	8	8	8	0	0	28	40	240
	Sap. 7	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 8	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 9	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 10	8	8	8	8	0	0		40	
Martie	Sap. 11	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 12	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 13	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 14	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 15	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 16	8	8	8	8	0	0		40	
Aprilie	Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 16	8	8	8	8	0	0	30	40	240
	Sap. 17	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 18	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 19	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 20	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 21	8	8	8	8	0	0		40	

	Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Aprilie	Sap. 16	8	8	8	8	0	0	30	40	240
	Sap. 17	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 18	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 19	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 20	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 21	8	8	8	8	0	0		40	
Mai	Sap. 21	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 22	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 23	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 24	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 25	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 26	8	8	8	8	0	0		40	
Iunie	Sap. 26	8	8	8	8	0	0	30	40	240
	Sap. 27	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 28	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 29	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 30	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 31	8	8	8	8	0	0		40	
Iulie	Sap. 31	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 32	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 33	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 34	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 35	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 36	8	8	8	8	0	0		40	
August	Sap. 36	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 37	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 38	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 39	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 40	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 41	8	8	8	8	0	0		40	
Septembrie	Sap. 41	8	8	8	8	0	0	30	40	240
	Sap. 42	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 43	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 44	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 45	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 46	8	8	8	8	0	0		40	
Octombrie	Sap. 46	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 47	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 48	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 49	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 50	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 51	8	8	8	8	0	0		40	
Noiembrie	Sap. 51	8	8	8	8	0	0	30	40	240
	Sap. 52	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 53	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 54	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 55	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 56	8	8	8	8	0	0		40	
Decembrie	Sap. 56	8	8	8	8	0	0	31	40	240
	Sap. 57	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 58	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 59	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 60	8	8	8	8	0	0		40	
	Sap. 61	8	8	8	8	0	0		40	

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

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	
Programul (h)	10	14	24	
Temperatura interioara (°C)	18,52	15	15	

Gradul de ocupare al spațiului răcit [programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire]:

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]	8			
Temperatura interioară [°C]	24			
Grad de ocupare zilnic/saptamanal/lunar [m²/pers]	27			

Zone termice (ZT):

ZT1	Categoria Subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	03 - Clădire de birouri	03 - Birouri	03 - Cladiri de birouri
	Tip sisteme tehnice de instalații aferente subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	birouri	a - Birouri (pentru un funcționar pe schimb)	b - Birou individual (2-6 persoane)
	Tipul de combustibil utilizat ca sursă principală de energie		
	Încălzire		Apă caldă de consum
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)		Energie electrică consumată din SEN	

Zone termice conditionate (ZTC):

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referință [m ²]	Alocuibilă [m ²]	H [m]	Sistem încălzire	$\theta_{\text{incalzire}}$ [°C]	Sistem răcire	θ_{racire} [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem iluminat
ZTC1.1	ZT1	438,94		2,8	Da	18,52	Da	20	Nu	Da	Da

Zone termice neconditionate (ZTU):

[illegible]

PIERDERI CĂTRE PĂMÂNT		● Caracteristici termice:				● Caracteristici privind fluxul termic:						
Perimetrul expus:	Grosimea peretilor:	Ψ_{wf}	λ_g	ρ_c	δ	α	β	τ	$\bar{\theta}_{int}$	$\hat{\theta}_{int}$	$\bar{\theta}_e$	$\hat{\theta}_e$
[m]	[m]	[W/mK]	[W/mK]	[J/m³K]	[m]	[luni]	[luni]	[luni]	[°C]	[K]	[°C]	[K]
55,10	0,30	1,20	0,3	1,26E+06	0,20	4	1	1	12,2	7,5	11,4	12,5

Conducte de agent termic amplasate în spațiu neîncălzit:

Diametru tronson [mm]												
Lungime tronson [m]												
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
θ_u [°C]	-0,1	2,3	6,3	12,2	18,3	22,1	24,5	23,3	17,6	12,3	6,2	0,9
θ_u [°C]												
$\Phi_{aporturi\ interioare}$ [W]												
$\Phi_{aporturi\ solare}$ [W]	-136,7	21,2	99,5	412,9	591,9	766,4	1069,8	744,1	464,0	159,0	-171,8	-197,3

E. Necesarul de aer pentru ventilare

Clădirea nu are un sistem de ventilare centralizat.

Necesarul de aer pentru ventilarea clădirii este:

$$15\text{mc/pers} \times 16 \text{ persoane} + 1,47 \times 438,94\text{mp} = 885\text{mc}$$

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

În prezent nu sunt îndeplinite cerințele recomandate de performanță termică în ceea ce privește rezistențele termice și confortul higrotermic.

2.2. Determinarea consumului anual de caldura pentru incalzire

Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor se determina in conformitate cu metodologia Mc001/capitolul 3.

Pierderile de caldura din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1	$\theta_{int,inc}$ [°C]	$\theta_{int,rac}$ [°C]	$A_{use,zi}$ [m ²]	q [m ³ /h]	Clasă inerție termică:	Medie
		18,5	20,0	438,9	344,7	$C_{m,zi}/A_{use,zi}$ [J/m ² K]:	165000

[illegible]

[illegible]

Aporturile solare din zonele termice conditionate (ZTC):

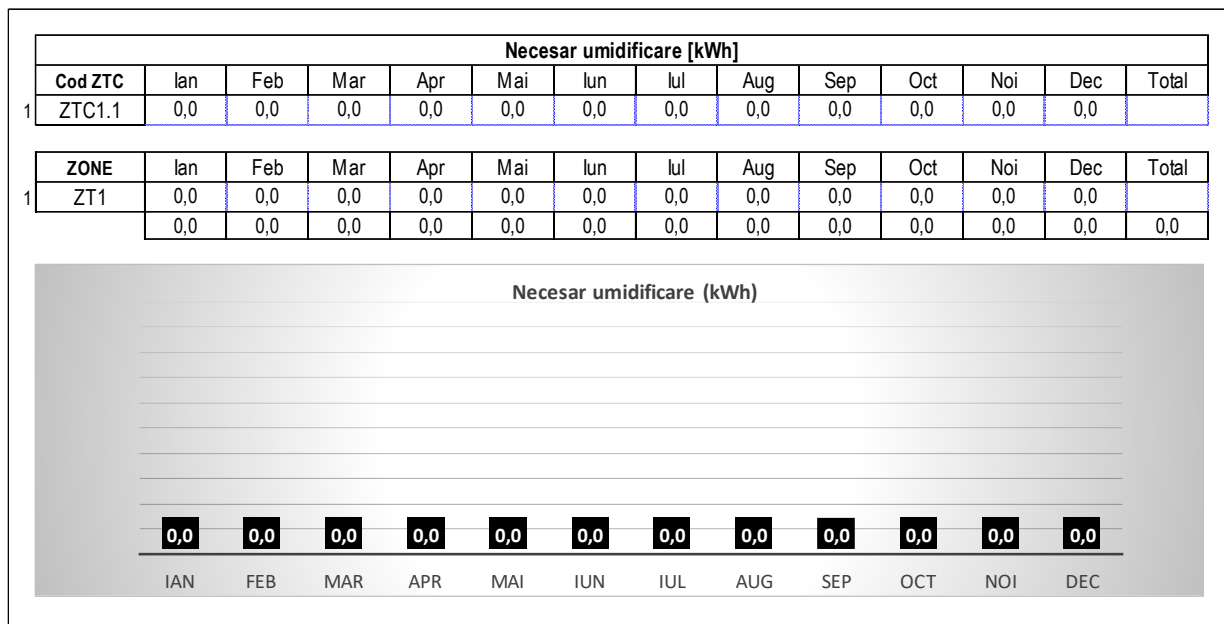
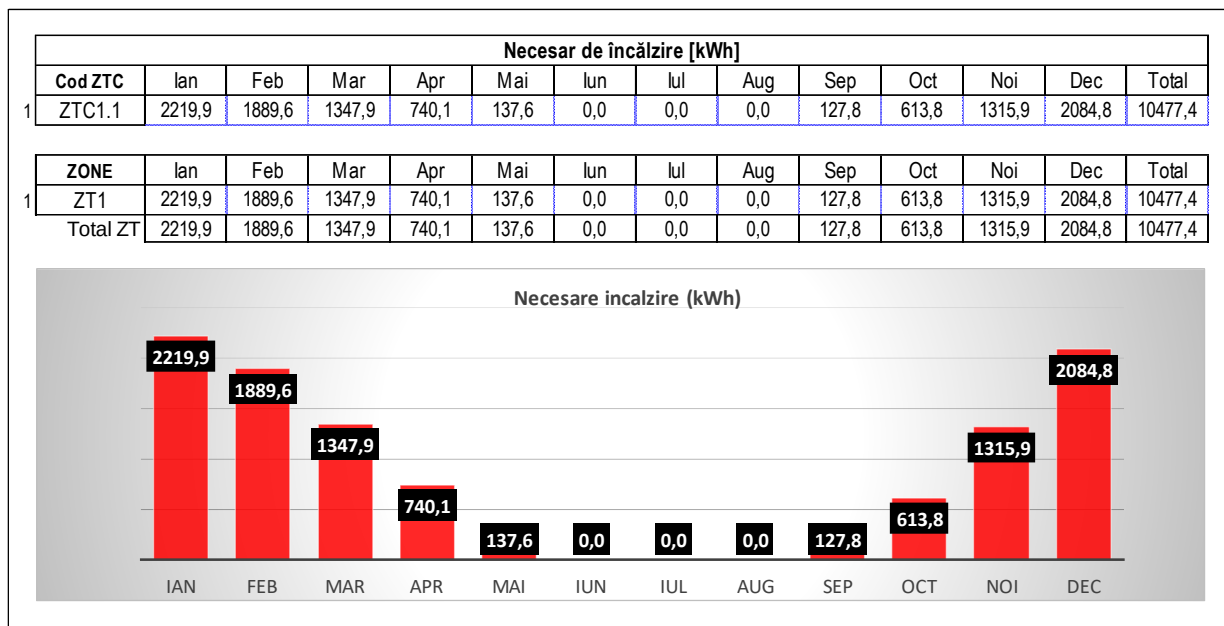
1	ZTC1.1
---	--------

[illegible]

Aportul solar lunar prin elemente - Qsol;eli [kWh]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	2,13	1,74	1,19	0,00	0,00	0,00	3300,8
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,37	14,57	11,62	8,05	0,00	0,00	0,00	
10,99	12,21	15,29	14,36	14,01	14,08	10,09	14,56	14,85	14,59	21,70	11,46	10,99	
47,95	55,19	70,79	70,72	63,89	62,71	44,57	62,28	62,00	61,40	88,03	48,71	47,95	
33,60	38,68	49,61	49,56	44,77	43,95	31,23	43,64	43,45	43,03	61,69	34,13	33,60	
1,46	1,64	2,62	3,10	3,83	3,91	3,81	4,67	3,87	4,15	3,84	1,75	1,46	
2,92	3,40	5,57	7,02	8,02	8,01	7,72	9,17	7,42	8,03	7,15	3,42	2,92	
16,08	18,69	30,67	38,62	44,14	44,08	42,50	50,45	40,84	44,15	39,33	18,81	16,08	
30,15	34,78	47,45	51,19	50,68	48,30	41,28	56,21	53,73	51,64	59,61	31,28	30,15	
2,07	2,32	3,72	4,41	5,44	5,56	5,41	6,63	5,50	5,90	5,45	2,49	2,07	
5,90	6,86	11,25	14,17	16,20	16,17	15,59	18,51	14,99	16,20	14,43	6,90	5,90	
2,79	3,24	5,32	6,70	7,66	7,65	7,37	8,75	7,09	7,66	6,82	3,26	2,79	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,88	0,72	0,49	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,55	0,44	0,30	0,00	0,00	0,00	
5,15	5,72	7,16	6,73	6,57	6,60	4,73	6,82	6,96	6,84	10,17	5,37	5,15	
1,05	1,21	1,56	1,55	1,40	1,38	0,98	1,37	1,36	1,35	1,93	1,07	1,05	
0,75	0,84	1,34	1,59	1,96	2,00	1,95	2,39	1,98	2,12	1,96	0,89	0,75	
0,82	0,96	1,57	1,97	2,26	2,25	2,17	2,58	2,09	2,26	2,01	0,96	0,82	
0,06	0,07	0,11	0,13	0,16	0,16	0,15	0,19	0,16	0,17	0,16	0,07	0,06	
1,15	1,36	2,17	3,08	4,42	5,63	6,52	8,37	6,72	5,01	3,47	1,51	1,15	
5,66	6,72	10,71	15,20	21,81	27,81	32,16	41,30	33,19	24,75	17,13	7,43	5,66	
168,5	193,9	266,9	290,1	297,2	300,3	273,5	356,0	320,7	309,3	344,9	179,5	168,5	

