



ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE – INTERNAT LICEU TEHNOLOGIC „MIHAI EMINESCU”, MUNICIPIUL SLOBOZIA

Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița



BENEFICIAR:

U.A.T. – Municipiul Slobozia

AUDITOR ENERGETIC:

AE I_{ci}: dr. ing. Claudiu ROMILA

**Data elaborării:
Septembrie 2022**



ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

OBIECTIV:	Creșterea eficienței energetice – Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”, municipiul Slobozia
BENEFICIAR:	U.A.T. – Municipiul Slobozia
AMPLASAMENT:	Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

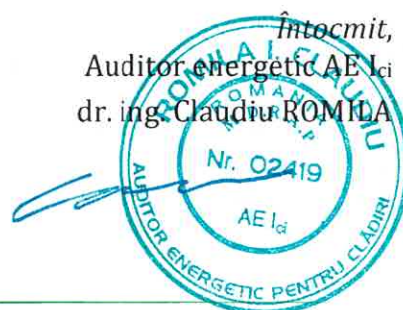
CUPRINS

Foaie de titlu

Cuprins

Notă de prezentare

1. Analiza termică și energetică
 - 1.1 Prezentarea generală a obiectivului analizat
 - 1.2 Fișa de analiză termică a cădirii
 - 1.3 Raport de rezultate – clădirea existentă
2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință
 - 2.1 Calculul coeficientului global de izolare termică
 - 2.2 Raport de rezultate – clădirea de referință
3. Certificat de performanță energetică. Anexa la Certificat
4. Audit energetic
 - 4.1 Informații generale
 - 4.2 Informații privind construcția
 - 4.3 Informații privind instalațiile
 - 4.4 Prezentarea soluțiilor de modernizare energetică
 - 4.5 Raport de rezultate – clădirea ameliorată
5. Analiza economică
6. Concluzii



ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

OBIECTIV:	Creșterea eficienței energetice – Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”, municipiul Slobozia
BENEFICIAR:	U.A.T. – Municipiul Slobozia
AMPLASAMENT:	Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

NOTĂ DE PREZENTARE

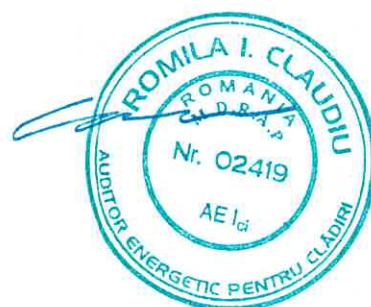
Prezenta documentație s-a efectuat având la bază următoarele acte normative:

- *** Planul național de redresare și reziliență, Ghid specific - Condiții de accesare a fondurilor europene aferente PNRR în cadrul apelurilor de proiecte
- *** Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 764/30.09.2016
- *** Legea nr. 101/2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
- *** Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 765/30.09.2016
- *** Ordinul MDRAPFE 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, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 252/11.04.2017
- *** HG 348-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- *** MC001 – 1, 2, 3 /2006 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- *** MC001 –4, 5 /2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- *** C 107 / 2005 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- *** Ordinul MDRT nr. 2513/2010 privind modificarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005"
- *** Ordinul nr. 386/2016 pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C 107-2005
- *** SR EN ISO 13790:2004 - Performanța termică a clădirilor. Calculul necesarului de energie pentru încălzire.

- *** SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
- *** SR 1907/1-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- *** SR 1907/2-1997 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.
- *** I5-10 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
- *** I9-94 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- *** I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.

Soluțiile propuse în prezenta documentație sunt soluții de principiu și au caracter de recomandare, oportunitatea acestora justificându-se și prin prisma unor investiții inițiale minime. Astfel, în limita resurselor financiare disponibile și cu acordul unui auditor energetic, la elaborarea următoarelor faze de proiectare pot fi propuse soluții diferite de cele propuse prin prezenta, care să conducă la performanțe energetice în conformitate cu prevederile normative sau superioare valorilor normate. Creșterea eficientizării energetice va conduce la creșterea calificativului clădirii acordat prin certificatul energetic.

Întocmit,
Auditor energetic AE I_{ci}
dr. ing. Claudiu ROMILA



1. ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

Amplasamentul studiat se afla în partea centrală a municipiului Slobozia, județul Ialomița fiind amplasat pe aleea Chimiei nr. 9. Clădirea se învecinează la Nord cu șoseaua Nordului, la Sud cu incinta Spitalului Județean, la Est cu incinta Ugira și la Vest cu bloc V5. De la data realizării construcției până în prezent nu s-au realizat intervenții asupra structurii.



Elemente de alcătuire arhitecturală

- Clădirea: Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”
- Amplasament: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița
- Anul construirii: 1972
- Clădirea este orientată cu fațada principală spre Sud
- Construcția are regim de înălțime: S+P+4E

Suprafața construită	1.316,00	[mp]
Suprafața desfășurată	6.580,00	[mp]
Suprafața utilă	5.965,00	[mp]

Structura de rezistență

Corpul de clădire analizat este o construcție cu regim de înălțime subsol + parter + 4 etaje. Clădirea se dezvoltă în plan sub forma poligonală și are dimensiunile maxime la nivelul parterului de aproximativ 15,60 x 25,30m. Construcția a fost edificată în jurul anului 1972.

Infrastructura este alcătuită din fundații de tip radier din beton armat cu grosimea de 70cm sub pereți structurali din beton armat. Cota de fundare generală este de -2,70m. Placa peste subsol este realizată din beton armat monolit cu grosimea de 20cm.

Sistemul structural este de tip cadre spațiale din beton armat monolit și plăci din beton armat. Elementele din beton armat de la nivelul suprastructurii se prezintă cu următoarele caracteristici: *Stalpi, secțiune 30x60cm/ 30x70cm/ 40x60cm/ 40x70cm*: armati longitudinal cu bare independente

iar transversal cu etrieri. Grinzi secțiune 35x60cm – direcție longitudinală/ 30x90cm, 35x90cm – direcție transversală: Armate longitudinale cu bare independente iar transversal cu etrieri. Placi din beton armat cu grosimea de 20cm: armata pe ambele direcții cu plase din bare independente, acoperișul este de tip sarpanta din lemn.

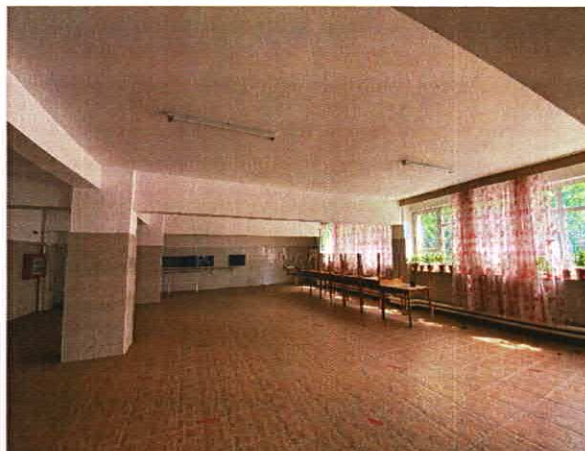
Finisaje

În urma verificării vizuale a elementelor structurale/nestructurale ale construcției se află în general într-o stare calitativă relativ bună. Clădirea a suportat în condiții bune toate evenimentele seismice ce au avut loc începând din anul 1972.

- *la exterior*: fațade simplu drișcuite, pe alocuri pieptănate și zugrăvite cu lapte de var în culoare albă/gri, elemente decorative din zidărie de cărămidă, tâmplărie pvc cu geam termopan și tâmplărie simplă din lemn (etaj 3), cu trotuar degradat din beton, protecția glafurilor exterioare lipsește, fără protecție contra trăsnetelor;



- la interior: tencuieli simple și zugrăvite cu var alb, pardoseli gresie și parchet lemn, tâmplăria ușilor din PVC sau lemn.



Totuși în urma examinării structurilor au fost descoperite următoarele degradări:

TRONSON I; II; III

- degradări la nivelul peretilor de fatada (finisaje deteriorate/ desprinderi de tencuiala, pete);
- degradări la nivelul troturelor și scarilor de acces;
- degradări la nivelul soclului (desprinderi de tencuiala);
- degradări la nivelul peretilor interiori (desprinderi de tencuiala, pete);
- degradări la nivelul tavanelor datorate infiltratiilor de apă provenite de la instalațiile sanitare defecte.

TRONSON II

- degradări la nivelul peretilor de fatada (finisaje deteriorate/ desprinderi de tencuiala, pete);
- degradări la nivelul troturelor și scarilor de acces;
- degradări la nivelul soclului (desprinderi de tencuiala);
- degradări la nivelul peretilor interiori (desprinderi de tencuiala, pete);
- degradări la nivelul tavanelor datorate infiltratiilor de apă provenite de la instalațiile sanitare defecte.

Înălțimea nivelului este variabilă cca. 2,90 – parter (Tronson I), 3,15 – parter (Tronson II, III) și 2,95 m – etaj curent.

Corespunzător prevederilor C107/3 - 2005 amplasamentul este situat în zona climatică II, caracterizată prin valori ale temperaturii exterioare de calcul $t_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Elemente de izolare termică

Închiderile perimetrale sunt realizate din zidărie de cărămidă cu goluri verticale având grosimi totale de maxim 30 cm pentru pereții exteriori și 20 cm pentru cei interiori. Nu există straturi termoizolatoare iar straturile existente sunt insuficiente pentru satisfacerea exigențelor, având astfel punți termice semnificative:

- orizontale (în dreptul planșeului de acoperiș, a soclului precum și în jurul golurilor de tâmplărie);
- verticale (în dreptul colțurilor ieșind, a intersecțiilor pereților exteriori cu cei interiori).

Planșeul inferior și cel superior nu prezintă straturi cu proprietăți performante din punct de vedere al izolării termice. Tâmplăria exterioară este din pvc cu geam termopan (geam tâmplărie lemn la nivelul 3), inferioară exigențelor actuale și care prezintă neetanșeități.

Date privind instalațiile

Corpul de clădire este dotat cu toate tipurile de instalații interioare dar care au durată de viață depășită, sunt uzate moral și fizic. De-a lungul timpului s-au executat unele modernizări individuale dar care nu prezintă continuitate și nici nu satisfac cerințele actuale. S-au estimat pierderile prin pereții cazanelor la sub 1,0% din căldura obținută prin arderea combustibilului.

Instalația de încălzire este asigurată prin intermediul a în sursa proprie a liceului, respectiv centrala termică echipată cu 2 cazane de apă caldă Arca PRK 700 (698kW) cu o vechime de peste 9 ani, și cu ajutorul radiatoarelor de perete, din fontă, prin urmare încălzirea este radiativă.



Instalația pentru prepararea a.c.m.

Clădirea este dotată cu instalații pentru prepararea apei calde și are grupuri sanitare în interiorul acesteia. Instalația de preparare a.c.m. este asigurată cu ajutorul cazanelor cu alimentare pe bază de combustibil gazos.

Instalația electrică pentru iluminat se realizează cu tuburi fluorescente, aflate în stare de uzură, însumând o putere total instalată de 16.200 W.

