

“MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC SPIRU HARET, MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA”

AUDIT ENERGETIC

Amplasament: Str. Mihai Eminescu, Nr. 26,
Municipiul Targoviște

AUTORITATEA CONTRACTANTĂ: MUNICIPIUL TARGOVISTE

ELABORATOR: S.C. DANTA GREEN SOLUTIONS S.R.L.

BUCUREȘTI, SECTOR 3, STR. GRĂDINARILOR, NR. 48

DATA EFECTUARII DOCUMENTAȚIEI: 09. 2025

PROIECT NR. : 6/2025

EXEMPLAR NR. 1

**“MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC SPIRU
HARET, MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA”**

ADRESĂ IMOBIL:

Str. Mihai Eminescu, nr. 26, Municipiul Targoviște, Județul Dambovița

DATE DE IDENTIFICARE A CLĂDIRII:

Clădirea: Construcția 90176-C2- Liceul Tehnologic Spiru Haret, Municipiul Targoviște, Jud. Dambovița

Proprietar: Liceul Tehnologic Spiru Haret

Adresa: Str. Mihai Eminescu, nr. 26, Municipiul Targoviște, Județul Dambovița

DATE DE IDENTIFICARE ALE AUDITORULUI:

Auditor energetic: ing. DOBRE MIRCEA

Certificat Atestare: Grad I AEci, Seria UA nr. 01626

Data efectuării analizei termice și energetice: Noiembrie 2024

Numărul dosarului de audit energetic: 3/2025

Data efectuării raportului de audit: 15.09.2025



CUPRINS :

CAPITOL I. INFORMAȚII GENERALE.....	4
CAPITOL II. NOȚIUNI GENERALE ALE STUDIULUI	4
CAPITOL III. EVALUAREA TEHNICĂ A CLĂDIRII	12
CAPITOL IV. EVALUAREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	17
CAPITOL V. CARACTERISTICI TERMICE ALE CONSTRUCȚIEI	24
CAPITOL VI. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PROPUSE ASUPRA ANVELOPEI CONSTRUCȚIEI.....	38
CAPITOL VII. ANALIZA ENERGETICĂ A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII...	57
CAPITOL VIII. ANALIZA ECONOMICĂ A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII...	55
CAPITOL IX. CONCLUZII	57
CAPITOL X. RECOMANDĂRI	58

Certificatul de performanță energetică a clădirii (CPE)

**Anexa 1 la certificatul de performanță energetică - RECOMANDĂRI PENTRU
CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE**

**Anexa 2 la certificatul de performanță energetică - INFORMAȚII TEHNICE
PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ**

**Anexa 3 la certificatul de performanță energetică - FOTOGRAFII PRIVIND
CLĂDIREA CERTIFICATĂ**

CAPITOL I. INFORMAȚII GENERALE

I.1. Denumirea obiectivului de investiție:

“MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC SPIRU HARET, MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA”

I.2. Amplasamentul:

Str. Mihai Eminescu, nr. 26, Municipiul Targoviște, Județul Dambovița

I.3. Beneficiar:

MUNICIPIUL TARGOVIȘTE

I.4. Auditor energetic :

Ing. Dobre Mircea

E-mail: office@dantagreensolutions.ro



CAPITOL II. NOȚIUNI GENERALE ALE AUDITULUI ENERGETIC

II.1. Scopul procesului de auditare energetică

Auditul energetic aferent Corp C2 - Liceul Tehnologic Spiru Haret, Municipiul Targoviște, presupune analiza energetică a imobilului și recomandă îmbunătățirea condițiilor de igienă și confort termic, reducerea pierderilor de căldură și a consumurilor energetice, reducerea costurilor de întreținere pentru încălzire și apă caldă de consum, reducerea emisiilor poluante generate de producerea, transportul și consumul de energie, precum și păstrarea valorii arhitecturale, ambientale și de integrare cromatică în mediul urban. În vederea fundamentării eficienței energetice pentru clădirile publice este necesar stabilirea soluțiilor tehnice privind renovarea energetică în condițiile indicatorilor impuse de MC 01 - 2022

Realizarea Auditului Energetic presupune parcurgerea a patru etape:

1. Investigarea clădirii și instalațiilor aferente și evaluarea performanței energetice a clădirii în condiții normate de utilizare, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului clădire - instalații (încălzire, apă caldă de consum, ventilare, răcire, iluminat);
2. Identificarea măsurilor de renovare energetică și propunerea unor pachete de soluții de renovare;
3. Recalcularea consumurilor de energie, determinarea economiei de energie pentru pachetele de măsuri propuse, reîncadrarea în clasele energetice și analiza eficienței economice a soluțiilor de renovare.
4. Întocmirea raportului de audit energetic.

II.2. Legislație caracteristică aplicabilă

Raportul de audit energetic respectă prevederile din METODOLOGIA DE CALCUL AL PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR PARTEA - Indicativ Mc 001 - 2022, respectiv legislația specifică în vigoare, *astfel*:

- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, actualizată cu **Legea 159/2013**.
- **Legea nr. 101/2020** pentru modificarea și completarea **Legii nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor.
- **GP 123-2013** Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe.
- **Legea nr. 10/1995** privind calitatea în construcții, actualizată cu **Legea 177/2015**.
- **Legea nr. 153/2011** privind măsuri de creștere a calității arhitectural-ambientale a clădirilor.

- **Ordinul nr. 2641/2017** privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007.
- **Directiva 2010/31/UE** a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor.
- **Legea nr. 350/2001**, actualizată, privind amenajarea teritoriului și urbanismul.
- Ghid privind utilizarea surselor regenerabile de energie la clădirile noi și existente", indicativ **Gex 13-2015**, aprobat prin ORDIN MDRAP nr. 825 din 7 octombrie 2015.
- **Regulamentul Delegat nr. 244/2012** de completare a Directivei 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind performanța energetică a clădirilor prin stabilirea unui cadru metodologic comparativ de calcul al nivelurilor optime, din punctul de vedere al costurilor, ale cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și a elementelor acestora.
- **REGULAMENTUL DE PUNERE ÎN APLICARE (UE) NR. 1011/2014 AL COMISIEI** din 22 septembrie 2014 de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului (UE) nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului cu privire la modelele de prezentare a anumitor informații către Comisie și normele detaliate referitoare la schimbul de informații între beneficiari și autoritățile de management, autoritățile de certificare, autoritățile de audit și organismele intermediare.
- art. 7 al **Regulamentului (UE) nr. 1303/2013** al parlamentului european și al consiliului din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, precum și de stabilire a unor dispoziții generale privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime și de abrogare a Regulamentului (CE) nr. 1083/2006 al Consiliului.

- **Hotărârea de Guvern nr. 907/2016** - privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.
- **Legea nr. 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000** privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- **Legea nr. 50/1991**, actualizată 2016, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- **Legea nr.226/2013** privind modificarea și completarea OUG nr.195/2005 privind protecția mediului.
- **Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008** privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- **NP 014- 1996** - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri inclusiv instalații.
- **SR EN ISO 717 - 1:2013** Acustică. Evaluarea izolării acustice în clădiri și a elementelor de construcții. Partea 1: Izolații la zgomot aerian.
- **SR CEN/TS 16629:2015** Performanța energetică a clădirilor. Reguli tehnice detaliate pentru seria de standarde referitoare la performanța energetică a clădirilor.
- **C 47-1986** - Instrucțiuni tehnice pentru folosirea și montarea geamurilor și a altor produse de sticlă în construcții.
- **NP 008-97** - Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
- **MP 022-02** Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
- **MP013-2001** Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.

- **GT 036-02** Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajeră aferente acestora.
- **GT 032-01** Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
- **GT 040-02** Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
- **GT 041-02** Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
- **GT 043-02** Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
- **C107/0-2002** Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- **C 107/3-2005** Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- **C 107/5-2005** Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
- **SR 4839-2014** Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
- **SR 1907/1-2014** Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- **SR 1907/2-2014** Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
- **STAS 4908-85** Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
- **STAS 11984-2002** Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
- **STAS 7462/2** Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.

- **STAS 6472/4** Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.
- **STAS 6472/6** Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice.
- **STAS 1478-90** Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
- **I13-2015** Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire.
- **PCC - 016/2000** Procedura privind tehnologia pentru reabilitarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
- **I9-2013** Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- **P118/2013** Normativ privind securitatea la incendiu.
- **P 130 - 1999** Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- **Hotărârea Guvernului nr. 273/1994** - privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 193 din 28 iulie 1994, cu modificările și completările ulterioare.
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin **Hotărârea Guvernului nr. 272/1994**.
- **Hotărârea Guvernului nr. 343/2017** pentru modificarea Hotărârea Guvernului nr. 273/1994.
- **Ordonanța Guvernului nr. 13 din 27 ianuarie 2016** pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- **C56-2002** - normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor.
- Regulamentul privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții, aprobat prin **Hotărârea Guvernului nr. 766/1997** cu modificările și completările ulterioare.
- **SR EN 13499 : 2004** Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior pe baza de polistiren expandat inclusive normativele de determinare.

- **SR EN 13163 - 2003** Produse termoizolante pentru clădiri. Produse fabricate din polistiren expandat EPS - Specificație.
- **NP 064-2002** Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea elementelor de construcții cu materiale bituminoase și polimerice.
- **NE 031-04** Normativ privind proiectarea și execuția măsurătorilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri.
- **NP-17-2011** Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V.c.a. și 1500 V.c.a.
- Strategia privind sursele regenerabile de energie (HG nr. 1535/2003) consolidată de Planul de acțiune privind energia din surse regenerabile;
- Strategia națională în domeniul eficienței energetice (HG nr. 163/2004);
- Strategia națională privind alimentarea cu energie termică a localităților prin sisteme de producere și distribuție centralizate (HG nr. 882/2004);
- Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României -Orizonturi 2013-2020-2030 (HG nr. 1460/2008).
- **GP 122-2014** Ghid privind reabilitarea utilitară și funcțională a acoperișurilor la clădirile existente.
- **NP 069-2014** Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri.
- **GT 060-2003** Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile de încălzire centrală.
- **GT 063-2004** Ghidul criteriilor de performanță a cerințelor de calitate conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalații sanitare din clădiri.
- **GT 059-2003** Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile electrice din clădiri.
- **GT 058-2003** Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalații de ventilare-climatizare.

II.3. Metodologia de calcul pentru verificarea nivelului de izolare termică globală pentru cladiri de locuit in conformitate cu prevederile normativului privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit, indicativ C 107/1-2005

Nivelul de izolare termică globală este corespunzător, dacă se realizează condiția:

$$G \leq G_N \quad [W/m^2K]$$

NUMĂRUL SCHIMBURILOR DE AER PE ORĂ - n - (h-1) LA CLĂDIRI

RATA SCHIMBURILOR CONVENȚIONALE DE AER

TABELUL IV

Nr. crt.	Tipul de etanșare la aer	n (h ⁻¹)
Între spațiul neîncălzit (u) și încălzit (i)		
1	Pereți și planșee fără goluri, uși sau ferestre	0
2	Ca la 1), dar cu uși sau ferestre etanșe	0,2
3	Ca la 1), dar cu uși sau ferestre obișnuite	0,5
Între spațiul neîncălzit (u) și exterior (e)		
4	Elemente de construcție fără goluri sau orificii de ventilație	0
5	Elemente de construcție cu goluri închise, dar fără orificii de ventilație	0,5
6	Ca la 5), dar cu mici orificii de ventilație	1,0
7	Elemente de construcție cu etanșeitate redusă	5,0
8	Elemente de construcție evident neetanșe	10,0

NOTĂ:

La renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente este obligatorie îndeplinirea cumulativă a condițiilor de la pct. 2.2.2.2 lit. a) b) și c) din [Ordinul nr. 16/2023 privind aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001 - 2022"](#).

**Rezistențe termice corectate minime
(valori normate)**

Tabel 2.9b. Rezistențe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru renovarea clădirilor nerezidențiale existente

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 ¹⁾	0,33
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0,77 ^{2,3)}	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00 ^{4,5)}	0,20
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,50 ^{1,4,5)}	0,40
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10 ^{1,4,5)}	0,90
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowuri, ganguri de trecere, ș.a.)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80 ^{1,4,5)}	0,21
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90 ^{1,4,5)}	0,35

CAPITOLUL III. EVALUAREA TEHNICĂ A CLĂDIRII

III.1. Elemente caracteristice privind amplasarea clădirii în mediul construit.

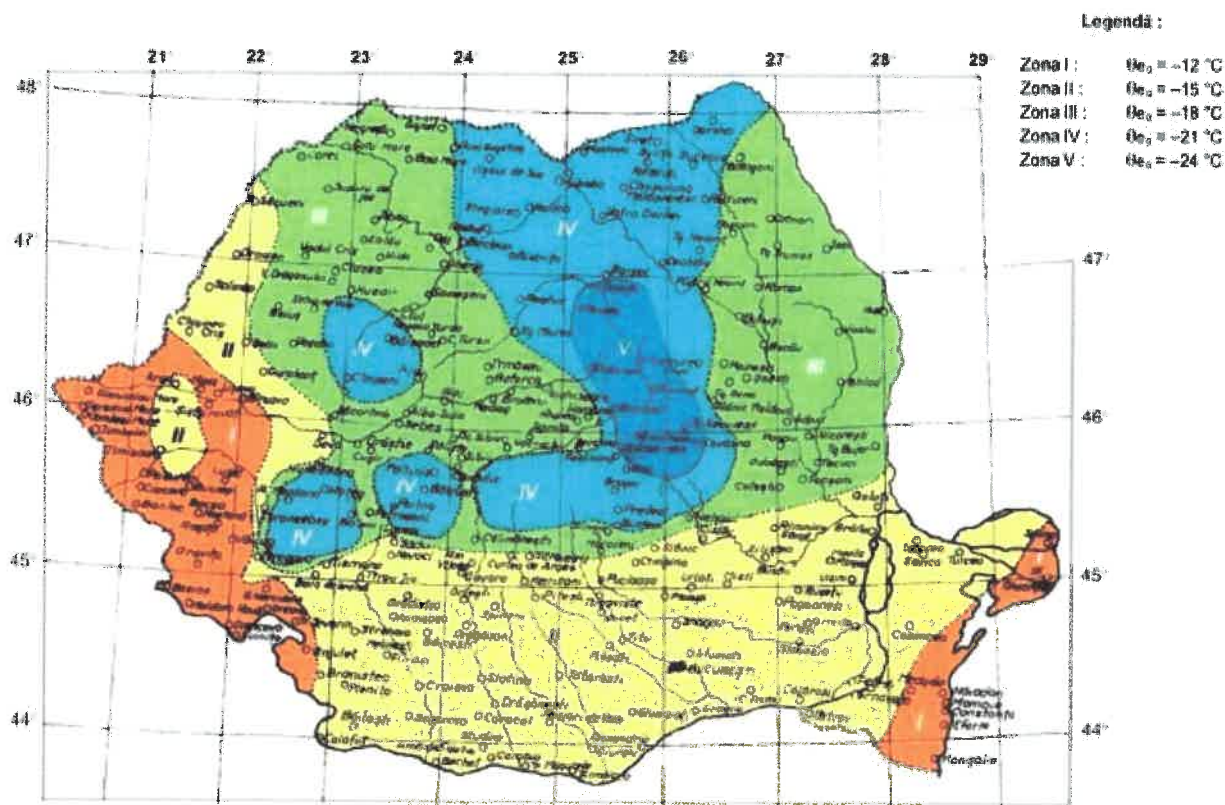
Clădirea Corp C2 - Liceul Tehnologic Spiru Haret, este un imobil amplasat în Municipiul Targoviște, Str. Mihai Eminescu, nr. 26, având funcțiunea de unitate de învățământ, ce se caracterizează prin :

- **Zona teritorială** - urbană;
- **Zona Climatică** - II;
- **Conformarea și amplasarea pe lot** - clădire individuală;
- **Regim înălțime** - $S_{teh}+P+3E$
- **Anul construirii** - 1980;
- **Clasa de importanță** - C (conform H.G.766/1997) ;
- **Categoria de importanță** - II (conform P100-2013);
- **Clasa de risc seismic** - Rs II;
- **Riscul de incendiu** - MIC, conform P118/2025;

Amplasamentul unității de învățământ este definit de următoarele elemente caracteristice : face parte din zona climatică II conform hărți de zonare climatică a României, fig A1 din SR1907-1 din 2014 sau anexa D din C107/3-2005, zona eoliană I conform hărții de încadrare a teritoriului în zonele eoliene fig.1 din SR1907-1 din 2014; poziționarea clădirii față de vânturile dominante fiind încadrată în amplasament adăpostit pentru fațade.

Elementele caracteristice privind amplasarea clădirii în zonă și mediul construit sunt următoarele :

- Zonă climatică IV -reprezentată prin temperatură exterioară de calcul $T_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Clădire cu amplasament - mediu adăpostit;
- Zona eoliană I, caracterizată de viteza de calcul a vântului - 8 m/s;



Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă

Vecinătăți:

- la N - Sala de Sport
- la E - Universitatea Valahia
- la S - Corp C1
- la V - Str. Valul Cetății

III.2. Caracteristici geometrice ale clădiri:

H - înălțimea construcției:	+ 17,60 m
Regim înălțime:	Steh+P+3E
Hnivel - înălțimea de nivel:	3,45 m
Hutil nivel:	3,20 m
Hutil parter:	3,20 m
S_c - suprafața construită la sol:	762,00 mp
S_d - suprafața desfășurată:	3.810,00 mp
S_u - suprafața utilă încălzită:	3.389,00 mp
V_{inc} - Volumul încălzit al clădirii:	67.056,00 mc

III.3. Evaluarea stării actuale

III.3.1. Starea actuală a elementelor de anvelopă :

III.3.1.1. Descrierea stării actuale a pereților exteriori:

➤ Forma și dimensiunile în plan:

Clădirea are formă neregulată în plan.

Clădirea este alcătuită din 2 tronsoane prevăzute cu rosturi antiseismice între ele.

La alcătuirea structurii de rezistență s-a urmărit folosirea pe cât posibil a capacității portante și de rigiditate antiseismică a pereților din zidărie de cărămidă. Astfel a fost adoptată soluția cu zidărie portantă completată cu cadre de beton armat, pe linia fațadelor.

Structura de rezistență a corpului de clădire este de tip zidărie portantă de cărămidă ceramică cu goluri verticale (24x11,5x8,8) la pereții perimetrali exteriori, respectiv de cărămidă ceramică cu goluri (24x11,5x8,3) la pereții interiori longitudinali și transversali de compartimentare, stâlpișori din beton monolit (Bc15, B200) armați, cu secțiunile de 25x25 cm (cei interiori), și 25x35 cm (cei exteriori).

Grosimea pereților exteriori, de zidărie cu tencuială este de 30 cm (din care 24 cm zidăria + 2x3 cm tencuiala). Grosimea pereților interiori longitudinali și transversali, este de 25 cm (din care 24 cm zidăria + 2x2,5 cm tencuiala).

Natura elementelor pentru zidărie și modul de zidire:

Nu se cunoaște modul de realizare a țeserii.

Tipul și materialul planșeelor:

Planșeele sunt planșee monolite din beton armat (Bc15, B200) de aproximativ 12 cm grosime cu grinzi din beton armat monolit cu secțiunea de 25x50 cm și centuri din beton armat cu secțiunea de 25x35 cm respectiv 30x35 cm.

Tipul și materialele acoperișului:

Acoperișul este de tip sarpanta din lemn cu învelitoare din țiglă.

Finisajele exterioare ale pereților sunt din tencuială simplă cu strat de finisaj din praf de piatră.

Totodată, au fost realizate lucrări de înlocuire tâmplărie cu material din PVC cu geam dublu termoizolant, culori alb.

Nu sunt realizate lucrări de îmbunătățire performanțe energetice la nivelul planșeului peste etaj. Preluarea apelor pluviale se realizează printr-un sistem de jgheaburi și burlane.

III.3.1.2. Descrierea stării actuale a elementelor vitrate aferente pereților exteriori:

Tâmplăria exterioară din clădire este din PVC de tip simplă cu geamuri termoizolante duble, fiind înlocuită acum circa 10 ani.

III.3.1.3. Descrierea închiderilor superioare ale construcției:

Acoperișul clădirii este de tip șarpantă din lemn. În timp nu s-au realizat lucrări de îmbunătățire a performanței energetice la planșeul de peste etaj 2.

III.3.1.4. Descrierea închiderilor inferioare ale construcției:

Există trotuar de protecție împrejurul clădirii. Trotuarul a suferit avarii semnificative și este desprins de soclu, probabil datorită unei slabe compactări a terenului din jurul clădirii.

III.3.2. Starea actuală a componentei de instalații

III.3.2.1. Descrierea stării actuale a instalațiilor de încălzire a clădirii:

Clădirea utilizează ca sursă de încălzire centrală termică pe gaz, alcătuită din două cazane.

Corpurile de încălzire tubulare au fost înlocuite cu radiatoare din oțel cu puteri termice echivalente.

Reșeaua de distribuție la calorifere este din oțel, cea inițială, pe anumite porțiuni fiind realizate lucrări de reparații și înlocuită cu conducte din PPR.

III.2.2. Descrierea stării actuale a instalațiilor de preparare apă caldă a clădirii:

Prepararea apei calde menajere este asigurată de boliere electrice de 50L montate în grupurile sanitare.

III.2.3. Descrierea stării actuale a instalațiilor de asigurare a iluminatului interior:

Corpurile de iluminat ale unității de învățământ sunt corpuri de tip fluorescent.

III.2.4. Descrierea stării actuale a instalații de climatizare:

Corpul de Școală dispune de instalație de climatizare parțial, la unele Sali, fiind montate un număr de 6 unitati de tip split.

III.2.5. Descrierea stării actuale a instalațiilor de asigurare a ventilării organizate:

Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilare mecanică.