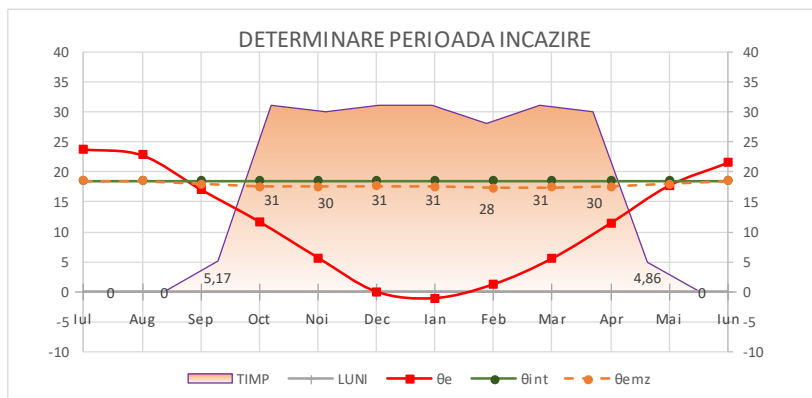
Căldura transferată datorită radiației termice către cer - Qsky:eli [kWh]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
6,92	6,60	6,60	6,51	7,48	8,18	8,57	9,06	9,19	8,60	8,44	7,55	6,92	1144,7
13,62	12,98	13,00	12,80	14,73	16,10	16,88	17,84	18,10	16,93	16,61	14,86	13,62	
6,35	6,05	6,06	5,97	6,87	7,51	7,87	8,32	8,44	7,89	7,74	6,93	6,35	
7,80	7,43	7,44	7,33	8,43	9,22	9,66	10,22	10,36	9,70	9,51	8,51	7,80	
5,57	5,32	5,32	5,24	6,03	6,59	6,91	7,31	7,41	6,93	6,80	6,09	5,57	
3,24	3,09	3,09	3,05	3,50	3,83	4,01	4,24	4,30	4,03	3,95	3,54	3,24	
1,83	1,74	1,74	1,72	1,98	2,16	2,27	2,39	2,43	2,27	2,23	2,00	1,83	
9,18	8,75	8,76	8,63	9,93	10,85	11,38	12,03	12,20	11,42	11,20	10,02	9,18	
5,77	5,50	5,51	5,42	6,24	6,82	7,15	7,56	7,67	7,17	7,04	6,30	5,77	
4,60	4,39	4,39	4,33	4,98	5,44	5,70	6,03	6,12	5,72	5,61	5,02	4,60	
3,69	3,52	3,52	3,47	3,99	4,36	4,57	4,83	4,90	4,59	4,50	4,03	3,69	
1,64	1,57	1,57	1,54	1,78	1,94	2,04	2,15	2,18	2,04	2,00	1,79	1,64	
2,86	2,73	2,73	2,69	3,10	3,39	3,55	3,75	3,81	3,56	3,49	3,13	2,86	
0,51	0,49	0,49	0,48	0,56	0,61	0,64	0,67	0,68	0,64	0,63	0,56	0,51	
2,97	2,84	2,84	2,80	3,22	3,52	3,69	3,90	3,95	3,70	3,63	3,25	2,97	
0,17	0,16	0,16	0,16	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,21	0,21	0,19	0,17	
1,66	1,58	1,58	1,56	1,79	1,96	2,05	2,17	2,20	2,06	2,02	1,81	1,66	
0,51	0,49	0,49	0,48	0,56	0,61	0,64	0,67	0,68	0,64	0,63	0,56	0,51	
0,13	0,13	0,13	0,12	0,14	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,14	0,13	
0,92	0,88	0,88	0,87	1,00	1,09	1,14	1,21	1,23	1,15	1,13	1,01	0,92	
4,55	4,34	4,35	4,28	4,93	5,38	5,64	5,97	6,05	5,66	5,55	4,97	4,55	
84,5	80,6	80,7	79,5	91,4	99,9	104,7	110,7	112,3	105,1	103,1	92,2	84,5	

Necesarul de incalzire:



1	ZTC1.1					$H_{gr,H;adj}$		45,88		[W/K]												Umidificare				
Luna	Ore	$Q_{H;tr};$ cont	$Q_{H;ve};$ cont	$Q_{H;ht};$ cont	τ_H	$Q_{H;sol}$	Q_r	$Q_{H;sol}$	$Q_{H;int}$	$Q_{H;gn}$	$Q_{H;tr}$	$Q_{H;ve}$	$Q_{H;ht}$	$\gamma_{H;gn};$ cont	γ_H	a_H	$\eta_{H;gn}$	$Q_{H;nd}$	f_H	f_{HU}	$Q_{HU;nd}$					
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]					
Dec	240	2019	506	2525	24,3	169	85	84	422	506	1735	506	2241	0,20	0,23	1,15	0,85	2085	1,00	0,20	0,0					
Ian	240	2148	536	2684	23,3	194	81	113	422	535	1848	536	2384	0,20	0,22	1,13	0,85	2220	1,00	0,21	0,0					
Feb	240	1955	473	2428	22,8	267	81	186	469	655	1691	473	2164	0,27	0,30	1,13	0,80	1890	1,00	0,18	0,0					
Mar	240	1544	355	1899	22,8	290	79	211	516	726	1365	355	1720	0,38	0,42	1,13	0,74	1348	1,00	0,13	0,0					
Apr	240	1002	194	1197	23,3	297	91	206	469	675	900	194	1094	0,56	0,62	1,13	0,66	740	1,00	0,07	0,0					
Mai	240	397	22	419	24,3	51	17	34	88	123	67	4	71	1,71	1,73	1,15	0,39	138	0,16	0,01	0,0					
Iun	240	0	0	0	25,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,16	0,00	0	0,00	0,00	0,0					
Iul	240	0	0	0	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,18	0,00	0	0,00	0,00	0,0					
Aug	240	0	0	0	27,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,19	0,00	0	0,00	0,00	0,0					
Sep	240	372	39	411	27,5	57	19	38	95	133	66	7	73	1,75	1,82	1,19	0,38	128	0,17	0,01	0,0					
Oct	240	890	186	1076	26,8	345	103	242	469	711	783	186	969	0,66	0,73	1,18	0,62	614	1,00	0,06	0,0					
Noi	240	1445	350	1795	25,6	180	92	87	516	603	1268	350	1618	0,34	0,37	1,17	0,77	1316	1,00	0,13	0,0					
Dec	240	2019	506	2525	24,3	169	85	84	422	506	1735	506	2241	0,20	0,23	1,15	0,85	2085	1,00	0,20	0,0					
		11773		14434		1850	649	1201	3465	4666	9723	2611	12334					10477			0					

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi						Reducere perioada de weekend						Final	
$d\theta_{float}$	$\Delta t_{H;red;y/\tau_H}$	$d\theta_{set}; H;low;y$	$\Delta t_{H;red;d;low;y}/\tau_H$	$f_{H;red;d;low;y}$	$d\theta_{H;red;d;m;n;y}$	$a_{H;red;y}$	$\Delta t_{H;re;d;y/\tau_H}$	$d\theta_{set}; H;low;y$	$\Delta t_{H;red;d;low;y}/\tau_H$	$f_{H;red;d;low;y}$	$d\theta_{H;re;d;d;m;n;y}$	$a_{H;red;y}$	$\Delta t_{H;re;d;y/\tau_H}$	$d\theta_{set}; H;low;y$	$\Delta t_{H;red;d;low;y}/\tau_H$	$f_{H;red;d;low;y}$	$d\theta_{H;re;d;d;m;n;y}$	$a_{H;red;y}$	$a_{H;red}$	$\theta_{int;calc;H}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[°C]
0,20	0,66	0,65	0,58	0,88	0,79	0,90	0,00	0,65	0,58	1,00	0,00	1,00	0,99	0,65	0,58	0,59	0,74	0,93	0,83	15,29
0,20	0,69	0,67	0,54	0,78	0,79	0,90	0,00	0,67	0,54	1,00	0,00	1,00	1,03	0,67	0,54	0,52	0,75	0,93	0,83	15,10
0,27	0,70	0,62	0,72	1,03	0,79	0,90	0,00	0,62	0,72	1,00	0,00	1,00	1,05	0,62	0,72	0,69	0,74	0,92	0,83	15,52
0,38	0,70	0,50	1,66	2,37	0,83	0,92	0,00	0,50	1,66	1,00	0,00	1,00	1,05	0,50	1,66	1,58	0,38	0,82	0,74	15,14
0,56	0,69	0,08	1,00	1,00	0,88	0,94	0,00	0,08	1,00	1,00	0,00	1,00	1,03	0,08	1,00	1,00	0,56	0,88	0,82	17,22
1,00	0,66	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,99	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,52
1,00	0,63	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,94	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,52
1,00	0,60	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,90	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,52
1,00	0,58	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,87	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,52
1,00	0,58	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,87	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,52
0,66	0,60	0,04	1,00	1,00	0,92	0,96	0,00	0,04	1,00	1,00	0,00	1,00	0,90	0,04	1,00	1,00	0,66	0,90	0,86	17,58
0,34	0,63	0,49	1,45	2,32	0,83	0,92	0,00	0,49	1,45	1,00	0,00	1,00	0,94	0,49	1,45	1,55	0,34	0,81	0,73	15,05
0,20	0,66	0,65	0,58	0,88	0,79	0,90	0,00	0,65	0,58	1,00	0,00	1,00	0,99	0,65	0,58	0,59	0,74	0,93	0,83	15,29



	θ_e	θ_{int}	θ_{emz}	TIMP [ZILE]
Iul	23,80	18,52	18,52	0,00
Aug	22,80	18,52	18,52	0,00
Sep	17,10	18,52	17,93	5,17
Oct	11,70	18,52	17,58	31,00
Noi	5,70	18,52	17,52	30,00
Dec	0,00	18,52	17,63	31,00
Ian	-1,10	18,52	17,58	31,00
Feb	1,20	18,52	17,31	28,00
Mar	5,50	18,52	17,40	31,00
Apr	11,40	18,52	17,56	30,00
Mai	17,70	18,52	17,95	4,86
Iun	21,50	18,52	18,52	0,00

Calculul consumului de energie pentru incalzire:

Calcul pierderi de căldură la emisie

#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal	Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Stra.	Stra.	Rad.	Ingl.	Ingl.	Ingl.	Int.	Hid.	Aut.
um	[m]	[-]			$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str,1}$	$\Delta\theta_{str,2}$	θ'_{str}	$\Delta\theta_{rad}$	$\Delta\theta_{emb1}$	$\Delta\theta_{emb2}$	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{im}$	$\Delta\theta_{hydr}$	$\Delta\theta_{room}$
1	ZT1	ZTC1.1	Radiatoare/convectoare	20	[1]	Da	[3]	[3]						[2]	[2]	[2]

#	ZONA	H	θ_{int}	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,inc}$	$Q_{em,ls}$	$\epsilon_{em,ls,a}$	P_{ctr}	$P_{H,aux}$	P_{fan}	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{H,n}$
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	2,76	18,5	10477,400	21,0	2432,202	1,23	30	55	100	159,862	10657,440	10817,302	293,080	61

	$Q_{em,out}$	$Q_{em,ls}$	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$
TOTAL	10477,400	2432,202	159,862	10657,440	10817,302	293,080

Calcul total energie emisie încălzire

Consum energie încălzire emisie		2432,202	[kWh/an]
Consum specific energie încălzire emisie		5,54	[kWh/m ² ,an]
Aria totală de referință a pardoselii		438,94	[m ²]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	277,2	267,3	253,6	254,7	411,1	0,0	0,0	0,0	220,5	220,5	251,5	275,8	2432,202
TOTAL	277,2	267,3	253,6	254,7	411,1	0,0	0,0	0,0	220,5	220,5	251,5	275,8	2432,202

Consum electric echipamente/control	
ZT1	21634,603
TOTAL	21634,603

Calcul pierderi de căldură pe subsistem distribuție - calcul detaliat

Adâncime conducte îngropate [m] $f_{H,dis,rbt}$ Diferența de temp. admisă [°C]

#	ZONA	TIP	da	di	λd	λp	λem
um	[-]	Conducta	[mm]	[mm]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]
1	ZT1	Neizolata	32	26		PPR	0,24

#	ZONA	L	ZT	θ_{avg}	Număr ore de funcționare												Ψ
um	[-]	[m]	[-]	[°C]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	[W/mK]
1	ZT1	140	ZTC1.1	50	744	672	744	720	117	0	0	0	124	744	720	744	1,1790

#	ZONA	ZT	$Q_{H,dis,ls}$	$Q_{H,dis,rbt}$	$Q_{H,dis,ls,total}$	$Q_{H,dis,ls,total}$
um	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh/an]	[kWh/m ² ,an]
1	ZT1	ZTC1.1	2993,316	0,000	2993,316	6,82