Nr. crt.	Tip corp de iluminat	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală (W)
TOTAL				
1.	Corp de iluminat cu lămpi fluorescente 1x36W	36 W	450	16.200
TOTAL				16.200

Instalația de ventilare și climatizare

Nu este cazul.

Concluzii

Clădirea are o uzură considerabilă, iar degradările identificate atât la nivelul închiderilor cât și la nivelul elementelor de finisaj se datorează supunerii la acțiuni antropice repetate, acțiunii apei din precipitații, degradării instalațiilor, etc. Din punct de vedere energetic, clădirea este costisitor de întreținut datorită lipsei măsurilor de reabilitare energetică adecvate.

În urma investigațiilor realizate la construcția existentă prin prisma prevederilor referitoare la siguranța în exploatare, igienă, și confortul ocupanților se prezintă următoarele deficiențe:

- Termoizolație inexistentă pentru pereții exteriori, planșeele inferioare și superioare;
- Soclu neizolat termic;
- Trotuare degradate și nerațional realizate ce favorizează infiltrații de apă la nivelul soclului;
- Degradări la nivelul acoperișului;
- Tâmplărie existentă ce nu corespunde cerințelor actuale;
- Sisteme de instalații uzate moral și fizic.

1.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

1. CONSTRUCȚII

Clădirea: Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”, municipiul Slobozia

Adresa: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

Beneficiar: U.A.T. Municipiul Slobozia

Data elaborare audit: Septembrie 2022

Auditor energetic: dr. ing. Claudiu Romila, AE Ici, serie/nr. VSA - 02419

Destinația principală a clădirii:

- | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|--------------------------|---------|--------------------------|---------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | locuințe | <input type="checkbox"/> | birouri | <input type="checkbox"/> | spital |
| <input type="checkbox"/> | comerț | <input type="checkbox"/> | hotel | <input type="checkbox"/> | autorități locale |
| <input checked="" type="checkbox"/> | școală | <input type="checkbox"/> | cultură | <input type="checkbox"/> | altă destinație: Internat |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: II ($T_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E

Anul construcției: 1972

Structura constructivă:

- | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | zidărie portantă | <input checked="" type="checkbox"/> | cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> | pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> | stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> | diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> | schelet metalic |

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ - relevu |
| <input checked="" type="checkbox"/> | secțiuni reprezentative ale construcției |
| <input type="checkbox"/> | detalii de execuție |
| <input type="checkbox"/> | planuri pentru instalația de încălzire interioară |
| <input type="checkbox"/> | schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară |
| <input type="checkbox"/> | planuri pentru instalația sanitară |

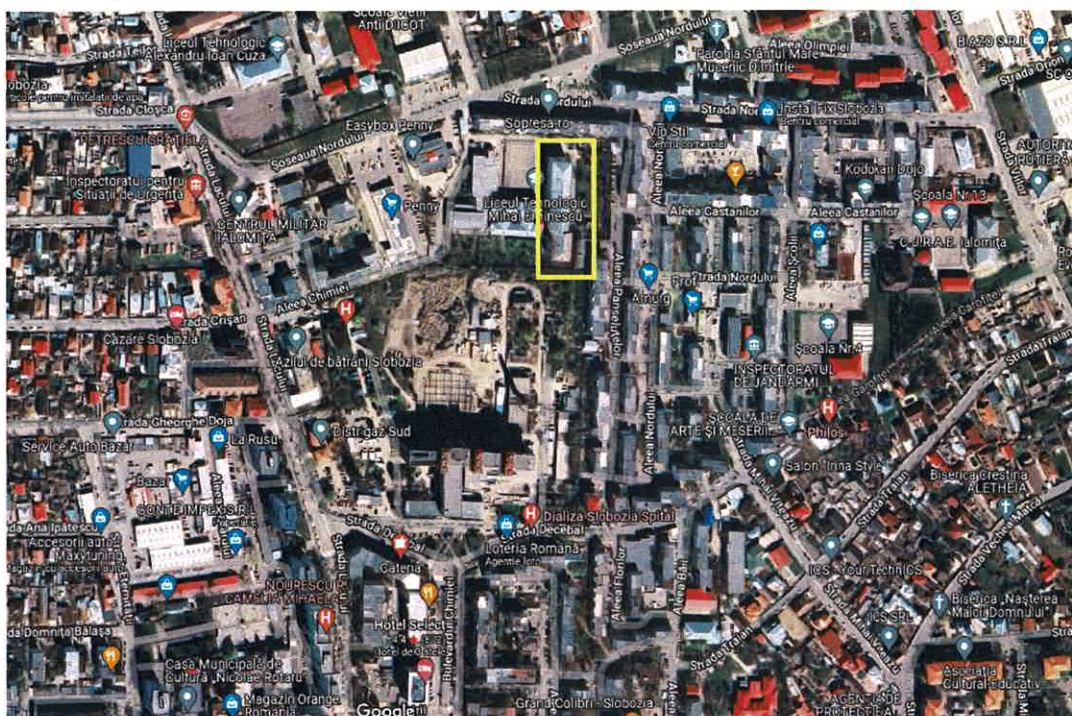
Gradul de expunere la vânt:

- | | | | | | |
|--------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> | moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> | liber expusă (neadăpostită) |
|--------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|

Starea demisolului/subsolului tehnic al clădirii:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună |
| <input type="checkbox"/> | uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună |
| <input type="checkbox"/> | inundat / inundabil (posibilitate de refulare a apei din canalizarea exterioară) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | nu este cazul |

Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Orientarea fațadei principale este considerată către Sud.

Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, suprafață, straturi, grosimi, materiale, punți termice.

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) – 30 cm

PE1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere (R'/R)
			Material	Grosime (m)	
1	Perete exterior Nord	277,60	Tencuială interioară	0.01	0.53
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
2	Perete exterior Sud	283,64	Tencuială interioară	0.01	0.51
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
3	Perete exterior Est	1.015,45	Tencuială interioară	0.01	0.77
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
4	Perete exterior Vest	973,01	Tencuială interioară	0.01	0.74
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	

Suprafața pereților exteriori opaci PE1: 2.549,70 m²

Stare: ☐ bună ☒ pete condens ☒ igrasie

Starea finisajelor: ☐ bună ☒ tencuială căzută parțial sau total

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) – spre spații neîncălzite

PE2	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere (R'/R)
			Material	Grosime (m)	
4	Perete exterior Vest	59,23	Tencuială interioară	0.01	0.50
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	

Suprafața pereților exteriori opaci PE2: 59,23 m²

Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie

Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuială căzută parțial sau total

Planșeu inferior

PI1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Placă peste subsol neîncălzit	1.278,72	Parchet/gresie	0,02	0.28
			Șapă	0,03	
			Placă b.a.	0,20	

Planșeu superior (sub pod neîncălzit)

PS1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu superior	1.278,72	Tencuială interioară	0,01	0.35
			Placă b.a.	0,20	

Acoperiș tip șarpantă

Stare: ☐ bună ☒ deteriorată

☒ uscată ☐ umedă

Ultima reparație: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani

☐ 2 – 5 ani ☒ > 5 ani

Ferestre / uși exterioare

TE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență obloane
1.	TE Nord	pvc, termopan	14,08	neetanș	nu există
2.	TE Sud	pvc, termopan	9,55		
3.	TE Est	pvc, termopan	286,90		

4.	TE Vest	pvc, termopan	259,85		
5.	TE Nord - lemn	lemn, simplă	3,52		
6.	TE Sud - lemn	lemn, simplă	2,01		
7.	TE Est - lemn	lemn, simplă	64,05		
8.	TE Vest - lemn	lemn, simplă	74,31		
9.	TE Vest – neînc.	pvc, termopan	8,05		

Suprafața tâmplărie: $578,43 \text{ m}^2 + 143,89 \text{ m}^2 = 722,32 \text{ m}^2$

Starea tâmplăriei :

- ☒ bună;
- ☐ evident neetanșă;
- ☒ fără măsuri de etanșare;
- ☐ cu garnituri de etanșare;
- ☐ cu măsuri speciale de etanșare.

Elementele de construcție mobile din spațiile comune

➤ Ușa de intrare în clădire:

- ☐ 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.

➤ Ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- ☐ 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.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- **Aria utilă:** $5.965,00 \text{ m}^2$
- **Aria construită:** $1.316,00 \text{ m}^2$
- **Volumul încălzit:** $20.233,28 \text{ m}^3$
- **Înălțimea medie a unui nivel:** $2,95 \text{ m}$

2. INSTALAȚII

2.1. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ

• Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- ☒ Sursă proprie cu combustibil gazos;
- ☐ Centrală termică de cartier;
- ☐ Termoficare – punct termic central;
- ☐ Termoficare – punct termic local;
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă.

- **Tipul sistemului de încălzire:**
 - ☐ Încălzire locală cu sobe;
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice;
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald;
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 - ☐ Alt sistem de încălzire: ...
- **Date privind instalația de încălzire:**

Nr. crt.	Tipul radiatorului	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
PARTER				
1.	Radiator din fontă – orizontal	2.650	12	31.800
2.	Radiator din fontă – orizontal	3.420	16	54.720
3.	Radiator din fontă – 12 elem.	1.380	4	5.520
4.	Radiator din fontă – 18 elem.	2.070	2	4.140
ETAJ 1				
1.	Radiator din fontă – orizontal	2.650	4	10.600
2.	Radiator din fontă – orizontal	3.420	5	17.100
3.	Radiator din fontă – 12 elem.	1.380	16	22.080
4.	Radiator din fontă – 18 elem.	2.070	22	45.540
ETAJ 2,3,4				
1.	Radiator din fontă – orizontal	2.650	12	31.800
2.	Radiator din fontă – orizontal	3.420	18	61.560
3.	Radiator din fontă – 12 elem.	1.380	54	74.520
4.	Radiator din fontă – 18 elem.	2.070	72	149.040
TOTAL				508.420

- **Tip distribuție a agentului termic de încălzire:**
 - ☐ inferioară;
 - ☐ superioară;
 - ☐ mixtă;
- **Necesarul de căldură de calcul (W): 1938625.04 W**

2.2. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ MENAJERĂ

- **Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:**
 - ☒ Sursă proprie cu: combustibil gazos;
 - ☐ Centrală termică de cartier;
 - ☐ Termoficare – punct termic central;
 - ☐ Termoficare – punct termic local;
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

○ **Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:**

- ☐ Din sursă centralizată;
- ☒ Centrală termică proprie;
- ☐ Boiler cu acumulare;
- ☐ Cu schimbator de caldura (cu placi);
- ☐ Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
- ☐ Preparare locală pe plită;
- ☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:

• **Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: 88 /164**

• **Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:**

Lavoare	52
Vase WC/Pișoare	76
Dușuri	36
Spălător	-

• **Racord la sursa centralizată de căldură: Φ **

• **Conducta de recirculare a a.c.m.:**

- ☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există

• **Contor de căldură general: -**

• **Debitmetre la nivelul punctelor de consum:**

- ☐ nu există, ☐ parțial, ☒ peste tot

2.3. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE CLIMATIZARE

- Nu există

2.4. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE

- Nu există

2.5. DATE PRIVIND INSTALAȚIA ELECTRICĂ

Instalația electrică se realizează cu tuburi fluorescente, aflate în stare de uzură, însumând o putere total instalată de 16.200 W.