CAPITOL IV. EVALUAREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

IV.1. Caracteristici amplasament:

An dare în folosință: 1980

Localitate: Targoviște

Județ: Dambovița

Zona climatică II,

Categoria de importanță a construcției: C (construcție de importanță normală)

Clasa de risc seismic: Rs II

Numărul anual de grade -zile (ediția septembrie 2014) :

N_{12}^{20} (grade zile): 3042

D_{12} (zile): 185

IV.2. Factori de penalizare ai clădirii inițiale

Penalizările acordate clădirii la notarea din punct de vedere energetic a acesteia, sunt datorate unor deficiențe de întreținere și exploatare a clădirii și instalațiilor acestora, având drept consecință utilizarea nerațională a energiei.

p0 = 1,2617451	
După cum urmează:	
Uscată cu posibilitatea de acces la instalația comună	1,00
Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	1,00
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	1,02
Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	1,05
Clădirea nu este racordată la un punct termic centralizat sau centrală termică de cartier	1,00
Clădirea este individuală, nefiind dotată cu sistem de încălzire centralizat	1,00
Nu există nici contor general de căldură pentru încălzire nici contor general pentru apa caldă menajeră, clădire cu sistem propriu / local de furnizare a utilităților termice	1,00
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1,05
Pereți exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1,02
Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii	1,10
Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului, clădire cu centrale termice murale pentru apartamente	1,00
Clădire fără sistem de ventilare organizată	1,00

IV.3. Factori de conversie a energiei primare și emisie CO₂:

Factori conversie energie primară:

Fhl - factor conversie încălzire:	1.17
Fwl - factor conversie preparare apă caldă din surse nereg.:	2.00
Fwl - factor conversie preparare apă caldă din surse reg.:	0.50
Fil - factor conversie iluminat din surse nereg.:	2.00
Fil - factor conversie iluminat din surse reg.:	0.50

Factori emisie CO₂:

FhCO ₂ - factor emisie CO ₂ încălzire:	0.202
FwCO ₂ - factor emisie CO ₂ preparare apă caldă:	0.0856
FiCO ₂ - factor emisie CO ₂ iluminat:	0.0856

IV.4. Componenta elementelor de anvelopă existente

Rezistența termică se notează cu R [$\text{m}^2\text{K} / \text{W}$] și reprezintă o caracteristică fizică (depinde de conductivitatea acestuia) și geometrică (depinde de grosimea acestuia) a unui material sau a unui grup de materiale.

În conformitate cu prevederile din Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007, se impune ca țintă valorile rezistenței termice corectate minime pentru elementele de construcție, ce sunt prevăzute în tabelul de mai jos.

**Valorile rezistenței termice corectată medie pentru elementele
de construcție ale clădirilor nerezidențiale**

Nr. crt	ELEMENT DE ANVELOPĂ	Clădiri rezidențiale	
		$R'_{\min}$ [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]	$U'_{\max}$ [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
1.	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00	0,33
2.	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre mansardă)	0,83	1,20
3.	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală, luminatoare)	0,77	1,30
4.	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00	0,20
5.	Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,50	0,40
6.	Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10	0,90
7.	Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ș.a)	4,50	0,22
8.	Plăci pe sol (peste CTS)	4,50	0,22
9.	Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a	4,80	0,21

	subsolorilor încălzite (sub CTS)		
10.	Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90	0,35

IV.4.1. Pereți exteriori (anvelopă opacă):

Stratificație pereți din anvelopa clădirii - Suprafața = 1.303,15 mp

Denumire	Material	Grosime (m)	$\lambda[W/(mk)]$	Coeficient depreciere
Perete exterior peste 30 ani vechime	Tencuială de mortar var- ciment	0,03	0,83	1
	Zidarie de Caramidă	0,24	0,800	1
	Tencuială de mortar var- ciment	0,030	0,83	1
	Termoizolatie polistiren expandat	0,10	0,038	1

Tipuri de pereți exterior regasiți în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Perete exterior din caramida	N	498,20	0,548	0,8	0,438	3,0	1
Perete 2	Perete exterior din caramida	S	344,55	0,548	0,8	0,438	3,0	1
Perete 3	Perete exterior din caramida	E	241,20	0,548	0,8	0,438	3,0	1

Perete 4	Perete exterior din caramida	V	219,04	0,548	0,8	0,438	3,0	1
Suprafața totală anvelopă opacă: 1.303,15 mp								
Rezistența medie corectată: 0,438 mpK/W								

IV.4.2. Planșeu superior:

Stratificație planșeu superior regăsit în anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	λ [W/(mk)]	Coeficient depreciere
	Sapa egalizare	0,15	0,46	1
	Strat protectie pietris-Nisip	0,15	0,7	1
	BCA	0,2	0,22	1,25
	Beton armat - 2500	0,15	1,74	1
	Tencuială din mortar și var	0,02	0,87	1
Suprafața totală planșeu peste etaj: 762,00 mp				

Tipuri de planșee superioare regăsite în anvelopa clădirii :

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planșeu peste etaj	Terasă-Pod	682,30	1,578	0,8	1,262	5	1
Suprafața totală planșeu peste etaj: 762,00							
Rezistența medie corectată: 1,262 mpK/W							

IV.4.3. Planșeu inferior:

Stratificație planșee inferioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	λ [W/(mk)]	Coeficient depreciere
Placă peste subsol	Gresie și cuarțite	0,01	2,03	1,05
	Șapă egalizare	0,04	1,60	1

(pardoseală rece)	Placă beton armat	0,15	1,74	1
Suprafața totală planșeu peste subsol: 762,00 mp				

Tipuri de planșee inferioare regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Pardoseală rece	Placă peste subsol	762,00	0,382	0,8	0,31	2,50	1
Suprafața totală planșeu peste subsol: 762,00 mp							
Rezistența medie corectată: 0,31 mpK/W							

IV.4.4. Elemente vitrate:

Caracteristici elemente vitrate (tâmplărie exterioară)

Material	R (mp/K)	gi	$\alpha\tau$
PVC	0,60	0,75	0,3
Lemn/Metal	0,55	0,70	0,2

Tipuri de elemente vitrate regăsite în anvelopa clădirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	PVC	S	354,56	0,57
Fereastra 2	PVC	N	199,30	0,57
Fereastra 3	PVC	E	110,80	0,57
Fereastra 4	PVC	V	132,70	0,57
Suprafața totală: 797,36 mp				
Rezistența medie corectată: 0,45 mpK/W				

IV.5. Componenta elementelor de instalații

IV.5.1. Date intrare încălzire

Unitatea de învățământ la darea în exploatare a fost racordat la sistemul de încălzire orășenesc, respectiv punctul termic zonal.

În prezent, Imobilul este debransat de la acest sistem iar ca sistem de încălzire

este folosită o centrală termică cu funcționare pe gaze naturale. În decursul timpului lucrările de reparații și întreținere ale instalațiilor au fost locale și de tip neunitar.

Corpurile de încălzire au fost înlocuite în cea mai mare parte cu calorifere din oțel, instalația de distribuție a fost înlocuită cu conducte din oțel (partea de coloane) și conducte din cupru (distribuția la corpurile de încălzire).

IV.5.2. Date intrare apă caldă:

Apa caldă de consum menajer este produsă în mod instant de către boilerele electrice (50 L) montate în grupurile sanitare.

IV.5.3. Date intrare iluminat:

Instalația electrică aferentă unității de învățământ este cea inițială. Corpurile de sunt corpuri de iluminat de tip fluorescent.

IV.5.4. Date intrare ventilare:

Clădirea nu dispune de ventilație organizată.

IV.5.4. Date intrare climatizare:

Corpul de Școală dispune de instalație de climatizare parțial, la unele Sali, fiind montate un numar de 6 unitati de tip split.

IV.6. Determinarea perioadei de încălzire și răcire:

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-4.4	20	17,89	31	633,95	0	0
Februarie	28	-2.6	20	17,89	28	519,4	0	0
Martie	31	2.4	20	17,89	31	435,55	0	0
Aprilie	30	8.4	20	17,89	30	186	0	0
Mai	31	13.3	20	17,89	0,24	-0,41	30,76	53,84
Iunie	30	16.4	20	17,89	0	0	30	241,5
Iulie	31	17.8	20	17,89	0	0	31	339,45
August	31	17.3	20	17,89	0	0	31	334,8

Septembrie	30	13.3	20	17,89	0	0	30	174
Octombrie	31	8.0	20	17,89	13,79	23,44	17,21	29,26
Noiembrie	30	2.7	20	17,89	30	276	0	0
Decembrie	31	-2.1	20	17,89	31	505,3	0	0
TOTAL					195,03	2579,23	169,97	1172,84

CAPITOLUL V. CARACTERISTICI TERMICE ALE CONSTRUCȚIEI

Performanța energetică a clădirii este exprimată, în principal, prin următorii indicatori de performanță:

- clasa energetică;
- consumul total specific de energie;
- indicele de emisii echivalent CO₂.

Calculul performanței energetice a clădirilor presupune parcurgerea a 2 etape principale:

- ☒ Determinarea caracteristicilor termice a anvelopei clădirii (partea de construcții);
- ☒ Determinarea necesarului de energie pentru încălzirea clădirii , pentru prepararea apei calde de consum și pentru iluminat (partea de instalații).

Principalele etape care urmează a fi parcurse sunt următoarele:

Construcții:

- ☒ Determinarea rezistențelor termice corectate pentru toate elementele de anvelopă prin care se pierde căldură(R');
 - ☒ Determinarea cuplajului termic corectat ($\Sigma S_b L$));
 - ☒ Calculul aporturilor energetice (Q_g) reprezentand suma dintre sursele interne (Q_i) și aportul radiației solare prin ferestre (Q_s);

Instalații:

- ☒ Determinarea pierderilor de căldură ale clădirii prin anvelopă (Q_L);
- ☒ Determinarea necesarului de energie pentru încălzirea clădirii (Q_h);
- ☒ Determinarea totalului pierderilor de căldură datorate instalației de încălzire inclusiv pierderile de căldură recuperate (Q_{th});
- ☒ Determinarea căldurii recuperate de la sistemul de încălzire și a

căldurii recuperate de la subsistemul de încălzire : coloane + racorduri (Q_{rhh});

☑ Determinarea căldurii recuperate de la sistemul de distribuție apă caldă pe perioada de încălzire (Q_{rhw});

☑ Determinarea consumului de încălzire (Q_{fh});

☑ Determinarea energiei primare (E_p) și a emisiilor de CO_2 ;

☑ Determinarea consumurilor specifice pentru încălzire(q_{inc}), apă caldă menajeră(q_{acm}), iluminat(w_{il}), total (q_{tot}) precum și pentru cele de energie primară și emisii de dioxid de carbon;

☑ Certificat performanță energetică;

☑ Anexă certificat performanță energetică.

V.1. Arii totale anvelopă clădire (mp):

Perete exterior	Planșeu superior	Planșeu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
1.303,15	762,00	762,00	797,36	3.624,51

V.2. Rezistențe termice clădire nereabilitată

Rezistența termică corectată (mpK/W):

Perete exterior	Planșeu superior	Planșeu inferior	Elemente vitrate
0,438	1,262	0,31	0,57

V.3. Rezistențe termice clădirea de referință

Rezistența termică corectată [m^2k/w]

Perete exterior	Planșeu superior	Planșeu inferior	Elemente vitrate
3,00	5	2,50	0,83

V.4. Consumuri pentru încălzire:

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor (încălzire și ocupare intermitentă a spațiilor) se determină în conformitate cu metodologia Mc001/capitolul 3.

Parametri climatici - temperaturi exterioare si intensitatea radiatiei solare

Temperatura conventionala exterioara de calcul , θ_e (SR1907/1 Mc001)

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră în funcție de zona în care se afla localitatea Brasov (zona IV), conform STAS 1907/1, astfel :

$$\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Intensitatea radiatiei solare totale , pe orientari, I_{tj} [W / m²] (Mc 0001)

Intensitatile medii lunare si temperaturile exterioare medii lunare au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6 , respective SR 4839, pentru localitatea Brasov .

Temperatura exterioara medie lunara, θ_{ek} (SR4839 Mc001)

Regimul de ocupare al caldrii

Regimul de ocupare al caldrii este de 12 h/ zi , iar alimentare cu caldura se considera in regim discontinuu.

Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii

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

Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare

Temperatura interioara medie a spatiului incalzit

Conform Metodologiei , deoarece diferenta de temperatura intre volumul incalzit si casa scarilor este mai mica de 4 °C, se consideră calculul monozonal. In acest caz temperatura interioară de calcul a clădirii, este:

$$\theta_{i\text{ med}} = \sum \theta_{ij} \cdot V_j / \sum V_j \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (SR 1907 / 2)$$

V_j - volumul zonei j [m^3]

θ_{ij} - temperatura interioara a zonei j [$^{\circ}C$]

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1) , temperatura predominanta pentru sălile de curs este : $t_i = + 18 ^{\circ}C$.

Temperatura medie a cladirii este de $\theta_{i med} t = 18 ^{\circ}C$.

Temperatura interioara ale spatiilor neincalzite , θ_u

Temperatura interioara in spatiile neincalzite se determina exclusiv pe baza de bilant termic , in functie de temperaturile de calcul ale incaperilor adiacente , de ariile elementelor de constructie care delimiteaza spatiul neincalzit, precum si de rezistentele termice ale acestor elemente . In calcule se va tine seama in mod obligatoriu si de numarul de schimburi de aer in spatial neincalzit.

$$\theta_u = [\sum(\theta_j * L_j) + 0,34 * V * \sum (n_j * \theta_j)] / [\sum L_j + 0,34 * V * \sum n_j] \quad [^{\circ}C]$$

unde :

 L_j - coeficienti de cuplaj termic aferenti tuturor elementelor de constructie orizontale si verticale care delimiteaza spatiul neincalzit de mediile adiacente : aer exterior sau incaperi neincalzite , in [W/K]

 θ_j - temperaturile mediilor adiacente [$^{\circ}C$]

 V - volumul interior al spatiului neincalzit [m^3]

 n_j - numarul de schimburi de aer datorita permeabilitatii la aer a elementului j , [h^{-1}]

Calculul schimbului de aer , n_a (Mc 001)

Conform Metodologiei Mc 001, numarul de schimburi orare de aer se stabileste functie de categoria caldirii, clasa de adapostire si clasa de permeabilitate si expunere simpla sau dubla la vant.

$$n_a = V_{aer, nec} / V_{aer} \quad [h^{-1}]$$

$V_{aer, nec}$ - volumul de aer necesar pentru a implini conditia de confort si de igiena in functie de destinatia incaperii [m^3 / h]

V_{aer} - volumul de aer al caldirii [m^3]

$V_{1\text{ aer, nec}}$ - volumul de aer necesar pe suprafata $[m^3 / h \cdot m^2]$

$V_{2\text{ aer, nec}}$ - volumul de aer necesar pe persoana $[m^3 / pers]$

$n_a^{fct} = V_{aer, nec}^{fct} / V_{aer}$ $[h^{-1}]$ - numarul de schimburi aer pe perioada de functionare

$n_a^{nefct} = V_{aer, nec}^{nefct} / V_{aer}$ $[h^{-1}]$ - numarul de schimburi aer pe perioada de nefunctionare

$$n_{a\text{ med}} = (n_a^{fct} \cdot N_{ore}^{fct} + n_a^{nefct} \cdot N_{ore}^{nefct}) / N_{ore} \quad [h^{-1}]$$

$$n_{a\text{ med}} = 0,6 \quad [h^{-1}]$$

Calculul pierderilor de caldura prin anvelopa cladirii , H_{TV} - coeficientul de pierderi de caldura

$$H_{T,V} = H_T + H_V \quad [W / K]$$

H_T - coeficientul de pierderi de caldura prin transmisie $[W/K]$

H_V - coeficientul de pierderi de caldura prin ventilare $[W/K]$

$$H_T = Q_T / (T_i - T_e) \quad [W / K]$$

$$H_V = Q_V / (T_i - T_e) \quad [W / K]$$

Q_T^k - fluxul de caldura pierdut prin transmisie ,in luna k $[W]$

Q_V^k - fluxul de caldura pierdut prin ventilare , in luna k $[W]$

$$Q_T^k = \sum (A/R')_{i-e} \cdot (\theta_i - \theta_{e^k}) + \sum (A/R')_{i-u1} \cdot (\theta_i - \theta_{u1^k}) + \sum (A/R')_{i-u2} \cdot (\theta_i - \theta_{u2^k}) + \sum (A/R')_{i-u3} \cdot (\theta_i - \theta_{u3^k}) + \sum (A/R')_{i-upod} \cdot (\theta_i - \theta_{u\text{ pod}^k}) + \sum (A/R')_{i-u\text{ sol}} \cdot (\theta_i - \theta_{u\text{ sol}^k}) \quad [W]$$

$$Q_V^k = 0,33 \cdot (n_{i-ext} \cdot V_{aer} \cdot (\theta_i - \theta_{e^k}) + 0,33 \cdot (n_{i-u1} \cdot V_{aer} \cdot (\theta_i - \theta_{u1^k}) + 0,33 \cdot (n_{i-u2} \cdot V_{aer} \cdot (\theta_i - \theta_{u2^k}) + 0,33 \cdot (n_{i-u3} \cdot V_{aer} \cdot (\theta_i - \theta_{u3^k}) + 0,33 \cdot (n_{i-u3} \cdot V_{aer} \cdot (\theta_i - \theta_{u3^k})) \quad [W]$$

$$Q_{T,V} = Q_T + Q_V \quad [W]$$

Calculul aporturilor de căldură ale clădirii , Q_{surse}

$$Q_{surse} = Q_{jp} + Q_{sp} \quad [kWh/an]$$

Aporturi interne, Q_i

Q_{ip} - degajari de căldură interne [kWh/an]

Aporturi solare , Q_{sp}

$$Q_{sp} = Q_{spv} + Q_{spo} \quad [\text{kWh/ an}]$$

Q_{spv} - aporturi solare prin elementele vitrate [kWh]

Q_{spo} - aporturi solare prin elementele opace [kWh]

$$Q_{spv} = \sum [I_{sj} * \sum A_{snj}] * 24/1000 * D_{zp} \quad [\text{kWh}]$$

Calculul necesarului de energie pentru încălzire , $Q_{nec\ inc}$

$$Q_{nec\ inc} = Q_{T,V} - \eta * Q_{surse} = (H_T + 0,34 * n_a * V_{aer}) * (\theta_i - \theta_e) \quad [W]$$

Rezultă un consum anual de energie finală specifică de 232,36 kWh / mp / an, pentru încălzire

Rezultă un consum de energie finală de 787.468,04 kWh / an, pentru încălzire

Energie Primară încălzire totală (neregenerabilă/regenerabilă) = 921.337,61 kWh / an

Energie Primară Specifică încălzire = 271,86 kWh /mp/ an

Emisie CO2 încălzire = 186.110,00 kWh / an

Emisie CO2 specific încălzire = 54,92 kWh / mp/ an

CLASA ENERGETICĂ F

V.6. Consumuri pentru răcire (climatizare):

Descrierea sistemului de racire si scenariul lor de utilizare :

Functionarea cladirii si programul de utilizare : 12 ore /zi , L-V , $\theta_{int} = 26^\circ C$, $n_a = 0,6$

Calculul necesarului de energie pentru racire fara controlul umiditatii interioare

Se calculeaza:

Fluxul de caldura prin transmisie si pentru ventilarea cladirii, atunci cand aceasta este racita la o temperature interioara prescrisa constanta , $Q_{transfer} = Q_{T,V}$ [W]

$$Q_{T,V} = Q_T + Q_V \quad [W]$$

Q_T - transferul de caldura prin transmisie

Q_V - transferul de caldura prin ventilare

Contributia surselor interne de caldura si a aporturilor solare la bilantul termic al cladirii , Q_{surse} [W]

$$Q_{surse} = Q_{int} + Q_{solar} \quad [W]$$

Calculul parametrilor climatici , η_R , λ_R , τ

Durata sezonului de racire , [zile]

Necesarul anual de energie pentru racier , pentru mentinerea unei temperaturi interioare prescrise in cladire , Q_{rac} [kWh / an]

Calculam Q_{rac} pentru fiecare luna , k :

$$Q_{rac}^k = Q_{surse, R}^k - \eta_R * Q_{transfer, R}^k - Q_{vent. nocturna}^k \quad [W]$$

$$Q_{rac}^k = Q_{surse, R}^k - \eta_R * H_{T,V}^k * (\theta_{int}^k - \theta_{ext}^k) - 0,34 * n_{VN} * V_{aer} * (\theta_{int}^{k, vara} - \theta_{ext}^{k, noaptea}) \quad [W]$$

Necesarul de racier este zero cand : $\theta_{ech} = \theta_{ext}$

$$Q_{rac}^k = Q_{surse, R}^k - \eta_R * H_{T,V}^k * (\theta_{ext}^k - \theta_{ech}^k) - Q_{VN}^k \quad [W]$$

$Q_{vent. nocturna} = 0$ (nu avem ventilare pe timp de noapte)

$$Q_{rac}^k = Q_{rac}^k * N^k \text{ zile} * 24 / 1000 \quad [kWh]$$

$$Q_{rac}^{an} = \sum Q_{rac}^k$$

[kWh / an]

$$Q_{rac}^{an} \text{ consum} = Q_{rac}^{an} / COP$$

$$COP = 2... 4$$

$$q_{rac}^{an} = Q_{rac}^{an} \text{ consum} / A_u \quad [kWh / an * m^2]$$

Rezultă un consum anual de energie finală specifică de 0,85 kWh / mp / an, pentru racire

Rezultă un consum de energie finală de 2.880,65 kWh / an, pentru racire

Energie Primară racire totală (neregenerabilă/regenerabilă) = 9.150,30 kWh / an

Energie Primară Specifică încălzire = 2,70 kWh /mp/ an

Emisie CO2 încălzire = 786,93 kWh / an

Emisie CO2 specific încălzire = 0,23 kWh / mp/ an

CLASA ENERGETICĂ A

V.7. Consumuri pentru preparare apă caldă:

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum pentru clădirea auditată se determină în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3 și se bazează pe valorile consumurilor specifice menționate pentru 300 elevi, cadre didactice și personal TESA (prezenți simultan în clădire).

N_u 688 persoane

a 5 litri / zi

Q consumat = 86.550,40 kWh / an

Q_{acc} 6,85 kWh/ mp/ an

Energie Primară apă caldă de consum (neregenerabilă/regenerabilă) = 58.036,62 kWh / an

Energie Primară Specifică apă caldă de consum = 17,13 kWh /mp/ an

Emisie CO2 apă caldă de consum = 4.991,15 kWh / an

Emisie CO2 specific apă caldă de consum = 1,47 kWh / mp/ an

CLASA ENERGETICĂ A

V.8. Consumuri pentru iluminat:

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

Necesar iluminare / mp 10 W pentru 3.182 mp

Necesar total: 31.820 W

Coeficient simultaneitate: 0,35

Timp functionare / zi 10 ore

Consum specific:

8,15

 kWh / mp / an

Energie Primară iluminat = 69.050,88 kWh / an

Energie Primară Specifică iluminat (neregenerabilă/regenerabilă) = 20,38 kWh /mp/ an

Emisie CO2 iluminat = 5.938,38 kWh / an

Emisie CO2 specific iluminat = 1,75 kWh / mp/ an

CLASA ENERGETICĂ C

V.9. Consumurile specifice ale clădirii existente:

Clădire nereabilitată:

q _{inc} kWh/mpa n	q _{acm} kWh/mpa n	q _{ev} kWh/mpa n	q _{il} kWh/mpa n	q _{clim} kWh/mpa n	q _{tot} kWh/mpa n
232,36	6,85	0	8,15	0,85	248,21

Total penalități: $p = 1,261$

$q_T = 263,45 \cdot 1,261 = 332,21$

$B1 = 0,0016507$

$B2 = 4,844522$

$q_{Tm} = 125$

Nota energetică = 72,41

Rezistența termică corectată clădirea de referință [m^2k/w]

Perete exterior	Planșeu superior	Planșeu inferior	Elemente vitate
3,00	5	2,50	0,83

V.10. Calcul energie primară și emisie CO₂:

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001 și a coeficienților de conversie din tabelele de mai jos se determină energia finală termică consumată pentru asigurarea confortului în clădire.