TOTAL	2993,316	0,000
-------	----------	-------

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	428,6	382,4	428,0	389,5	60,6	0,0	0,0	0,0	64,5	398,1	415,4	426,3	2993,316
TOTAL	428,6	382,4	428,0	389,5	60,6	0,0	0,0	0,0	64,5	398,1	415,4	426,3	2993,316

Calcul consum de energie prin distribuție instalație încălzire

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	428,6	382,4	428,0	389,5	60,6	0,0	0,0	0,0	64,5	398,1	415,4	426,3	2993,316
TOTAL	428,6	382,4	428,0	389,5	60,6	0,0	0,0	0,0	64,5	398,1	415,4	426,3	2993,316

Calcul consum de energie auxiliară - dacă se cunosc detalii pompe de circulație

#	ZONA	Lmax	t _{H,op_P1}	t _{H,op_P}	P _{el+H,op_P}	W _{H,dis,an}	Izolata	f _{aux,rbl}	Q _{H,dis,aux,rbl}	Q _{H,dis,aux,rvd}	ZONA
um	[-]	[m]	[h]	[h]	[W]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[-]
1	ZT1	140,0	5328,72	1500	55	82,500	NU	0,25	20,625	61,875	ZTU1

Consum electric pompe circulație **82,500** [kWh/an] Consum electric specific pompe circulație **0,19** [kWh/m²,an]

INC1	SISTEM DE ÎNCĂLZIRE CU AGENT TERMIC APA											
CONSUMATOR - Încălzire (H) Zona aferentă deservită x ZT1 ZT2 ZT3 ZT4 ZT5 Procent din necesar zonă 100 CONSUMATOR - Apă caldă de consum (W) Zona aferentă deservită x ZT1 ZT2 ZT3 ZT4 ZT5 Procent din necesar zonă 100												
CONSUMATOR - Răcire (C) Zona aferentă deservită x ZT1 ZT2 ZT3 ZT4 ZT5 Procent din necesar zonă 100 CONSUMATOR - Ventilare (V) Zona aferentă deservită x ZT1 ZT2 ZT3 ZT4 ZT5 Procent din necesar zonă 100												
Combustibil Lemne de foc (fără certificare de biomasă) Tipul cazanului / sursei de încălzire Cazan standard: (combustibil fosil și biomasă) - după 1994 Raport PCI/PCS 69,8 [-] Puterea nominală a cazanului 1 [kW] Numar de cazane identice 100 [%] Mod de funcționare - doar pentru cazane Functionare cu prioritati Poziția generatorului - doar pentru cazane În spațiul încălzit Tipul de reglare/montaj - doar pentru cazane Cazane pe pardoseală - Reglare în funcție de temperatura exterioară • Zonă amplasare: ZTC1.1												
												
	ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
QH;dis;in [kWh]	2925,674	2539,283	2029,579	1384,288	609,327	0,000	0,000	0,000	412,771	1232,357	1982,749	2786,891
QW;dis;in [kWh]	95,730	106,366	117,003	106,366	117,003	106,366	117,003	117,003	106,366	117,003	106,366	95,730
QV;dis;in [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QC;dis;in [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Qge;out;tot [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
θHc;mn [°C]	50	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
βH;gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βW;gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βC;gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
βV;gen [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
tH;op [h]	41,9	36,4	29,1	19,8	8,7	0,0	0,0	0,0	5,9	17,7	28,4	39,9
tW;op [h]	1,4	1,5	1,7	1,5	1,7	1,5	1,7	1,7	1,5	1,7	1,5	1,4
tC;op [h]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tV;op [h]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
tH;use [h]	43,3	37,9	30,8	21,4	10,4	1,5	1,7	1,7	7,4	19,3	29,9	41,3
Pint [kW]	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9
βPint [-]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
ηgen;Pn [%]	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7
ηgen;Pn;corr [%]	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49	85,49
Pgen;Is;Pn;corr [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
ηgen;Pint [%]	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01
ηgen;Pint;corr [%]	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01	77,01
PH;gen;Is;Pint;corr [kW]	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43	8,43
PH;gen;Is;P0;corr [kW]	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15

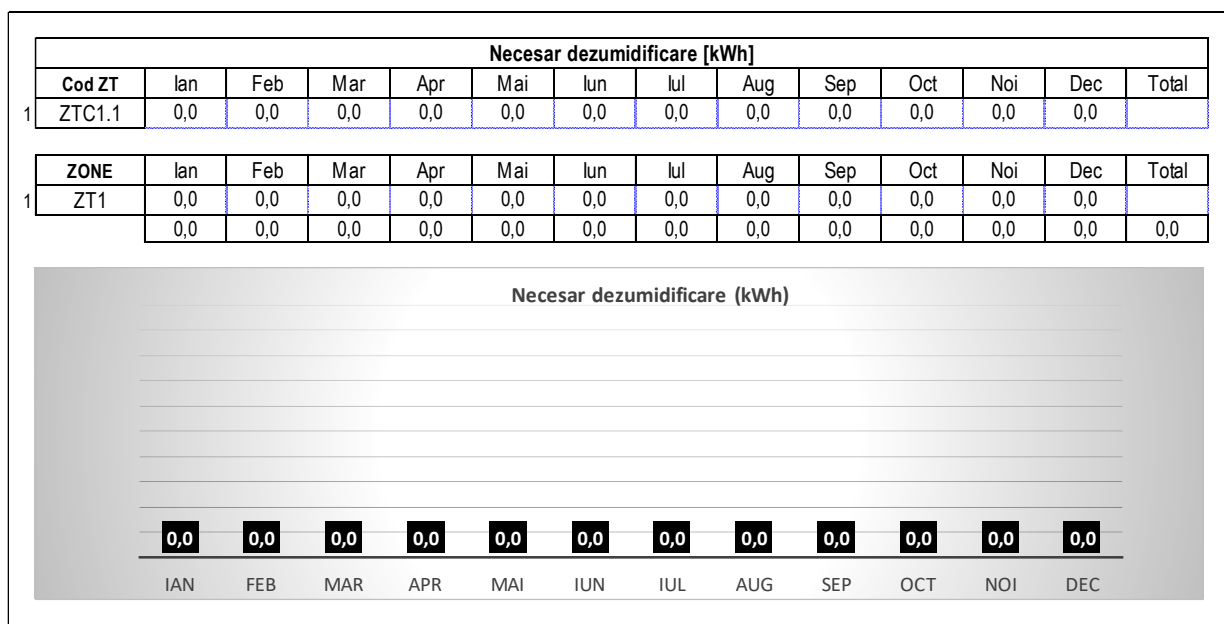
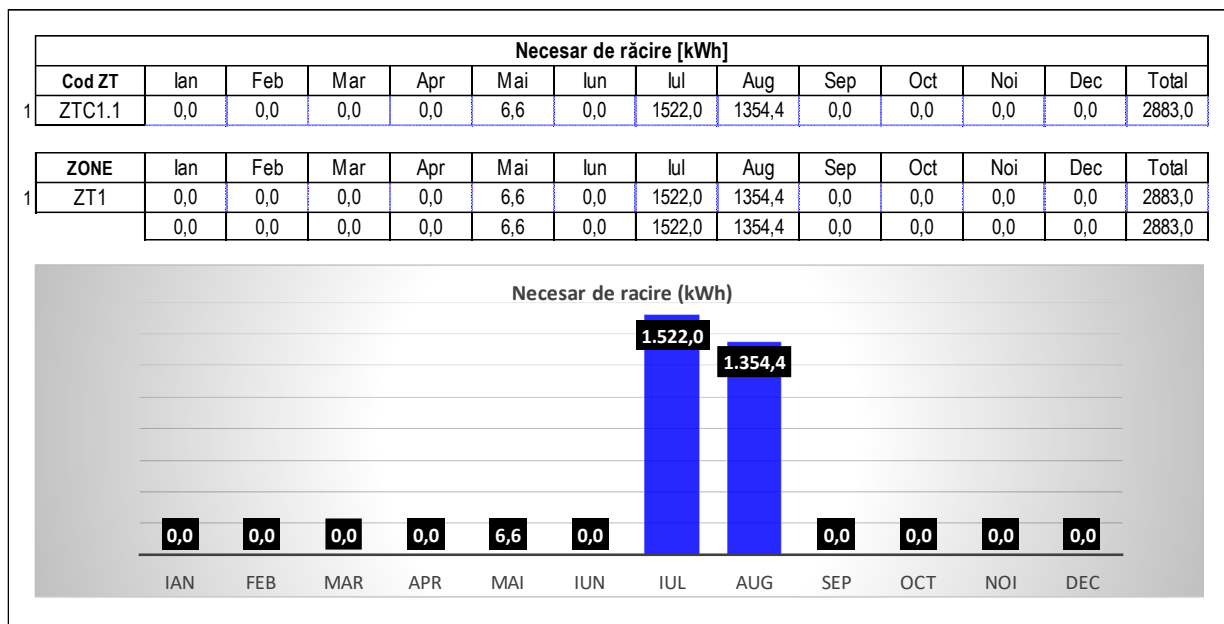
ÎNCĂLZIRE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
0< β H;gen< β Pint												
PH;gen;Is;Px [kW]	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19
β Pint< β H;gen< β Pn												
PH;gen;Is;Px [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
PH;gen;Is;Px_fin [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
0< β H;gen< β Pint												
PH;aux;Px [kW]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
β Pint< β H;gen< β Pn												
PH;aux;Px [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
PH;aux;Px_final [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
ACC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
PW;gen;Is;Px [kW]	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78	376,78
β Pint< β W;gen< β Pn												
PW;gen;Is;Px [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
PW;gen;Is;Px_fin [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
0< β W;gen< β Pint												
PW;aux;Px [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
β Pint< β W;gen< β Pn												
PW;aux;Px [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
PW;aux;Px_final [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
RĂCIRE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
PC;gen;Is;Px [kW]	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19
β Pint< β C;gen< β Pn												
PC;gen;Is;Px [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
PC;gen;Is;Px_fin [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
0< β C;gen< β Pint												
PC;aux;Px [kW]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
β Pint< β C;gen< β Pn												
PC;aux;Px [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
PC;aux;Px_final [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
VENTILARE	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
PV;gen;Is;Px [kW]	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19
β Pint< β C;gen< β Pn												
PV;gen;Is;Px [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
PV;gen;Is;Px_fin [kW]	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38	18,38
0< β C;gen< β Pint												
PV;aux;Px [kW]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
β Pint< β C;gen< β Pn												
PV;aux;Px [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
PV;aux;Px_final [kW]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