1.3. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA EXISTENTĂ

Imobil: Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”, municipiul Slobozia

Adresa: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: Steh+P+4E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 6580.00$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 5965.00$ m²
- Volumul încălzit: $V = 20233.00$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.6$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord	TE	17.60
TE Est	TE	350.95
TE Sud	TE	11.56
TE Vest	TE	342.21
Pereti ext Nord	PE	277.6
Pereti ext Est	PE	1015.45
Pereti ext Sud	PE	283.64
Pereti ext Vest	PE	973.01
Planseu superior (sub pod)	PS	1278.22
Planseu terasa	PT	0
TOTAL	-	4550.24

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa pe sol	PI1	0
TOTAL	-	0

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa peste subsol	PI2	1278.22
TOTAL	-	1278.22

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord (TE)	0.49	1	0.49
TE Est (TE)	0.495	1	0.495
TE Sud (TE)	0.497	1	0.497
TE Vest (TE)	0.484	1	0.484
Pereti ext Nord (PE)	0.51	0.685	0.3493
Pereti ext Est (PE)	0.51	0.423	0.215
Pereti ext Sud (PE)	0.51	0.683	0.348
Pereti ext Vest (PE)	0.51	0.425	0.216
Planseu superior (PS)	0.287	0.741	0.212

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Placa pe sol (PI1)	0

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m²K/W]	r	R' [m²K/W]
Placa peste subsol (PI2)	0.325	0.774	0.2515

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0.38$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18.93$ °C

Perioada rece								Perioada caldă	
Luna	Nr.zile	Te(C)	Tes(C)	Tef(C)	Ti (C)	$\theta_{ed}(C)$	Dz rece (zile)	Dz cald (zile)	
▶ Ianuarie	31	-3.3	-1.775	-2.327118	18.93	15.57781	31	0	
Februarie	28	-1.25	-2.327118	1.350847	18.93	15.57781	28	0	
Martie	31	3.7	1.350847	7.044262	18.93	15.57781	31	0	
Aprilie	30	10.5	7.044262	13.3459	18.93	15.57781	30	0	
Mai	31	16.1	13.3459	17.62459	18.93	15.57781	16.17064	14.82936	
Iunie	30	19.2	17.62459	19.91148	18.93	15.57781	0	30	
Iulie	31	20.6	19.91148	20.4	18.93	15.57781	0	31	
August	31	20.2	20.4	18.30656	18.93	15.57781	0	31	
Septembrie	30	16.35	18.30656	13.45328	18.93	15.57781	13.13254	16.86746	
Octombrie	31	10.65	13.45328	7.822131	18.93	15.57781	31	0	
Noiembrie	30	4.9	7.822131	2.282787	18.93	15.57781	30	0	
Decembrie	31	-0.25	2.282787	-1.775	18.93	15.57781	31	0	

Dzreal	trece * (ti-θem)	Dzreal	tcald * (ti-θem)
241.3031	3331.005	123.6968	184.7252
θem(C)-rece	5.125769	θem(C)-cald	19.0412

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 1896465$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică, energie finală: $Q_{inc} = 2110476.65$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire: $q_{inc} = 353.81$ kWh/m²an

la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala:

- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 73.94 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 2469271.4 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 413.96 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: $N_p = 750$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 75$ l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 10 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 20531.00 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 383,012.65 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 64.21 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 13.41 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 420711 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. $q_{Pac} = 70.53 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 20233 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 88460 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 14.83 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 4.43 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{P_{ilum}} = 231740 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{P_{ilum}} = 38.85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

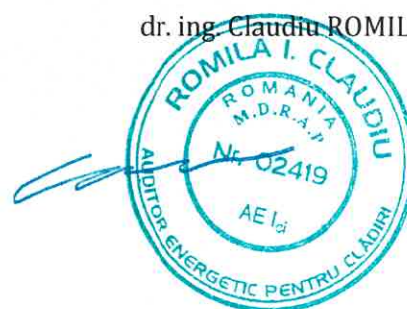
Energia finală/primară - din Raportul de audit energetic

	factor conversie in energie primara	Consum specific energia finala (din certificatul de performanta energetica)				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp,an]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp,an]	Indicele de emisii echivalent CO2 [kg CO2/mp,an]	Consum total anual de energie finala/primara [kWh/an]
		incalzire [kWh/mp, an]	acm [kWh/mp, an]	iluminat [kWh/mp, an]	climatizare [kWh/mp, an]				
Gaz metan	1.17	353.81	64.21						
electricitate SEN	2.62			14.83					
energie racire					0.00				
energie finala						368.64		91.80	2,198,937.60
energia primara		413.96	75.13	38.85	0.00		527.94	91.80	3,149,150.17

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{ci}

dr. ing. Claudiu ROMILA



2. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Clădirea de referință are în principiu aceleași caracteristici de alcătuire ca și clădirea reală și în care se asigură utilizarea eficientă a energie.

Astfel, clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale, valabile pentru toate tipurile de clădiri considerate conform Părții a III-a a Metodologiei MC 001:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri de locuit este identică cu cea aferentă clădirii reale.
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.
- Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este: centrală termică proprie funcționând cu material lemnos și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha_i) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fatadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numarul de schimburi de aer din spatiul incalzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerandu-se ca tamplaria exterioara este dotata cu garnituri speciale de etansare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;

2.2. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA DE REFERINȚĂ

Imobil: Internat Liceu Tehnologic „Mihai Eminescu”, municipiul Slobozia

Adresa: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S+P+4E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 6580.00$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 5965.00$ m²
- Volumul încălzit: $V = 20233$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5$ h⁻¹

- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord	TE	17.60
TE Est	TE	350.95
TE Sud	TE	11.56
TE Vest	TE	342.21
Pereti ext Nord	PE	277.6
Pereti ext Est	PE	1015.45
Pereti ext Sud	PE	283.64
Pereti ext Vest	PE	973.01
Planseu superior (sub pod)	PS	1278.22
Planseu terasa	PT	0
TOTAL	-	4550.24

➤ Elemente spre spații secundare:

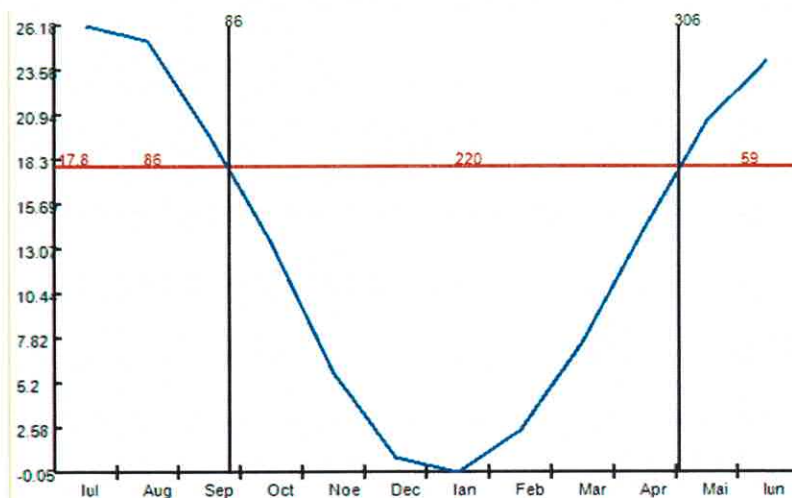
Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa peste subsol	PI2	1278.22
TOTAL	-	1278.22

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord Vest (TE)	0.49	1	0.77
TE Sud Est (TE)	0.495	1	0.77
TE Nord Est (TE)	0.497	1	0.77
TE Sud Vest (TE)	0.484	1	0.77
Pereti ext Nord (PE)	0.51	0.685	1.8
Pereti ext Est (PE)	0.51	0.423	1.8
Pereti ext Sud (PE)	0.51	0.683	1.8
Pereti ext Vest (PE)	0.51	0.425	1.8
Planseu superior (PS)	0.287	0.741	5

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 2.75$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18.93$ °C



- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 148947 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 189475 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 100.43 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 20.98 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 700887 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 117.50 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: $N_p = 750$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 50 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 8 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 13678 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 275640 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 46.21 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 9.65 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 322527 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. $q_{Pac} = 54.07 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III - Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 16200 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 88460 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 14.83 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 4.43 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 231740 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 38.85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

Energia finală/primară - din Raportul de audit energetic

	factor conversie in energie primara	Consum specific energia finala (din certificatul de performanta energetica)				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp,an]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp,an]	Indicele de emisii echivalent CO2 [kg CO2/mp,an]	Consum total anual de energie finala/primara [kWh/an]
		incalzire [kWh/mp, an]	acm [kWh/mp, an]	iluminat [kWh/mp, an]	climatizare [kWh/mp, an]				
Gaz metan	1.17	100.43	46.21						
electricitate SEN	2.62			14.83					
energie racire					0.00				
energie finala						115.26		35.08	687,525.90
energia primara		117.50	54.07	38.85	0.00		210.42	35.08	1,255,175.58

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{ci}

dr. ing. Claudiu ROMILA



Cod poștal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
9 2 0 0 1 4 --		z z l l a a

Certificat de performanță energetică

Performanta energetica a cladirii		Notare energetica	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	63.85
Eficienta energetica ridicata			referință
<div> <div>A</div> <div>B</div> <div>C</div> <div>D</div> <div>E</div> <div>F</div> <div>G</div> </div>		E	B
Eficienta energetica scazuta			
Consumul anual specific de energie [kWh/m²an]		432.85	161.47
Indice de emisii echivalent [kgCO₂/m²an]		91.80	35.08
Consumul anual specific de energie [kWh/m2an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire	353.81	F	B
Apă caldă de consum	64.21	D	C
Climatizare	0	-	
Ventilare mecanică	0	-	
Iluminat artificial	14.83	A	A
Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m2an]:		0	

Date privind clădirea certificată: INTERNAT LICEU TEHNOLOGIC „MIHAI EMINESCU”, MUNICIPIUL SLOBOZIA

Adresa clădirii:Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

Aria utilă: 1751.00 m²

Categoria clădirii Liceu Pedagogic

Aria construită desfășurată 2061.00 m²

Regimul de înălțime P+1E

Volumul interior al clădirii 3640.14 m³

Anul construirii 1971

Scopul elaborarii certificatului energetic: Reabilitare energetica

Programul de calcul utilizat: All Energy, Excel, etc.

versiunea: 6

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

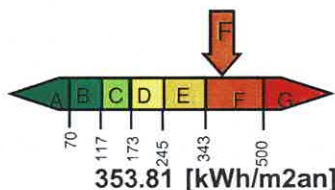
Gradul si specialitatea	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrarii certificatului în registrul auditorului	Semnatura și ștampila auditorului
I IC	dr. ing. Romila I Claudiu	VS 02419	0340/13.09.2022	

Clasificarea energetica a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente

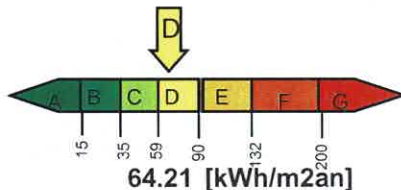
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