Tabel 5.17. Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, f_{nren}	Regenerabilă, f_{ren}	Totală, f_{tot}
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huila*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Motorina*	1,23	0,00	1,23
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
GNL (gaz natural lichid)*	1,17	0,00	1,17
GPL*	1,15	0,00	1,15
Deșeur i**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă/sursă nesustenabilă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, f_{nren}	Regenerabilă, f_{ren}	Totală, f_{tot}
Energie termică a mediului (aerotermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	2,00	0,50	2,50

Tabel 5.18. Factori de conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO₂

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f _{co2} [kg CO ₂ /kWh]
Lignit*	0,365
Huila*	0,348
Antracit*	0,356
Turbă*	0,383
Păcură*	0,268
Motorină*	0,263
Gaz natural*	0,202
GNL (gaz natural lichid)*	0,232
GPL*	0,227
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire)	0,107
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă – lemne de foc**	0,019
Biomasă – deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă – brichete/peleți**	0,039
Biomasă – deșeuri agricole**	0,016
Biogaz**	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

Legendă:

Ep (kWh/an) = Cantitatea de energie primară totală consumată de clădire.

Ep [kWh/(mpan)] = Cantitatea de energie primară totală consumată de clădire, raportată la metrul pătrat anual.

CO₂ (Kg/an) = Cantitatea de dioxid de carbon, emisă în atmosferă, exprimată în Kg per an.

CO₂ [Kg/(mpan)] = Cantitatea de dioxid de carbon emisă în atmosferă, exprimată în Kg per metrul pătrat anual.

V.11. Certificatul de performanță energetică al clădiri existente

Certificatul de performanta energetica a clădirii a fost întocmit conf. MC001/2022. Conform acestei metodologii, certificarea energetică a clădirilor reprezintă activitatea de clasificare a clădirilor prin încadrarea în clase de performanta energetica, de notare din punct de vedere energetic inclusiv elaborarea certificatului de performanta energetica. Certificatul de performanta energetica a clădirii a fost întocmit conf. MC001-revizuita, cap 5.

V.11.1 Incadrarea obiectivului în clase energetice

Cladirea reala se încadreaza în clasa de eficienta energetica D astfel avem o detaliere pentru fiecare consumator în parte.

Cladire nereabilitata-S0								
Tip energie	Consum	Factor coversie nereg	Factor coversie reg	Energie primara neregenerabila	Energie primara regenerabila	Energie primara totala neregenerabila	Factor emisie Co2	Emisie CO2
	kWh/mp*an			kWh/mp*an	kWh/mp*an	kWh/mp*an		kg/an
incalzire clasica	232.36	1.17	0.00	271.86	0.00	271.86	0.202	54.92
incalzire cu pompa de caldu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.000	0.00
apa calda clasica	6.85	2.00	0.50	13.70	3.43	17.13	0.086	1.47
apa calda cu panouri	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.000	0.00
iluminat clasic	8.15	2.00	0.50	16.30	4.08	20.38	0.086	1.75
Energie produsă de panouri	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00		0.000	0.00
Climatizare	0.85	2.00	0.50	1.70	1.00	2.70	0.086	0.23
				303.56	8.50	312.06		58.37



REZUMAT CONSUMURI ȘI CLASE ENERGETICE CLĂDIRE REALĂ

CONSUMATOR 1 - Consumul anual si specific de energie primară pentru încălzire înainte de creșterea eficienței energetice

Tabel 1 Consum de energie primară pentru încălzire și clasa energetică

Consum	INCALZIRE
Consum anual de energie primară [KWh/an]	921.337,61
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	271,86
CLASA DE EFICEINȚĂ ENERGETICĂ	F

CONSUMATOR 2 - Consumul anual si specific de energie primară pentru ACC

Tabel 2 Consum de energie primară pentru ACC și clasa energetică

Consum	APA CALDA
Consum anual de energie primară [KWh/an]	58.036,63
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	17,13
CLASA DE EFICEINȚĂ ENERGETICĂ	A

CONSUMATOR 3 - Consumul anual si specific de energie primară pentru iluminat

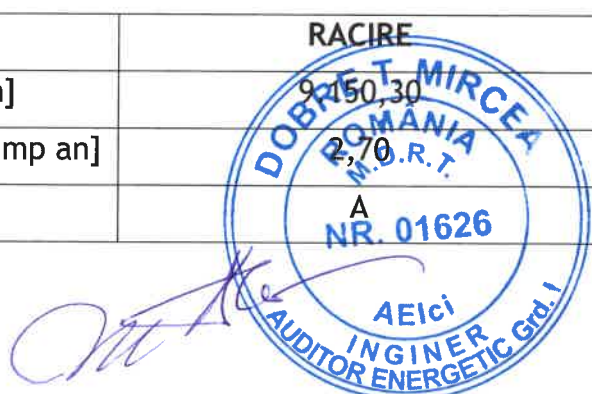
Tabel 3 Consum de energie primară pentru iluminat și clasa energetică

Consum	ILUMINAT
Consum anual de energie primară [KWh/an]	69.050,88
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	20,38
CLASA DE EFICEINȚĂ ENERGETICĂ	C

CONSUMATOR 4 - Consumul anual si specific de energie primară pentru racire

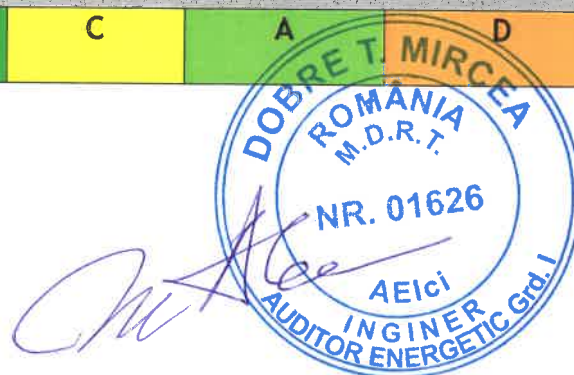
Tabel 4 Consum de energie primară pentru racire și clasa energetică

Consum	RACIRE
Consum anual de energie primară [KWh/an]	9450,30
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	2,70
CLASA DE EFICEINȚĂ ENERGETICĂ	A



REZUMAT CLADIRE REALĂ

Consum	Încălzire	ACM	Iluminat	Climatizare	Total
Consum anual de energie primară [KWh/an]	921.337,61	58.036,63	69.050,88	9.150,30	1.057.575,42
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	271,86	17,13	20,38	2,70	312,06
Consum specific de energie primară neregenerabilă [KWh/mp an]	271,86	13,70	16,30	1,70	303,56
Consum specific de energie primară regenerabilă [KWh/mp an]	0,00	3,43	4,08	1,00	8,50
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m2an]	54,92	1,47	1,75	0,23	58,37
CLASA EMISII	D				
CLASA ENERGETICA	F	A	C	A	D



CAPITOLUL VI. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PROPUSE ASUPRA ANVELOPEI CONSTRUCȚIEI

Se vor propune spre analiză mai multe soluții de reabilitare termică, pentru fiecare element de anvelopă sau instalație în parte. Soluțiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performanței energetice îmbunătățite;
- Economiei de energie transpusă în economie de costuri de exploatare;
- Posibilități tehnice de realizare a soluțiilor propuse spre analiză;
- Disponibilitățile financiare ale beneficiarului.

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

a) tencuiala pereților exteriori este degradată în proporție de cca 30-40% din suprafață;

b) există degradări și la planseului de peste etaj 2

c) izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub 70% (cazul acoperisului peste etaj 2) și respectiv sub 30% (cazul pereților exteriori) din valorile minime obligatorii indicate în Mc001 revizuită;

d) nu este folosit niciun sistem de reglare a energiei termice furnizate, în afara celui calitativ din punctul termic;

e) gradul de uzură morală a tâmplăriei cu rama din PVC este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare;

f) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;

g) s-au înregistrat consumuri mari de energie termică și electrică.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că durata de utilizare a clădirii a depășit 43 ani, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei termice a clădirii prin izolarea termică a pereților și refacerea finisajelor, termoizolarea terasei;
- schimbarea în întregime a tâmplăriei existente;

- dotarea instalației de încălzire cu dispozitive de reglare termo-hidraulică;
- necesitatea realizării unei instalații de ventilare mecanică în fiecare sală de clasă, prin unități de recuperare de tip aer/aer, montate în fiecare sală de curs dotate și cu baterie de încălzire;
- necesitatea înlocuirii corpurilor de iluminat existente de tip fluorescent cu corpuri de iluminat cu surse tip LED;
- utilizarea panourilor solare termice și a celor fotovoltaice (de tip on-grid, cu contor bidirecțional, cu posibilitatea injectării în rețeaua de alimentare electrică a energiei produse și neutilizate).

Scopul principal final al măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finală, respectiv primară din surse neregenerabile, în condițiile asigurării condițiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic). Soluțiile recomandate pentru reducerea costurilor cu energia prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii analizate sunt după cum urmează:

- pentru pereți exteriori, planșeu etaj 2, planșeu peste subsol (partea opacă a anvelopei termice)
- pentru tâmplăria exterioară (partea vitrată a anvelopei termice)
- pentru instalațiile aferente clădirii, inclusiv implementarea surselor regenerabile de energie
- pentru asigurarea calității aerului interior (ventilare mecanică cu recuperare de energie)

soluții grupate în pachetele

- **P1** care cuprinde soluțiile pentru parte opacă și tâmplăria exterioară (renovarea integrală a anvelopei clădirii);
- **P2** care cuprinde soluțiile de modernizare propuse în P1 + instalațiile clădirii, inclusiv ventilare mecanică cu recuperare și surse regenerabile;

LICEUL TEHNOLOGIC SPIRU HARET, CORP C2 - Clădire nerezidențială

(S1) Soluții de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii

- IZOLAREA TERMICĂ A FAȚADEI - PARTE VITRATĂ (înlocuirea tâmplăriei exterioare existente)

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

Schimbarea întregii tâmplării exterioare (indiferent de starea de uzură) cu tamplarie cu rama din AL cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie $e < 0,10$) și cu transmitanța termică $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (rezistența termică $R' = 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$).

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

- rezistență bună la agenții de mediu; insensibilitate la variațiile de umiditate din atmosferă;
- posibilități de asamblare datorită tehnologiei de producție a profilelor (în general clipsare) care previn deformațiile din producție și montaj;
- tehnologia de producție permite atât montarea geamurilor simple, cât și a geamurilor termoizolante;
- etanșeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).

După schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:

- schimbarea poziției de montare a tâmplăriei în grosimea peretilor exteriori, către exterior, chiar la fața exterioară a tâmplăriei;
- etanșarea la infiltrații de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanșare la exterior; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;
- etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanșare la exterior, mortare hidrofobe ș.a.) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din PVC;
- eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea



superioară a golurilor din pereții exteriori;

- înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți, cu glafuri din AL; se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;
- desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenței termice a ferestrelor și ușilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort, prin eliminarea curenților reci de aer, cât și sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

Adoptarea soluției de înlocuire totală a ferestrelor existente cu ferestre cu rama din AL cu geam termoizolant implică etanșarea spațiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer sub valoarea necesară diluării concentrației CO₂ și a umidității interioare.

Astfel, înainte de renovare, schimbul de aer se realiza prin neetanșeitățile tâmplăriei și deschiderea ferestrelor. Prin prevederea garniturilor de etanșare, ventilarea se va asigura după renovare prin montarea în fiecare sală de clasă a unei unități de ventilare mecanică, cu funcționare automată funcție de nivelul de CO₂ din clase, echipată cu recuperator de căldură (eficiența transferului termic de 75%) și baterie de încălzire electrică (utilizată doar ocazional).

Dacă nu este rezolvată problema ventilării mecanice apar consecințe nefavorabile majore, cum ar fi:

- disconfort în ceea ce privește condițiile de studiu (aer viciat, umiditate mare, stări de oboseală și scăderea lipsei de atenție a elevilor, performanțe scăzute ș.a.),
- riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrale; creșterea cantității de vapor de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de anvelopă ale construcției.

Ușile de la intrarea în clădire vor fi echipate cu sisteme de închidere



automate, mecanice sau electrice. Pentru ușa de la intrarea principală se recomandă alegerea unei configurații asemănătoare cea existentă, formată din două uși succesive între care se realizează un spațiu tampon față de mediul exterior.

Instalarea tâmplăriei: Un exemplu inițial de instalare corespunzătoare a tâmplăriei constă în plasarea acesteia în spațiul de tencuială al zidăriei. În vederea reducerii punților termice, montajul ar trebui să fie realizat, pe cât posibil, pe fața exterioară a zidăriei, și ar trebui să implice utilizarea benzilor de etanșare conform ilustrației din figura de mai jos.



Figura 5 Soluție de etanșare cu benzi

Pentru a minimiza punțile termice de montaj care apar între tâmplărie și zidăria din cărămidă, recomandăm instalarea tâmplăriei folosind pre-cadre din materiale termoizolante.

Această abordare este adecvată pentru izolații termice cu grosimea de peste 15 cm și prezintă avantajul major de a poziționa tâmplăria în interiorul stratului de izolație termică, eliminând astfel puntea termică care ar fi apărut între tâmplărie și zidărie. Similar exemplului anterior, etanșarea perfectă a întregului ansamblu este esențială și se realizează prin utilizarea benzilor de etanșare specializate.

Pentru verificarea calitatii lucrarilor si pentru imbunatatirea gradului de etanseitate al cladirii, recomandam efectuarea unui test tip "blower- door", in scopul atingerii unei valori $na50Pa \leq 1,0 \text{ vol/h}$.



Pe fatadele expuse radiației solare se recomandă un sistem de umbrire interior cu lamele orizontale metalice, dotate cu sistem de acționare individuală. Acest sistem de umbrire ajută în mod semnificativ la reducerea consumurilor de energie, golurile de ferestre fiind protejate de căldura solară excesivă - cu implicații directe asupra confortului ambiental interior.

- IZOLAREA TERMICĂ A PLANȘEI PESTE ETAJ 3 - POD NEÎNCĂLZIT

În legătura cu izolarea podurilor și a teraselor, trebuie să se țină cont de anumite reguli specifice:

- Performanțele termotehnice ale acoperișurilor izolate termic depind de grosimea și tipul stratului de izolație termică utilizat.
- În cazul acoperișurilor cu o structură compactă, este esențial ca stratul de izolație termică să fie realizat cu materiale cu permeabilitate redusă la vapori și rezistente la umiditate (cum ar fi polistirenul expandat sau extrudat, spuma rigidă de poliuretan, sticlă spongiosă), astfel încât să se evite formarea condensului de apă în stratul de izolație termică.
- Proiectantul va dezvolta detalii specifice pentru izolarea termică a planșei dintre etaje, în conformitate cu instrucțiunile tehnice furnizate de producător și cu respectarea normelor tehnice privind proiectarea mansardelor la clădirile rezidențiale, care sunt în vigoare.
- Se permite utilizarea izolației termice sub formă de saltele sau materiale vrac fără rezistență la compresiune, atâta timp cât acestea sunt acoperite cu o folie antipraf și pardoseala podului este realizată din materiale lemnoase (precum scânduri, lambriuri, plăci OSB) fixate pe grinzi de lemn.
- Accesul în pod prin trapă va fi înlocuit cu o variantă termoizolată și etanșă.

Conform SR EN 13162:2012 tipul de vată minerală utilizată va fi minim:

MW-EN 13162-T3-DS(T+)-MU1-AFr5 - din clasa de reacție la foc minim A1 sau A2-s1,d0

Soluția de izolare hidrotermică se va realiza cu un strat cu vată bazaltică/minerală ignifugată în grosime de 30 cm acoperite cu o folie antipraf și pardoseala podului va fi realizată din materiale lemnoase.



- IZOLAREA TERMICĂ A PEREȚILOR EXTERIORI OPACI CARE FORMEAZĂ ANVELOPA CLĂDIRII

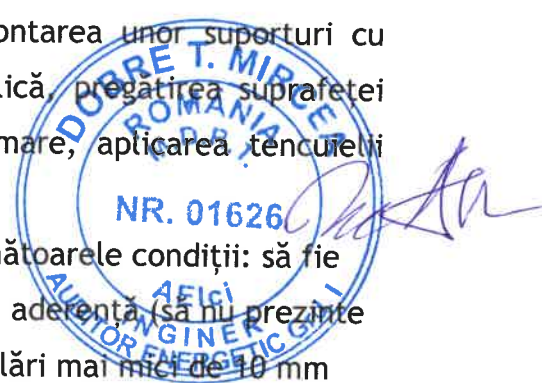
Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării la exterior a pereților exteriori cu termosistem ETICS incluzând un strat de vată minerală bazaltică de minim 15 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A2-s1,d0), polistiren extrudat ignifugat de soclu de minim 12 cm grosime (efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc B-s2,d0). Ambele tipuri de termosisteme sunt dispuse pe suprafața exterioară a pereților, fiind protejate cu o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime.

Stratul termoizolant va fi amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți. Realizarea sistemului compozit de izolare termică la exterior (ETICS) necesită efectuarea următoarelor lucrări: demontarea unităților exterioare ale sistemelor de răcire tip Split (daca este cazul) și montarea unor suporturi cu lungime adecvată grosimii termosistemului care se aplică, pregătirea suprafeței suport, lipirea plăcilor termoizolante, șpăcluire și armare, aplicarea tencuieli decorative, montarea unităților exterioare Split.

Suprafața suport va fi pregătită pentru a îndeplini următoarele condiții: să fie uscată, lipsită de praf, să prezinte capacitate portantă și aderență (să nu prezinte pete de ulei, vopsea, lacuri etc.), să fie plană, cu denivelări mai mici de 10 mm (care sunt preluate de adezivul de șpaclu la lipire).

Pentru denivelările mai mari de 10 mm, este necesară realizarea, în prealabil, a unei tencuieli de uniformizare.

Înainte de începerea punerii în operă, se vor urmări: finalizarea lucrărilor la terase, montarea tocurilor de tâmplărie, a solbancurilor și a ferestrelor, montarea instalațiilor exterioare a căror execuție ulterioară poate afecta finisajul; protejarea tâmplăriilor și ferestrelor cu folie, asigurarea împotriva soarelui și ploii prin montarea plasei de fațadă și respectiv a prelatelor la partea superioară a schelei. Lipirea plăcilor rigide de vată minerală, de dimensiuni mari (ex: 1,0 x 0,5 m sau 1,20 x 0,60 m), se realizează utilizând mortar adeziv sau pastă adezivă cu lianți organici (rășini), fără a permite pătrunderea adezivului în rosturile dintre



plăci. Mortarul adeziv se aplică pe marginea plăcilor sub forma unui cordon perimetral cu o lățime de cca 6 cm și în mijlocul plăcii, în minimum 3 puncte interioare, asigurându-se o suprafață de contact cu suportul de minimum 40%. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente. Fixarea cu dibluri se face la minim 24 de ore de la lipirea plăcilor. Se vor utiliza dibluri de plastic cu rozetă montate în găuri forate cu dispozitive rotopercutante având grijă ca talerele diblurilor să fie îngropate până la fața exterioară a plăcilor termoizolante.

Șpăcluirea și armarea constau în aplicarea unui strat subțire (2-4 mm preluat din descrierea unui termosistem) de tencuială, realizat din același tip de adeziv utilizat la lipirea plăcilor, armat cu o țesătură deasă din fibre de sticlă. Fâșiile de plasă se suprapun pe minim 10 cm, lateral și longitudinal. După șpăcluire, plasa din fibră de sticlă nu trebuie să se mai vadă și trebuie să fie pozată la mijlocul grosimii stratului adeziv. Soluția de termoizolare este utilizată în mod frecvent, cele mai cunoscute termosisteme de acest gen fiind practicate de Knauf Insulation, BAUMIT, CAPAROL, HENKEL-Ceresit, Rockwool etc.

La termoizolarea pereților exteriori este obligatoriu să se asigure continuitatea stratului termoizolant și protejarea tuturor punților termice (de exemplu, prin îmbrăcarea stâlpilor și a spaletelor, etc).

La alegerea sistemului și execuția lucrărilor de termoizolație se vor accepta exclusiv sistemele care îndeplinesc condițiile specificate în cadrul normativ privind asigurarea calității în construcții, care sunt aprobate pentru comercializare ca sistem (și nu prin formarea sistemului din componente/produse de la producători diferiți). De asemenea se va ține seama de următoarele recomandări:

În scopul reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice, aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclul.

▫ Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare (care este indicat să se monteze către fața interioară a peretelui exterior) să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca. 2 cm, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor și să se monteze profile de întărire-protecție adecvate din material plastic precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. În cazul în



care spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor monta glafuri noi la solbanc (ex. din PVC sau din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm).

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

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

▫ Se vor prevedea rosturi de mișcare și dilatare care separă fațada în câmpuri de cel mult 14 m², evitând alinierea acestora cu ancadramentele de fereastră care sunt zone cu concentrări mari de eforturi. Este recomandată separarea celor două tipuri de rosturi. Se pot prevedea cordoane vinilice sau profile metalice care să permită mișcarea independentă a fațadei în raport cu elementele de construcție

Notă:

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



- IZOLAREA TERMICĂ A PLANȘEI PESTE SUBSOL

Conform SR EN 13162:2012 tipul de vata minerala utilizata va fi minim:

MW-EN 13162-T3-DS(T+)-MU1-AFr5 - din clasa de reactie la foc minim A1 sau A2-s1,d0

Soluția de izolare termică se va realiza cu un strat cu vata bazaltica/minerala ignifugat în grosime de 15 cm.

Ca soluție alternativă se poate opta și pentru varianta de termoizolatie cu spumă poliuretanică asigurand o rezistenta minima de 2,5.