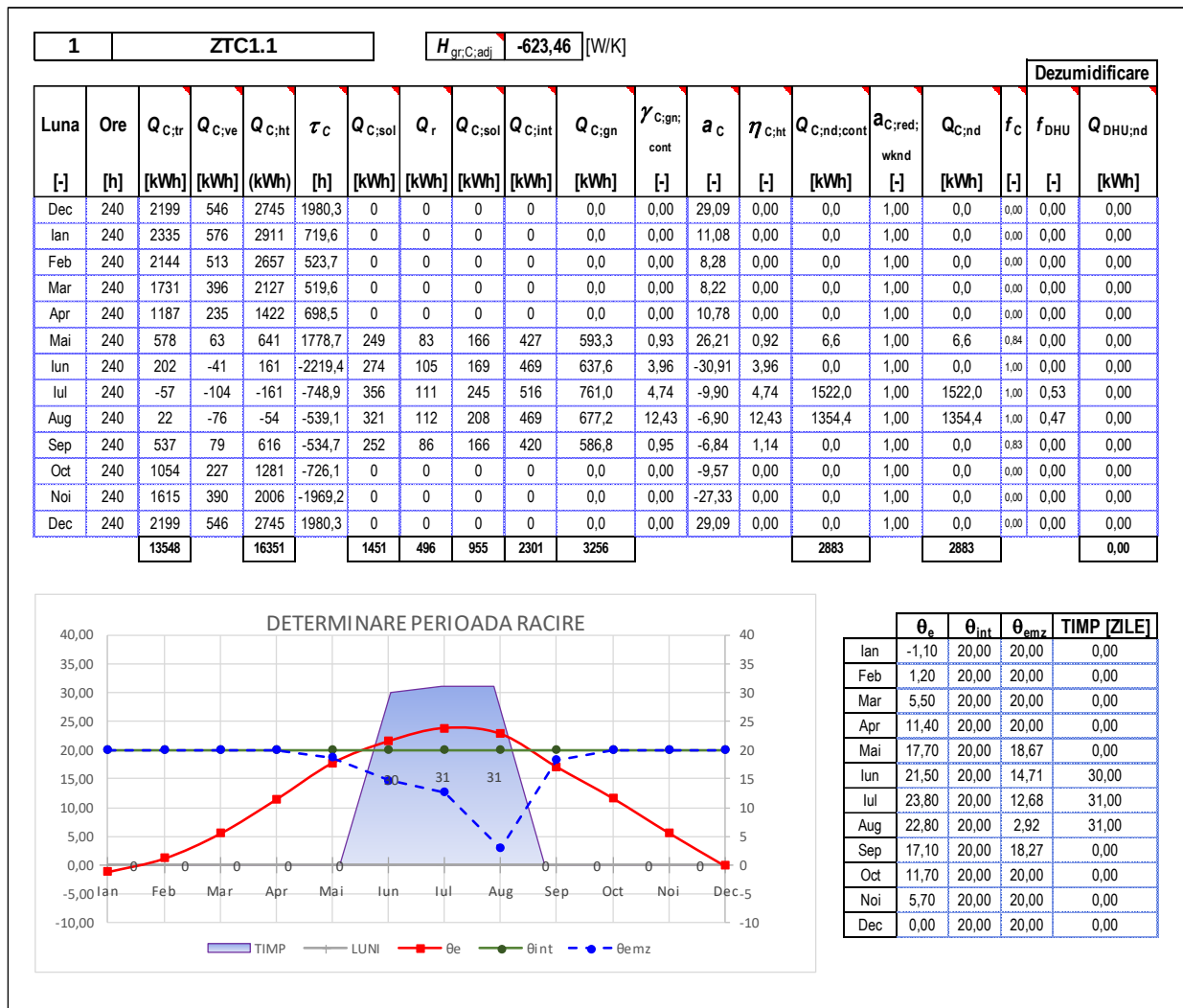
CONSUM AUXILIAR	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
WH;gen [kWh]	2,7006	2,3439	1,8734	1,2778	0,5624	0,0000	0,0000	0,0000	0,3810	1,1375	1,8302	2,5725
WW;gen [kWh]	0,0884	0,0982	0,1080	0,0982	0,1080	0,0982	0,1080	0,1080	0,0982	0,1080	0,0982	0,0884
WC;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
WV;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Wgen [kWh]	2,7890	2,4421	1,9814	1,3760	0,6705	0,0982	0,1080	0,1080	0,4792	1,2455	1,9284	2,6608
CONSUM TERMIC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
fctr;ls [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Qgen;out [kWh]	3021,404	2645,649	2146,582	1490,654	726,330	106,366	117,003	117,003	519,137	1349,360	2089,115	2882,620
Qgen;ren [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Qgen;aux;rvd [kWh]	2,092	1,832	1,486	1,032	0,503	0,074	0,081	0,081	0,359	0,934	1,446	1,996
Qgen;aux;rbl [kWh]	0,697	0,611	0,495	0,344	0,168	0,025	0,027	0,027	0,120	0,311	0,482	0,665
Qgen;aux;env,rbl[kWh]	24,790	21,707	17,612	12,231	5,959	0,873	0,960	0,960	4,259	11,071	17,141	23,652
QH;gen;ls [kWh]	770,446	668,693	534,468	364,538	160,460	0,000	0,000	0,000	108,699	324,528	522,136	733,898
QW;gen;ls [kWh]	25,209	28,010	30,811	28,010	30,811	28,010	30,811	30,811	28,010	30,811	28,010	25,209
QC;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
QV;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Egen,in [kWh]	3814,967	3340,522	2710,376	1882,170	917,098	134,303	147,733	147,733	655,487	1703,765	2637,815	3639,733
Egen,in,tot,INC1	26078,043	[kWh/an]		Wgen,tot,INC1	39,718	[kWh/an]		EH,tot,INC1	26117,760	[kWh/an]		
Egen,in,spec,INC1	59,41	[kWh/m²,an]		Wgen,spec,INC1	0,09	[kWh/m²,an]		EH,spec,INC1	59,50	[kWh/m²,an]		

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare ÎNCĂLZIRE									
$E_{gen,in,tot}$	24094,925	[kWh/an]	$W_{gen,tot}$	54329,457	[kWh/an]	E_H,tot	78424,382	[kWh/an]	
$E_{gen,in,spec}$	54,89	[kWh/m ² ,an]	$W_{gen,spec}$	123,77	[kWh/m ² ,an]	$E_H,spec$	178,67	[kWh/m ² ,an]	
Emisii CO ₂	15210,273	[kgCO ₂ /an]	Emisii CO ₂ specifice	34,65	[kgCO ₂ /m ² ,an]				

2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Necesarul de racire:





Calculul consumului de energie pentru racire:

Calcul consum energie emisie racire														
#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal				Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Ingl.	Aut.	Raport ptr. considerare	
um	[m]	[-]						$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str}$	$\Delta\theta_{emb}$	$\Delta\theta_{room}$	aporturi solare/interne	
1	ZT1	ZTC1.1	Sisteme de suflare a aerului rece (ventilatoare ...)				7	[2]	Da	[4b]	[4b]	[2]	Mediu	

#	ZONA	H	θ_{int}	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,rac}$	$Q_{em,ls}$	$\epsilon_{em,ls;a}$	P_{ctr}	PC_{aux}	P_{fan}	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	Φ_{Cn}
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	2,8	20	2882,990	22,2	1371,647	1,48	0,6	0,6	0,6	1,325	9,274	10,598	1,325	6
				$Q_{em,out}$				$Q_{em,ls}$				W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$
TOTAL				2882,990	TOTAL			1371,647	TOTAL			1,325	9,274	10,598	1,325

Calcul total energie emisie răcire

Consum energie răcire emisie **1371,647** [kWh/an]
 Consum specific energie răcire emisie **3,12** [kWh/m²,an]

Aria totală de referință a pardoselii **438,94** [m²]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	797,2	573,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1371,647
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	797,2	573,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1371,647

Consum electric echipamente/control	
ZT1	21,20
TOTAL	21,20

Calcul simplificat consum de energie sistem de generare - REZIDENȚIAL

CLM1

SISTEM DE CLIMATIZARE

Alegere sistem **Detenta directa**
 Tip emisie **Funcție de zonă**

Control temp. sistem generare
 Control temp. sistem distribuție

Metoda simplificată - distribuție/auxiliar

$f_{w,at,C,dis;aux}$
 $f_{C,aux,dis}$
 $f_{C,ls,dis}$

Zona aferentă deservită **x** ZT1 ZT2 ZT3 ZT4 ZT5
 Procent din necesar zonă **100**

Nr. unități interioare **7** Putere totală unități **1,5** [kW] Dacă nu este inclus în randament mediu:
 Nr. unități exterioare **7** Randament mediu **2,0** [-] Putere ventilatoare exterioare **2,8** [kW]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
θ_e [°C]	-1,1	1,2	5,5	11,4	17,7	21,5	23,8	22,8	17,1	11,7	5,7	0,0
$Q_{C,nd}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	6,636	0,000	1521,953	1354,401	0,000	0,000	0,000	0,000
$Q_{C,em}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	1,417	0,000	797,214	573,016	0,000	0,000	0,000	0,000
$W_{C,em}$ [kWh]	21,197											
$W_{C,aux,dis}$ [kWh]												
$W_{C,aux,dis}$ [kWh]												
$Q_{C,ls,dis}$ [kWh]												
$Q_{C,gen,in,req}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	8,053	0,000	2319,167	1927,417	0,000	0,000	0,000	0,000
$E_{C,gen,el,in}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	4,027	0,000	1159,583	963,709	0,000	0,000	0,000	0,000
$W_{C,aux,gen}$ [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2016,000	2083,200	2083,200	0,000	0,000	0,000	0,000
$\eta_{C,gen,an}$ [%]	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 1,39	✗ 0,00	✓ 2,00	✓ 2,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗ 0,00

Calcul consum de energie preparare, distribuție, stocare și generare RĂCIRE

$E_{gen,in,tot}$ **8420,095** [kWh/an] $W_{C,aux}$ **12407,194** [kWh/an] $E_{C,total}$ **20827,289** [kWh/an]
 $E_{gen,in,tot,spec}$ **19,18** [kWh/m²,an] $W_{C,aux,spec}$ **28,27** [kWh/m²,an] $E_{C,spec}$ **47,45** [kWh/m²,an]
 Emisii CO₂ **2228,520** [kgCO₂/an] Emisii CO₂ specifice **5,08** [kgCO₂/m²,an]

2.4. Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum pentru cladirea auditata se determina în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3.

1	ZT1	Arie referință	438,9	[m ²]
		Aria locuibilă	0,0	[m ²]
Pompă recirculare	NU	Control pompă		
Recirculare 24h/24h		Pompă izolată		
Tipul echipamentelor de preparare acc:				
x	Boiler cu acumulare: Nr.	1	Volum [l]	25
	Prep. cu apare instant: Nr.		Putere [kW]	
	Preparare locală pe plită			
	Alte echipamente de preparare acc			
Debitmetre la nivelul punctelor de consum				
nu există				
	Program funcționare a.c.c zilnic	8	[ore/zi]	
	Numar utilizări obiecte sanitare	20	[1/zi]	
03 - Birouri				
a - Birouri (pentru un funcționar pe schimb)				

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:											
x	Sursă proprie (centrala individuală), comb.: Energie electrică din SEN										
	Sursă electrică										
	Centrală termică în clădire, cu combustibil										
	Centrală în exteriorul clădirii, cu combustibil										
	Termoficare cu racordare la un punct termic										
	Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)										

Obiecte sanitare																																																		
WC	4	Pisoar		Duș		Puncte de consum a.c.c.																																												
Lavoar	4	Spălător		Cadă de baie		Puncte de consum a.r.																																												
Bideu		Mașină vase		Mașină spalat rufe																																														
<table border="1"> <tr> <td>V_{day}</td> <td colspan="12">Zile</td> </tr> <tr> <td>l/zi</td> <td>Ian</td> <td>Feb</td> <td>Mar</td> <td>Apr</td> <td>Mai</td> <td>Iun</td> <td>Iul</td> <td>Aug</td> <td>Sep</td> <td>Oct</td> <td>Noi</td> <td>Dec</td> </tr> <tr> <td>92,4</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>18</td> </tr> </table>												V _{day}	Zile												l/zi	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	92,4	18	20	22	20	22	20	22	22	20	22	20	18
V _{day}	Zile																																																	
l/zi	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec																																						
92,4	18	20	22	20	22	20	22	22	20	22	20	18																																						
Consum corespunzător pierderilor și risipei de apă - coeficienți de majorare f ₁ , f ₂																																																		
- f₁ Obiective alimentate în sistem local - Instalații echipate cu baterii monocomandă																																																		

- f - numărul mediu de unități zilnice de consum: - V w,f,day - necesar specific pentru un consumator: - V w,day - necesarul volumic de acc: - V w,ls,day - volum corespunzător pierderilor și risipei de apă:	<table border="1"> <tr> <td>16,00</td> <td>[-]</td> </tr> <tr> <td>5,00</td> <td>[l/unitate, zi]</td> </tr> <tr> <td>80,00</td> <td>[l/zi]</td> </tr> <tr> <td>12,40</td> <td>[l/zi]</td> </tr> </table>	16,00	[-]	5,00	[l/unitate, zi]	80,00	[l/zi]	12,40	[l/zi]	Numar functionari: 16 [pers.]
16,00	[-]									
5,00	[l/unitate, zi]									
80,00	[l/zi]									
12,40	[l/zi]									

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Număr ore consum ACC - fără recirculare	144	160	176	160	176	160	176	176	160	176	160	144
Număr ore funcționare pompă de recirculare												
Qw,nd,lunar [kWh/luna]	95,7	106,4	117,0	106,4	117,0	106,4	117,0	117,0	106,4	117,0	106,4	95,7

Qw,nd, annual, ZT1 1308,305 [kWh/an] Qw,nd, annual, spec., ZT1 2,98 [kWh/m²,an]

Calcul total energie pentru asigurare necesar ACC -- REZUMAT

Necesar total de energie pentru ACC		1308,305	[kWh/an]
Necesar specific de energie pentru ACC		2,98	[kWh/m ² ,an]

Aria totală de referință a pardoselii 438,94 [m²]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
ZT1	95,7	106,4	117,0	106,4	117,0	106,4	117,0	117,0	106,4	117,0	106,4	95,7
TOTAL	95,7	106,4	117,0	106,4	117,0	106,4	117,0	117,0	106,4	117,0	106,4	95,7

Consum productie ACC (kWh)

1308

TOTAL

2.5. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru ventilare mecanica

Cladirea nu este prevazuta cu sistem de ventilare mecanica. Conform Mc001 revizuita, pentru cladirile nerezidentiale pentru care ventilarea nu este asigurata de un sistem dedicat de ventilare mecanica centralizata, se impune un consum virtual de energie electrica pentru ventilare aferent unei încadrari în clasa de eficienta energetica E - limita maxima de consum, adica 37 kWh/m²,an. Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual racirii) debitului minim necesar de aer de ventilare (determinat conform normativului I5), se realizeaza în lipsa unui recuperator de caldura.