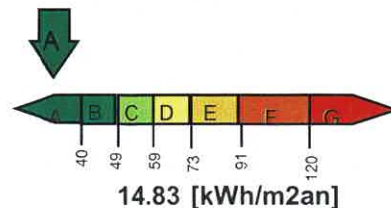
ÎNCĂLZIRE



APĂ CALDĂ DE CONSUM



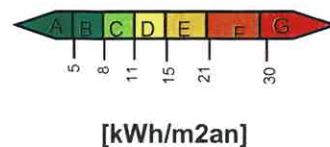
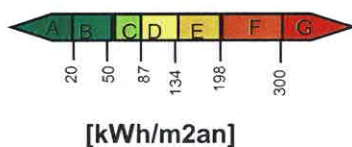
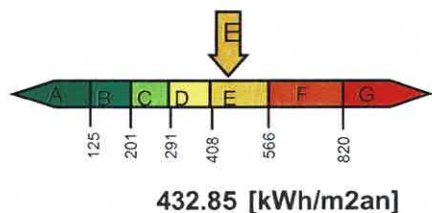
ILUMINAT



TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT

CLIMATIZARE

VENTILARE MECANICĂ



Performanța energetică a clădirii de referință:		
Consumul anual specific de energie		Notare energetică
161.47 [kWh/m2an]		
pentru		97.96
Încălzire	100.43	
Apă caldă de consum	46.21	
Climatizare	0	
Ventilare mecanică	0	
Iluminat artificial	14.83	

Penalizări acordate certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.40$

după cum urmează:

- Subsol uscat,
- Ușa de intrare clădire nu este prevăzută cu un sistem automat de închidere dar sta închisă în perioada de neutilizare
- Ferestre / uși în stare buna, dar neetanșe
- Cel puțin jumătate dintre armaturile de reglaj ale corpurilor statice nu sunt funcționale
- Instalația de încălzire a fost spălată / curățată cu mai mult de trei ani în urmă
- Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora
- Exista contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum
- Stare bună a tencuielii exterioare
- Pereti exteriori uscati
- Acoperiș etanș
- Coșuri de fum inexistente
- Clădire fără sistem de ventilare organizată

$p_1 = 1.00$

$p_2 = 1.01$

$p_3 = 1.02$

$p_4 = 1.05$

$p_5 = 1.05$

$p_6 = 1.00$

$p_7 = 1.07$

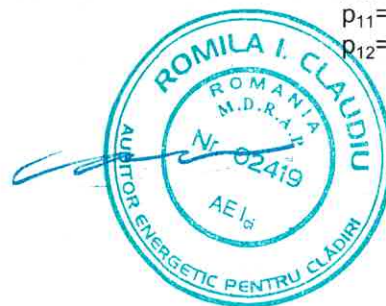
$p_8 = 1.05$

$p_9 = 1.00$

$p_{10} = 1.00$

$p_{11} = 1.00$

$p_{12} = 1.10$



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 0340/13.09.2022

1. Date privind construcția:

- ☐ Categoria clădirii: ☐ de locuit, individuală ☐ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
☐ cămine, internate ☐ spitale, policlinici
☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
☐ clădiri socio-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
☒ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie: Liceu pedagogic

- ☐ Nr. niveluri: ☐ Subsol ☐ Demisol
☒ Parter + 4 Etaje

☐ Suprafețe:

Suprafața construită	1316.00	[mp]
Suprafața desfășurată	6580.00	[mp]
Suprafața utilă	5965.00	[mp]

- ☐ Volumul total al clădirii: 20233 m³

- ☐ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
TE N	0.49	17.60
TE E	0.495	350.95
TE S	0.497	11.56
TE V	0.484	342.21
Pereti ext Nord	0.3493	277.6
Pereti ext Est	0.215	1015.45
Pereti ext Sud	0.348	283.64
Pereti ext Vest	0.216	973.01
Planseu superior	0.212	1278.22
Planseu inferior (pe sol)	0	0
Planseu inferior (subsol)	0.2515	1278.22

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- ☐ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☒ Sursă proprie, cu combustibil: Gaz metan
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare - punct termic central
 - ☐ Termoficare - punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

- ☐ Tipul sistemului de încălzire:
- ☐ Încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire:

- ☐ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor:
 - Tipul sobelor, mărimea:

- ☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Nr. crt.	Tipul radiatorului	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
PARTER				
1.	Radiator din fontă - orizontal	2.650	12	31.800
2.	Radiator din fontă - orizontal	3.420	16	54.720
3.	Radiator din fontă - 12 elem.	1.380	4	5.520
4.	Radiator din fontă - 18 elem.	2.070	2	4.140
ETAJ 1				
1.	Radiator din fontă - orizontal	2.650	4	10.600
2.	Radiator din fontă - orizontal	3.420	5	17.100
3.	Radiator din fontă - 12 elem.	1.380	16	22.080
4.	Radiator din fontă - 18 elem.	2.070	22	45.540
ETAJ 2,3,4				
1.	Radiator din fontă - orizontal	2.650	12	31.800
2.	Radiator din fontă - orizontal	3.420	18	61.560
3.	Radiator din fontă - 12 elem.	1.380	54	74.520
4.	Radiator din fontă - 18 elem.	2.070	72	149.040
TOTAL				508.420

- ☐ - Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- ☒ inferioară,
☐ superioară,

☐ mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: **1938625.04 W**

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

☒ racord unic,

☐ multiplu: puncte

- diametru nominal: mm

- disponibil de presiune (nominal): mmCA

- Contor de căldură:

- tip contor: -

- anul instalării: -

- existența vizei metrologice: -

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: da

- la nivelul coloanelor: da

- la nivelul corpurilor statice: -

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☒ Sursă proprie, cu: - gaz natural

☐ Centrală termică de cartier

☐ Termoficare - punct termic central

☐ Termoficare - punct termic local

☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

☐ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,

☒ Centrală termică proprie,

☒ Boiler cu acumulare,

☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

☐ Preparare locală pe plită,

☐ Alt sistem de preparare a a.c.m.:

☐ Puncte de consum a.c.m.: 23

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare 52

Vase WC/Pișoare 76

Dușuri 36

Spălător -

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☒ racord unic,

☐ multiplu: puncte,

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

☐ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐ funcțională,
☐ nu funcționează
☒ nu există

☐ Contor de căldură general: - tip contor: nu exista
- anul instalării: -
- existența vizei metrologice: -

☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există
☐ parțial
☐ peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul

5. Informații privind instalația de ventilare:

Nu este cazul

6. Informații privind instalația de iluminare:

Instalația electrică pentru iluminat se realizează cu tuburi fluorescente și incandescente, aflate în stare de uzură, însumând o putere total instalată de 16200 W.

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{ci}

dr. Ing. Romila I. Claudiu

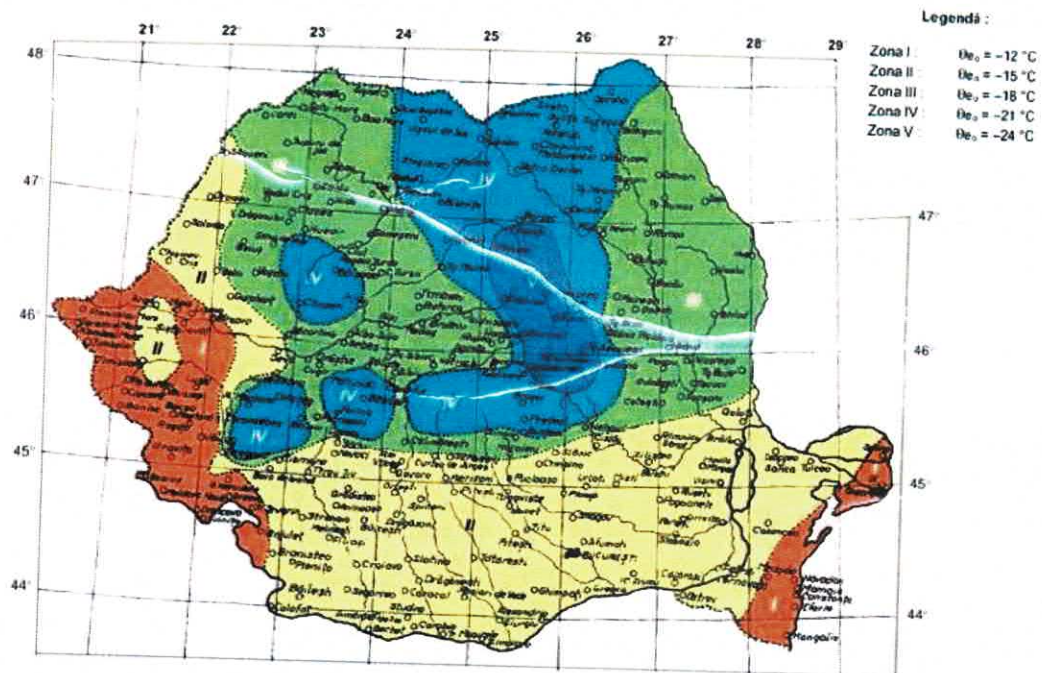


4. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

4.1. INFORMAȚII GENERALE

Obiectivul analizat este o construcție cu funcțiunea de INTERNAT LICEU TEHNOLOGIC „MIHAI EMINESCU”, MUNICIPIUL SLOBOZIA, amplasata in Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița. Clădirea este amplasată în zona climatică II.

Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă



- Clădirea: Internat
- Amplasament: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița
- Destinația principală a clădirii: Internat
- Anul construcției: aprox. 1972
- Regim de înălțime: Subsol + Parter + 4 Etaje

4.2. INFORMAȚII PRIVIND CONSTRUCȚIA EXISTENTĂ

1. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI UTIL

- Aria spațiului util încălzit: 5965.00 m²
- Volumul spațiului încălzit: 20233 m³

2. CARACTERISTICI GEOMETRICE ȘI TERMOTEHNICE ALE ANVELOPEI ÎN STAREA ACTUALĂ

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) – 30 cm

PE1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere (R'/R)
			Material	Grosime (m)	
1	Perete exterior Nord	277,60	Tencuială interioară	0.01	0.53
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
2	Perete exterior Sud	283,64	Tencuială interioară	0.01	0.51
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
3	Perete exterior Est	1.015,45	Tencuială interioară	0.01	0.77
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	
4	Perete exterior Vest	973,01	Tencuială interioară	0.01	0.74
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	

Suprafața pereților exteriori opaci PE1: 2.549,70 m²

Stare: ☐ bună ☒ pete condens ☒ igrasie
Starea finisajelor: ☐ bună ☒ tencuială căzută parțial sau total

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) – spre spații neîncălzite

PE2	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere (R'/R)
			Material	Grosime (m)	
4	Perete exterior Vest	59,23	Tencuială interioară	0.01	0.50
			Zidărie cărămidă g.v.	0.30	
			Tencuială exterioară	0.01	

Suprafața pereților exteriori opaci PE2: 59,23 m²

Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie
Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuială căzută parțial sau total

Planșeu inferior

PI1	Descriere	Suprafață (m²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Placă peste subsol neîncălzit	1.278,72	Parchet/gresie	0,02	0.28
			Șapă	0,03	
			Placă b.a.	0,20	

Planșeu superior (sub pod neîncălzit)

PS1	Descriere	Suprafață (m²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu superior	1.278,72	Tencuială interioară	0,01	0.35
			Placă b.a.	0,20	

Acoperiș tip șarpantă

Stare: ☐ bună ☒ deteriorată
☒ uscată ☐ umedă
 Ultima reparație: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani ☒ > 5 ani

Ferestre / uși exterioare

TE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m²]	Grad de etanșare	Prezență obloane
1.	TE Nord	pvc, termopan	14,08	neetanș	nu există
2.	TE Sud	pvc, termopan	9,55		
3.	TE Est	pvc, termopan	286,90		
4.	TE Vest	pvc, termopan	259,85		
5.	TE Nord - lemn	lemn, simplă	3,52		
6.	TE Sud - lemn	lemn, simplă	2,01		
7.	TE Est - lemn	lemn, simplă	64,05		
8.	TE Vest - lemn	lemn, simplă	74,31		
9.	TE Vest - neînc.	pvc, termopan	8,05		

Suprafața tâmplărie: 578,43 m² + 143,89 m² = 722.32 m²

Starea tâmplăriei : ☒ bună;
☐ evident neetanșă;
☒ fără măsuri de etanșare;
☐ cu garnituri de etanșare;
☐ cu măsuri speciale de etanșare.