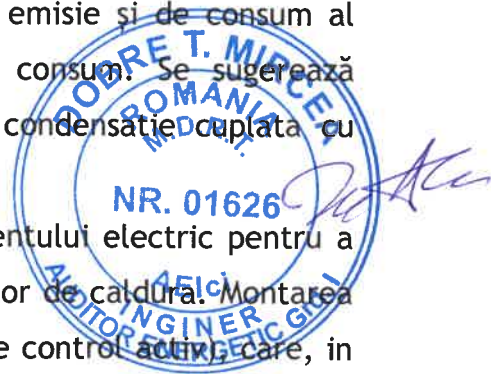
(S2) reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum

În scopul minimizării costurilor de exploatare, sugerăm renunțarea la sistemul de încălzire actual și implementarea unei noi surse de energie termică folosind cele mai avansate tehnologii disponibile.

Se propune reabilitarea sistemului de distribuție, de emisie și de consum al instalației de încălzire și de preparare apă caldă de consum. Se sugerează înlocuirea centralei termice existente cu una nouă în condensatie cuplata cu pompa de caldura aer / apa.

Schimbarea, eventual, a tabloului și chiar a bransamentului electric pentru a suporta și suplimentul de putere datorat instalării pompelor de caldura. Montarea pompei de caldura presupune și o automatizare (sistem de control activ) care, în momentul în care pompa de caldura nu va mai face fata, datorita temperaturilor exterioare prea scăzute, va comuta pe incalzirea clasica. De asemenea se propune o instalatie de panouri solare termice cu tuburi vidate care sa asigure apa calda menajera de consum prin intermediul unui boiler bivalent.

- înlocuirea totală a distribuției instalației de încălzire centrală cu conducte noi;
- izolarea conductelor de distribuție agent termic încălzire înlocuite;
- înlocuirea totală a distribuției de apă caldă menajeră cu conducte noi din PPR;
- izolarea conductelor de distribuție apă caldă menajeră, înlocuite;
- montarea de robinete de sectorizare și robinete de golire la baza coloanelor



- înlocuirea corpurilor de încălzire, acestea vor fi dotati cu robineti termostatați.

(S3) Reabilitare/ modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri

Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED, instalațiile pentru iluminat interior vor fi executate cu corpuri de iluminat LED la nivelele de iluminare medii stabilite prin normele în vigoare.

Instalarea de corpuri de iluminat cu senzori de mișcare/prezență pe holurile de trecere, casa scării pentru acționarea iluminatului, ce vor reduce costurile de consum și vor eficientiza instalația electrică.

La exterior, se va avea în vedere asigurarea infrastructurii pentru instalația de protecție împotriva trăsnetului.

Eficiența mărită a corpurilor cu LED duce la economii semnificative de energie. De asemenea, durata lor medie de viață este în mod substanțial mai mare decât a oricărei surse clasice, funcționând de până la 30.000 de ore fără ca fluxul luminos să se diminueze; LED-urile sunt capabile să suporte și variații ale tensiunii de alimentare fără a li se afecta durata de viață. Numărul și tipul noilor corpuri de iluminat vor fi stabilite în funcție de nivelul de iluminare necesar pentru fiecare încăpere, în urma unui proiect de dimensionare a noii instalații de iluminat. Se propune, de asemenea, având în vedere durata de viață și înlocuirea întregii instalații electrice interioare.

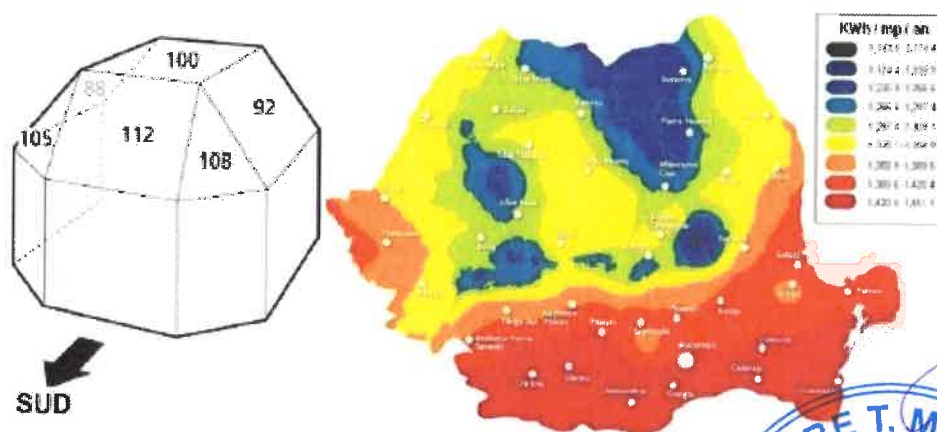


(S4) Sisteme alternative de producere a energiei electrice și/sau termice pentru consum propriu; utilizarea surselor regenerabile de energie

S4.1 INSTALAREA UNUI SISTEM DE PANOURI SOLARE FOTOVOLTAICE CA FORMĂ ALTERNATIVĂ DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE PENTRU ILUMINAT, CONSUM CT, POMPE DE CALDURA, VENTILATOARE SAU ALTI CONSUMATORI

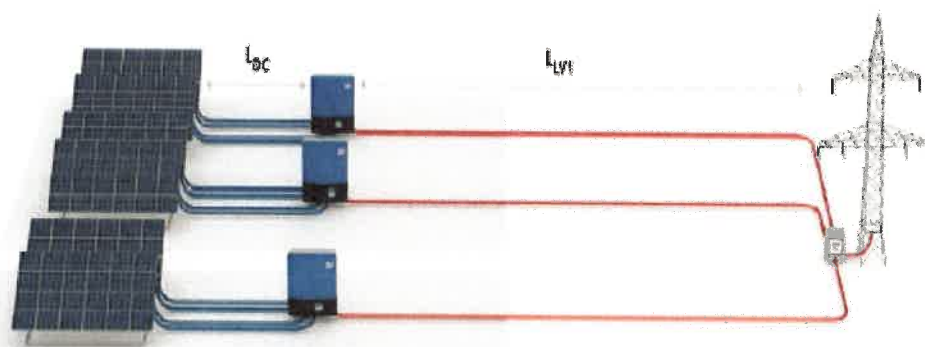
Sistemele fotovoltaice transformă energia solară direct în electricitate. Acestea sunt compuse din celule fotovoltaice, de obicei un material semiconductor subțire, care generează electricitate când este sub acțiunea razelor solare. Mai

multe celule pot forma module, acestea din urmă alcătuind ansambluri fotovoltaice. Pentru a mari tensiunea, modulele fotovoltaice sunt compuse din celule în serie (36 celule pentru un modul de 12V, 54 pentru 18V și 72 pentru 24V). Aceste sisteme sunt relativ simple, modulare și foarte fiabile datorită lipsei pieselor în mișcare. Sistemele fotovoltaice sunt utilizate împreună cu generatoare cu combustibili fosili, deoarece în funcție de clima pot exista perioade cu puțină radiație solară. Sistemele fotovoltaice pot fi conectate și la rețeaua de electricitate printr-un sistem special denumit invertor.



Aceste panouri produc un curent continuu, care este o funcție a radiației solare care atinge suprafața panoului. Puterea de vârf a unui panou solar, dată în Wp măsoară puterea maximă teoretică care poate apărea în condiții nominale standard (1000 W/m² - radiație solară și o temperatură exterioră de 25°C).

Graphic:



Principiul de funcționare a unui sistem fotovoltaic solar este ilustrat în Figura de mai sus Atunci când se utilizează mai multe module, conductoarele de la fiecare modul merg într-un switch de tip CC (current continuu). Curentul de tip CC este

transformat în energie utilizabilă cu ajutorul unui invertor CC/CA (curent continuu /curent alternativ). Dacă se utilizează un sistem „on-grid,, - legat la rețea, atunci sunt instalate două contoare de energie electrică : unul pentru a contoriza energia trimisă în rețeaua publică și altul pentru a contoriza energia primită din rețea.

Energia electrică generată poate fi consumată direct de către aparatele de uz casnic și surplusul să fie injectat în rețea în cazul în care producția depășește consumul. În caz contrar, când consumul depășește cantitatea de energie generat, se va cumpăra energia electrică de la furnizor.

Se propune instalarea unui sistem complet cu panouri fotovoltaice monocristaline de putere 16kWp cu o suprafața totală de 96,00 m².

Sistemul va asigura producerea de energie electrică pentru consum propriu, fiind conectat la rețeaua exterioară (SEN) și va fi alcătuit din:

- Panouri fotovoltaice monocristaline având puterea de 450 W și care totalizează o putere totală nominală de 16 kW, montate pe structură suport din elemente profilate din aluminiu cu orientare Sud și înclinare 30-40° față de planul înclinat;
- Invertoare de tensiune cu eficiența min. 95%;
- Sistem de montaj pentru panouri;
- Conectori tip MC4 pentru panouri fotovoltaice și cablu electric solar;
- Contor de energie dublu sens (cu înregistrarea energiei consumate din rețea și a energiei livrate rețelei).

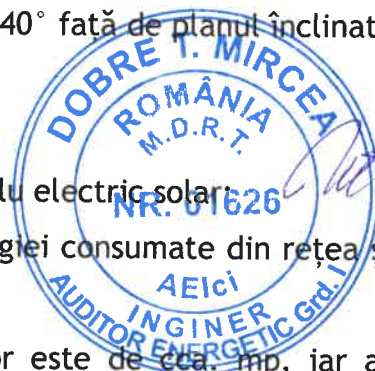
Suprafața disponibilă pentru montarea panourilor este de cca. 1mp, iar aria totală a panourilor este de 96,00 m². Puterea totală instalată a sistemului este de 16 kWp, și se estimează o producție anuală de energie electrică de cca. 22068 kWh (din surse regenerabile).

Numarul de panouri fotovoltaice recomandate - 36 panouri de 450 W

Sistemele fotovoltaice conectate la rețea reprezintă o soluție foarte convenabilă cu o investiție relativă mică și cu o rată de profitabilitate mare.

Avantajele panourilor fotovoltaice:

- Sunt o resursă gratuită cu un enorm potențial repartizat pe Terra
- Modalitate centralizată de producție, autonomie
- Au fiabilitate mare și necesită foarte puțină întreținere (fără piese în mișcare)
- Nu poluează în timpul utilizării



- Există o variabilitate de putere foarte mare, de la miliwatt la megawatt

S4.2. INSTALAREA UNUI SISTEM DE COLECTOARE SOLARE CA FORMĂ ALTERNATIVĂ DE PRODUCERE A AGENTULUI TERMIC PRIMAR NECESAR OBTINERII APEI CALDE DE CONSUM

Instalația de preparare a apei calde de consum va utiliza agent termic produs de o instalație cu captatoare solare.

În funcție de perioada din an în care funcționează, instalația de panouri solare are o contribuție mai mare sau mai mică asupra reducerii consumului de energie și, indirect, asupra emisiilor de noxe în atmosferă. Pentru lunile din an când intensitatea radiației solare este mai redusă agentul termic obținut din sursa de energie regenerabilă are rolul de a preîncălzi apa din acumuloare. În perioadele din an cu intensitate maximă a radiației solare agentul termic utilizat pentru producerea apei calde de consum va fi în totalitate obținut prin sursa de energie solară.

Prepararea apei calde menajere cu ajutorul energiilor regenerabile, se realizează în regim de acumulare.

La baza proiectării instalației de panouri solare se va tine cont de următorii parametri:

- parametri climatici:
 - ✓ nivelul anual de radiație;
 - ✓ temperatura medie exterioară;
- parametri specifici consumului de apă caldă de consum ținând cont de destinația clădirii:
 - ✓ consumul zilnic mediu apă caldă;
 - ✓ consumul zilnic maxim apă caldă;
 - ✓ consum anual apă caldă;
 - ✓ temperatură apă caldă menajeră;
 - ✓ temperatură apă rece;
 - ✓ cerința anuală de energie;



Instalația de producere a apei calde de consum are ca principale componente următoarele echipamente:

- circuitul colector alcătuit din colectori cu tuburi vidate ce realizează conversia radiației solare în energie termică;

- un acumulator pentru stocarea apei calde de consum produsă de captatoarele solare – 2 x 500 litri.
- 8 boilere termoelectrice bivalente reci utilizând agent termic apă caldă preparată cu energie solară – 100 litri.

Selectarea și dimensionarea circuitului colector se va efectua ținându-se cont de factorii climatici, de consumul de apă caldă menajeră și de proprietățile structurale ale clădirii.

Sistemul de panouri solare va fi format din 10 colectori cu tuburi vidate. Montarea colectoarelor se va face respectând un unghi de înclinație de 45° și un unghi de azimut de 0°.

Un captator solar este alcătuit din 12 tuburi vidate. Mediul de transfer termic utilizat este un amestec de apă cu 40% polipropilenglicol. Suprafața brută a unui colector este de 2,90 mp, iar suprafața de absorbție este de 2,57 mp.

Agentul termic produs de captatoarele solare va fi stocat în acumulator, iar prin intermediul grupului de pompare va fi distribuită către boilerele bivalente din fiecare nivel.

Oportunitatea utilizării sistemului de panouri solare descris, susținut de un sistem convențional, este dată de procentul ridicat de resursa regenerabilă utilizată și consumul redus de energie contabilizat în decursul unui an calendaristic.

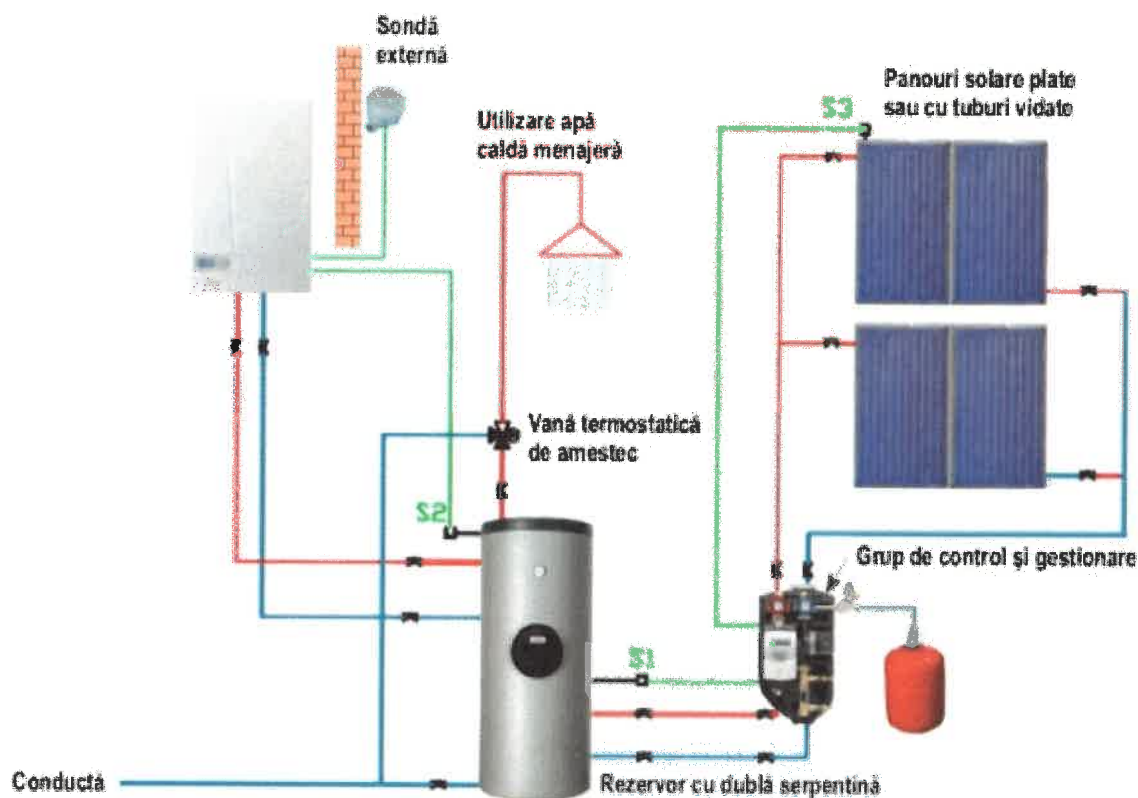
La alegerea echipamentelor pentru realizarea circuitului solar s-au luat în considerare următoarele criterii:

- funcționalitatea instalației solare pe parcursul întregului an;
- gradul înalt de funcționare și cu radiație difuză, nu doar cu radiație solară directă;
- alegerea unor colectoare solare cu capacitate termică specifică mică (deoarece au capacitatea de a reacționa rapid la variațiile radiației luminoase captând și transferând eficient energia solară);
- încadrarea optimă în peisajul arhitectonic al amplasamentului;
- impactul minim asupra funcționalității instalației, în cazul apariției unui defect accidental la elementele active ale campului de colectare;
- comportament bun la factori climatici (vant, zăpadă, grindină, praf);
- pierderi minime de presiune în circuitul hidraulic al buclei solare (ceea ce înseamnă un consum mai mic de energie electrică pentru pompa de circulare,



având consecințe pozitive atât în ceea ce privește costurile de operare, cât și în ceea ce privește protecția sistemului);

- păstrarea în timp a performanțelor energetice ale colectoarelor.



Schema de funcționare a unui sistem de panouri solare

S4.3. INSTALAREA DE POMPE DE CĂLDURĂ

Se propune un sistem cu pompe de caldura cu funcționare în regim bivalent paralel, de $COP = 5,00$, $P_i = 90 \text{ kW}$.

Utilizând sistemul cu pompe de caldura aer-apă, costurile de încălzire pot scădea cu până la 70 %. În cazul acestui tip de pompă se utilizează aerul din exterior, una din sursele gratuite și regenerabile, cu emisii zero de CO_2 .

În primul rând o pompă de caldura aer apă, se numește așa pentru că energia este preluată din aerul atmosferic. Energie pe care o transferă către apa din instalația termică.

Pentru a putea face acest lucru, unitatea exterioară, pentru pompa de caldura aer apă, în modul de încălzire suflă un aer mai rece decât aerul exterior, pentru a putea extrage caldura din acesta.



De aceea pe masura ce temperatura exterioara scade si capacitatea pompei de caldura aer apa scade.

Pompele de caldura sunt echipamente mult mai sofisticate decat centralele termice iar abaterile permise sunt minime.

Pompele de caldura aer apa aduc confort maxim in utilizare, pe functia automatic ele trec practic din modul de vara in modul de iarna, adica de la racire la incalzire, prepara apa calda menajera, fara ca noi sa le oferim cea mai mica atentie.

(S5) Utilizarea de ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Calitatea aerului interior este o problemă de o importanță majoră și este legată direct de sănătatea și performanța ocupanților. În ultimii ani, această problemă a captat atenția cercetătorilor, a responsabililor cu politica educațională și a profesioniștilor din domeniul sănătății publice.

Studiile arată că expunerea la calitatea scăzută a aerului interior poate avea o serie de efecte adverse asupra sănătății, inclusiv agravarea astmului și altor afecțiuni respiratorii, iritații ale ochilor, nasului și gâtului, dureri de cap, pierderea concentrării, și chiar efecte pe termen lung, cum ar fi boli cardiovasculare și cancer pulmonar.

Pentru respectarea condițiilor privind calitatea aerului interior pentru clădiri de învățământ stipulate în Normativul I5, se recomandă introducerea unui sistem de ventilare mecanică cu recuperare de energie (aparate individuale de ventilare mecanică).

Conform SR EN 16798-1, debitul minim de aer proaspăt stabilit pentru un ocupant (qP) din grădinițe, școli sau colegii este de 15 m³/h·pers .

Pentru fiecare sală de clasă s-a calculat debitul de aer de ventilare, conform normativului I5/2010: $q_{aer\ proaspăt} = N \cdot q_P + A \cdot q_B$

N- nr de persoane, qP- debit de aer proaspăt pentru o persoană, (15 m³/h/persoana), aria suprafeței pardoselii (m²), qB - debitul de aer proaspăt pentru 1 m² de suprafață (1,44 - clădiri puțin poluante).





Figura 6 Soluție sistem de ventilație descentralizat

Reducerea consumului de energie este un alt beneficiu al instalării unui sistem de ventilație descentralizat. Aceste sisteme sunt concepute pentru a utiliza energie eficient și pentru a minimiza pierderile de căldură. De exemplu, prin utilizarea schimbătoarelor de căldură, aerul exterior poate fi încălzit sau răcit înainte de a fi introdus în clădire, reducând astfel necesitatea utilizării sistemelor de încălzire sau răcire suplimentare. Aceasta duce la economii semnificative în ceea ce privește consumul de energie și costurile asociate.

Un alt aspect important este flexibilitatea oferită de sistemele de ventilație descentralizate.

În urma înlocuirii ferestrelor cu altele noi, echipate cu geam termoizolant triplu, și în urma îmbunătățirii etanșeității clădirii prin aplicarea benzilor și foliilor de etanșare, rata naturală de ventilație va înregistra o scădere semnificativă. Ca urmare, se impune implementarea unui sistem de ventilație cu recuperare de căldură. În același timp, se vor lua măsuri pentru sporirea gradului de etanșeitate al clădirii. Înainte de a începe lucrările de finisaj, se va efectua testul de etanșeitate cunoscut sub numele de „blowerdoor”, iar eventualele zone neetanșee vor fi identificate și remediate, până când se va atinge o rată de ventilație la presiunea de 50 de Pa: $na_{50} \leq 1,5 \text{ vol/h}$.



Sistemul de ventilație cu recuperare de căldură va fi echipat cu o funcționalitate de by-pass automat, pentru a permite răcirea pasivă în timpul sezonului cald. De asemenea, se va renunța la orice formă de ventilație naturală a clădirii, asigurând astfel o ventilație complet gestionată și controlată pentru întreaga construcție.

(S6) Lucrări Conexe

- lucrări de desfacere și refacere a instalațiilor, echipamentelor, finisajelor, precum și alte lucrări strict necesare din zona de intervenție aferentă lucrărilor de consolidare seismică;
- repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura;
- refacerea acoperișului tip șarpantă, inclusiv refacerea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
- demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
- repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
- refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
- reabilitarea/modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate;
- Conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de securitate la incendiu, conform actelor normative în vigoare
- Conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de sănătate publică, conform actelor normative în vigoare
- lucrări pentru echiparea cu stații de încărcare pentru mașini electrice, conform prevederilor Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată - instalarea infrastructurii încastrate (tubulatura pentru cabluri electrice, inclusiv tubulatura pentru cabluri electrice fixată pe pereți, necesară pentru permiterea instalării ulterioare a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice), pentru cel puțin 20% din locurile de



parcare prevăzute, realizate în cazul clădirilor publice supuse unor renovări majore (și care dețin mai mult de 10 locuri de parcare).

CAPITOLUL VII. ANALIZA ENERGETICĂ A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

S-au avut în vedere următoarele soluții de modernizare energetică a anvelopei clădirii, a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum și utilizare a surselor regenerabile: **S1, S2, S3, S4, S5,**.