2.6. Determinarea consumului anual de energie electrica pentru iluminat

Calculul consum de energie pentru iluminat:

Consumul de energie pentru ILUMINAT			
W_{total}	1680,750 [kWh/an]	LENI	3,83 [kWh/m ² ,an]
Emisii CO ₂	179,840 [kgCO ₂ /an]	Emisii CO ₂ specifice	0,41 [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	672,300	1,53	

	Cod ZT	Categoria zonei ZT	Destinatia zonei ZT	Putere estimată
1	ZT1	03 - Cladiri de birouri	b - Birou individual (2-6 persoane)	Nu

- Aria de referință a pardoselii:	0,00 [m ²]	- Putere iluminat cunoscută :	2988,0 [W]
- Lungime, L :	[m]	- Nivel de iluminat, Em :	[lx]
- Lățime, l :	[m]	- Factor de mentenanță, FM :	[-]
- Înălțime, h _m :	[m]	- Procent suprafață iluminat :	[%]
- Index camera, K :	0,000 [-]	- Baterii pentru încărcat iluminat :	
- Distribuție sursă iluminat, UFF:		- Stand-by pentru control iluminat :	
- Tip flux :	indirect	- Tip sursă iluminat :	Lampa fluorescenta compacta
- Densitate de putere per lux :	0,0870 [W/lx]	- Control ocupare :	1 - Manual On/Off
- Densitatea puterii :	0,00 [W/m ²]		
- Putere iluminat estimată :	0,00 [W]		
- Factor corecție, F _{mf} :	0,00 [-]	- Consum baterie corpuri urgență :	0 [kWh/m ² an]
- Factor de absență, Fa :	0,3 [-]	- Consum energie stand-by :	0 [kWh/m ² an]
- Factor reducere putere, F _{CA} :	0,00 [-]	- Factor de iluminare constantă, Fc:	1 [-]
- Factor eficiență sursă, F _L :	1,56 [-]	- Factor de dependență control il., Foc:	1 [-]
		- Factor de dependență ocupare, Fo:	0,9 [-]

Factor de dependență lumină naturală			
- Tip control lumină naturală :	Manual		
- Sistem controlat constant :	Nu	- Factorul de dependență lumină naturală, Fd:	0,000 [-]
Rezultate zonă termică - ZT1			
- Ore utilizare zi :	2250	- Putere încărcare ilum. siguranță - Pem :	0,0 [W]
- Ore utilizare noapte :	250		
- Total ore utilizare :	2500	- Puterea elem. de control ilum. - Ppc :	0,0 [W]
- Consum total anual de energie electrică pentru iluminat :	672,300	[kWh/an]	
- Indicator LENI (Preliminar) :	1,53	[kWh/m ² ,an]	

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

Nu este cazul.

2.8. Determinarea consumului total de energie primară, a cantitatii anuale de CO2 echivalent emis si a indicatorului RER

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 119,16 MWh/an (kWh/m2,an - CLASA C).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO ₂	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]			
	41,81	1,65	6,50	8,33	0,67	0,00	0,00	37,23	21,73	100,54	18,62	119,16	20,13
Clasa	E	A	E	C	A+							C	C

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coeficient conversie [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	178,67	0,194	34,652
ACC	4,53	0,389	1,763
Răcire	47,45	0,107	5,077
Ventilare	37	0,107	3,959
Iluminat	3,83	0,107	0,41

Cantitatea specifica de CO₂ emisa este de kgCO₂/m²,an (20,13 tCO₂/an - CLASA C).

Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 15,63 %

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANTA ENERGETICA

Certificatul de performanta energetica a cladirii a fost întocmit conf. MC001-revizuita, cap 5.

Cladirea reala se încadrează în clasa de eficienta energetica C.

3.1. Precizarea caracteristicilor cladirii de referinta

Cladirea de referinta reprezinta o cladire virtuala asociata cladirii reale care este analizata din punctul de vedere al performantei energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice si energetice ale cladirii reale cu valori de referinta.

În cazul cladirii analizate, consumurile specifice de energie (primara si finala) si emisiile de CO2 sunt centralizate in urmatorul tabel:

CLĂDIREA DE REFERINȚĂ		
Consum energie primară [kWh/m2,an]		Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	117,3	16,5
ACC	(nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consum)	(nu se realizează o repartizare a valorilor de emisii CO2 pe fiecare tip de consumator)
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	B	B

3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis

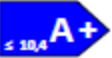
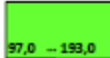
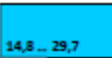
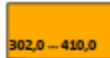
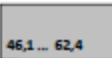
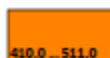
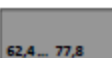
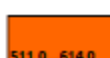
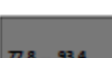
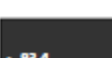
CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

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 08.12.2033			Dinu Silvia		Auditor energetic
0	0	1	5	3	5	/	8	0	7	2	7	5
dacă nu apar intervenții majore							Certificat atestare seria/nr		Ua / 01805		gradul I; C&I	

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ									
Categorie clădire: birouri					Anul construirii/renovării majore: 2008				
Adresa clădirii: Clădire Primăria Smârdan, Str. Galați, Nr. 53, Sat Smârdan, Com. Smârdan, Jud. Galați					Aria de referință a pardoselii: 438,94 m ²				
Coordonate GPS (lat x long): 45,4751 x 27,9423					Aria construită/desfășurată: 188 / 564 m ²				
Regim de înălțime: S+P+1E					Volumul interior de referință: 1210,10 m ³				

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat: ENER+ versiunea 03/2023
------------------------	-----------	---

PERFORMANȚA ENERGETICĂ *		CLĂDIRE REALĂ		CLĂDIRE DE REFERINȚĂ		NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ *		
[kWh/m², an - energie primară totală]						[kgCO ₂ /m²,an]		
Performanță energetică ridicată				Nivel de poluare scăzut				
								
								
								
								
								
								
								
								
Performanță energetică scăzută				Nivel de poluare ridicat				
Consum specific anual total de energie [kWh/m²,an] *		finală-t/e**	49,5	84,8	-	-	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²,an] *	45,9
		primară	271,4	117,3				

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² , an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	0,0	0,0	0,0	42,4	42,4

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	≤ 29	29 ... 41	41 ... 62	62 ... 129	129 ... 176	176 ... 220	220 ... 264	> 264
Apă caldă consum	≤ 4	4,5	6 ... 13	13 ... 16	16 ... 19	19 ... 23	23 ... 28	> 28
Răcire ***	≤ 17	17 ... 24	24 ... 47	47,4	72 ... 97	97 ... 121	121 ... 145	> 145
Ventilare mecanică	≤ 6	6 ... 9	9 ... 18	18 ... 24	24 ... 30	30 ... 37,0	37 ... 45	> 45
Iluminat	3,8	12 ... 17	17 ... 33	33 ... 61	61 ... 88	88 ... 110	110 ... 132	> 132

* valori calculate

** t/e=termic/electric

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

Semnătura și ștampila auditorului

222440_08.12.2023 DINU_SILVIA_UA_01805_001534_CPE

3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic

Anexa 1 la CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ nr. 001535 / 807275
pentru birouri, Str. Galați, Nr. 53, Sat Smârdan, Com. Smârdan, Jud. Galați

RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII/UNITĂȚII DE CLĂDIRE/APARTAMENTULUI

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 termoizolarea la intrados
- ☒ Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- ☒ Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- ☐ Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- ☒ Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- ☐ Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare 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 ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
- ☐ Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- ☐ Montarea contoarelor de căldură
- ☒ Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispoziții economice la punctele de consum a.c.c.)
- ☐ Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor 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. 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 peretele 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 a rețelei 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 | ☐ [10.000-25.000) Eur | ☐ [50.000-100.000) Eur |
| ☐ [1.000-10.000) Eur | ☐ [25.000-50.000) Eur | ☒ ≥ 100.000 Eur |

Estimarea economiilor totale de energie:

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

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

- | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| ☐ < 1 an | ☐ [1-3) ani | ☐ [3-7) ani |
| ☒ [7-10) ani | ☐ ≥ 10 ani | |

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

Renovare anvelopa.

Modernizarea instalațiilor

Măsuri de creștere a calității aerului interior

Utilizarea surselor regenerabile de energie.

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

Fonduri guvernamentale, fonduri europene pentru creșterea performanței energetice a clădirii și reducerea impactului de mediu.

3.4. Anexa 2 (tehnica) la certificatul de performanta energetica

Anexa 2 la CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ nr. 001535 / 807275
pentru birouri, Str. Galați, Nr. 53, Sat Smârdan, Com. Smârdan, Jud. Galați

INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

☐ Tipul clădirii: ☒ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată

☐ Anul construcției/ultimei renovări majore: 2008

☐ Categoria clădirii:

☒ Clădire de birouri

☒ birouri

☐ sediu al administrației publice centrale

☐ sediu al administrației publice locale

☐ unitate bancară sau de asigurări

☐ oficiu de poștă

☐ alt tip, precizați

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

☐ Structura constructivă a clădirii

☐ pereți structurali din zidărie

☐ cadre din beton armat

☐ structura de lemn

☐ structuri din panouri mari

☐ pereți structurali din beton armat

☒ stâlpi și grinzi

☐ structură metalică

☐ alt tip, precizați

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

Tip apart/ destinație unitate/zonă		Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m²]		Număr de apartamente/unități/ zone termice similare		Aria totală de referință/tip [m²]	
C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1. R2.	ZTC1.1	438,94		1		438,94	
	ZTU1	167,15		1		167,15	
TOTAL				2		606,09	

☐ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire:

438,94 m²

☐ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire:

1210,10 m³

Tip element de construcție		Rezistența termică corectată, calculată [m²K/W]		Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]		Aria [m²]	
C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
R1.	PE1 GBN35+iz 10	3,03		3		78,5	
R2.	FET PVC	0,47		0,83		49,3	
R3.	PE1 GBN35+iz 10	2,98		3		70,9	
R4.	FET AL	0,44		0,77		24,4	
R5.	PE1 GBN35+iz 10	2,82		3		34,2	
R6.	UET AL	0,46		0,77		12,9	
R7.	PE1 GBN35+iz 10	3,03		3		52,3	
R8.	PE2 BA30+iz 5	1,44		3		41,1	
R9.	PE sol	0,35		2,9		80,7	
R10.	PL+iz 10	2,04		5		167,2	
R11.	PD et 1	1,13		4,5		3,9	
R12.	PD ds	0,23		4,8		167,2	
R13.	PL sb	0,23		5		3,9	
Aria totală a anvelopei. S _E [m²]						786,3	

□ 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	95,3 / 178,7	34,7	E	117,3	16,5
2	Apă caldă de consum	3,8 / 4,5	1,8	A		
3	Răcire	19,0 / 47,4	5,1	C		
4	Ventilare mecanică	14,8 / 37,0	4,0	E		
5	Iluminat	1,5 / 3,8	0,4	A+		
TOTAL/CLASA		134,4 / 271,4	45,9	C		

B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională

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

☐ Sursă proprie (centrala individuală, combustibil Lemne de foc)
☐ Sursă electrică - ☐ centrală ☐ convectoare ☐ radiatoare ☐ aeroterme
☒ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil Lemne de foc
☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

☐ Încălzire locală cu sobe
- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

☒ Încalzire cu corpuri statice ☐ individuală ☒ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/ temperatura interioară de .../... / ... grdC
	Zona	În spațiul locuit/ de lucru/ zona	În spațiile comune	
Otel	ZTC1.1	16	4	46,96 [kW] , 60 / 40 / 18,52 [°C]
TOTAL		16	4	46.96

- ☐ Încălzire cu alte aparate individuale, independente, tip _____
- ☐ Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip _____
- ☐ Încălzire cu radiație de tip _____
- ☐ Alt tip de sistem de încălzire _____

Există apartamente debrășate în condominiu	☐
Nu există apartamente debrășate în condominiu	☒

- ☐ Tip distribuție a agentului termic de încălzire
☒ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă
- ☐ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară) _____ 22,20 kW
- ☐ Necesarul de energie pentru umidificare _____ 0,00 kW
- ☐ Puterea termică instalată totală pentru încălzire _____ 69,8 / kW (termic / electric)
- ☐ Racord la sursa centralizată de căldură: ☒ racord unic ☐ multiplu _____ puncte
- diametru nominal: _____ 0 mm
- disponibil de presiune (nominal): _____ 0 mmCA
- ☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică)
☐ nu există ☒ nu este cazul
- ☐ Repartitoare de costuri ☐ 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 corpurilor statice ☐ nu exista ☐ nu este cazul
- ☐ Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite _____ 0,00 m

Denumirea spațiului neîncălzit	Diametru tronson [mm] / Lungime tronson [m]									
ZTUI - pod										

- ☐ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire _____ 2073,21 l/h
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend
Programul (h)	10	14	24
Temperatura interioară (°C)	18,52	15	15

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonăle ZT1 :

- Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire: _____ m²

- Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

Diametru serpentina [mm]								
Lungime [m]								

- ☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:

- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoare _____ ml / tip: _____

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:

- Tip/putere tub radiant: _____ / _____ kW/tub (sau ml)

- Numar/lungime tuburi radiante: _____ / _____ m

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:

- Tip/putere generator de aer cald _____ / _____ kW/generator (sau ml)