Elementele de construcție mobile din spațiile comune

➤ Ușa de intrare în clădire:

- ☐ 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.

➤ Ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- ☐ 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.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- **Aria utilă:** 5.965,00 m²
- **Aria construită:** 1.316,00 m²
- **Volumul încălzit:** 20.233,28 m³
- **Înălțimea medie a unui nivel:** 2,95 m

4.3. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIILE

Date privind instalațiile

Corpul de clădire este dotat cu toate tipurile de instalații interioare dar care au durată de viață depășită, sunt uzate moral și fizic. De-a lungul timpului s-au executat unele modernizări individuale dar care nu prezintă continuitate și nici nu satisfac cerințele actuale. S-au estimat pierderile prin pereții cazanelor la sub 1,0% din căldura obținută prin arderea combustibilului.

Instalația de încălzire este asigurată prin intermediul a în sursa proprie a liceului, respectiv centrala termică echipată cu 2 cazane de apă caldă Arca PRK 700 (698kW) cu o vechime de peste 9 ani, și cu ajutorul radiatoarelor de perete, din fontă, prin urmare încălzirea este radiativă.



Instalația pentru prepararea a.c.m.

Clădirea este dotată cu instalații pentru prepararea apei calde și are grupuri sanitare în interiorul acesteia. Instalația de preparare a.c.m. este asigurată cu ajutorul cazanelor cu alimentare pe bază de combustibil gazos.

Instalația electrică pentru iluminat se realizează cu tuburi fluorescente, aflate în stare de uzură, însumând o putere total instalată de 16.200 W.

Nr. crt.	Tip corp de iluminat	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală (W)
TOTAL				
1.	Corp de iluminat cu lămpi fluorescente 1x36W	36 W	450	16.200
TOTAL				16.200

Instalația de ventilare și climatizare

Nu este cazul.

4.4. PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

1. SOLUȚII PENTRU ANVELOPA CLĂDIRII

Elemente introductive

Scopul principal al măsurilor de reabilitare/modernizare energetică a anvelopei existente îl constituie reducerea consumurilor de energie pentru încălzirea spațiilor în condițiile asigurării condițiilor de microclimat confortabil și implicit reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin diminuarea consumului de energie.

Importanța și diversitatea ansamblului de clădiri existente, precum și numărul mare de posibilități de reabilitare/modernizare implică o abordare diferită de cea caracteristică în general construcțiilor nou proiectate. La acestea din urmă considerarea costului de investiție este practic preponderentă, chiar dacă deciziile sunt luate teoretic pe baza unui calcul de optimizare a costului global actualizat (valoare netă actualizată).

În cadrul reabilitării unei clădiri existente aspectul funcționalității este foarte important și criteriul deciziei îl constituie întotdeauna eficiența tehnico-economică, chiar dacă aspectul financiar rămâne esențial (costurile necesare nu pot fi mobilizate decât în măsura în care acestea sunt justificate economic prin diminuarea previzibilă a costurilor de funcționare și de întreținere).

Soluții pentru pereții exteriori (C1)

a. Varianta 1

În principiu, pentru modernizarea higrtermică a unei clădiri existente, există două modalități de poziționare a stratului de termoizolație: la interiorul elementelor ce alcătuiesc anvelopa clădirii sau la exteriorul acestora.

Pentru construcțiile uzuale se recomandă poziționarea termoizolației la exterior datorită unor avantaje cum ar fi: corectarea eficientă a punților termice, protejarea elementelor de construcție de efectele variațiilor de temperatură, nu se diminuează suprafețele interioare, nu este necesară modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire, se pot utiliza spațiile interioare în timpul executării lucrărilor, nu sunt afectate pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente, etc.

Prin urmare, se recomandă poziționarea termoizolației la exterior și respectarea soluției propuse.

Se propune ca protecția termică a pereților exteriori să se facă prin montarea unui strat de izolație termică din vată minerală bazaltică în grosime de 15.00 cm, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$, amplasat pe suprafața exterioară a pereților eventual reparați, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, și curățat de praf și depuneri.

Stratul de termoizolație va fi protejat cu o tencuială subțire. Astfel, se va avea în vedere realizarea acesteia cu o grosime de cca. 5 mm, armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă. În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturii de fibră de sticlă sau a armăturii din fibre organice.

Stratul termoizolant este fixat prin lipire și/sau mecanic pe suprafața suport. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces și să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariției ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.

Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5...10 mm și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă sau fibre organice. Rețeaua de armare, fixată pe suprafața suport cu mortar adeziv este, în funcție de

tipul liantului folosit la componenta de protecție, din fibre de sticlă sau fibre organice (polipropilenă, poliester).

Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (minim 10 cm). În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (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°.

Pe conturul tâmplăriei diminuarea punților termice de la acest nivel se va realiza prin dispunerea unui strat de polistiren extrudat pe o grosime de 3.00 cm, în zona glafurilor exterioare și pe conturul golurilor de geam/ușă, prevăzându-se profile de întărire și protecție adecvate (din aluminiu) precum și benzi suplimentare din țesătură de fibră de sticlă sau fibre organice. Se vor prevedea glafuri noi.

Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare și reducerea efectului punții termice orizontale din zona planșeului inferior izolația termică se va dispune și pe înălțimea soclului, iar stratul de protecție va fi armat cu două straturi de țesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice.

Pe înălțimea soclului se propune asigurarea continuității termoizolației prin montarea unui strat de polistiren extrudat de 10 cm grosime, ce are o comportare bună la acțiunea umidității, iar pe înălțime, stratul termoizolant de la nivelul soclului va fi aplicat astfel încât să ajungă la suprafața terenului sistematizat (CTS) și sub această cotă, cu cca. 50.00 cm. Astfel, se impune refacerea trotuarului și a sistemului de colectare și preluare a apelor pluviale.

b. Varianta 2

Cea de-a doua varianta de izolare a pereților exterior propune izolarea termică a pereților cu vată minerală bazaltică în grosime de 15.00 cm, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037$ W/mK, protejați cu panouri rigide și formarea unei fațade ventilată. Astfel, se asigură o protecție termică similară, însă peretele este mai protejat de fluctuațiile de temperatură și de ciclurile de îngheț-dezghet care produc deformări, în special în climatul temperat continental sau la clădirile aflate la altitudini mari. Pe lângă protecția termică, stratul de izolație poate reduce unele frecvențe ale sunetului exterior. La sistemul de fațadă ventilată se recomandă montarea unei bariere de protecție la ploaie sau vânt, ce sunt în general fabricate din țesătură din fibre și se montează peste termoizolație, spre canalul ventilat. Panoul exterior este de obicei realizat sub formă de plăci sau panouri, este ușor, rigid, incombustibil și rezistă bine la acțiunea factorilor climatici (îngheț, apă din precipitații, căldură, radiația ultravioletă și poluarea atmosferică). Materialul rămâne intact la acțiunea radiației solare și nu suferă modificări de culoare sau deformări.

Soluții pentru planșeul inferior – planșeu peste subsol(C2)

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul planșeului inferior se poate realiza prin izolarea termică a acestui element de construcție prin montarea unui strat de 10 cm de polistiren extrudat.

Soluții pentru planșeul superior (C3)

Pentru planșeul superior se propune termoizolarea acestuia prin aplicarea a 20 cm de vată minerală având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037$ W/mK. Aceasta se va proteja cu barieră de vapori la interior, iar la exterior cu podină din lemn.

Totodată, se vor inspecta deteriorările existente la nivelul șarpantei și a învelitorii și se vor lua măsurile necesare în vederea asigurării etanșeității acoperișului la acțiunea ploii și a zăpezii, inclusiv înlocuirea elementelor de șarpantă și a învelitorii, dacă este cazul.

Soluții pentru elementele vitrate (C4)

Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se poate realiza prin înlocuirea tâmplăriei existente cu una performantă, realizată din PVC, cu min. 5 camere, compus din 3 foi de geam și geam termoizolant, cu rezistența termică min $0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$, respectiv $U=1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor.

Se recomandă soluția cu baghete calde, de tip warm edge. Bagheta caldă joacă un rol deosebit de important în atingerea performanței energetice la nivelul clădirilor, prin reducerea pierderilor de căldură pe timpul iernii, sau evitarea supraîncălzirii pe timpul verii. Totodată, se vor avea în vedere disponerea unor benzi de etanșare pe conturul tâmplăriei.

Pentru a reduce efectul punții termice la nivelul ferestrelor se recomandă ca montajul tâmplăriei să se realizeze la fața exterioară a zidăriei.

2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚIILE INTERIOARE

Soluțiile tehnice de reabilitare și modernizare a instalațiilor din clădirea analizată urmăresc creșterea eficienței utilizării energiei și îmbunătățirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea și aplicarea măsurilor și soluțiilor tehnice pentru instalațiile care vor echipa construcția trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerințe:

- obținerea de economii de energie pe ansamblul clădirii;
- încadrarea în parametrii de confort termic impuși;
- soluția tehnică adoptată să fie în concordanță cu disponibilitățile financiare ale beneficiarului;
- prioritate pentru măsurile ale căror costuri de investiție se recuperează în termen scurt prin economii la factura energetică;
- încadrarea soluțiilor în prevederile auditului energetic al clădirii.

Observație: Măsurile propuse – referitoare la reabilitarea și modernizarea instalațiilor din această construcție sunt adaptate la destinația clădirii, dar au un caracter orientativ, deoarece soluția care va fi adoptată este dependentă de disponibilitățile financiare ale beneficiarului.