Pentru determinarea efectelor măsurilor de reabilitare și modernizare energetică a clădirii, soluțiile au fost considerate, atât individual, cât și sub forma unui pachet de soluții :

- **PS1** (minimal) care înglobează soluții de intervenție pe partea de anvelopă și instalații (**S1, S2, S3, S6**);
- **PS2** (maximal) care înglobează toate soluțiile anterior menționate (**S1, S2, S3, S4, S5, S6**).

Auditorul energetic pentru clădiri recomandă implementarea pachetului PS2

VII.2. Determinarea performanțelor clădirii în urma implementării pachetului de soluții PS 2 (maximal) **SCENARIU RECOMANDAT**

VII.2.1. Factori de conversie a energiei primare și emisie CO₂ (PS2):

Fhl - factor conversie încălzire:	1.17
Fwl - factor conversie preparare apă caldă:	1.17
Fil - factor conversie iluminat din surse nereg.:	2.00
Fil - factor conversie iluminat din surse reg.:	0.50

Factori emisie CO₂:

FhCO ₂ - factor emisie CO ₂ încălzire:	0.202
FwCO ₂ - factor emisie CO ₂ preparare apă caldă:	0.202
FiCO ₂ - factor emisie CO ₂ iluminat:	0.086

VII.1.2. Componenta elementelor de anvelopă (PS2):

Rezistența termică se notează cu R [$\text{m}^2\text{K} / \text{W}$] și reprezintă o caracteristică fizică (depinde de conductivitatea acestuia) și geometrică (depinde de grosimea acestuia) a unui material sau a unui grup de materiale.

VII.1.2.1. Pereți exteriori (PS2):

Stratificație pereți exteriori din anvelopa clădirii

Denumire	Material	Grosime (m)	λ [$\text{W}/(\text{mk})$]	Coeficient deprecie
Perete exterior + termosistem tip ETICS (SISTEM COMPOZIT DE IZOLARE TERMICĂ ÎN STRUCTURĂ COMPACTĂ) termoizolație din plăci de polistiren expandat min. EPS 80, grosime 15 cm	Tencuială de mortar var - ciment	0,03	0,83	1
	Beton armat	0,40	0,80	1
	Tencuială de mortar var - ciment	0,03	0,83	1
	Plăci de polistiren expandat min. EPS 80, grosime 15 cm	0,15	0,037	1
Ferestrele și ușile exterioare se bordează pe toate laturile exterioare	Termoizolație din clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1,d0 (plăci din vată minerală MW) cu grosimea de 3 cm			

VII.1.2.2. Elemente vitrate (PS2):

Caracteristici elemente vitrate

Material	R (mp/K)
tamplarie cu rama din AL cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie $e < 0,10$) și cu transmitanța termică $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (rezistența termică $R' = 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$).	1,1

În urma aplicării pachetului de soluții S2, alături de creșterea performanței termice R'_M a clădirii în raport cu cea nemodernizată va avea loc și o creștere a performanței energetice a întregului sistem de clădire (construcții și instalații).

VII.2. Rezistențe termice soluție (PS2) :

Rezistența termică corectată (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
3,956	6,00	3,50	0,90	3,58

VII.3 Energie finală/primară - după implementarea pachetului P2:

Pachetul de solutii P2								
Tip energie	Consum	Factor conversie nereg	Factor conversie reg	Energie primara neregenerabila	Energie primara regenerabila	Energie primara totala	Factor emisie Co2	Emisie CO2
	kWh/mp*an			kWh/mp*an	kWh/mp*an	kWh/mp*an		kg/an
incalzire clasica	43.50	1.17	0.00	50.90	0.00	50.90	0.202	10.28
incalzire cu pompa de caldu	6.10	0.00	1.00	0.00	6.10	6.10	0.000	0.00
apa calda clasica	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.202	0.00
apa calda cu panouri	2.30	0.00	1.00	0.00	2.30	2.30	0.000	0.00
climatizare	1.85	2.00	0.50	3.70	0.93	4.63	0.086	0.40
iluminat clasic	2.00	2.00	0.50	4.00	1.00	5.00	0.086	0.43
Energie produsă de panouri	3.10	0.00	1.00	0.00	3.10	3.10	0.000	0.00
				58.60	13.43	72.02		11.11



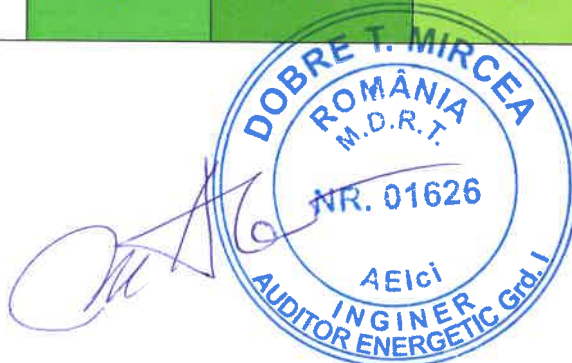
VII.4 Consumuri de energie înainte și după renovare

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al clădirii aferent unei măsuri/pachet de măsuri de modernizare energetică, se determină consumul anual total de energie finală (termică respectiv electrică) pentru încălzirea spațiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare/climatizare și asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referință pentru toate intervențiile asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia. Influența fiecărui pachet de măsuri de modernizare energetică a unei clădiri și a instalațiilor aferente acesteia se determină prin estimarea noului consum anual de energie finală în situația aplicării măsurilor de modernizare energetică, și ulterior prin calcularea economiilor de energie finală (termică și respectiv electrică). Determinarea consumurilor de energie finală înainte și după renovare se efectuează în conformitate cu MC001-capitolele 3 și 4, urmărind aceeași procedură de calcul prezentată în Cap - Evaluarea performanței energetice a clădirii



CONSUMURI DE ENERGIE DUPĂ REABILITARE

Consum	Încălzire	ACM	Iluminat	Climatizare	Total
Consum anual de energie primară [KWh/an]	193.156,05	7.794,70	27.450,90	15.674,13	244.075,78
Consum specific de energie primară TOTAL [KWh/mp an]	57,00	2,30	8,10	4,63	72,02
Consum specific de energie primară neregenerabilă [KWh/mp an]	50,90	0,00	4,00	3,70	58,60
Consum specific de energie primară regenerabilă [KWh/mp an]	6,10	2,30	4,10	0,93	13,42
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m2an]	10,28	0,00	0,43	0,40	11,11
CLASA EMISII	A				
CLASA ENERGETICA	B	-	B	A	A



CAPITOLUL VIII. ANALIZA ECONOMICĂ A SOLUȚIILOR PENTRU CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată

de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate.

Etapile calculului sunt descrise în detaliu mai jos.

ETAPA 1 - precizarea datelor financiare

Marimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2
Aria de referinta a pardoselii	[m ²]	1242		
Cost Total initial investitie	[Eur cu TVA]	0,00	706,975.70	741,695.70
Cost specific investitie	[Eur/m ² cu TVA]	0,00	222.18	233.09
Cost anual mentenanta	[Eur cu TVA/an]	6320	1765.5	2235
Rata anuala medie crestere cost mentenanta	[%]	10		
Costuri anuale operationale	[Eur cu TVA/an]	0	0	0
Rata anuala medie crestere costuri operationale	[%]	3		
Rata anuala medie crestere energie termica	[%]	5		
Rata anuala medie crestere energie electrica	[%]	5		
Costuri periodice inlocuire	[Eur cu TVA/an]	0	0	35000
Rata anuala medie crestere costuri inlocuire	[%]	3		
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0	0	0
Emisii echivalente CO2/an	[tCO2e/an]	61.46	32.65	13.39
Cost Specific CO2	[tCO2e/an]	20		
Costuri anuale emisii echivalente CO2	[Eur cu TVA/an]	1229.2	653	267.8
Durata de viata a pachetului	[ani]	30		
Durata de calcul cost global	[ani]	30		
Valoare reziduala	[Eur cu TVA]			
Rata de actualizare a costurilor (rata dobanzii)	[%]	8		

ETAPA 2 - Precizarea datelor de proiect

Toate datele tehnice ale proiectului (renovarea școlii xx din localitatea xxx) 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 .

ETAPA 3 - Determinarea costurilor, altele decât cele cu energia

PS1 (minimal)				
	Cost Specific	UM	Suprafata	Cost cu TVA (E)
Schimbare Tamplarie	395	E/mp	1878	882,753.90
Termoizolare pereti opaci	650	E/mp	1014	784,329.00
Termoizolare planseu terasa	0	E/mp	0.00	0.00
Termoizolare planseu subsol	0	E/mp	0.00	0.00
Reabilitare instalatie de iluminat, termice	25,000.00		0.00	25,000.00
Lucrari conexe	50,000.00		0.00	50,000.00
Total				1,742,082.90

PS2 (maximal)				
	Cost Specific	UM	Suprafata	Cost cu TVA (E)
Schimbare Tamplarie	395	E/mp	1878	882,753.90
Termoizolare pereti opaci	650	E/mp	1014	784,329.00
Termoizolare planseu terasa	0	E/mp	0.00	0.00
Termoizolare planseu subsol	0	E/mp	0.00	0.00
Reabilitare instalatie de iluminat, termice	25,000.00		0.00	25,000.00
Surse regenerabile	350,000.00		0.00	350,000.00
Lucrari conexe	50,000.00		0.00	50,000.00
Total				2,092,082.90

ETAPA 4 - Determinarea costurilor cu energia consumată

Costurile de exploatare cu energia consumată sunt indicate în tabelul de mai jos

Marimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2
Consum anual energie finala termica	[KWh/an]	837,687.24	160,377.73	160,377.73
Cost unitar energie termica	[Eur cu TVA/KWh]	0.08		
Cost anual energie termica	[Eur cu TVA/an]	62,826.54	12,028.33	12,028.33
Consum anual energie finala electrica	[KWh/an]	45,822.21	45,822.21	19,116.45
Cost unitar energie electrica	[Eur cu TVA/KWh]	0.22		
Cost anual energie electrica	[Eur cu TVA/an]	9,851.77	9,851.77	4,110.04
Durata de viata a pachetului	[ani]		30.00	20.00
Durata de calcul cost global	[ani]		30.00	

ETAPA 5 - Calculul costului global actualizat

Diferitele tipuri de costuri (costurile inițiale de investiție, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finală (reziduală) sunt transformate în

cost global actualizat (adică raportat la anul 0) prin aplicarea simultan, anual, a factorilor de actualizare, respectiv reducere.

ETAPA 6 - Calculul perioadei de recuperare a investiției

Perioada de recuperare a investiției este utilizată pentru a compara rentabilitatea a două soluții diferite. Recuperarea este atinsă în anul în care costul global estimat al opțiunii devine mai mic decât costul global actualizat al referinței. Pentru clădirile existente, referința poate fi starea actuală (când nu se ia nicio măsură).

Pentru a compara două valori ale costului global actualizat, specifice unei rezolvări clasice și respectiv unei rezolvări cu caracter energetic conservativ, se calculează anual diferența dintre valorile actualizate (cash-flow actualizat). Cu cât diferența devine mai repede negativă (cost global actualizat pentru clădirea eficientă energetic-cost global pentru clădirea cu care ne comparăm), cu atât pachetul de soluții aplicate clădirii cu caracter energetic conservativ este mai profitabil (adică mai eficient și din punct de vedere economic).

Sinteza analizei tehnico-economice a soluțiilor și pachetelor de soluții de renovare/modernizare este prezentată în tabelul de mai jos

PACHETUL P1																								
ANUL	Cost anul mentenanta		Cost actualizat energie termica	Cost actualizat energie electrica	Costuri periodice inlocuire CNR	Valoare reziduala costuri inlocuire CNR	Costuri de deactare CNR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CNR	Cost anul mentenanta C	Cost anul operational C	Cost actualizat energie termica C	Cost actualizat energie electrica C	Costuri periodice inlocuire C	Valoare reziduala costuri inlocuire C	Costuri de deactare C	Costuri anuale emisi echivalente CO2 C	Costuri exploatare actualizate CNR	Costuri exploatare actualizate C	CASH FLOW	VNA				
	CNR	CNR																			CNR	CNR	CNR	CNR
2021	0	6320.00	0.00	62826.54	9851.77	0.00	0.00	1297.6	1765.50	0.00	12028.33	9851.77	0.00	0.00	0.00	547.6	80295.91	24193.20	426338.67					
2022	1	6436.92	0.00	60941.74	9556.22	0.00	0.00	1295.4	1800.81	0.00	11667.48	9556.22	0.00	0.00	0.00	547.6	78230.28	23572.11	-54658.17	371680.49				
2023	2	6556.00	0.00	59113.49	9269.53	0.00	0.00	1295.4	1836.83	0.00	11317.46	9269.53	0.00	0.00	0.00	547.6	76234.42	22971.41	-53263.01	318417.48				
2024	3	6677.29	0.00	57340.09	8991.44	0.00	0.00	1295.4	1873.56	0.00	10977.93	8991.44	0.00	0.00	0.00	547.6	74304.22	22390.54	-51913.68	265035.80				
2025	4	6800.82	0.00	55619.88	8721.70	0.00	0.00	2033.78	1911.03	0.00	10648.59	8721.70	0.00	0.00	0.00	547.6	73176.18	21828.93	-51347.25	215156.55				
2026	5	6926.63	0.00	53951.29	8460.05	0.00	0.00	2033.78	1949.25	0.00	10329.14	8460.05	0.00	0.00	0.00	859.73	71371.75	21598.17	-49773.58	165382.97				
2027	6	7054.78	0.00	52322.75	8206.25	0.00	0.00	2033.78	1988.24	0.00	10019.26	8206.25	0.00	0.00	0.00	859.73	69627.55	21073.48	-48554.07	116828.90				
2028	7	7185.29	0.00	50762.77	7960.06	0.00	0.00	2033.78	2028.00	0.00	9718.68	7960.06	0.00	0.00	0.00	859.73	67941.90	20566.48	-47375.41	69453.49				
2029	8	7318.22	0.00	49239.88	7721.26	0.00	0.00	2033.78	2068.56	0.00	9427.12	7721.26	0.00	0.00	0.00	859.73	66313.14	20076.68	-46236.46	23217.03				
2030	9	7453.61	0.00	47762.69	7489.62	0.00	0.00	2908.30	2109.94	0.00	9144.31	7489.62	0.00	0.00	0.00	1229.42	65614.22	19973.28	-45640.93	-22423.90				
2031	10	7591.50	0.00	46329.81	7264.93	0.00	0.00	2908.30	2152.13	0.00	8869.98	7264.93	0.00	0.00	0.00	1229.42	64094.54	19516.47	-44578.07	-67001.98				
2032	11	7731.94	0.00	44939.91	7046.98	0.00	0.00	2908.30	2195.18	0.00	8603.88	7046.98	0.00	0.00	0.00	1229.42	62627.14	19075.46	-43551.68	-110553.66				
2033	12	7874.98	0.00	43591.71	6835.58	0.00	0.00	2908.30	2239.08	0.00	8345.76	6835.58	0.00	0.00	0.00	1229.42	61210.57	18649.84	-42560.74	-153114.39				
2034	13	8020.67	0.00	42283.96	6630.51	0.00	0.00	2908.30	2283.86	0.00	8095.39	6630.51	0.00	0.00	0.00	1229.42	59843.44	18239.18	-41604.26	-194718.65				
2035	14	8169.05	0.00	41015.44	6431.59	0.00	0.00	2908.30	2329.54	0.00	7852.53	6431.59	0.00	0.00	0.00	1229.42	58524.39	17843.08	-40681.31	-235399.96				
2036	15	8320.18	0.00	39784.98	6238.65	0.00	0.00	2908.30	2376.13	0.00	7616.95	6238.65	0.00	0.00	0.00	1229.42	57252.11	17461.15	-39790.96	-275190.92				
2037	16	8474.10	0.00	38591.43	6051.49	0.00	0.00	2908.30	2423.65	0.00	7388.45	6051.49	0.00	0.00	0.00	1229.42	56025.32	17093.00	-38932.32	-314123.24				
2038	17	8630.87	0.00	37433.69	5869.94	0.00	0.00	2908.30	2472.13	0.00	7166.79	5869.94	0.00	0.00	0.00	1229.42	54842.80	16738.28	-38104.53	-352227.77				
2039	18	8790.54	0.00	36310.68	5693.84	0.00	0.00	2908.30	2521.57	0.00	6951.79	5693.84	0.00	0.00	0.00	1229.42	53703.37	16396.62	-37306.75	-389534.52				
2040	19	8953.17	0.00	35221.36	5523.03	0.00	0.00	2908.30	2572.00	0.00	6743.23	5523.03	0.00	0.00	0.00	1229.42	52605.86	16067.68	-36538.18	-426072.69				
2041	20	9118.80	0.00	34164.72	5357.34	0.00	0.00	2908.30	2623.44	0.00	6540.94	5357.34	0.00	0.00	0.00	1229.42	51549.16	15751.13	-35798.03	-461870.72				
2042	21	9287.50	0.00	33139.78	5196.62	0.00	0.00	2908.30	2675.91	0.00	6344.71	5196.62	0.00	0.00	0.00	1229.42	50532.19	15446.65	-35085.54	-496956.26				
2043	22	9459.32	0.00	32145.58	5040.72	0.00	0.00	2908.30	2729.43	0.00	6154.37	5040.72	0.00	0.00	0.00	1229.42	49533.92	15153.93	-34399.99	-531356.25				
2044	23	9634.32	0.00	31181.21	4889.50	0.00	0.00	2908.30	2784.02	0.00	5969.74	4889.50	0.00	0.00	0.00	1229.42	48613.33	14872.67	-33740.66	-565096.92				
2045	24	9812.55	0.00	30245.78	4742.81	0.00	0.00	2908.30	2839.70	0.00	5790.65	4742.81	0.00	0.00	0.00	1229.42	47709.44	14602.57	-33106.87	-598203.79				
2046	25	9994.08	0.00	29338.40	4600.53	0.00	0.00	2908.30	2896.49	0.00	5616.93	4600.53	0.00	0.00	0.00	1229.42	46841.32	14343.36	-32497.96	-630701.75				
2047	26	10178.97	0.00	28458.25	4462.51	0.00	0.00	2908.30	2954.42	0.00	5448.42	4462.51	0.00	0.00	0.00	1229.42	46008.04	14094.77	-31913.27	-662615.02				
2048	27	10367.28	0.00	27604.51	4328.64	0.00	0.00	2908.30	3013.51	0.00	5284.97	4328.64	0.00	0.00	0.00	1229.42	45208.73	13856.53	-31352.20	-693967.22				
2049	28	10559.08	0.00	26766.37	4198.78	0.00	0.00	2908.30	3073.78	0.00	5126.42	4198.78	0.00	0.00	0.00	1229.42	44442.33	13628.39	-30814.14	-724781.36				
2050	29	10754.42	0.00	25973.08	4072.81	0.00	0.00	2908.30	3135.25	0.00	4972.62	4072.81	0.00	0.00	0.00	1229.42	43708.62	13401.11	-30298.51	-759797.87				
2051	30	10953.38	0.00	25193.89	3950.63	0.00	0.00	2908.30	3197.96	0.00	4823.45	3950.63	0.00	0.00	0.00	1229.42	43006.20	13201.45	-29804.75	-784884.61				
																			COST GLOBAL				553686.58	
																			1821012.57				980075.25	