- Numar/debit aer _____ / _____ m³/h

- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire: _____

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 Energie electrica din SEN)

☐ 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)

☐ local

☐ central

☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:

☒ Boiler cu acumulare (număr/volum)

1 / 25

l

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

kW

☐ Preparare locală pe plită

☐ Alte echipamente de preparare acc

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	4	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	4
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0		

☐ Număr total de puncte de consum acc:

4

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

2

kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

3

kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☒ racord unic

☐ multiplu:

puncte

- diametru nominal:

0

mm

- necesar de presiune (nominal):

0

mmCA

☐ Conducta de recirculare a acc.:

☐ funcțională

☐ există, dar nu funcționează

☒ nu există

☐ 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:

..... 0 h

☐ Volumul de referință al zonei climatizate :

..... 1210 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]	8			
Temperatura interioară [°C]	24			
zilnic/săptămânal/lunar [m ² /pers]	27			

☐ 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: dessicant cooling)

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :

..... 2,00

☐ 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 aparatelor terminale

☐ nu există

☐ nu este cazul

☐ Spații climatizate cu destinații speciale:

☐ Camere curate

☐ Bucătărie mare

☐ Piscină

☐ Sala servere

☐ Altele (precizați)

☐ Spațiul climatizat:

☐ Complet (exclusiv spații comune)

☐ Global (inclusiv spații comune)

☒ Parțial: ZTC1.1

☐ 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. grinzi 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 7 ☒ Număr de unități exterioare 7
☐ Nu este cazul

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

☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): 3,05 kW
☐ Necesarul de frig pentru deumidificare (putere latentă): 0,00 kW
☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: 6,00 kW
☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?
☐ Da ☒ Nu

☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

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 de ventilare mecanică din clădire: / 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 (pornit/oprit)
☐ acționare cu temporizare ☐ ventilatoare cu jaluzele de reglare automată

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

☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

- ☐ Existența instalației de iluminat

☒ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

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

- ☐ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

☒ Fără reglare (on/off)

☐ Reglare manuală

☐ Automat funcție de

☐ nivelul de iluminare naturală

☐ senzori prezență

☐ Alt tip, precizați

- ☐ Tipul sistemului de iluminat

☐ Fluorescent

☐ Incandescent

☐ LED

☒ Mixt (precizați)

LED, fluorescent

- ☐ Starea rețelei electrice / starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului

☒ Bună

☐ Uzată

☐ Date indisponibile

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

3,00 kW

- ☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat:

4,00 kW

- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

Lămpi fluorescente 2x36w, 4x18w în spațiile de birouri, 1x18w în grupurile sanitare și LED pe holuri

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

- ☐ Sistemul de panouri termosolare

☐ Există

☒ Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

- ☐ Sistemul de panouri fotovoltaice

☒ Există

☐ Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru

producție energie electrică

- ☐ Pompa de căldură

☒ Există

☐ Nu există

- Tip pompă de căldură

☐ sol-apă (bucă deschisă)

☐ sol-apă (bucă închisă)

☐ aer-apă

☐ aer-aer

☐ apă-aer

☐ sol-aer

☐ alt tip, precizați

- Număr pompe de căldură

- Utilizată/e pentru

- Valoarea medie COP/SEER

☐ Sistemul de utilizare a biomasei

☐ Există

☐ Nu există

☐ Tip biomasă utilizată

☐ peleți

☐ brichete

☐ alt tip, precizați

☐ Centrala eoliană

☐ Există

☒ Nu există

- Număr centrale eoliene

.....

- Putere nominală [kW]

.....

- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]

..... /

- Alte caracteristici tehnice

.....

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

.....

☐ Energia termică exportată: 0,00 kWh_t/an (produsa on-site)

☐ Energia electrică exportată: 0,00 kWh_e/an (produsa on-site)

☐ Energia termică exportată din surse regenerabile 0,00 kWh_t/an (produsa on-site)

☐ Energia electrică exportată din surse regenerabile 0,00 kWh_e/an (produsa on-site)

☐ Indicatorul energiei primare EP_p 271,4 kWh/(m², a)

☐ Indicele RER_p 15,63 %

☐ Indicatorul emisiilor de CO₂ 45,9 kgCO₂/(m², a)

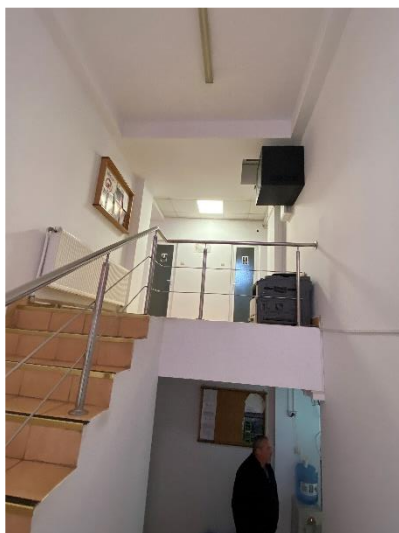
☐ Indicele SRI (smart readiness indicator)

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Dinu Silvia

3.5. Anexa poze obiectivului certificat





B. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

4. MASURI RECOMANDATE DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE

Scopul principal final al masurilor de renovare/modernizare energetica a cladirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finala, respectiv primara din surse neregenerabile, în condițiile asigurării condițiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic).

Soluțiile recomandate pentru reducerea costurilor cu energia prin îmbunătățirea performanței energetice a cladirii analizate sunt după cum urmează:

Soluție/ Pachet		Descriere
S1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	Reabilitarea termică a suprafețelor opace: - Izolarea termică a pereților exteriori supraterani prin montarea unui strat de izolație termică din plăci de vată minerală în grosime de 15 cm cu o conductivitate termică $\lambda \leq 0,035$ W/mK, amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu tencuială armată. Izolarea termică a golurilor de ferestre – prin placarea conturului exterior al golurilor de ferestre cu plăci din polistiren expandat grafitat EPS 100, grosime 3 cm, cu o conductivitate termică $\lambda \leq 0,036$ W/mK. - Termoizolarea planșeului spre pod cu vată minerală rigidă de 30 cm grosime, conductivitate termică $\lambda \leq 0,035$ W/mK. Pentru termoizolarea planșeului spre pod, este prevăzut un sistem de caroiaj de rigle de lemn între care va fi așezată vata în sul. Va fi un rând de rigle de 5 x 15 cm peste care se așează perpendicular încă un rând de rigle de 5 x 10 cm. Între rigle va fi așezată vata în sul tot în 2 straturi, de 15 cm și respectiv de 10 cm. Peste termosistem se va monta o podină de circulație din plăci PFL/OSB sau scânduri în funcție de bugetul avut la dispoziție. - Pereții subsolului vor fi termoizolați la interior cu polistiren 10cm, conductivitate termică $\lambda \leq 0,044$ W/mK. Izolarea termică a planșeului peste sol cu polistiren extrudat 15cm, conductivitate termică $\lambda \leq 0,04$ W/mK.
S2	Soluții pentru tâmplăria exterioară	Înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie eficientă energetic. Cerința minimă pe care este necesar să o îndeplinească tâmplăria este: - Coeficientul maxim de transfer de căldură al ferestrelor/ușilor nou montate, $U' \leq 1,30$ W/m²K, - Rezistența termică corectată minimă $R' \geq 0,77$ m² K/W pentru ferestre/uși nou montate
P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată a anvelopei clădirii	Pachetul 1 cuprinde termoizolarea pereților exteriori conform S1 și înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie eficientă energetic
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii	Pachetul 2 cuprinde lucrările enumerate la pachetul 1 și optimizarea instalațiilor: - Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei termice cu eficiență energetică: montarea de pompe de caldura aer-apa, alimentate cu energie electrică de la sistemul de panouri fotovoltaice; Montarea sistemului de încălzire în pardoseala pentru toată clădirea, cu personalizarea fiecărui spațiu; - lucrări de instalare a sistemelor de climatizare și ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior; asigurarea calității aerului interior prin montarea instalației de ventilare mecanică sau instalației de ventilare hibridă (inclusiv a spațiilor comune). Ventilare mecanică cu recuperare de energie termică în proporție de minimum 75%,

		centralizată sau cu unități individuale cu comandă locală sau centralizată, obligatoriu pentru spațiile în care gradul de ocupare a acestora este mai mare de 0,1 persoane/mp (echivalent cu 10 mp/persoană); • Montarea de schimbatoare de caldura pentru apa caldă menajeră; • Înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri economice bazate pe tehnologia LED, dotate punctual cu variatoare de intensitate și culoare (dimabile) pentru o utilizare eficientă a energiei electrice. În spațiile comune vor fi montată senzori de prezență.
P3	P3 cuprinde totalitatea soluțiilor propuse mai sus	$P3 = P1 + P2$ + instalarea unui sistem de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice, de înaltă eficiență pe acoperisul clădirii pentru autoconsum; Dacă prin utilizarea echipamentelor pentru producerea de energie electrică necesară consumului propriu rezultă un surplus, acesta poate fi livrat în sistemul energetic național, cu respectarea legislației în domeniu, sub rezerva necomercializării respectivului surplus în condiții de piață liberă/concurențială.

4.1. Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul peretilor exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar:

I. Izolarea termică a fatadelor cu materiale de ultima generație eficiente și ecologice (vată bazaltică, materiale compozite din reciclare, etc):

- Izolarea termică a pereților prin montarea unui strat de izolație termică din plăci de vată minerală în grosime de 15 cm cu o conductivitate termică $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$, amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu tencuială armată.
- Izolarea termică a golurilor de ferestre – prin placarea conturului exterior al golurilor de ferestre cu plăci din polistiren expandat grafitat EPS 100, grosime 3 cm, cu o conductivitate termică $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$.

II. Izolarea termică a terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel în cazul șarpantei, cu sisteme termoizolante, eficiente;

- Termoizolarea planșeului spre pod cu vată minerală rigidă de 30 cm grosime, conductivitate termică $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Pentru termoizolarea planșeului spre pod, este prevăzut un sistem de caroiă de rigle de lemn între care va fi așezată vată în sul. Va fi un rând de rigle de 5 x 15 cm peste care se așeza perpendicular încă un rând de rigle de 5 x 10 cm. Între rigle va fi așezată vată în sul tot în 2 straturi, de 15 cm și respectiv de 10 cm. Peste termosistem se va monta o podină de circulație din plăci PFL/OSB sau scânduri în funcție de bugetul avut la dispoziție.

III. Izolarea termică a planșeului peste sol și peste subsol, a pereților subsolului întrucât acesta urmează a fi utilizat pentru desfășurarea de activități specifice unității (spații tehnice, camera servere IT, DVR, arhiva curentă, etc);

- Izolarea termică a planșeului peste sol cu polistiren extrudat 15cm, conductivitate termică $\lambda \leq 0,04 \text{ W/mK}$.

IV. Izolarea termică a pereților exteriori ai subsolului pe interior și exterior (soluții cu sisteme de termoizolare specifice subsolului).

- Pereții subsolului vor fi termoizolați la interior cu polistiren 10 cm, conductivitate termică $\lambda \leq 0,042 \text{ W/mK}$. La exterior, partea supradetășată a pereților subsolului va fi izolată termic la fel ca pereții exteriori.

4.2. Soluții pentru tâmplăria exterioară

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

Tâmplăria existentă este din PVC cu vitraj cu două sticle, cu garnituri care nu mai asigură un grad de etanșare corespunzător. Se impune înlocuirea acesteia cu o tâmplărie eficientă energetic.

Cerința minimă pe care este necesar să o îndeplinească tâmplăria este:

- Coeficientul maxim de transfer de căldură al ferestrelor/ușilor nou montate, $U' \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- Rezistența termică corectată minimă $R' \geq 0,77 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ pentru ferestre/uși nou montate.

Soluția prezintă avantajele următoare:

- asigură o etanșare mult îmbunătățită pentru spațiu încălzit/răcit,
- scad pierderile de căldură prin elementele de anvelopa vitrate,
- asigură o izolare fonică bună.

4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor

Se recomandă următoarele soluții de modernizare a instalațiilor:

→ *Instalații electrice:*

- Refacere în totalitate a instalației electrice-cablaje cu conductori de Cu (instalația veche este realizată cu conductori din Aluminiiu) precum și trasee noi pentru sistemele IT/monitorizare prevăzute;
- Înlocuirea prizelor, comutatoarelor, întrerupătoarelor;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri moderne economice bazate pe tehnologia LED, dotate punctual cu variatoare de intensitate și culoare (dimabile) și senzori de mișcare pentru o utilizare eficientă a energiei electrice;

→ *Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice cu eficiență energetică:*

- instalarea unui sistem de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice, de înaltă eficiență pe acoperișul clădirii pentru autoconsum; Dacă prin utilizarea echipamentelor pentru producerea de energie electrică necesară consumului propriu rezultă un surplus, acesta poate fi livrat în sistemul energetic național, cu respectarea legislației în domeniu, sub rezerva necomercializării respectivului surplus în condiții de piață liberă/concurențială.