Pentru instalațiile electrice (I_e):

- Stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea;
- Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza atât din Sistemul Energetic Național disponibil în zonă;
- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor electrice deteriorate sau defecte;
- Utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED;
- Utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente);
- Prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în încăperile cu grad redus de ocupare (holuri, casa scării, etc.);

- Prevederea unui număr suficient de comutatoare și întrerupătoare pentru secționarea iluminatului artificial și utilizarea eficientă a aportului de iluminat natural din timpul zilei;
- Dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor și cablurilor pentru încadrarea pierderilor de tensiune în limitele admise;
- Asigurarea curățirii periodice a corpurilor de iluminat și a lămpilor cât și a suprafețelor reflectante (pereți, tavan, pardoseli, mobilier);
- Utilizare mobilierului și a zugrăvelilor în culori deschise care asigură o bună reflexie a luminii;
- Utilizarea de echipamente consumatoare de energie electrică (aparatură de birou și electrocasnică) moderne, cu randamente ridicate.

Pentru instalațiile de incalzire

- Montarea unei noi surse de incalzire, cu combustibil – material gazos, corelat cu sistemul alternativ pentru incalzire.
- Montarea unui sistem de incalzire ori cu radiatoare, incalzire in pardoseala sau ventiloconvectoare.
- Robineti termostatați
- Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil, pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora.
- Dotarea clădirii cu sursa alternativa de caldura, pompa de caldura apa aer.

Izolarea termica a conductelor de distributie a apei calde de consum pentru reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distributie a apei calde.

Instalația de preparare apa caldă

- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor sanitare defecte sau deteriorate;
- Introducerea unor armături sanitare cu consum redus de apă (baterii amestecătoare prevăzute cu dispersoare, robinete "cu perlator");
- In contextul în care localitatea Slobozia, se află într-o zona cu predispoziție de a recepta radiațiilor solare energii de cca. 1550-1600 [kWh/m²an], este recomandată dotarea obiectivului cu un sistem de panourilor solare, pentru prepararea apei calde menajere ce va deservi întreg obiectivul (pe timpul verii). Prepararea apei calde de consum cu ajutorul energiilor regenerabile se va realiza în regim de acumulare, prin montarea unui rezervor de acumulare. Acesta va avea în componența sa două serpentine, una conectată la panouri și una conectată la sursa auxiliară. Aceste panouri solare, se pot monta pe clădirea analizată.

Utilizarea resurselor regenerabile de energie:

Cu toate că soluțiile propuse prin prezentul audit eficientizează energetic clădirea, economiile de energie fiind considerabile, având în vedere faptul că prețul energie înregistrează un trend crescător, iar resursele planetei scad odată cu dezvoltarea economică a societății, se recomandă a se avea în vedere utilizarea echipamentelor ce utilizează resurse regenerabile de energie.

Astfel, în funcție de disponibilitatea financiară a beneficiarului se pot opta pentru:

Pentru instalațiile de preparare apă caldă

În contextul în care Loc. Slobozia, se află într-o zonă cu predispoziție de a recepta radiațiilor solare energii de cca. 1550-1600 [kWh/m²an], este recomandată dotarea obiectivului cu un sistem de panourilor solare, pentru prepararea apei calde menajere ce va deservi întreg obiectivul (pe timpul verii). Prepararea apei calde de consum cu ajutorul energiilor regenerabile se va realiza în regim de acumulare, prin montarea unor rezervoare de acumulare, în podul imobilului. Acesta va avea în componența sa două serpentine, una conectată la panouri și una conectată la sursa auxiliară. Aceste panouri solare, se pot monta pe clădirea analizată.

Sistem solar presurizat, 4 persoane, panou solar Heat Pipe Sunsystem VTC 15 tuburi, boiler 150 litri cu 2 serpentine Tesy Bilight, pompa de circulație 25-60, vas de expansiune 18 litri, controller solar, supapă siguranță, aerisitor automat, antigel solar



Panou solar apa caldă menajeră cu 15 tuburi vidate heat-pipe și boiler cu 2 serpentine de 150 litri

Caracteristici:

- Panourile solare split nu necesită montarea boilerului pe acoperiș, boilerul poate fi poziționat oriunde în locuință, rezultând o pierdere minimă de căldură pe timp răcoros
- Panoul solar cu boiler bivalent a fost optimizat pentru a furniza apă caldă menajeră tot timpul anului
- O serpentină se montează la panoul solar, cea de a doua serpentină se montează fie pentru aport la încălzire, fie la o altă sursă adițională pentru a încălzi apa menajeră din boiler
- Poate fi montat pe orice tip de acoperiș și pe orice suprafață plană
- Circuitul de schimb termic (între panou și boiler) conține agent termic pe bază de antigel, astfel că poate fi folosit și pe timp de iarnă
- Instalațiile de panouri solare cu tuburi vidate heat-pipe aduc economie de 80% la apă caldă menajeră și 30% la încălzire

Sistemul solar include:

1. Colector solar SUNSYSTEM cu 15 tuburi vidate heat-pipe
2. Set suport acoperiș pentru panou solar 15 tuburi vidate
3. Boiler termoelectric mural 150 litri cu două serpentine Tesy Bilight
4. Supapă de siguranță 6 BAR
5. Automatizare solară cu 3 senzori de temperatură (1 senzor pentru panou solar, 2 senzori pentru boiler)
6. Pompa de circulație
7. Vas de expansiune 24 litri
8. Aerisitor automat
9. Antigel solar 10 litri

Pentru instalațiile de climatizare/ventilare (II):

Sistem de ventilare cu recuperare de căldură (descentralizat)

Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare se recomandă dotarea clădirii cu instalații de ventilare cu recuperare de căldură, în sistem descentralizat. Acesta asigură permanent un flux de aer proaspăt și împiedică apariția condensului pe geamuri, creșterea umidității în cameră, apariția mușgaiului și a igrasiei pe pereți. Nu este necesară tubulatură. Admisia și evacuarea aerului se face simultan (nu creează diferențe de presiune în încăperea), și întotdeauna asigură mai mult volum de aer admis decât aer evacuat.

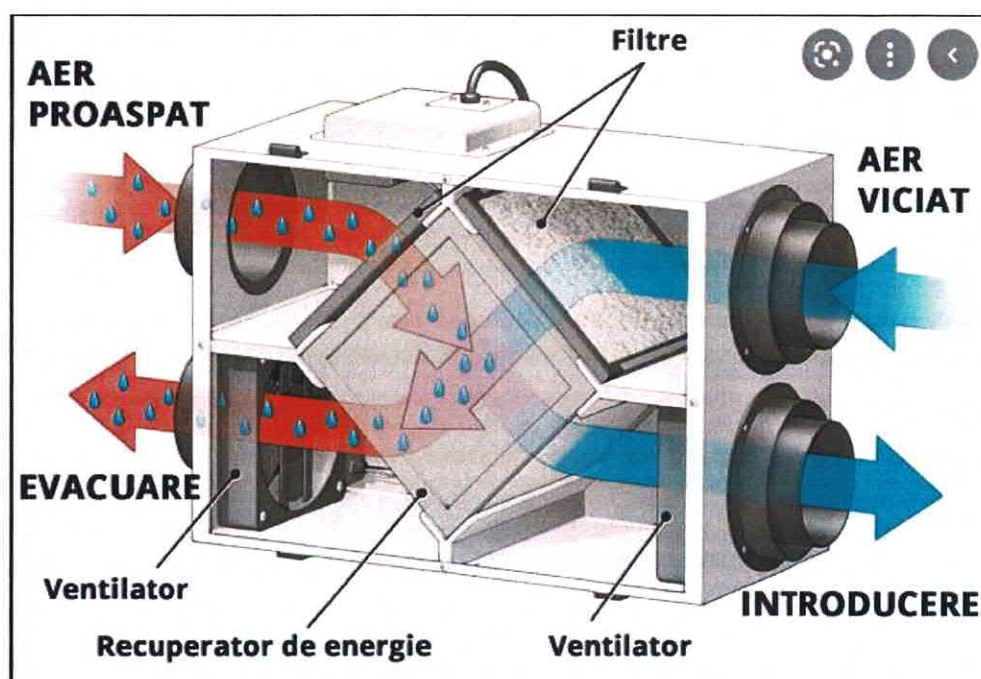


Fig. 1. Captator de căldură (<https://pranaromania.ro/>)

Sistem de ventilare cu recuperare de caldura (centralizat)

Implementarea unei astfel de soluții tehnice complexe nu numai că extinde aplicarea unității, dar asigură și o eficiență ridicată datorită a două etape de recuperare a energiei (ventilație centralizată cu pompă de căldură prin schimbătorul de căldură rotativ și pompa de căldură

Gama de unități Komfovent RHP este diferită de orice alte produse MVHR existente în prezent pe piață, deoarece această gamă oferă răcire, ventilație și încălzire suplimentară, ventilație, în timp ce majoritatea unităților vor recupera doar căldura. Această gamă de unități inovatoare are o pompă de căldură integrată, precum și un schimbător de căldură rotativ, ceea ce înseamnă că această unitate are două etape de recuperare a energiei. Unitățile RHP utilizează numai ventilatoare perfect echilibrate, cu ventilatoare geometrice unice, care asigură un nivel redus de zgomot.



Unitățile asigură un control complet al microclimatului interior 5 în 1. Aceste unități vor furniza:

1. **Ventilație** – asigurați spațiilor cu aer proaspăt care consumă energie minimă
2. **Încălzire** – asigură încălzire suplimentară cu utilizarea sistemului său de încălzire în două trepte
 - Etapa 1 – schimbător de căldură rotativ de entalpie
 - Etapa 2 – pompă de căldură reversibilă
3. **Răcire** – asigură o răcire eficientă pe vreme mai caldă și în climă mai caldă
4. **Controlul umidității** – efectuează dezumidificarea vara și regenerarea performanței umidității în timpul iernii

5. Filtrarea aerului – aerul proaspăt este furnizat în încăperi, curăţat şi fără praf Unităţile RHP de top ale gamei au un sistem de recuperare a căldurii în două etape.

Această serie de unităţi de vârf este potrivită pentru cladiri mari Această gamă este într-adevăr superioară unităţilor sale de dimensiuni egale de la alte mărci, deoarece oferă toate sistemele suplimentare de încălzire, ventilaţie şi aer condiţionat (HVAC) dintr-o singură unitate, fără a fi nevoie de unităţi suplimentare sau de servicii suplimentare.

Mod de răcire – schimbătorul de căldură rotativ economiseşte aer rece şi elimină orice exces de umiditate. Vara acţionează ca un aparat de aer condiţionat prin răcirea aerului furnizat la temperatura necesară. Deşi unitatea poate acţiona ca un aparat de aer condiţionat, are multe avantaje faţă de o unitate de aer condiţionat, deoarece aerul nu este uscat, nu este recirculat şi este furnizat din exterior şi filtrat suplimentar.