PACHETUL P2																				
ANUL	Cost anul mentenanta		Cost anul operational	Cost actualizat energie termica		Costuri periodice laboare CNR	Valoare reziduala costuri inlocuire CNR	Costuri de dezafeare CNR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CNR	Cost anul mentenanta CNR	Cost actualizat energie termica CNR	Cost actualizat energie electrica CNR	Costuri periodice inlocuire CNR	Valoare reziduala costuri inlocuire CNR	Costuri anuale emisi echivalente CO2 CNR	Costuri exploatare actualizate CNR	Costuri exploatare anuale CNR	CASHFLOW	WMA	
	CNR	CNR		CNR	CNR															CNR
2021	0	6320.00	0.00	62826.54	9851.77	0.00	0.00	0.00	1297.6	2235.00	12028.33	4110.04	0.00	0.00	378.8	80295.91	18752.17	397154.61		
2022	1	6436.92	0.00	60941.74	9556.22	0.00	0.00	0.00	1295.4	2279.70	11667.48	3986.74	0.00	0.00	378.8	78230.28	18312.72	337273.05		
2023	2	6556.00	0.00	59113.49	9269.53	0.00	0.00	0.00	1295.4	2325.29	11317.46	3867.14	0.00	0.00	378.8	76234.42	17888.69	278891.31		
2024	3	6677.29	0.00	57340.09	8991.44	0.00	0.00	0.00	1295.4	2371.80	10977.93	3751.12	0.00	0.00	378.8	74304.22	17479.65	222066.75		
2025	4	6800.82	0.00	55619.88	8721.70	0.00	0.00	0.00	1293.78	2419.24	10648.59	3638.59	0.00	0.00	475.6	73176.18	17182.02	166072.58		
2026	5	6926.63	0.00	53951.29	8460.05	0.00	0.00	0.00	1293.78	2467.62	10329.14	3529.43	0.00	0.00	475.6	71371.75	16801.79	111502.62		
2027	6	7054.78	0.00	52332.75	8206.25	0.00	0.00	0.00	1293.78	2516.97	10019.26	3423.55	0.00	0.00	475.6	69627.55	16435.38	58310.45		
2028	7	7185.29	0.00	50762.77	7950.06	0.00	0.00	0.00	1293.78	2567.31	9718.68	3320.84	0.00	0.00	475.6	67941.90	16082.44	6450.99		
2029	8	7318.22	0.00	49239.88	7721.26	0.00	0.00	0.00	1293.78	2618.66	9471.12	3212.22	0.00	0.00	475.6	66313.14	15742.60	5039.09		
2030	9	7453.61	0.00	47762.69	7489.62	0.00	0.00	0.00	1290.30	2671.03	9144.31	3124.58	0.00	0.00	635.20	65642.22	15575.12	94158.64		
2031	10	7591.50	0.00	46329.81	7264.93	0.00	0.00	0.00	1290.30	2724.45	8869.98	3030.84	0.00	0.00	635.20	64094.54	15260.48	142992.70		
2032	11	7731.94	0.00	44939.91	7046.98	0.00	0.00	0.00	1290.30	2778.94	8603.88	2939.92	0.00	0.00	635.20	62627.14	14957.94	196661.90		
2033	12	7874.98	0.00	43591.71	6835.58	0.00	0.00	0.00	1290.30	2834.52	8345.76	2851.72	0.00	0.00	635.20	61210.57	14667.21	237005.27		
2034	13	8020.67	0.00	42283.96	6630.51	0.00	0.00	0.00	1290.30	2891.21	8095.39	2766.17	0.00	0.00	635.20	59843.44	14387.97	282660.74		
2035	14	8169.05	0.00	41015.44	6431.59	0.00	0.00	0.00	1290.30	2949.04	7852.53	2683.18	0.00	0.00	635.20	58524.39	14119.95	327065.18		
2036	15	8320.18	0.00	39784.98	6238.65	0.00	0.00	0.00	1290.30	3008.02	7616.95	2602.69	0.00	0.00	635.20	57252.11	13862.86	370454.43		
2037	16	8474.10	0.00	38591.43	6051.49	0.00	0.00	0.00	1290.30	3068.18	7388.45	2524.61	0.00	0.00	635.20	56025.32	13616.43	412863.32		
2038	17	8630.87	0.00	37433.69	5869.94	0.00	0.00	0.00	1290.30	3129.54	7166.79	2448.87	0.00	0.00	635.20	54842.80	13380.40	454325.72		
2039	18	8790.54	0.00	36310.68	5693.84	0.00	0.00	0.00	1290.30	3192.13	6951.79	2375.40	0.00	0.00	635.20	53703.37	13154.52	494874.57		
2040	19	8953.17	0.00	35221.36	5523.03	0.00	0.00	0.00	1290.30	3255.97	6743.23	2304.14	0.00	0.00	635.20	52605.86	12938.55	534541.88		
2041	20	9118.80	0.00	34164.72	5357.34	0.00	0.00	0.00	1290.30	3321.09	6540.94	2235.02	0.00	0.00	635.20	51549.16	12732.25	573358.79		
2042	21	9287.50	0.00	33193.78	5196.62	0.00	0.00	0.00	1290.30	3387.51	6344.71	2167.97	0.00	0.00	635.20	50532.19	12535.39	611355.59		
2043	22	9459.32	0.00	32145.58	5040.72	0.00	0.00	0.00	1290.30	3455.26	6154.37	2102.93	0.00	0.00	635.20	49553.92	12347.76	648561.75		
2044	23	9634.32	0.00	31181.21	4889.50	0.00	0.00	0.00	1290.30	3524.37	5969.74	2039.84	0.00	0.00	635.20	48613.33	12169.15	685005.93		
2045	24	9812.55	0.00	30245.78	4742.81	0.00	0.00	0.00	1290.30	3594.86	5790.65	1978.64	0.00	0.00	635.20	47709.44	11993.35	720716.03		
2046	25	9994.08	0.00	29338.40	4600.53	0.00	0.00	0.00	1290.30	3666.75	5616.93	1919.28	0.00	0.00	635.20	46841.32	11838.16	755719.18		
2047	26	10178.97	0.00	28458.25	4462.51	0.00	0.00	0.00	1290.30	3740.09	5448.42	1861.71	0.00	0.00	635.20	46008.04	11685.41	790041.81		
2048	27	10367.28	0.00	27694.51	4328.64	0.00	0.00	0.00	1290.30	3814.89	5294.57	1805.85	0.00	0.00	635.20	45208.73	11540.91	823709.62		
2049	28	10559.08	0.00	26776.37	4198.78	0.00	0.00	0.00	1290.30	3891.19	5126.42	1751.68	0.00	0.00	635.20	44402.53	11404.49	856747.67		
2050	29	10754.42	0.00	25973.08	4072.81	0.00	0.00	0.00	1290.30	3969.01	4972.62	1699.13	0.00	0.00	635.20	43708.62	11275.97	889180.32		
2051	30	10953.38	0.00	25193.89	3950.63	0.00	0.00	0.00	1290.30	4048.39	4823.45	1648.16	0.00	0.00	635.20	43006.20	11155.19	921031.32		
																	COST GLOBAL			
																	182102.57		441282.90	
																	182102.57		838437.51	

CAPITOLUL IX. CONCLUZII

Conformarea higrotermică inițială și gradul de uzură datorat exploatării și întreținerii necorespunzătoare determină un consum anual specific ridicat de energie primară $E_p = 312,06 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, din care pentru încălzire $E_{p_{inc}} = 271,86 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, pentru prepararea apei calde de consum $E_{p_{acm}} = 13,70 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ și pentru iluminat $E_{p_{il}} = 16,30 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, care încadrează clădirea în clasa energetică "D" (nota energetică 72,41).

Consumul specific anual de energie primară, ca urmare a aplicării măsurilor de renovare energetică este $E_{p_T} = 72,02 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, din care pentru încălzire $E_{p_{inc}} = 57,00 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, pentru prepararea apei calde de consum $E_{p_{acm}} = 2,30 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ și pentru iluminat artificial $E_{p_{il}} = 8,10 \text{ kWh/m}^2\text{an}$, ceea ce va conduce la încadrarea clădirii de locuit multifamiliale în clasa energetică "A" (nota energetică 100).

În conformitate cu MC001/2022 - cap. 2.2.2.1 la renovarea majoră din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidențiale existente, este obligatorie îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții (cerințe minime de performanță energetică valabile pe ansamblul clădirii renovate):

- valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) - conform tabel 2.10b;
- valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ - conform tabel 2.10b;
- energia primară totală consumată de clădirea renovată să fie produsă în proporție de minimum 10%, din surse regenerabile, la fața locului sau în apropiere, dacă este fezabil din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.



Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru renovarea majoră a clădirilor existente

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

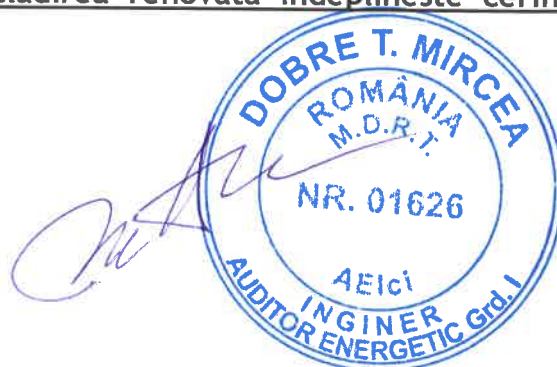
Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ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

a) consumul total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) - este de **72,02kWh/mp an**;

b) Emisiilor echivalente de CO₂ sunt **11,11 kg/mp an**

c) energia primară totală consumată de clădirea renovată, din surse regenerabile este de **18,64%**

Față de cele prezentate mai sus clădirea renovată indeplinește cerințele minime de performanța energetică.



Rezumat indicatori audit energetic

Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare
PACHET P2		
Aria desfasurata de cladire publica renovata energetic (m2)	3.810,00	3.810,00
Suprafata utila incalzita (m2)	3.389,00	3.389,00
Numar de cladiri reabilite	1	1
Numar de persoane (beneficiari directi)	688	688
Consum total specific de energie finală termică (kWh/m2 an)	232,36	49,60
Consum total specific de energie finală electrică (kWh/m2 an)	6,85	5,10
Consum total specific de energie primară (kWh/m2 an)	312,06	72,02
Clasa energetică	D	A
Cantitatea de emisii echivalent CO2 (kg CO2/m2,an)	58,37	11,11
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an), inclusiv procentul (%) aferent scăderii consumului anual de energie pentru încălzire la nivel de componentă,	787.468,04	193.156,05
	0,00	75,47
Consumul anual de energie primară din surse regenerabile (kWh/an), inclusiv procentul (%) de energie primară din surse regenerabile, din	28.806,50	45.497,33



total energie primară, după renovare termică și energetică% (kWh/an) la nivel de componentă		
	0,027	18,65
Energie primara regenerabila (kWh/m2 an)	8,50	13,43
Energie primara neregenerabila (kWh/m2 an)	303,56	58,60
Economie de energie finală incalzire (%) (reducerea)		78,65
Economie de energie primară (%) (reducerea)		76,92
Economie de emisii echivalent CO2 (%) (reducerea)		80,96



CAPITOLUL X. RECOMANDĂRI

Recomandări generale :

Pentru a beneficia de un bloc de locuințe multifamiliale cu un grad ridicat de eficiență energetică și decarbonat și pentru a se asigura că strategiile de renovare pe termen lung generează progresele necesare transformării clădirilor existente în clădiri cu un consum de energie aproape egal cu zero, în special prin creșterea numărului de renovări energetice, prin auditul energetic se prezintă măsurile recomandate în conformitate cu legislația specifică ținând totodată seama de aspectul accesibilității financiare.

Strategia de Dezvoltare Durabilă a Municipiului Galați pentru perioada 2021-2027 reprezintă instrumentul de planificare a viitorului localității, având rolul de a stabili o viziune integrată pe termen lung asupra dezvoltării, bazându-se și pe principiile stabilite în STRATEGIA NAȚIONALĂ DE RENOVARE PE TERMEN LUNG pentru sprijinirea renovării parcului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale, atât publice cât și private și transformarea sa treptată într-un parc imobiliar cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonat până în 2050.

Soluții recomandate la nivelul clădirii:

- ☑ **reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii**, măsuri privind izolarea termică a fațadei - parte vitrată (închiderea balcoanelor, înlocuirea tâmplăriei exterioare existente), izolarea termică a planșeului peste ultimul etaj (inclusiv termo-hidroizolarea terasei), izolarea termică a planșeului peste subsol neîncălzit, izolarea termică a pereților exteriori opaci care formează anvelopa clădirii;
- ☑ **reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum**, măsuri privind îmbunătățirea performanței energetice a sistemului de furnizare A.C.M., inclusiv controlul inteligent al energiei;



- ☑ **modernizarea instalațiilor de iluminat**, conform legislației și normativelor în vigoare, prin utilizarea de materiale cu rezistență la foc conform destinației;
- ☑ **sisteme privind utilizarea surselor regenerabile de energie**, măsuri ce vor conduce la o reducere a consumului de curent electric din rețea, prin instalarea panourilor fotovoltaice on-grid;

Intocmit
Ing. DOBRE MIRCEA
NR. 01626
Auditor Energetic pentru Clădiri gradul I C&I
AEICI
INGINER Grd. I
August 2025

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

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

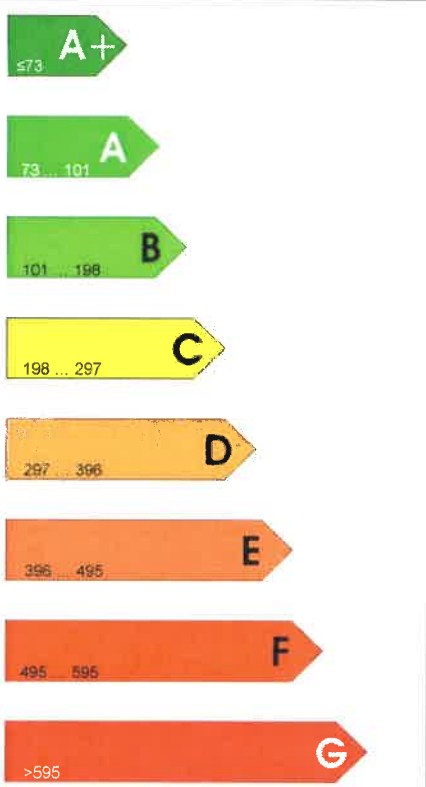
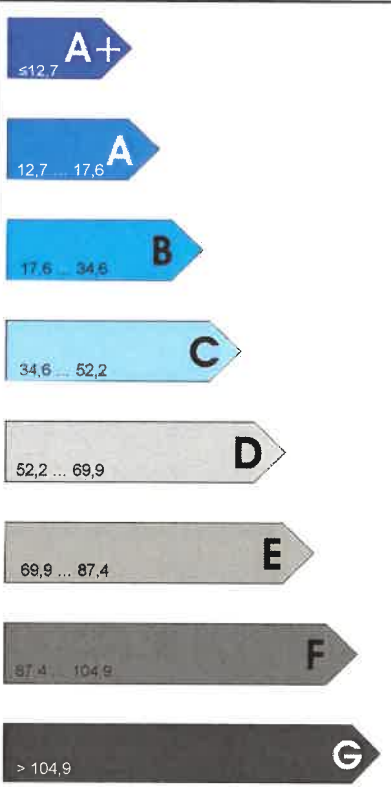
DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC

CPE numărul	valabil 10 ani până la 15/09/35 dacă nu apar intervenții majore	DOBRE MIRCEA	Auditor energetic
0 0 0 0 0 3 / 1 3 0 0 7 6		Certificat atestare seria/nr UA/01626	gradul I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

NZEB ☐

Categoria clădirii: Unitate de învățământ	Anul construirii/renovării majore: 1980	
Adresa clădirii: STR. MIHAI EMINESCU, NR. 26 TARGOVIȘTE.	Aria de referință a pardoselii: 762,00 m ²	
Coordonate GPS (lat x long): 45°43'13.90"N X 28°03'07.29"E	Aria utilă / desfășurată: 3 389,00 3.810,00 m ²	
Regim de înălțime: Sp+P+23E	Volumul interior de referință: 67.056,00 M ³	

Scopul elaborării CPE:		Vânzare/Închirie/Recepție/Inf			Prog. de calcul utilizat: AllEnergy vers. PEC v1.1	
PERFORMANȚA ENERGETICĂ * [kWh/m²,an – energie primară totală]		CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINȚĂ		NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ * [kg CO 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** primară	232,3 312,06	8,15 121,2	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²,an] 56,69	

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an]	Solar termic	Solar electric	Pompe caldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	-	8,50	-	-	-	7,43

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
Încălzire	≤ 30	30 ... 42	42 ... 84	84 ... 150	150 ... 217	217 ... 271	271 ... 325
Apă caldă consum	18,25	21 ... 29	29 ... 57	57 ... 65	65 ... 73	73 ... 91	91 ... 109
Răcire ***	≤ 13	13 ... 18	18 ... 35	35 ... 46	46 ... 56	56 ... 70	70 ... 85
Ventilare mecanică	≤ 4	4 ... 5	5 ... 9	9 ... 13	13 ... 17	17 ... 21	21 ... 26
Iluminat	≤ 5	5 ... 7	7 ... 13	20,38	23 ... 33	34,13	42 ... 50

* valori calculate

*** numărului de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim

** t/e = termic/electric

liber, pe durata verii =h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

COD UNIC DE BARE GENERAT DIN BAZA NAȚIONALĂ DE CPE

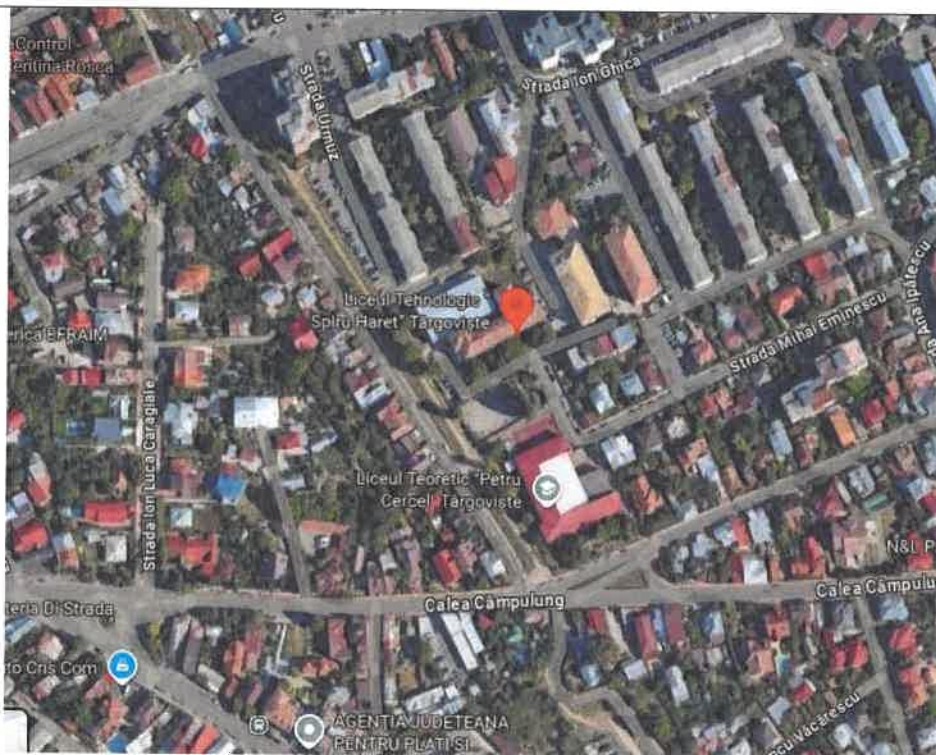
225672_10.10.2025_Dobre_Mircea_UA_01626_000003_CPE

Semnatura și stampila auditorului

FIȘA DE ANALIZĂ ENERGETICĂ

A. DATE GENERALE

Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



Clădirea:	Liceul Tehnologic Spiru Haret	
Adresa:	Str. Mihai Eminescu, Nr. 26,	
Proprietar:	Municipiul Targoviste	
Categoria clădirii:	Se bifeaza corespondenta	Observații, detalieri, descrieri succinte
☐ locuința unifamilială	☐	
☐ clădire de locuit cu mai multe apartamente	☐	
☐ clădire de birouri	☐	
☐ clădire de învățământ (creșe, grădinițe, școli, licee, universități,)	☒	
☐ clădire pentru sănătate (spital, policlinica etc.)	☐	
☐ clădire pentru sport (sală de sport, bazine înot etc.)	☐	
☐ clădire pentru servicii de comerț (magazine, spații comerciale, sedii de bănci, sedii de firme etc.)	☐	



☐ clădire social-culturale (teatre, cinema, muzeu etc.)	☐	
☐ clădire de turism (hotel, restaurant, pensiune etc.)	☐	
☐ clădire administrativă (autorități locale, sedii instituții etc.)	☐	
☐ cămine, internate	☐	
☐ clădire industrială cu regim normal de exploatare	☐	
☐ alte categorii	☐	
☐ clădire NZEB	☐	
Tipul clădirii rezidențiale		
☐ individuală	☐	
☐ duplex	☐	
☐ bloc	☐	
☐ înșiruită	☐	
☐ tronson de bloc	☐	
☐ alt tip	☐	
Zona climatică în care este amplasată clădirea:	I	II
	☐	☒
		☐
		☐
		☐
Zona eoliană în care este amplasată clădirea:	I	II
	☐	☒
		☐
		☒
Gradul de expunere la vânt:		
☐ adăpostită	☐	
☐ moderat adăpostită	☒	
☐ liber expusă (neadăpostită)	☐	
Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Parter, Etaj, Mansardă:	D	S
<i>(se completează numărul acestora)</i>	☒	☐
	☒	☒
		3 ☒
		☐
Anul construcției <i>(se menționează eventual anul unei reabilitări anterioare analizei):</i>	1980	
Structura constructivă:		
☐ pereți structurali din zidărie	☒	
☐ pereți structurali din beton armat	☒	
☐ cadre din beton armat	☐	
☐ stâlpi și grinzi	☐	
☐ structura de lemn	☐	
☐ structura metalică	☐	
Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:		
☐ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ	☒	
☐ secțiuni reprezentative ale construcției	☒	
☐ detalii de construcție	☐	

☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară, schema coloanelor	☐	
☐ planuri pentru instalațiile sanitare (preparare apă caldă, recirculare etc.)	☐	
☐ planuri pentru instalația de ventilare/climatizare/condiționare	☐	
☐ planuri pentru instalațiile de iluminat	☐	
☐ planuri pentru instalațiile din surse regenerabile	☐	
Starea subsolului tehnic al clădirii:		
☐ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună	☐	
☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,	☐	
☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară)	☐	

B. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI LOCUIT / ÎNCĂLZIT:

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit	Valoare numerica	Observatii
☐ Aria construită [m²]:	762,00	
☐ Aria construită desfășurată [m²]:	3.810,00	
☐ Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit [m²]:	3.389,00	
☐ Volumul de referință al spațiului încălzit [m³]:	29.810,80	
☐ Aria de referință a pardoselii spațiului răcit [m²]-după caz:		
☐ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]:	3,20	
☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire]:	12/24	
☐ Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:		
☐ Adâncimea medie a pânzei freatice [m]:		
☐ Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]:		
☐ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:		

C. IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

☒ Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
PE1	PE-N	230,00	Zidarie+polistiren	0,30
PE2	PE-S	242,00	Zidarie+polistiren	0,30
PE3	PE-E	278,00	Zidarie+polistiren	0,30
PE4	PE-V	278,00	Zidarie+polistiren	0,30
Arie totală a pereților exteriori opaci		1.014,00	-	-

Starea pereților exteriori			Observații
☐ bună		☒	
☐ pete condens		☐	
☐ igrasie		☐	
Starea finisajelor			
☐ bună		☐	
☐ tencuială căzută parțial		☒	
☐ tencuială căzută total		☐	
Tipul și culoarea materialelor de finisaj:			
☐ tip		Tenc. driscuite	
☐ culoare		gri	
Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii:			
☐ deschise		☒	
☐ închise		☐	
☐ nu este cazul		☐	

☒ **Pereți către spații anexe (casa scărilor, ghene etc.):**

P	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐	Arie totală a pereților către casa scărilor		-	-
☐	Arie totală către ghene		-	-
Calcul volum		Volum [m³]		
☐	Volumul de aer din casa scărilor		-	-

☒ **Planșeu pe sol:**

PSb	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Finisaj	1.093,00	Gresie Parchet	0,02
2	Strat Suport	1.093,00	Sapa	0,05
3	Placa beton armat	1.093,00	beton	0,15
☐	Aria totală a planșeului pe sol	1.093,00	-	-
Calcul volum		Volum [m³]		
☐	Volumul de aer din subsol		-	-

☒ **Terasă / acoperiș:**

Tip terasă/acoperiș:		Observatii
☐ circulabilă	☐	
☐ necirculabilă	☒	
☐ acoperis tip șarpantă	☐	
Starea terasei/acoperișului		
☐ bună	☐	
☐ uscată	☒	
☐ deteriorată	☐	
☐ umedă	☐	
☐ acoperiș spart, neetanș la ploaie, zăpadă	☐	
Ultima reparație a terasei/acoperișului		
☐ în urmă cu mai puțin de un an	☐	
☐ 1-2 ani	☐	
☐ 2-5 ani	☐	
☐ mai mult de 5 ani	☒	
Materiale finisaj:	Membrana Bituminoasa	
Alte mențiuni importante:		

TE	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
1	Acoperis Terasa	762,00	Structura Terasa	0,55
☐ Aria totală a terasei		762,00	-	-

☒ **Planșeu sub pod:**

PP	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
☐ Aria totală a planșeului sub pod			-	-

☒ **Ferestre / uși exterioare:**

Starea tâmplăriei		Observatii
☐ bună	☒	
☐ evident neetanșă	☐	
☐ fără măsuri de etanșare	☐	
☐ măsuri speciale de etanșare	☐	

☐ alte masuri speciale	☐	
Tip de elemente de umbrire a părți vitrate		
☐ la interior	☐	
☐ la exterior	☐	
☐ între geamuri	☐	
☐ alt sistem	☐	