→ *Instalații ventilație/climatizare*

- lucrări de instalare a sistemelor de climatizare și ventilație mecanică pentru asigurarea calității aerului interior;
- asigurarea calității aerului interior prin montarea instalației de ventilație mecanică sau instalației de ventilație hibridă (inclusiv a spațiilor comune) și prevederea de soluții de ventilație mecanică cu recuperare de energie termică în proporție de minimum 75%, centralizată sau cu unități individuale cu comandă locală sau centralizată, obligatoriu pentru spațiile în care gradul de ocupare a acestora este mai mare de 0,1 persoane/mp (echivalent cu 10 mp/persoană);

→ *Instalații termice (producere și distribuție energie termică):*

- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei termice cu eficiență energetică;
- Montarea de pompe de caldura aer-apa, alimentate cu energie electrică de la sistemul de panouri fotovoltaice;
- Montarea sistemului de încălzire în pardoseala pentru toată clădirea, cu personalizarea fiecărui spațiu;
- Montarea de schimbătoare de caldura pentru apa caldă menajeră;

- *Instalații sanitare:*
 - Instalațiile sanitare se refac în totalitate prin înlocuirea conductelor, a lavoarelor și chiuvetelor, a vaselor WC, a tuturor robinetilor și bateriilor amestecatoare, etc.
- *Realizarea unui sistem de management energetic integrat:*
 - montarea unor sisteme inteligente de contorizare, urmărire
 - și înregistrare a consumurilor energetice și sisteme de automatizare, control și monitorizare, care vizează și fac posibilă economia de energie la nivelul sistemelor tehnice ale clădirii;
 - montarea echipamentelor de măsurare a consumurilor de energie din clădire pentru energie electrică și energie termică;
 - implementarea sistemelor de management al consumurilor energetice: achiziționarea și instalarea sistemelor inteligente pentru gestionarea energiei.

4.4. Lucrări conexe

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

- *Lucrări tip construcții (construire/dezafectare):*
 - Construirea rampei/rampelor de acces pentru persoane cu dizabilități locomotorii;
 - Refacerea trotuarelor de protecție și a aleilor de acces;
 - Repararea/înlocuirea șarpantei și a învelitorii datorită reabilitării planșeului de peste etaj și în vederea asigurării rezistenței mecanice pentru amplasarea sistemului de panouri fotovoltaice;
 - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele clădirii, precum și montarea/remontarea acestora, după efectuarea lucrărilor de intervenție;
 - Repararea/înlocuirea sistemului de colectare a apelor meteorice (gheaburi și burlane);
 - Soluții pentru recuperarea și reutilizarea apei pluviale (Bazin stocare 20mc, grup filtrare și pompare în vederea utilizării apei pentru întreținerea spațiilor verzi).
- *Realizarea unui sistem de monitorizare video integrală interior și exterior*
 - montarea unor camere video dotate cu senzori de mișcare;
 - montarea echipamentelor de înregistrare video tip DVR cu capacitate de stocare pentru cel puțin două săptămâni (min-12Tb);
- *Realizarea unui sistem acces/ieșire persoane în interiorul instituției cu cartela*
 - montarea unor sisteme de închidere/deschidere cu cartela;
 - montarea echipamentelor de înregistrare digitală cu capacitate de stocare pentru cel puțin două săptămâni referitor la personalul operațional (min-12Tb);

Valoarea acestor lucrări nu este inclusă în analiza tehnico-economică a măsurilor de renovare energetică deoarece nu influențează decât indirect sau nu influențează deloc consumurile de energie.

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICA A LUCRARILOR DE RENOVARE ENERGETICA

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

- stabilirea solutiilor de renovare de principiu (materiale si alcatuire) în functie de conditiile specifice cladirii nereabilitate;
- determinarea noilor performante termice si energetice ale cladirii renovate cu fiecare din pachetele de solutii de renovare;
- determinarea costurilor globale aferente fiecarui pachet de renovare;
- analiza economica propriu-zisa în ipotezele descrise în raport.

5.1. Determinarea noilor performante termice si energetice ale cladirii si instalatiilor ca urmare a lucrarilor de renovare

Influenta aplicarii fiecarei solutii tehnice si/sau pachet de solutii de modernizare energetica se determina prin estimarea noului consum total anual de energie finala/primara si raportarea acestuia la valoarea consumului total anual de energie finala/primara estimat pentru cladire în starea sa initiala (nereabilitata) - valoare determinata initial prin analiza termica si energetica a cladirii (capitolul 2 al acestui raport de audit energetic).

Materialele utilizate au caracteristicile tehnice preluate din standardele uzuale pentru efectuarea calculului termo-energetice. Echipamentele au caracteristicile tehnice preluate din prospectele lor tehnice; se pot considera în calcule si valori "prin lipsa", justificate.

Succesiunea etapelor pentru determinarea noilor performante termice ale cladirii dupa modernizare este dupa cum urmeaza:

- stabilirea solutiilor de renovare de principiu (materiale si alcatuire) în functie de conditiile specifice cladirii nereabilitate;
- determinarea rezistentelor termice unidirectionale specifice în câmp curent;
- calculul transmitantelor termice liniare si punctuale;
- calculul rezistentelor termice corectate (R').

d. Consumuri de energie înainte si dupa renovare

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al cladirii aferent unei masuri/pachet de masuri de modernizare energetica, se determina consumul anual total de energie finala (termica respectiv electrica) pentru încălzirea spatiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare, climatizare si asigurarea iluminatului cladirii reale, acesta devenind o valoare de referinta pentru toate interventiile asupra cladirii si instalatiilor aferente acesteia.

Influenta fiecarui pachet de masuri de modernizare energetica a unei cladirii si a instalatiilor aferente acesteia se determina prin estimarea noului consum anual de energie finala în situatia aplicarii masurilor de modernizare energetica, si ulterior prin calcularea economiilor de energie finala (termica si respectiv electrica).

Determinarea consumurilor de energie finala înainte si dupa renovare se efectueaza în conformitate cu MC001-capitolele 3 si 4, urmarind aceeasi procedura de calcul prezentata în Cap. 2 - Evaluarea performantei energetice a cladirii (subcap. 2.2...2.6). Valorile rezultate din calcul se regăsesc în tabelele 5.5, respectiv 5.6.

Tabel 5.5 Consumuri de energie înainte de renovare

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILARE	RĂCIRE	ILUMINAT	Energie din surse regenerabile	TOTAL
Consum de energie finală termică [MWh/an]	20,079	1,653	0	0	0	0	21,732
Consum de energie finală electrică [MWh/an]	21,732	0,001	6,496	8,331	0,672	18,616	37,232

Consumator	ÎNCĂLZIRE	ACC	VENTILA RE	RĂCIRE	ILUMINAT	Energie din surse regenerabile	TOTAL
Consum de energie primară [MWh/an]	78,424	1,986	16,241	20,827	1,681	18,616	119,159
Consum specific de energie primară [kWh/m2,an]	178,67	4,53	37	47,45	3,83	42,41	271,48
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	E	A	E	C	A+	-	C

Tabel 5.6 Consumuri de energie după renovare

Pachet 1 – înlocuirea tâmplăriei și termoizolarea elementelor de anvelopă opace

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 134,73 MWh/an (kWh/m2,an - CLASA D).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO ₂	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]			
	38,90	1,65	6,50	15,91	0,67	0,00	0,00	44,90	18,73	112,28	22,45	134,73	20,78
Clasa	D	A	E	D	A+							D	D

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coefficient [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	170,95	0,184	31,505
ACC	4,53	0,389	1,763
Răcire	90,63	0,107	9,697
Ventilare	37	0,107	3,959
Iluminat	3,83	0,107	0,41
Total			

Cantitatea specifica de CO2 emisa este de kgCO2/m2,an (20,78 tCO2/an - CLASA D).

Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 16,67 %

Pachet 2 – înlocuirea tâmplăriei și termoizolarea elementelor de anvelopă opace, pompă căldură, ventilare mecanică cu recuperare de căldură:

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 33,29 MWh/an (kWh/m2,an - CLASA A).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO ₂	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]
	10,51	1,28	0,09	3,90	0,67	0,00	0,00	13,32	0,00	26,63	6,66	33,29		3,56
Clasa	A+	A+	A+	A+	A+							A	A+	

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coeficient [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	41,98	0,107	4,492
ACC	7,26	0,107	0,777
Răcire	22,24	0,107	2,379
Ventilare	0,53	0,108	0,057
Iluminat	3,83	0,107	0,41

Cantitatea specifica de CO2 emisa este de kgCO2/m2,an (3,56 tCO2/an - CLASA A+).

Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 20,01 %

Pachet 3 – înlocuirea tâmplăriei și termoizolarea elementelor de anvelopă opace, pompă căldură, ventilare mecanică cu recuperare de căldură, sistem fotovoltaic:

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 15,35 MWh/an (kWh/m2,an - CLASA A+).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO ₂	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]			
	10,51	1,28	0,09	3,90	0,67	5,20	6,44	3,55	1,26	7,11	8,24	15,35	0,95
Clasa	A+	A+	A+	A+	A+							A+	A+

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coeficient [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	14,92	0,067	1,007
ACC	2,93	0,001	0,003
Răcire	14,31	0,068	0,966
Ventilare	0,34	0,068	0,023
Iluminat	2,46	0,067	0,166

Cantitatea specifica de CO2 emisa este de kgCO2/m2,an (0,95 tCO2/an - CLASA A+).

Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 53,68 %

5.2. Analiza economica a lucrarilor de interventie

Analiza economica a solutiilor de modernizare energetica a cladirii reprezinta o forma simplificata de evaluare a rentabilitatii investitiilor, la nivel de studiu de prefizabilitate.

Etapile calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

ETAPA 1 - precizarea datelor financiare

- sumele necesare realizarii lucrarilor de investitii se considera ca fiind la dispozitia beneficiarului, acesta neapelând la credite bancare (ac=1);
- nu sunt acordate subventii pentru realizarea acestui proiect;
- calculele economice se efectueaza în Euro, tinând seama de cursul mediu BNR de la data realizarii auditului energetic al cladirii (Decembrie 2023);
- durata de calcul economic este de 20 de ani;
- ciclul de viata economica a pachetelor de renovare este de 10...30 ani;
- rata estimativa medie anuala a inflatiei 8,3%;

- rata medie de actualizare 6% (valoarea ratei a dobânzii anuale, medie estimativa pe durata de calcul);
- rata anuală medie de modificare a preturilor la energie termică 10% și electrică 10%.

Datele financiare ale analizei economice :

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Aria de referință a pardoselii	[m ²]	438,94			
Cost total inițial investiție	[Eur cu TVA]	0,0	65878,0	105136,0	113436,0
Cost specific investiție	[Eur/m ² cu TVA]	0,0	150,1	239,5	258,4
Cost anual mentenanță	[Eur cu TVA/an]			300,0	450,0
Rata anuală medie creștere cost mentenanță	[%]	12,2			
Costuri anuale operaționale	[Eur cu TVA/an]	250,0	250,0	250,0	250,0
Rata anuală medie creștere costuri operaționale	[%]	8,3			
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	21,7	18,7	0,0	1,3
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	0,3	0,3	0,3	0,3
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	6,5	5,6	0,0	0,4
Rată anuală medie creștere energie termică	[%]	10,0			
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	37,2	44,9	13,3	3,6
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	0,3	0,3	0,3	0,3
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	11,2	13,5	4,0	1,1
Rată anuală medie creștere energie electrică	[%]	10,0			
Costuri periodice înlocuire	[Eur cu TVA/an]	7,0	7,0	7,0	7,0
Rată anuală medie creștere costuri înlocuire	[%]	7,0			
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0,0	2194,7	0,0	0,0
Emisii echivalente CO ₂ /an	[tCO ₂ e/an]	20,1	20,8	1,0	1,0
Cost specific CO ₂	[Eur/tCO ₂ e]	0,0			
Costuri anuale emisii echivalente CO ₂ [2023]	[Eur cu TVA/an]	0,0	0,0	0,0	0,0
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	20	20	20
Perioada de calcul / Durata de calcul cost global	[ani]	-	20		
Valoarea reziduală	[Eur cu TVA]	0,0	0,0	0,0	0,0
Rata de actualizare a costurilor (rata dobânzii)	[%]	6,0			

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;
- costurile periodice sau de înlocuire;
- asigurări, impozite etc. (costuri operaționale anuale);
- costurile de mentenanță;
- valori reziduale; 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);
- costul emisiilor de CO₂ este considerat nul.;

Costurile lucrarilor de interventie includ TVA si cuprind valoarea materialelor si pierderilor de materiale la punerea în opera, valoarea echipamentelor si manopera. Stabilirea acestor costuri este facuta strict pentru a elabora analiza economica în raportul de audit pentru solutii si/sau pachete de solutii. Valoarea din auditul energetic nu reprezinta valoarea de investitie care este precizata în documentatia DALI sau odata cu predarea DTAC în vederea obtinerii autorizatiei de construire. Pentru stabilirea costului total de investitie aferent unui pachet de solutii s-a utilizat costul pentru fiecare solutie individuala inclusa în pachet.