Model de încălzire – schimbătorul de căldură rotativ încălzeşte aerul furnizat şi utilizează energia din aerul evacuat, dar regenerează şi umiditatea şi umidifică aerul proaspăt furnizat atunci când este uscat. Pompa de căldură funcţionează iarna ca a doua etapă de recuperare a căldurii prin încălzirea aerului la temperatura necesară

Datorită funcţionării specifice a sistemului RHP, umiditatea este redusă în timpul verii şi menţinută în timpul iernii. În general, asigură cel mai înalt nivel de confort şi un mediu sănătos şi, în acelaşi timp, menţine costuri de operare scăzute. Gama Komfovent RHP vă va oferi un confort total pe tot parcursul anului, reduce consumul de energie şi energie, reduce facturile de energie, este ecologic şi este extrem de eficientă din punct de vedere energetic şi economiseşte resursele, în timp ce încălziţi, răciţi, ventilaţi şi furnizaţi aer proaspăt în clădire


Pentru instalațiile de iluminat și curent electric

Introducerea de panouri fotovoltaice, on grid, ce alimentează spațiu de folosință comun și stația de încărcare mașini electrice.

[Home](#) / [Sisteme Fotovoltaice și solare](#) / [Sisteme fotovoltaice](#) / [Sistem fotovoltaic on-grid 20kWp Huawei](#)

Sistem fotovoltaic on-grid 20kWp Huawei

Cod Produs: kit20kwp-ongrid



NOU

Detalii Produs

Panouri fotovoltaice: 64 x Monocristaline 310-320Wp
Invertor: Huawei/Fronius/SAJ trifazat
Structura aluminiu: Renusol
Tablou electric: Legrand/Eaton/ETI
Tensiune: 400V

- Brand: Poweracu
- Tipuri de sisteme: Sisteme ON GRID (racordare la rețea)
- Tip Sistem: On-Grid
- Garanție: 10 ani
- Greutate: 1300 kg

96.483,92 RON

TVA inclus

Limita stoc

1

ADAUGA ÎN COS

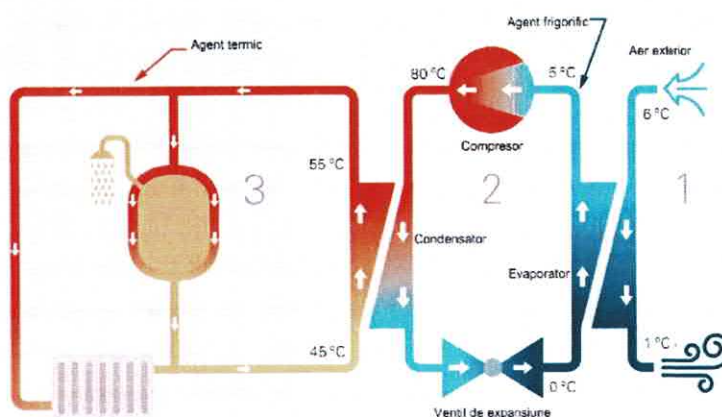
✓ Produsul este în stoc
Durata de livrare: 7-10 zile

Ai nevoie de ajutor? **+4 03744 99990**

O pompă de căldură aer/apă extrage căldură din aerul exterior folosind o unitate exterioară. Chiar și atunci când afară îngheață, se poate genera suficientă căldură datorită agentului frigorific. Se poate face o distincție între o versiune monobloc sau split.

În versiunea monobloc, toate componentele de pe partea agentului frigorific sunt conținute în unitatea exterioară. În unitatea exterioară, agentul frigorific circulă în circuit închis prin componentele de pe partea agentului frigorific. Căldura din aerul exterior este convertită și transferată prin intermediul condensatorului către conducta de încălzire centrală care conectează unitatea exterioară la unitatea interioară. Această unitate interioară utilizează apoi un cazan integrat sau separat și o unitate de control pentru a vă încălzi spațiul și a pregăti apă caldă. Pentru răcire, pompa de căldură aer/apă inversează această operație.

În versiunea split, agentul frigorific curge printr-o conductă de la unitatea exterioară la unitatea interioară. Ca urmare, condensatorul se află în unitatea interioară, iar compresorul, evaporatorul și supapa de expansiune sunt în unitatea exterioară. Conducta de agent frigorific formează un circuit închis în care circula agentul frigorific, astfel încât pompa de căldură convertește energia din aerul exterior în căldură pentru încălzirea casei și a apei din cazan. Versiunea split se poate răci și prin inversarea operațiunii.



4.5. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA AMELIORATĂ

Imobil: INTERNAT LICEU TEHNOLOGIC „MIHAI EMINESCU”, MUNICIPIUL SLOBOZIA

Adresa: Aleea Chimiei nr. 9, municipiul Slobozia, județul Ialomița

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de încălzire: Subsol+Parter + 4 etaje
- Aria desfășurată construită: $A_d = 6580.00 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 5965.00 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 20233.00 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord	TE	17.60
TE Est	TE	350.95
TE Sud	TE	11.56
TE Vest	TE	342.21
Pereti ext Nord	PE	277.6
Pereti ext Est	PE	1015.45
Pereti ext Sud	PE	283.64
Pereti ext Vest	PE	973.01
Planseu superior (sub pod)	PS	1278.22
Planseu terasa	PT	0
TOTAL	-	4550.24

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa pe sol	PI1	0
TOTAL	-	0

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa peste subsol	PI2	1278.22
TOTAL	-	1278.22

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord (TE)	1.10	1	1.10
TE Est (TE)	1.10	1	1.10
TE Sud (TE)	1.10	1	1.10
TE Vest (TE)	1.10	1	1.10
Pereti ext Nord (PE)	5.31	0.723	3.83
Pereti ext Est (PE)	5.31	0.605	3.21
Pereti ext Sud (PE)	5.31	0.714	3.79
Pereti ext Vest (PE)	5.31	0.603	3.20

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv [m ² K/W]
Placa pe pe sol	0

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Placa peste subsol (PI)	5.03	0.912	4.58
Planseu superior	6.42	0.896	5.75

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 2.97$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18.93$ $^{\circ}C$

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 605,645.44 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică, energie finală: $Q_{inc} = 706,792.85 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică, energie finală: $q_{inc} = 118.49 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 24.76 \text{ kgCO}_2/m^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primară pentru încălzire: $E_{Pinc} = 826927,55 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire: $q_{Pinc} = 138.63 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: $N_p = 750$
- Necesar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 40$ l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 8 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 10950 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 270393 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 45.33 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 9.47 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 90579 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : $q_{Pac} = 53.04 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 16200 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 75159 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 12.60 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 3.76 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 196904 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 33.01 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

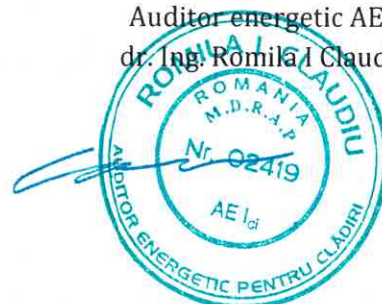
Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

Energia finală/primară - după implementarea măsurilor/pachetelor de măsuri									
	factor conversie in energie primara	Consum specific energia finala (dupa aplicarea				Consum total anual specific de energie finala [kWh/mp, an]	Consum total anual specific de energie primara [kWh/mp, an]	Indicele de emisii echivalent CO2 [kg CO2/mp, an]	Consum total anual de energie finala/primara [kWh/an]
		incalzire [kWh/mp, an]	acm [kWh/mp, an]	iluminat [kWh/mp, an]	climatizare [kWh/mp, an]				
Gaz metan	1.17	118.49	45.33						
electricitate SEN	2.62			12.60					
energie racire					0.00				
energie finala						176.42		38.01	1,052,345.30
energia primara		138.63	53.04	33.01	0.00		224.68		1,340,224.55
energie finala utilizand surse regenerabile de energie (peleti si PV)		47.39	11.33	3.15		61.87	31.75	2.29	369,054.55
energie finala utilizand surse fosile		71.10	34.00	9.45	0.00	114.55		24.79	683,290.75
energie primara utilizand surse fosile							147.73	27.08	881,185.59
total energie primara (surse regenerabile si fosile)							179.48	29.37	1,070,582.09
% utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor									48.12%

Întocmit,
Auditor energetic AE I_{ci}
dr. Ing. Romila I. Claudiu



5. ANALIZA ECONOMICĂ

În cadrul Raportului de Audit Energetic (RAE) s-a analizat pentru proiectul *CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE – INTERNAT LICEU TEHNOLOGIC „MIHAI EMINESCU”, MUNICIPIUL SLOBOZIA*, atât gradul de izolare termică propus, vizând performanțele energetice ale anvelopei cât și modernizarea energetică a instalațiilor interioare de încălzire, apă caldă, de iluminat, climatizare și ventilare mecanică.

Cele două variante de reabilitare termică sunt aproximativ echivalente din punct de vedere al eficienței termo-energetic, conducând la economii anuale de energie similare. Varianta II însă presupune o valoare mai mare a cheltuielilor de investiție inițială. Ca urmare, și durata de amortizare va fi mai lungă. Astfel, rezultă ca fiind mai avantajoasă din acest punct de vedere varianta I.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor.

Analiza economică se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul Infoeuro conform PNRR, Componenta 5 de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv 4.9227 RON/Euro;
- procentul de calcul al cheltuielilor indirecte este (estimativ) 10 %;
- procentul de calcul al profitului este 7 %;
- procentul de calcul al organizării de șantier este 1 %;
- rata anuală de creștere a prețului energiei, $f=0.5$;
- rata anuală de depreciere a monedei de referință – euro, $i=0.1$;

Lucrări de construcții:

Cost total lucrări de izolații pentru construcții = $1,20 \times (\text{preț izolație termică/mc} \times \text{suprafața izolată} \times \text{grosime izolație} + \text{cost operații de pregătire a suprafeței} \times \text{suprafața izolată})$

- 1,2 coeficient de multiplicare pentru recapitulație deviz;
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_s = 15$ ani

Element	Aria	Preț/mc sau preț/mp izolație	Cost operații pregătitoare	Grosime izolație	Variantă 1	Variantă 2
	(mp)	(euro)	(euro)	(m)	(euro)	(euro)
Izolare termică pereți exteriori cu vata bazaltică de 15 cm și protejați cu tencuială subțire	2549.70	20	8	0.15	85669.92	-
Izolare termică pereți exteriori cu vată minerală de 15 cm în sistem de fațadă ventilată	2549.70	20	15	0.15	-	107087.4
Izolare termică planșeu peste subsol cu polistiren extrudat de 10 cm grosime	1278.22	12	5	0.15	26075.688	26075.688
Izolare termică planșeu superior cu vată minerală de 20 cm	1278.72	30	8	0.4	58309.632	58309.632
Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente cu tâmplărie din PVC și geam termopan	722.32	220	-	-	190692.48	190692.48
Total lucrări de construcții					360747.72	382165.2

Lucrări de instalații de încălzire, a.c.c.:

Cost total lucrări instalații de încălzire, acc = 1.25 x (nr. armături, aparate, dispozitive x preț armături, aparate, dispozitive + mp izolație termică țevă x preț mp izolație termică)

- 1.25 coeficient de multiplicare (pentru manoperă și recapitulare deviz)
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_S = 15$ ani

Lucrări de instalații de iluminat:

- Cost total lucrări instalații de încălzire, acc = 1,25 x (nr. lămpi, corpuri de iluminat x preț lămpi, corpuri de iluminat + nr. senzori de prezență x preț senzori de prezență)
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_S = 15$ ani
- 1.25 coeficient de multiplicare (pentru manoperă și recapitulare deviz)