FE / UE	Descriere	Arie [m²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
1	Usa Acces	13.60	PVC	70%	Nu

- ☒ **Alte elemente de construcție:**
- între casa scărilor și pod,
 - între acoperiș și pod,
 - între casa scărilor și acoperiș,
 - între casa scărilor și subsol,

PI	Descriere	Arie [m²]	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime [m]
P CS-Sb				

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

Ușa de intrare în clădire:		Penalizări:
☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	☒	
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare	☒	
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	☐	
☐ Alte situații	☐	
Ferestre de pe casa scărilor-starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:		Penalizări:
☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare	☐	
☐ Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	☐	
☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte	☐	
☐ Alte situații	☐	

D. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ:

Existența instalației de încălzire		Observatii
------------------------------------	--	------------

Da	☒	
Nu	☐	
Necesarul de căldură de calcul [KW]:		
Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor		Observatii
☐ Sursă proprie	☒	
o Utilizând combustibil gazos	☒	
o Utilizând combustibil lichid usor	☐	
o Utilizând combustibil solid	☐	
o Încălzire electrică	☐	
☐ Sursă mixtă	☐	
☐ Centrala termică de cartier	☐	
☐ Centralizat – punct termic central	☐	Corelație cu indicatorii de performanță energetică ai sistemelor centralizate din localitate
☐ Centralizat – punct termic local (modul)	☐	
o Există apartamente debransate în condominiu	☐	
o Nu sunt apartamente debransate în condominiu	☐	
☐ Alt tip de sursă (ex. instalație hibridă cuplăă cu sursa regenerabilă)	☐	
Tipul sursei de încălzire		
☐ Încălzire locală cu sobe	☐	
☐ Încălzire cu corpuri statice	☒	
☐ Încălzire centrală cu aer cald	☐	
☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare	☐	
☐ Încălzire electrică	☐	
☐ Alt sistem de încălzire:	☐	
☐ Intervenții asupra instalației de-a lungul timpului – se menționează pe scurt		

☑ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:		Penalizări:
☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimul an	☐	
☐ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin un an	☐	
☐ Alte situații	☐	

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglaj ardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățiri/intervenții

☒ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip distribuție a agentului termic de încălzire:		Observatii
☐ inferioară	☒	
☐ superioară	☐	
☐ mixtă	☐	
☐ verticală	☐	
☐ orizontală	☐	
Racord la sursa centralizată cu căldură:		
☐ racord unic	☒	
☐ multiplu	☐	
☐ catre puncte de racord [nr.]		
☐ diametru nominal [mm]:		
☐ disponibil de presiune (nominal) [mCA]:		
Contor de energie termică		Penalizări:
☐ există, dar nu are viză metrologică	☐	
☐ există, dar are viză metrologică	☐	
☐ nu există	☒	
☐ este defect	☐	
☐ anul instalării		
Elemente de reglaj termic și hidraulic		
☐ pe racordul instalației	☐	
☐ pe rețeaua de distribuție	☐	
☐ pe coloane	☐	
☐ la nivelul corpurilor statice	☐	Penalizări:
o Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale	☐	
o Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale	☒	
o Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	☐	
Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:		
☐ Lungime [m]:		
☐ Diametru nominal [mm, țoli]:		
☐ Termoizolație:		
o Există izolație și este în stare bună	☐	

o Există izolație și este uscată dar tasată	☐	
o Există izolație dar este umedă	☐	
o Izolația este deteriorată	☐	
o Nu există termoizolație	☐	
Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor		Penalizări:
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire	☐	
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani	☐	
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	☒	
Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:		Penalizări:
☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	☐	
☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	☐	
Vasele/armăturile de aerisire a instalației de încălzire:		Penalizări:
☐ Există vase de aerisire	☐	
☐ Există robinete manuale de aerisire	☐	
☐ Există robinete automate de aerisire și sunt funcționale	☐	
☐ Există robinete automate de aerisire dar nu sunt funcționale	☐	
☐ Alte mențiuni		
Există repartitoare montate pe corpurile de încălzire ?		Penalizări:
☐ Da	☐	
☐ Nu	☒	
Există contoare individuale montate la intrarea în apartament și/sau spațiu cu altă destinație ?		Penalizări:
☐ Da	☐	
☐ Nu	☒	

Tip corp de încălzire	Număr corpuri de încălzire [buc.]			Suprafață echivalentă termic [m²]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
Calorifere Otel						

☒ **Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:**

Aria planșeului încălzitor [m²]:			
Diametru serpentină. [mm]:			

Lungime [m]:			
Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:			

☑ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

Centrală termică proprie		
☐ Putere termică nominală [W]:	600kW	
☐ Randament de catalog:		
☐ Anul instalării:		
☐ Are documente ISCIR : DA/NU		
☐ Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:		
☐ Stare (arзатор, conducte / armături, manta):		
☐ Există facturi pentru încălzire pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	DA ☐	NU ☐
☐ Alte mențiuni		

E. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM:

Existența instalației de preparare a apei calde de consum		Observații
☐ Da	☒	
☐ Nu	☐	
Sursa de energie pentru prepararea apei calde spațiilor		Observații
☐ Sursă proprie	☒	
o Utilizând combustibil gazos	☐	
o Utilizând combustibil lichid ușor	☐	
o Utilizând combustibil solid	☐	
o Utilizând energie regenerabilă (solar etc.)	☐	
o Încălzire electrică a apei calde de consum	☒	
☐ Sursă mixtă	☐	
☐ Centrală termică de cartier	☐	
☐ Centralizat – punct termic central	☐	
☐ Centralizat – punct termic local (modul)	☐	
☐ Alt tip de sursă	☐	
Tipul sistemului de preparare a apei calde		
☐ Din sursă centralizată,	☐	
☐ Centrală termică proprie,	☒	
☐ Boiler cu acumulare,	☐	
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant	☒	
☐ Încălzire electrică, boiler electric	☐	

☐ Alt sistem de preparare a apei calde de consum: .	☐	
Puncte de consum apă rece / apă caldă:	55/25	
☐ Lavoare [nr.]	25	
☐ Spălătoare[nr.]		
☐ Bideuri [nr.]		
☐ Pișoare [nr.]		
☐ Duș: [nr.]		
☐ Cadă de baie [nr.]		
☐ Rezervor WC[nr.]	30	
☐ Mașină de spălat vase[nr.]		
☐ Mașină de spălat rufe[nr.]		
Starea armăturilor		
☐ Bună	☒	
☐ Există pierderi mici de fluid	☐	
☐ Precară, cu pierderi mari	☐	
Racord la sursa centralizată cu căldură:		
☐ racord unic	☐	
☐ multiplu: [nr.]	☐	
☐ diametru nominal [mm]:		
☐ presiune necesară (nominal) [mmCA]:		
Conducta de recirculare		
☐ funcțională	☐	
☐ nu funcționează	☐	
☐ nu există	☐	
Debitmetre la nivelul punctelor de consum		
☐ există	☒	
☐ nu există	☐	
☐ parțial	☐	
Contor general de energie termică		Penalizări:
☐ există, dar nu are viză metrologică	☐	
☐ există, și are viză metrologică	☐	
☐ nu există	☐	
☐ este defect	☐	
☐ anul instalării		
☐ tipul de contor		

INFORMAȚII SUPLIMENTARE		
☐ accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic	DA	NU
	☐	☐
☐ programul de livrare a apei calde de consum: [nr. h/24 h]		
	DA	NU

☐ Există facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani care pot fi consultate	☐	☐	
☐ temperatura apei reci din zona [°C] (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă)			
Rețeaua de distribuție a apei calde amplasată în spații neîncălzite:			
☐ Lungime [m]:			
☐ Termoizolație:			Penalizări:
☐ Există izolație și este în stare bună	☐		
☐ Există izolație dar este umedă	☐		
☐ Izolația este deteriorată	☐		
☐ Nu există termoizolație	☐		
☐ numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):			
☐ Alte mențiuni (de ex. dacă s-a intervenit de-a lungul timpului asupra instalațiilor – se descriu succint intervențiile și modificările)			

F. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE/CLIMATIZARE

☒ Date privind instalația de climatizare

Existența instalației de ventilare și climatizare		Observații
☐ Da	☒	
☐ Nu	☐	
Sarcina termică determinată pentru clădirea climatizată (dacă există proiect spre consultare) [kW]		
Numărul maxim real de persoane din clădire/zonă [pers.]		
Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m²/pers]		
Volumul util al clădirii/zonă climatizate [m³]		
Tip spații anexe vecine neclimatizate		
☐ Subsoluri	☐	
☐ Poduri	☐	
☐ Casa scării	☐	
☐ Grupuri sanitare	☐	
☐ Altele	☐	
Spații climatizate cu destinații speciale		
☐ Camere curate	☒	
☐ Bucătărie mare	☐	
☐ Pișcină	☐	
☐ Sală servere	☐	
☐ Altele	☐	
Tipul sistemului		

☐ Numai aer	☒	
☐ Aer-apă	☐	
☐ Detentă directă	☐	
☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)	☐	
☐ Alt sistem – se descrie succint în rubrica observații	☐	
Dispozitive terminale		
☐ Guri de introducere a aerului în încăperi	☐	
☐ Ventiloconvectoare	☐	
☐ Ejectoconvectoare	☐	
☐ Grinzi de răcire	☐	
☐ Unități interioare de tip Split	☒	
Tip distribuție agent termic		
☐ Conducte de aer	☐	
☐ Conducte de apă caldă	☐	
☐ Conducte de apă răcită	☐	
☐ Conducte de agent frigorific	☐	
☐ Alte tipuri	☐	
Tip generare frig		
☐ Chiller cu condensator răcit cu aer	☐	
☐ Chiller cu condensator răcit cu apă	☐	
☐ Unități exterioare de condensare	☐	
☐ Pompă de căldură aer-apă	☐	
☐ Pompă de căldură apă-apă	☐	
☐ Pompă de căldură aer-aer	☐	
☐ Pompă de căldură apă-aer	☐	
☐ Pompă de căldură sol-apă	☐	
☐ Pompă de căldură sol-aer	☐	
☐ Instalație frigorifică cu absorbție	☐	
☐ Instalație frigorifică cu compresie mecanică	☐	
☐ Instalație monobloc	☐	
☐ Instalație SPLIT	☒	
☐ Altele (Ex. Dessicant cooling)	☐	
☐ Alte tipuri	☐	
Tip de agent frigorific		
☐ ecologic	☐	
☐ neecologic	☐	
☐ alte mențiuni		
Tip de recuperare a căldurii		
☐ Recircularea aerului	☐	
☐ Recuperator de căldură sensibilă	☐	
☐ Recuperator de căldură latentă	☐	
☐ Recuperarea căldurii din agentul frigorific	☐	

Tip alimentare cu energie		
☐ Alimentare cu energie electrică	☒	
☐ Alimentare cu gaze naturale	☐	
☐ Alimentare cu energie termică	☐	
☐ Alimentare cu energie solară	☐	
☐ Altele	☐	
Starea canalelor de aer din punct de vedere al rezistenței la coroziune		
☐ Bună	☐	
☐ Satisfăcătoare	☐	
☐ Precară	☐	
Starea canalelor de aer din punct de vedere al etanșeității		
☐ Etanse	☐	
☐ Neetanse	☐	
Starea termoizolației conductelor de aer		
☐ Bună	☐	
☐ Satisfăcătoare	☐	
☐ Precară	☐	
Pierderi de agent frigorific		
☐ Există pierderi de agent frigorific	☐	
☐ Nu există pierderi de agent frigorific	☐	
ALTE INFORMAȚII SUPLIMENTARE		
☐		

☑ Date privind instalația de ventilare

Tip ventilare		
☐ naturală	☐	Penalizări:
☐ mecanică	☐	
☐ hibridă (naturală + mecanică)	☐	
☐ Alte mențiuni		
☐ Ventilatoarele au turație variabilă?	DA ☐	NU ☐

G. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

Puterea instalației de iluminat [kW]		
Sistem de iluminat		
☐ General uniform distribuit	☒	
☐ Localizat sau zonat	☐	
☐ Combinat	☐	
Tipul corpurilor de iluminat		
☐ Cu incandescență	☐	
☐ Fluorescențe	☒	

☐ Combinat	☐	
☐ Alte tipuri (LED etc.)	☒	
Controlul sistemului de iluminat		
☐ Fără detectare automată a prezenței utilizatorilor	☒	
☐ Cu detectare automată a prezenței utilizatorilor	☐	
☐ Acționare sectorizată a corpurilor de iluminat	☐	
☐ Reglare automată a fluxului luminos		
☐ Alte mențiuni	☐	
Starea corpurilor de iluminat		
☐ Foarte bună	☐	
☐ Bună	☒	
☐ Precară	☐	Penalizări:
Starea conductoarelor de energie electrică		
☐ Foarte bună	☐	
☐ Bună	☒	
☐ Precară	☐	



RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE
ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. 03
MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC
SPIRU HARET, MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA

1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):
- ☒ 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 umbrire a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
 - ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)
2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii (*auditorul energetic va bifa din lista neexhaustivă de mai jos doar soluțiile potrivite pentru obiectivul certificat, lăsându-le neschimbate; auditorul energetic poate completa lista adăugând noi soluții adaptate obiectivului certificat*):
- ☒ 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 dispersoare 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: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

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

A - Măsurile 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 renovării 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: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

B - Măsurile 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 încăpere
- ☐ introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăpere
- ☐ echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- ☐ înlocuirea obiectelor sanitare
- ☐ echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
- ☐ echilibrarea aerulică a rețelei de distribuție a aerului
- ☐ corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- ☐ Alte soluții: (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate clădirii certificate)

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

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ < 1000 Eur | ☐ 10000-25000 Eur | ☐ 50000-100000 Eur |
| ☐ 1000-10000 Eur | ☐ 25000-50000 Eur | ☒ > 100000 Eur |

Estimarea economiilor totale de energie:

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| ☐ < 10% | ☐ 20-30% | ☐ 40-50% |
| ☐ 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:
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu etapele adaptate clădirii certificate)

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

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

1. a se urmări programele de alocare fonduri naționale și UE de renovare
2. a se urmări Programul de finanțare pentru renovare clădiri publice

INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr. 003
MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC
SPIRU HARET , MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

- ☐ Tipul clădirii ☒ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată
☐ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1980
☐ Categoriea clădirii:

(rămâne/rămân activă/active în anexa 2 finală la CPE doar categoria/categoriile bifate de auditorul energetic, inclusiv subcategoriile, restul câmpurilor putând devenind "ascunse")

- ☐ Clădire rezidențială ☐ casă individuală
 ☐ casă înșiruită/cuplată
 ☐ bloc de locuințe
 ☐ cămin / internat
 ☐ alt tip, precizați

- ☒ Clădire de învățământ ☐ grădiniță
 ☒ școală /liceu/colegiu
 ☐ învățământ superior
 ☐ alt tip, precizați

- ☐ 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

- ☐ Clădire pentru sănătate ☐ spital
 ☐ policlinică, dispensar
 ☐ cabinet medical
 ☐ farmacie, laborator
 ☐ centru de îngrijire
 ☐ creșă
 ☐ alt tip, precizați

- ☐ Clădire pentru turism ☐ hotel/motel
 ☐ restaurant
 ☐ cabană turistică, pensiune
 ☐ alt tip, precizați

Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 5



- ☐ Clădire pentru sport
- ☐ sală de sport, agrement
- ☐ bazin de înot
- ☐ alt tip, precizați
- ☐ Clădire pentru comerț
- ☐ magazin comercial mic (< 120 m²)
- ☐ magazin mare (super/hyper market, mall)
- ☐ depozit comercial
- ☐ alt tip, precizați
- ☐ Alte tipuri de clădiri
- ☐ clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograf, muzeu, casă/cămin de cultură)
- ☐ depozit
- ☐ alte clădiri cu ocupare umană

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 (<u>Demisol</u> , <u>Subsol</u> , <u>Mezanin</u> , <u>Parter</u> , <u>Etaj</u> , <u>Mansarda/Pod</u> (se completează numărul acestora unde e cazul)	S ☒ (nr)	D ☐	Mez ☐	P ☒	E 3 ☒ 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 [m ²]	Număr de apartamente/unități/ zone termice similare	Aria de referință a pardoselii/tip [m ²]

- ☐ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire: 3.389,00 m²
- ☐ Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire: 67.056,00 m³



- ☐ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei: **CONFORM CAP IV - AUDIT**

Tip element de construcție	Rezistența termică medie corectată, calculată [m²K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]	Aria [m²]
1	2	3	4

- ☐ Factorul de formă al clădirii, S_E / V : 0,66 m⁻¹

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

Tip sistem de instalații		Clădirea reală			Clădirea de referință	
		Consum specific energie finală/ primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂
1	Încălzire	232,36/ 271,86	54,92	F	121,20	19,10
2	Apă caldă de consum	6,85/ 17,13	1,47	A		
3	Răcire	0,85/ 1,70	0,23	A		
4	Ventilare mecanică					
5	Iluminat	8,15/ 20,38	1,62	C		
TOTAL/CLASA		248,21 312,06	58,37	D	121,2	19,10

- ☐ Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 688 pers.

B. DATE PRIVIND INSTALAȚIA INTERIOARĂ DE ÎNCĂLZIRE

- ☐ Existența instalației de încălzire
- ☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☐ Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic
- ☐ Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☒ Sursă proprie (centrala individuală, combustibil gaz.)
- ☐ Sursă electrică ☐ centrală ☐ convectori ☐ radiatoare ☐ aeroterme
- ☐ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil
- ☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil



- ☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

□ Tipul sistemului de încălzire:

- ☐ Încălzire locală cu sobe

- Numărul sobelor / combustibilul utilizat

- ☒ Încălzire cu corpuri statice ☐ individuală ☐ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/ zona	în spațiile comune	

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

Există apartamente debransate în condominiu	☐
Nu există apartamente debransate în condominiu	☐

□ Tip distribuție a agentului termic de încălzire

- ☒ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă

□ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară) kW

□ Necesarul de energie pentru umidificare kW

□ Puterea termică instalată totală pentru încălzire / kW (termic/electric)

[se completează în tabel – pe zone distincte, dacă e cazul]

□ Racord la sursa centralizată de căldură: ☒ racord unic ☐ multiplu puncte

- diametru nominal: mm

- disponibil de presiune (nominal): mCA

□ 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 există

☐ nu este cazul

□ Lungimea conductelor de agent termic amplasate în spații încălzite m



Codul spațiului neîncălzit	ZU1	ZU1	ZU2	...	
Diametru tronson [mm]					
Lungime tronson [m]					

- ☐ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire 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)				
Temperatura interioară (grdC)				

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonle ...:
- Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire:m².
 - Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

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

- ☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:
- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoareml / tip :
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant:/.....kW/tub (sau ml)
 - Număr/lungime tuburi radiante:/.....m
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator aer cald/.....kW/generator (sau ml)
 - Număr/debit aer/.....m³/h
- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire:

C. DATE PRIVIND INSTALAȚIA PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

- ☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc)
- ☒ 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 gaz)
- ☒ 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)
- ☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Boiler cu acumulare (număr/volum)



☒ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere) 6/50l

☐ Preparare locală pe plită

☐ Alte echipamente de preparare acc

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	[nr.]25	Cadă de baie	[nr.]
Spălătoare	[nr.]	Rezervor WC	[nr.]30
Bideuri	[nr.]	Masina de spalat vase	[nr.]
Pisoare	[nr.]	Masina de spalat rufe	[nr.]
Duș	[nr.]		[nr.]