Nr. crt.	Reper	U.M.	Suprafata - m2 -	Cost estimat - Eur/UM -	Valoare - Eur -	Valoare - lei -
1	Tâmplărie	m2	86,84	500	43.421	215.700
2	Perete exterior opac	m2	277,03	40	11.081	55.047
3	Perete in contact cu solul	m3	80,70	15	1.210	6.013
4	Planșeu spre pod	m2	171,06	35	5.987	29.743
5	Pardoseală subsol	m2	167,15	25	4.179	20.758
6	Sistem de încălzire pompă de căldură	buc	1,00	8000	8.000	39.742
7	Sistem încălzire în pardoseală	m2	438,94	37	16.241	80.679
8	Sistem iluminat	buc	1,00	5.000	5.000	24.839
9	Sistem ventilatie cu recuperare caldura	buc	1,00	8.817	8.817	43.802
10	Sisteme inteligente de contorizare, sistem pentru gestionarea inteligenta a energiei	buc	1,00	1.200	1.200	5.961
11	Kit panouri fotovoltaice	buc	1	8.300	8.300	41.232
Total					113.436	563.516

S-au cuantificat financiar urmatoarele solutii (S) si pachete de solutii (P) de modernizare energetica a anvelopei si/sau instalatiilor aferente:

Nr. crt.	Reper	Valoare - Eur -	Valoare - lei -
P1	Anvelopare, schimbare tamplărie	65.878	321.248
P2	P1 și optimizare instalații	105.136	516.271
P3	P1, optimizare instalații, sistem fotovoltaic	113.436	557.503

În sumele din tabel sunt cuprinse doar lucrarile care conduc la cresterea performantei energetice a cladirii. Nu sunt incluse costurile suplimentare precum refacerea finisajelor interioare ale cladirii, reparatii trotore sau altele neprevtute, reparatia sistemului de alimentare cu apa rece si canalizare (apa menajera si pluviale), organizarea de santier, serviciile de elaborare a documentatiei tehnice de proiectare (expertiza tehnica, auditul energetic, DALI, DTAC, PT+CS+DE, avize si acorduri), alte cheltuieli conexe (dirigentie, consultanta etc.) sau pentru conformarea cladirii existente cu alte cerinte din actele normative nationale (ISU, DSP etc.).

ETAPA 4 - Determinarea costurilor cu energia consumata

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

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2	CR-P3
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	21,73	18,73	0	1,28
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	0,3			
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	6,519	5,619	0	0,384
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	37,23	44,9	13,32	3,55
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	0,3			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	11,169	13,47	3,996	1,065
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	20	20	20
Durata de calcul cost global	[ani]	-	20		

CNR = cladire nerenovata

CR-Pi = cladire renovata 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 comparăm), 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 cash-flow-ul devine negativ, 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 (20 de ani).

Rezulta, prin urmare ca solutia de renovare cea mai avantajoasa este data de obtinerea profitului maxim pe durata prestabilita de calcul de 20 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	
2023	0	0,0	250,0	6,5	11,2	7,0	0,0	0,0	0,0	267,7
2024	1	0,0	255,4	6,8	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	273,8
2025	2	0,0	261,0	7,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	280,0
2026	3	0,0	266,6	7,3	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	286,4
2027	4	0,0	272,4	7,6	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	292,9
2028	5	0,0	278,3	7,8	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	299,6
2029	6	0,0	284,4	8,1	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	306,5
2030	7	0,0	290,5	8,4	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	313,5
2031	8	0,0	296,8	8,8	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	320,6
2032	9	0,0	303,3	9,1	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	328,0
2033	10	0,0	309,9	9,4	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	335,5
2034	11	0,0	316,6	9,8	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	343,2
2035	12	0,0	323,5	10,2	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	351,0
2036	13	0,0	330,5	10,6	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	359,1
2037	14	0,0	337,6	10,9	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	367,4
2038	15	0,0	345,0	11,4	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	375,8
2039	16	0,0	352,5	11,8	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	384,4
2040	17	0,0	360,1	12,2	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	393,3
2041	18	0,0	367,9	12,7	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	402,4
2042	19	0,0	375,9	13,2	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	411,7
2043	20	0,0	384,1	13,7	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	421,2

CR - P1 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 1)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2023	0	0,0	250,0	5,6	13,5	7,0	0,0	2194,7	0,0	269	-	65878
2024	1	0,0	255,4	5,8	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	275	1	65879
2025	2	0,0	261,0	6,1	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	282	2	65881
2026	3	0,0	266,6	6,3	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	288	2	65883
2027	4	0,0	272,4	6,5	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	295	2	65884
2028	5	0,0	278,3	6,8	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	301	2	65886
2029	6	0,0	284,4	7,0	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	308	2	65888
2030	7	0,0	290,5	7,3	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	315	2	65889
2031	8	0,0	296,8	7,6	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	323	2	65891
2032	9	0,0	303,3	7,8	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	330	2	65893
2033	10	0,0	309,9	8,1	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	338	2	65895
2034	11	0,0	316,6	8,4	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	345	2	65897
2035	12	0,0	323,5	8,8	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	353	2	65900
2036	13	0,0	330,5	9,1	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	361	2	65902
2037	14	0,0	337,6	9,4	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	370	2	65904
2038	15	0,0	345,0	9,8	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	378	2	65907
2039	16	0,0	352,5	10,2	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	387	3	65909
2040	17	0,0	360,1	10,5	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	396	3	65912
2041	18	0,0	367,9	10,9	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	405	3	65915
2042	19	0,0	375,9	11,4	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	414	3	65917
2043	20	0,0	384,1	11,8	28,3	0,0	0,0	2194,7	0,0	2619	2198	68115

CR - P2 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 2)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2023	0	300,0	250,0	0,0	4,0	7,0	0,0	0,0	0,0	554	-	105136
2024	1	317,5	255,4	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	577	303	105439
2025	2	336,1	261,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	601	321	105761
2026	3	355,8	266,6	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	627	340	106101
2027	4	376,6	272,4	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	654	361	106462
2028	5	398,6	278,3	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	682	382	106844
2029	6	421,9	284,4	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	711	405	107249
2030	7	446,6	290,5	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	742	429	107678
2031	8	472,7	296,8	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	775	454	108132
2032	9	500,4	303,3	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	809	481	108613
2033	10	529,7	309,9	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	845	510	109123
2034	11	560,6	316,6	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	883	540	109663
2035	12	593,4	323,5	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	923	572	110235
2036	13	628,1	330,5	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	965	606	110841
2037	14	664,9	337,6	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1009	642	111483
2038	15	703,8	345,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1056	680	112163
2039	16	744,9	352,5	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1105	720	112883
2040	17	788,5	360,1	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1156	763	113646
2041	18	834,6	367,9	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1210	808	114454
2042	19	883,4	375,9	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1267	856	115310
2043	20	935,1	384,1	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1328	906	116216

CR - P3 (CLĂDIREA RENOVATĂ - PACHET 3)												
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectar e CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2023	0	450,0	250,0	0,4	1,1	7,0	0,0	0,0	0,0	701	-	113436
2024	1	476,3	255,4	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	733	459	113895
2025	2	504,2	261,0	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	767	487	114382
2026	3	533,7	266,6	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	802	516	114898
2027	4	564,9	272,4	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	839	546	115444
2028	5	597,9	278,3	0,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	878	578	116022
2029	6	632,9	284,4	0,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	919	613	116635
2030	7	669,9	290,5	0,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	962	649	117284
2031	8	709,1	296,8	0,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1008	687	117971
2032	9	750,6	303,3	0,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1056	728	118699
2033	10	794,5	309,9	0,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1106	771	119470
2034	11	840,9	316,6	0,6	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1160	817	120286
2035	12	890,1	323,5	0,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1216	865	121151
2036	13	942,2	330,5	0,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1275	916	122067
2037	14	997,3	337,6	0,6	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1337	970	123037
2038	15	1055,6	345,0	0,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1403	1027	124064
2039	16	1117,4	352,5	0,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1472	1088	125152
2040	17	1182,7	360,1	0,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1546	1152	126305
2041	18	1251,9	367,9	0,7	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1623	1220	127525
2042	19	1325,2	375,9	0,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1704	1292	128817
2043	20	1402,7	384,1	0,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1790	1369	130186

Sinteza analizei tehnico-economice a solutiilor si pachetelor de solutii de renovare/modernizare:

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]			
CNR	41,8	1,7	6,5	8,3	0,7	0,0	0,0	37,2	21,7	100,5	18,6	119,2	20,1
Clasa	E	A	E	C	A+						C	C	

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	38,9	1,7	6,5	15,9	0,7	0,0	0,0	44,9	18,7	112,3	22,5	134,7		20,8
Clasa	C	A	F	D	A+								C	D	
P2	10,5	1,3	0,1	3,9	0,7	0,0	0,0	13,3	0,0	26,6	6,7	33,3	1,0	20,0	
Clasa	A+	A+	A+	A	A+								A+	A+	
P3	10,5	1,3	0,1	3,9	0,7	5,2	6,4	3,6	1,3	7,1	8,2	15,4	1,0	53,7	
Clasa	A+	A+	A+	A	A+								A+	A+	

CLĂDIREA RENOVATĂ versus CLĂDIRE NERENOVATĂ															
Soluție / Pachet	Economie de energie finală conf. Mc001					Variație consum de energie REG onsite		Economie totală de energie finală tarifată		Economie de energie primară			Reducere emisii echivalente CO ₂		
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total			
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			[%]	[tCO ₂ e/an]	[%]
	P1	2,9	0,0	0,0	-7,6	0,0	0,0	0,0	-7,7	3,0	-11,7	-3,8	-15,6	-13,1	-0,7
P2	31,3	0,4	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	23,9	21,7	73,9	12,0	85,9	72,1	19,2	95,3
P3	31,3	0,4	6,4	4,4	0,0	5,2	6,4	33,7	20,5	93,4	10,4	103,8	87,1	19,2	95,3

6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Ierarhizarea soluțiilor/pachetelor de renovare în funcție de durata de recuperare a investiției este indicată în tabelul următor:

Pachet de măsuri de renovare	Durata "redușă" de recuperare a investiției	Costul global [Eur cu TVA] (20 de ani)	Ierarhizare pachete f(CG)
CNR	-	6.846,1	-
CR-P1	> 20	74.961,1	I
CR-P2	> 20	123.062,2	II
CR-P3	> 20	137.032	III

În urma analizei soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, **PACHETUL 3 de soluții** în valoare de 113.436 Euro inclusiv TVA asigură o economie de energie totală de 54,13 MWh/an reprezentând 87,1 % din consumul inițial și se recuperează în > 20 de ani.

Prin aplicarea pachetului 3 de soluții, rezultatele estimate a fi obținute sunt:

Consum specific anual total de energie [kWh/m ² ,an] *	finală-t/e**	17,5	19,9	-	-	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an] *	2,2
	primară	34,9		117,3			

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	11,8	14,7	0,0	4,0	30,6

VALORI ÎNȚIALE	
Clasa energetică:	C
Consum de energie primară (KWh/an)	119.159,00
Consum anual specific de energie primară (kWh/m ² an)	271,48
Din care:	
Consum anual specific de energie primară (kWh/m ² an) din surse regenerabile	42,40
Consum anual specific de energie primară (kWh/m ² an) din surse neregenerabile	229,08
Procent din consumul total de energie primară realizat din surse regenerabile (%)	15,62%
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	45,9
VALORI ESTIMATE DUPĂ REALIZAREA INVESTIȚIEI	
Clasa energetică:	A+
Consum de energie primară (KWh/an)	15.350,00
Consum anual specific de energie primară (kWh/m ² an)	34,97
Din care:	
Consum total specific de energie primară (kWh/m ² an) din surse regenerabile	30,60
Consum total specific de energie primară (kWh/m ² an) din surse neregenerabile	4,37
Procent din consumul total de energie primară realizat din surse regenerabile (%)	87,50%
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	2,2
Reducere procentuală consum energie primară (%)	87,12%
Procent din consumul total de energie primară realizat din surse regenerabile (%)	87,50%
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	2,2
Reducerea procentua de emisii echivalent CO ₂ (%)lă	95,21%

Se recomandă ca pentru verificarea calitatii lucrărilor de termoizolare și pentru depistarea eventualelor neregularități termice ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, să se utilizeze metoda termografierii.

Se recomanda de asemenea ca verificarea lucrarilor de renovare sa fie facuta si din punct de vedere al etanseitatii cladirii la infiltratii/exfiltratii de aer, prin metoda 'blower door'.

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

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Dinu Silvia