Lucrări de instalații			
Element	Cantitate	Preț pe mp/buc/k W	Total
	(mp/buc/kW)	(euro)	(euro)
Instalații de încălzire și a.c..m.			
Robinet termosta	237	19	5628.75
Robinet aerisire	237	6	1777.5
Robinet golire	237	9	2666.25
Radiatoare	237	120	35550
Sistem panouri fotovoltaice	2	20000	50000
Sistem panouri solare - apa caldă	1	16000	20000
Sistem descentralizat de ventilare cu recuperare de căldură	1	30000	37500
Total instalații de încălzire și a.c..m.			153122.5
Instalații de iluminat			
Corpuri de iluminat	450	20	11250
Total instalații de iluminat			11250
TOTAL INSTALAȚII			164372.5

Variantele analizate presupun valori diferite ale investițiilor, astfel:

$V_1 = 525.120,00$ euro, echivalentul a 2.585.009,31 lei

$V_2 = 546.538,00$ euro, echivalentul a 2.690.441,14 lei

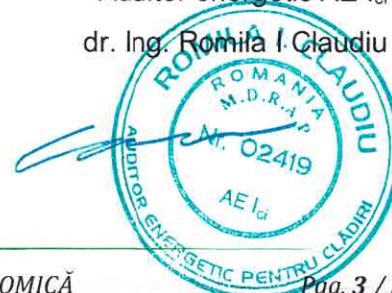
În urma implementării variantelor analizate rezultă următorii indicatori:

Nr.	Pachet	Consum total initial	Consum total după modernizarea energetica	Economie de energie ΔE	Durata de viață	Cost de investiție C_M	Cost energie economisită	Durata de recuperare a investiției	ΔVNA
-	-	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	ani	euro	[euro/kWh]	ani	euro
1	V1	2,198,937.00	1,052,345.00	1,146,592.00	15	525,120	229318.4	2.289917512	-4588680.1
2	V2	2,154,958.26	1,031,298.10	1,123,660.16	15	546,538	224732.032	2.431952825	-4567262.62

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{ci}

dr. Ing. Romila I. Claudiu



6. CONCLUZII

În urma analizei termoeenergetice și auditului efectuat, pot fi formulate următoarele concluzii:

- în situația actuală, clădirea prezintă un nivel de protecție termică redus, inferior exigențelor actuale referitoare la utilizarea eficientă a energiei;
- pentru reducerea consumurilor energetice în exploatare și ameliorarea condițiilor de confort au fost propuse soluții pentru construcții și pentru instalații, de modernizare energetică a anvelopei și/sau a instalației de încălzire, de apă caldă și a instalațiilor electrice.
- ***prin soluțiile propuse sunt atinse cerințele minime impuse de normele actuale.***
- valoarea estimată a investiției pentru varianta V1 = 525.120,00 euro, echivalentul a 2.585.009,31 lei și pentru varianta V2 = 546.538,00 euro, echivalentul a 2.690.441,14 lei

Sinteza soluției de reabilitare termoeenergetică pentru varianta recomandată

Tip măsură	Soluții de modernizare
C1	<p>Se propune ca protecția termică a pereților exteriori să se facă prin montarea unui strat de izolație termică din vată minerală bazaltică în grosime de 15 cm, amplasat pe suprafața exterioară a pereților eventual reparați, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, și curățat de praf și depuneri. Peretele trebuie prevăzut de asemenea cu o barieră contra vaporilor, așezată pe fața caldă a termoizolației. Aceasta întârzie pătrunderea în izolația termică a vaporilor de apă din exterior și în același timp permite ca umiditatea din interiorul clădirii să fie eliminată. Unii producători de materiale termoizolante oferă produse care au această membrană deja aplicată pe plăcile rigide. Totuși, se recomandă dispunerea unei membrane continue, pentru ca întreg stratul izolator să fie acoperit, iar punțile termice de la îmbinările panourilor rigide să fie reduse și efectul de „răcire” a termoizolației micșorat.</p> <p>Pe conturul tâmplăriei diminuarea punților termice de la acest nivel se va realiza prin dispunerea unui strat de polistiren extrudat pe o grosime de 3.00 cm, în zona glafurilor exterioare și a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire și protecție adecvate (din aluminiu) precum și benzi suplimentare din țesătură de fibră de sticlă sau fibre organice. Se vor prevedea glafuri noi.</p> <p>Pe înălțimea soclului se propune asigurarea continuității termoizolației prin montarea unui strat de polistiren extrudat de 10 cm grosime, ce are o comportare bună la acțiunea umidității, iar stratul de protecție va fi armat cu două straturi de țesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice. Pe înălțime, stratul termoizolant de la nivelul soclului va fi aplicat astfel încât să ajungă la suprafața terenului sistematizat (CTS) și sub această cotă, cu cca. 100.00 cm.</p>
C2	<p>Se propun lucrări de intervenție la planseu peste subsol. Izolarea cu 10 cm de polistiren expandat. Se propune termoizolarea soclului cu polistiren extrudat de 10 cm grosime, pana la o adancime de 1.00 m sub trotuar.</p>

C3	<p>Astfel, pentru planșeul superior se propune aplicarea a 20 cm de vată minerală bazaltică, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$. Aceasta se va proteja la interior cu barieră de vapori, iar la exterior se va aplica o podină din lemn/OSB, pe structura din rigle din lemn ce va împiedica îndesarea stratului de termoizolație, în cazul unor solicitări mecanice. Termoizolarea se va face ca etapă ulterioară realizării lucrărilor de închidere a șarpantei și etanșare la nivelul învelitorii la acțiunea ploii și a zăpezii.</p>
C4	<p>Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei se poate realiza prin înlocuirea tâmplăriei existente cu una din PVC cu trei foi de geam termoizolant, low e, cu argon între foile de geam, profilul ramei cu min. 5 camere, cu rezistența termică min $0.87 \text{ m}^2\text{K/W}$. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor.</p>
I _e	<p>Instalația de iluminat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea; • Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor electrice deteriorate sau defecte; • Utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED; • Utilizarea iluminatului local pentru zonele de interes și limitarea în acest fel a iluminatului general; • Utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente); • Evitarea utilizării de corpuri de iluminat cu lămpi cu incandescență și înlocuirea acestora în situația în care specificul activității desfășurate într-o încăpere cere o bună redare a culorilor, cu lămpi fluorescente cu adaosuri de halogenuri metalice, având coeficient de redare a culorilor ridicat; • Prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în încăperile cu grad redus de ocupare cât și pe casa scărilor fără lumină naturală; • Prevederea unui număr suficient de comutatoare și întrerupătoare pentru secționarea iluminatului artificial și utilizarea eficientă a aportului de iluminat natural din timpul zilei; • Dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor și cablurilor pentru încadrarea pierderilor de tensiune în limitele admise; • Asigurarea curățirii periodice a corpurilor de iluminat și a lămpilor cât și a suprafețelor reflectante (pereți, tavan, pardoseli, mobilier); • Utilizare mobilierului și a zugrăvelilor în culori deschise care asigură o bună reflexie a luminii; • Utilizarea de echipamente consumatoare de energie electrică (aparatură de birou și electrocasnică) moderne, cu randamente ridicate.

Instalația de preparare apă caldă

- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor sanitare defecte sau deteriorate;
- Introducerea unor armături sanitare cu consum redus de apă (baterii amestecătoare prevăzute cu dispersoare, robinete "cu perlator");
- În contextul în care Loc. Slobozia, se află într-o zonă cu predispoziție de a recepta radiațiilor solare energii de cca. 1550-1600 [kWh/m²an], este recomandată dotarea obiectivului cu un sistem de panourilor solare, pentru prepararea apei calde menajere ce va deservi întreg obiectivul (pe timpul verii). Prepararea apei calde de consum cu ajutorul energiilor regenerabile se va realiza în regim de acumulare, prin montarea unor rezervoare de acumulare, în podul imobilului. Acesta va avea în componența sa două serpentine, una conectată la panouri și una conectată la sursa auxiliară. Aceste panouri solare, se pot monta pe clădirea analizată.

Pentru instalațiile de încălzire (Ii):

- Montarea unei noi surse de încălzire, cu combustibil - material lemnos, sau gazos, corelat cu sistemul alternativ pentru încălzire.
- Montarea unui sistem de încălzire ori cu radiatoare, încălzire în pardoseală sau ventiloconvectoare.
- Robineti termostatați
- Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil, pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora.
- Dotarea clădirii cu sursa alternativă de căldură, pompa de căldură apă aer.

Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum pentru reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a apei calde.

Pentru instalațiile de climatizare/ventilare (Ii):

Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare se recomandă dotarea clădirii cu instalații de ventilare cu recuperare de căldură, în sistem centralizat. Acesta asigură permanent un flux de aer proaspăt și împiedică apariția condensului pe geamuri, creșterea umidității în cameră, apariția mușgaiului și a igrasiei pe pereți. Tubulatura necesară este montată în tavane false. Admisia și evacuarea aerului se face simultan (nu creează diferențe de presiune în încăperea), și întotdeauna asigură mai mult volum de aer admis decât aer evacuat.

Sisteme alternative

1. Sistem de ventilare cu recuperare de caldura (descentralizat) sau centralizat
2. Panouri fotovoltaice, on grid, ce alimenteaza spatiu.
3. O pompă de căldură aer/apă

Pentru descrierea detaliata a sistemelor alternative a se vedea capitolul 4 „Raport de Audit Energetic”, sub capitol 4.4. PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ.

În ipoteza utilizării prezentei documentații ca obținere a finanțării prin **Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR)**, în continuare se detaliază indicatorii de proiect estimați pentru obiectivul considerat.

Aria utilă a spațiului încălzit

$$S_{u,inc} = 5965 \text{ m}^2$$

	initial	final	Economie	Reducere procentuala
Consum de energie finala incalzire (kwh/an)	2110476.000	706792.000	1403684.000	66.510
Consum de energie finala totala (kwh/an)	2198937.000	1052345.000	1146592.000	52.143
Consum de energie primara totala (kwh/an)	3149150.000	1340224.000	1808926.000	57.442
Consum de energie primara din surse convenționale (kwh/an)	3149150.000	1340224.000	1808926.000	57.442
Consum de energie primara din surse regenerabile (kwh/an)	0.000	644915.789	644915.789	48.120
Emisii CO2 (kg CO2/an)	547587.000	226729.000	320858.000	58.595
Emisii CO2 la energ primara (kg CO2/an)	6519.668	4627.284	1892.384	29.026
Consum specific de energie finala incalzire (kwh/m2an)	353.810	118.490	235.320	66.510
Consum specific de energie finala (kwh/m2an)	368.640	176.420	192.220	52.143
Consum specific de energie primara totală (kwh/m2an)	527.938	224.681	303.257	57.442
Consum specific de energie primara din surse convenționale (kwh/m2an)	527.938	224.681	303.257	57.442
Nivel emisii CO2 (kg CO2/m2 an)	91.800	38.010	53.790	58.595

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{ci}

dr. Ing. Romila 1 Claudiu