☐ Număr total de puncte de consum acc:

55

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

..... kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

..... kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☐ racord unic

☐ multiplu: puncte

- diametru nominal:

..... mm

- necesar de presiune (nominal):

..... mCA

☐ 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 INSTALAȚIA 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:

1000 h

☐ Volumul de referință al zonei climatizate :

..... 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]	12h/zi			
Temperatura interioară [grdC]	21			
Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m ² /pers]	zilnic			

☐ 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

Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 10



- ☐ Instalație monobloc
 ☒ Sistem central de răcire cu unități tip Split
☐ Altele (ex. dessicant cooling)

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță SEER al sursei de răcire :
 [se completează în tabel – în cazul existenței mai multor aparate de climatizare]

- ☐ 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
 ☐ Sală servere
☐ Altele (precizați)

- ☐ Spațiul climatizat:
☐ Complet (exclusiv spații comune)
 ☐ Global (inclusiv spații comune)
☐ Parțial: [se menționează spațiile climatizate]

- ☐ 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)
 [se completează în tabel – pe zone distincte]
☐ Număr de unități interioare 10
 ☐ Număr de unități exterioare 10
☐ Nu este cazul



- ☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul):
☐ Ecologic ☐ Non-ecologic (se menționează codul)
☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică):kW
☐ Necesarul de frig pentru dezumidificare (putere latentă):kW
☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire:kW
[se completează în tabel – pe zone distincte]

- ☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?
☐ da ☐ nu
☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

E. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE MECANICĂ

- ☐ Existența instalației de ventilare mecanică
☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
☒ Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)
☐ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/ asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire:/.....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]
[se completează în tabel – pe zone distincte]

-
☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:
☐ reglare după de program de funcționare ☐ acționare manuală simplă
(pornit/oprit)
☐ acționare cu temporizare automat ☐ ventilatoare cu jaluzele reglate
☐ Există recuperator de căldură:
☐ Da ☐ Nu
Tip:

.....
Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]:

- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

F. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA 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



- ☐ Funcționare on/off ☐ Reglare manuală
☐ Automat funcție de ☐ nivelul de lumină naturală ☐ senzori prezență
☐ Alt tip, precizați
- ☐ Tipul sistemului de iluminat
☒ Fluorescent ☒ Incandescent
☒ LED ☐ Mixt (precizați)
- ☐ 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: kW
- ☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: kW
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

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
- ☐ Pompa de căldură
☐ Există ☐ Nu există
 - Tip pompă de căldură
 - ☐ sol-apa (bucă deschisă) ☐ sol-apa (bucă închisă) ☐ aer-apă
☐ aer-aer ☐ apă-aer ☐ sol-aer
☐ alt tip, precizați
 - Număr pompe de căldură
 - Utilizată/e pentru
 - Valoarea medie SCOP/SEER
- ☐ Sistemul de utilizare a biomasei
☐ Există ☐ Nu există



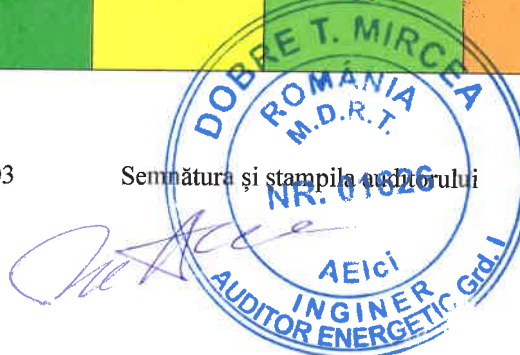
- ☐ Tip biomasă utilizată
- ☐ peleți ☐ brichete ☐ alt tip,
precizați.....
- ☐ Centrala eoliană
- ☐ Există ☐ Nu există
- Număr centrale eoliene
 - Putere nominală [kW]
 - Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]
 - Alte caracteristici tehnice
- ☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)
-
- ☐ Energia termică exportată: kWh_t/an (produsă on-site)
- ☐ Energia electrică exportată: kWh_e/an (produsă on-site)
- ☐ Energia termică exportată din surse regenerabile kWh_t/an (produsă on-site)
- ☐ Energia electrică exportată din surse regenerabile kWh_e/an (produsă on-site)
- ☐ Indicatorul energiei primare EP_P kWh/(m²,a)
- ☐ Indicele RER_P %
- ☐ Indicatorul emisiilor de CO₂ kgCO₂/m²,an)
- ☐ Indicele SRI (smart readiness indicator)
- (calcul conform "Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings-Publications Office of the EU" (europa.eu))



INDICATORI SPECIFICI AI PROIECTULUI
ANEXA 3 la Certificatul de performanță energetică nr. 03
MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC
SPIRU HARET, MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA

INDICATORI CLADIRE REALĂ

Consum	Încălzire	ACM	Iluminat	Climatizare	Total
Consum anual de energie primară [KWh/an]	921.337,61	58.036,63	69.050,88	9.150,30	1.057.575,42
Consum specific de energie primară [KWh/mp an]	271,86	17,13	20,38	2,70	312,06
Consum specific de energie primară neregenerabilă [KWh/mp an]	271,86	13,70	16,30	1,70	303,56
Consum specific de energie primară regenerabilă [KWh/mp an]	0,00	3,43	4,08	1,00	8,50
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m2an]	54,92	1,47	1,75	0,23	58,37
CLASA EMISII	D				
CLASA ENERGETICA	F	A	C	A	D



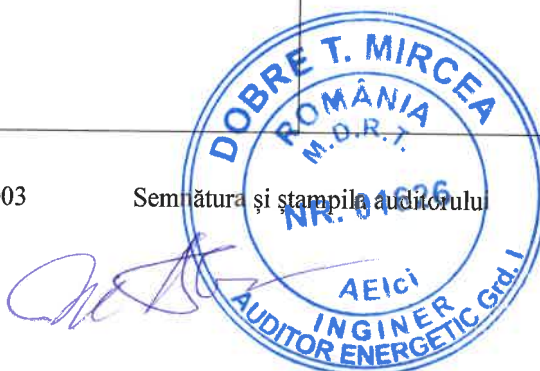
INDICATORI CLADIRE REABILITATA

Consum	Încălzire	ACM	Iluminat	Climatizare	Total
Consum anual de energie primară [KWh/an]	193.156,05	7.794,70	27.450,90	15.674,13	244.075,78
Consum specific de energie primară TOTAL [KWh/mp an]	57,00	2,30	8,10	4,63	72,02
Consum specific de energie primară neregenerabilă [KWh/mp an]	50,90	0,00	4,00	3,70	58,60
Consum specific de energie primară regenerabilă [KWh/mp an]	6,10	2,30	4,10	0,93	13,42
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m2an]	10,28	0,00	0,43	0,40	11,11
CLASA EMISII	A				
CLASA ENERGETICA	B	-	B	A	A



Rezumat indicatori audit energetic

Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare
PACHET P2		
Aria desfasurata de cladire publica renovata energetic (m2)	3.810,00	3.810,00
Suprafata utila incalzita (m2)	3.389,00	3.389,00
Numar de cladiri reabilitate	1	1
Numar de persoane (beneficiari directi)	688	688
Consum total specific de energie finală termică (kWh/m2 an)	232,36	49,60
Consum total specific de energie finală electrică (kWh/m2 an)	6,85	5,10
Consum total specific de energie primară (kWh/m2 an)	312,06	72,02
Clasa energetică	D	A
Cantitatea de emisii echivalent CO2 (kg CO2/m2,an)	58,37	11,11
Consumul anual de energie finală pentru încălzire (kWh/an), inclusiv procentul (%) aferent scăderii	787.468,04	193.156,05



consumului anual de energie pentru încălzire la nivel de componentă,		
	0,00	75,47
Consumul anual de energie primară din surse regenerabile (kWh/an), inclusiv procentul (%) de energie primară din surse regenerabile, din total energie primară, după renovare termică și energetică% (kWh/an) la nivel de componentă	28.806,50	45.497,33
	0,027	18,65
Energie primara regenerabila (kWh/m2 an)	8,50	13,43
Energie primara neregenerabila (kWh/m2 an)	303,56	58,60
Economie de energie finală incalzire (%) (reducerea)		78,65
Economie de energie primară (%) (reducerea)		76,92
Economie de emisii echivalent CO2 (%) (reducerea)		80,96



FOTOGRAFII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
ANEXA 4 la Certificatul de performanță energetică nr. 003
MODERNIZARE, CONSOLIDARE ȘI REABILITARE LICEUL TEHNOLOGIC
SPIRU HARET MUNICIPIUL TARGOVIȘTE, JUDEȚUL DAMBOVIȚA





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 20





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 21





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și stampila auditorului

pag 22





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și stampila auditorului

pag 23





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 24





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și stampila auditorului

pag 25





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 26





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 27



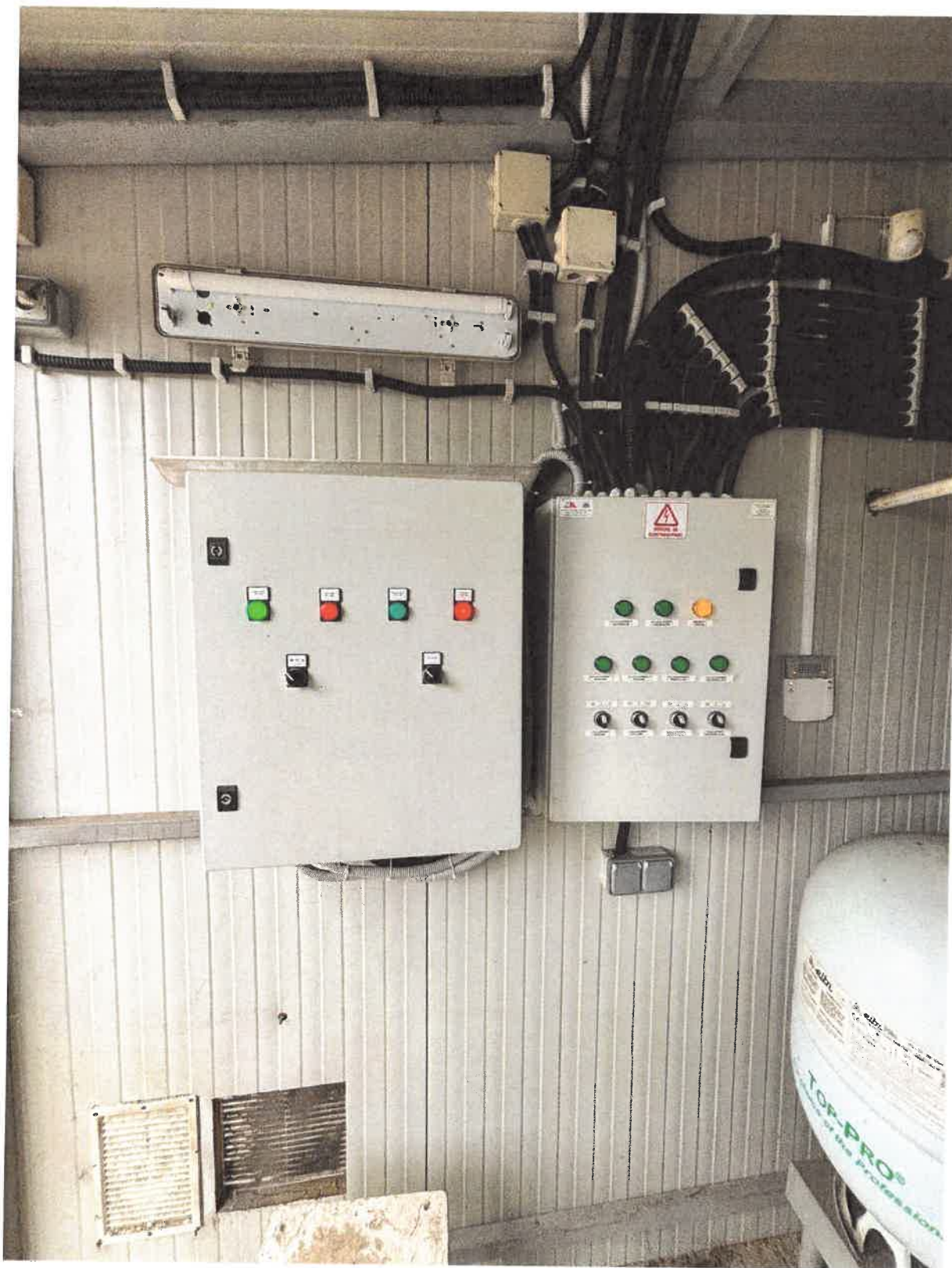


Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 28



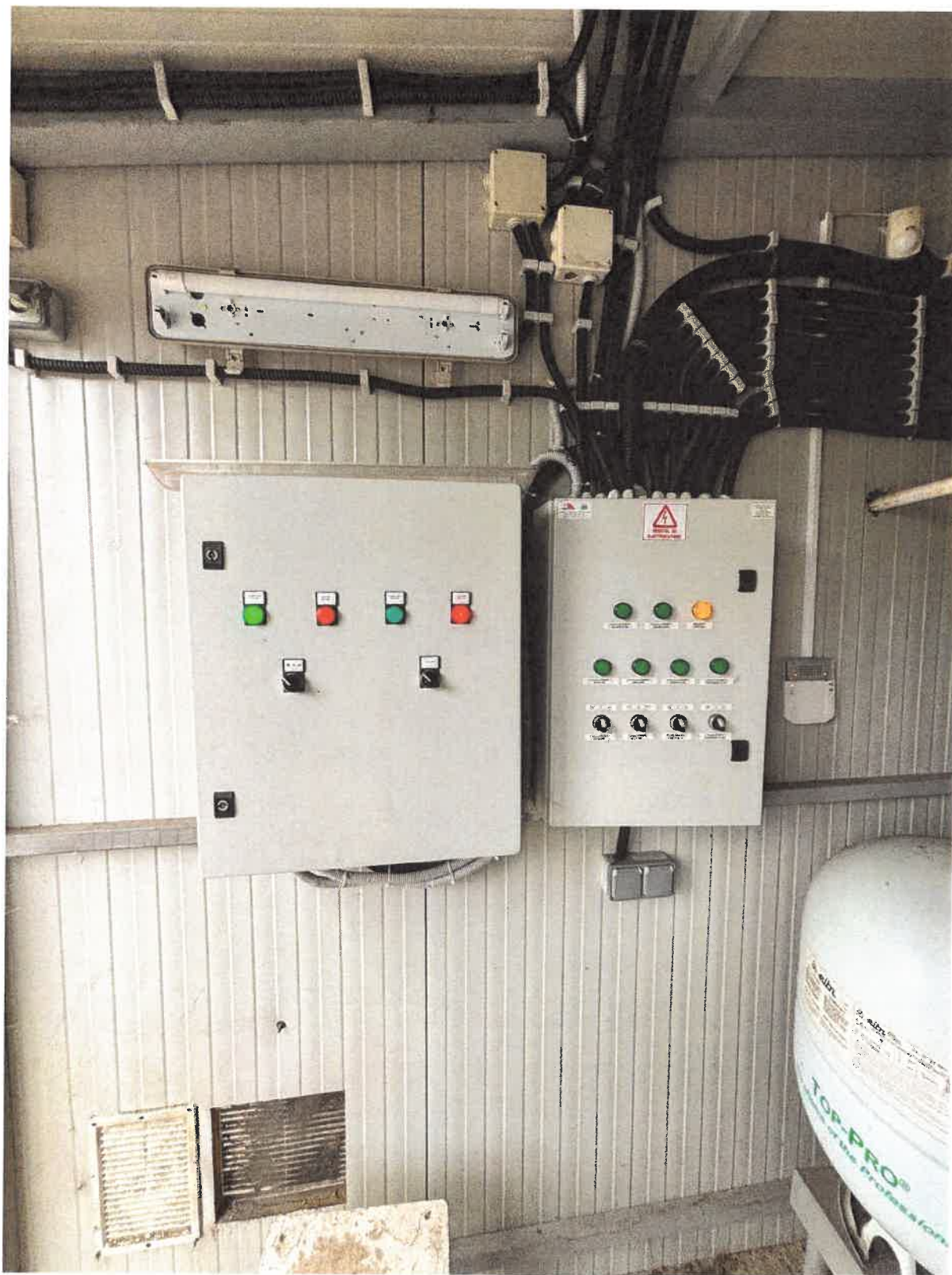


Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și stampila auditorului

pag 29





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 30





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 31



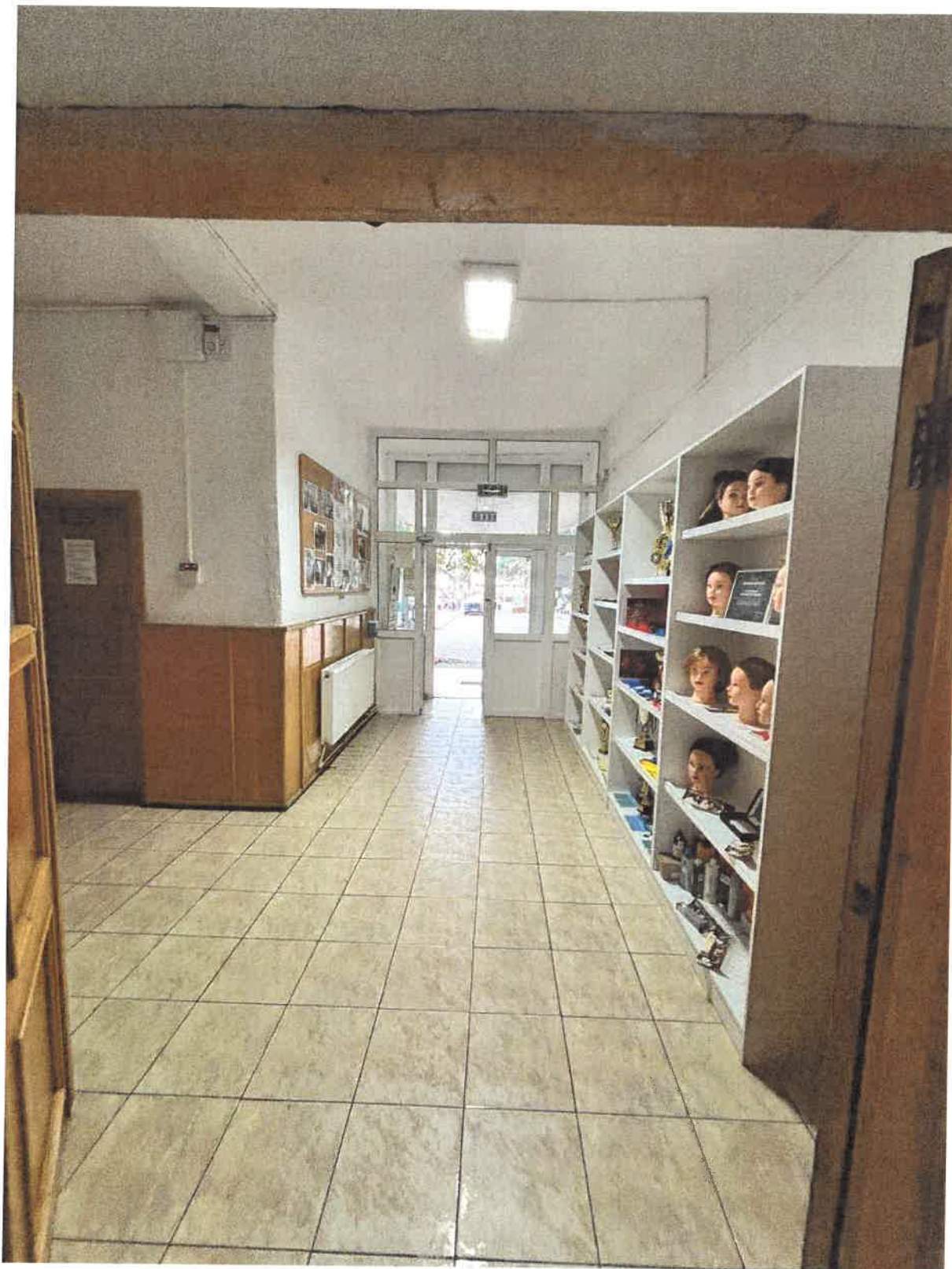


Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 32





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 33





Numărul certificatului în registrul auditorului.003



Semnătura și ștampila auditorului

pag 34



Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 35







Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 37





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și stampila auditorului

pag 38





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 39





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului pag 40





Numărul certificatului în registrul auditorului.003



Semnătura și ștampila auditorului

pag 41



Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 42





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 43



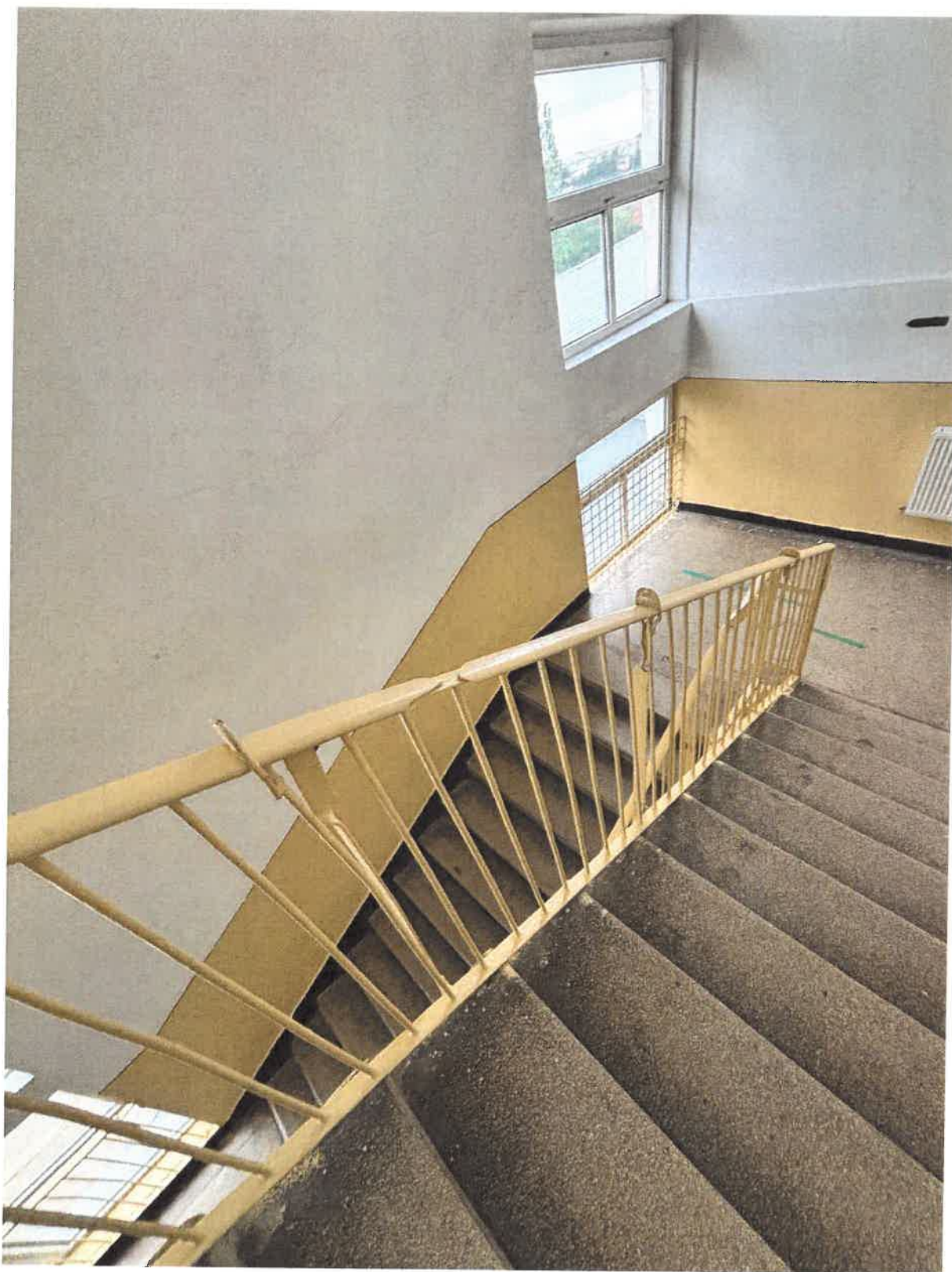


Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 44





Numărul certificatului în registrul auditorului.003

Semnătura și ștampila auditorului

pag 45





ROMANIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI TURISMULUI

CERTIFICAT
DE
ATESTARE
AUDITOR ENERGETIC
PENTRU CLĂDIRI

În temeiul Legii nr. 572 / 2005 privind
performanța energetică a clădirilor, a Hotărârii
Guvernului nr. 1637 / 2009 privind organizarea și
funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale
și Turismului referitoare la activitatea tehnico-
profesională a specialiștilor cu activitate în
construcții.

Înscris de înregistrare: 34203/26.05.2010
Documentelor din dosarul nr. 1622

În baza conținutului Copiei de examinare
nr. 3, anexate, constatate în Procesul verbal
nr. 14, D.G.T.C. nr. 10, 16, 2010 se emit
prezentul certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării

31.03.2011

Seria U A Nr. 01626

Nr./DI. DOBRE T. MIRCEA

Cod numeric personal: 1580820090031

de profesie ING. INF. cu domiciliul în localitatea SAT MIREȘII NOI
nr. COM. VINTORII
cl. - ap. - județul Vrancea

SE ATESTĂ
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL: I

SPECIALTATEA: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII
(A.E.I.C.I.)

MINISTRU

Prezentă legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2026	Anul:	Anul:
Luna: 03	Luna:	Luna:
Ziua: 31	Ziua:	Ziua:

(LS) (LS) (LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria U_A Nr. 01626

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. DOBRE T. MIRCEA

Cod numeric personal: 1580820090031

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ei)

Data emiterii : 31.03.2011

Director,

Anca GINAYAR



Semnătura titularului

[Signature]

Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
auditor energetic pentru clădiri



Seria U_A Nr. 01626