

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC
RENOVARE CLADIRE
COLEGIUL NATIONAL "MIHAI VITEAZUL" - ARIPA NORD
Ploiesti, Bulevardul Independentei, nr.8, jud.Prahova

OBIECTIV: RAPORT AUDIT ENERGETIC

AMPLASAMENT: Ploiesti, Bd.Independentei, nr.8, jud.Prahova

BENEFICIAR: Primaria Municipiului Ploiesti

DATA INTOCMIRII: Aprilie 2022

Auditor energetic pentru cladiri

NICOLESCU SILVIA-IOANA

Gradul I - Specialitatea Constructii si Instalatii (AEI, ci)

Certificat de atestare seria SS nr. 02236

BORDEROU

1. Analiza termica si energetica a cladirii

1.1. Obiectul lucrării

1.2. Investigarea preliminară a clădirii

1.2.1. Descrierea arhitecturii clădirii

1.2.2. Descrierea anvelopei clădirii

1.2.3. Descrierea structurii de rezistență

1.2.4. Descrierea instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare – climatizare și iluminat

1.2.5. Intocmirea fisei de analiza termica si energetica a cladirii

1.3. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii

1.3.1. Caracteristici geometrice

1.3.2. Rezistențe termice unidirectionale si corectate pentru efectul punctelor termice, ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii

1.3.3. Consumul anual de energie pentru incalzire

1.3.4. Consumul anual de energie pentru preparare apa calda de consum

1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat

1.3.6. Consumul anual de energie pentru climatizare - racire

1.3.7. Consumul anual de energie pentru ventilare mecanica

1.3.8. Calculul emisiilor de CO₂

2. Certificatul de performanta energetica al cladirii

2.1. Datele generale ale cladirii

2.2. Consumuri specifice de energie

2.3. Incadrarea cladirii in clasa energetica

2.4. Penalitati.Nota energetica

2.5. Cladirea de referinta

2.6. Redactarea Certificatului de Performanta Energetica

2.7. Redactarea Anexei (sinteza datelor tehnice)

3. Auditul energetic al cladirii

- 3.1. Informatii generale
- 3.2. Solutii de reabilitare / modernizare energetica pentru partea de constructii
- 3.3. Solutii de reabilitare / modernizare energetica pentru instalatii
- 3.4. Masuri de implementare a surselor regenerabile de energie
- 3.5. Efectul solutiilor de constructii , instalatii si surse regenerabile asupra consumului de energie.
- 3.6. Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare / modernizare energetica propuse.
- 3.7. Raportul de audit energetic.

1. Analiza termica si energetica a cladirii

1.1. Obiectul lucrării :

Auditul energetic al CORPULUI C3- ARIPA NORD S+P+1E cu respectarea prevederilor reglementărilor tehnice în vigoare.

Prin măsurile ce se vor adopta, se urmărește realizarea confortului termic interior în condițiile reducerii consumurilor energetice și, implicit, reducerea costurilor de întreținere pentru încălzire și apă caldă de consum.

INFORMATII GENERALE

Adresa Amplasament : **Mun.Ploiesti, Bd.Independentei , nr.8, jud.Prahova**

Beneficiar: **PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI**

Regim de înălțime:**Subsol+Parter+Etaj;**

Destinația clădirii: **Scoala;**

Structură de rezistență: **Zidărie portantă;**

Nivel vânt preponderent: **viteză mai mică de 4.5 m/s, <100 W/mp;**

Zona climatică: **zona climatică II, te=-15 °C;**

Adăpostire: **Moderat adăpostită ;**

Confort interior: **Iluminare optimă, minim 90 minute în ziua solstițiului de iarnă;**

Numar Maxim De Utilizatori Permanenti: **450 persoane**

PREZENTAREA GENERALA A CLADIRII

Cladirea Colegiului National Mihai Viteazul este formata din 3 corpuri de cladire situate pe o parcela cu suprafata de 12541mp. Dintre cele trei corpuri numai corpul C, aripa de nord, face obiectul acestui proiect. Datele caracteristice pentru acest corp sunt urmatoarele:

- regim de inaltime corp C: **S+P+E1+Pod**
- suprafata construita corp C: **Sc=929.42mp**
- suprafata desfasurata corp C: **Sd=2542 mp**

Corpul C3 are dimensiunile generale in plan de 22.65m x 69.72m

In urma examinarii vizuale a corpului C3, aripa nord a Colegiului Mihai Viteazul, se constata o stare buna a structurii acestuia, dar sunt vizibile degradari semnificative la nivelul finisajelor exterioare si interioare ale peretilor si unele fisuri in planul peretilor.

Peretii Corpului C3 sunt realizati din zidarie de caramida plina presata, cu grosimile de 85cm la exterior si de 80cm si 90cm la interior, consolidate cu camasuiele din beton armat de 15-25cm grosime. Se constata doar degradari locale la nivelul finisajului.

Trebuie subliniata lipsa fisurilor si a degradarilor care apar ca urmare a solicitarilor seismice: fisuri inclinate in X, fisuri orizontale de forfecare la baza peretilor, striviri ale zidariei la capetele peretilor, fisuri/crapaturi verticale la legaturile intre peretii perpendiculari.

Planseele corpului C sunt realizate din beton armat de 20cm. Zona cu lift are planseul casetat. S-au constata doar degradari locale la nivelul finisajului, in special la planseul de peste etajul 1, datorate infiltratiilor de apa din acoperis.

Acoperisul aripii nord este de tip sarpanta "in doua ape" iar invelitoarea este realizata din tabla zincata. Odata cu ultimele lucrari de renovare a fost realizat un strat de termoizolatie si unul de hidroizolatie la nivelul planseului de peste etajul 1, dar se constata o oarecare degradare a elementelor structurale ale sarpantei datorita absentei straturilor de hidroizolatie si termoizolatie la nivelul acoperisului, permitand astfel infiltrarea apelor meteorice. In plus s-a constatat ca nu exista centura de beton armat la partea superioara a zidurilor pe care sa fie pozitionata sarpanta.

Fatadele Colegiului National Mihai Viteazul din Municipiul Ploiesti sunt tratate in stilul clasicist cu elemente neoromanesti, precursor al stilului neoromanesc specific edificiilor publice din perioada sfarsitului de secol XIX.

Tratarea fatadelor, atat a celei spre strada, cat si a celei spre curte si a celei laterale, este marcata de profile orizontale puternice in zona planseului peste parter ce se intersecteaza cu registrele verticale formate prin unirea ferestrelor cu ancadrame subtiri, terminate cu arce plate din caramida la partea superioara a ferestrelor de la etaj. Al doilea si al treilea registru orizontal, din caramida asezata pe colt, se gasesc la nivelul sprosurilor orizontale al ferestrelor de la etaj si la nivelul cornisei. Un alt registru orizontal puternic este cel al soclului placat cu piatra de Albesti, cu profile puternice.

Tratarea zonei de colt a cladirii este mult mai complexa. Campul fatadelor este realizat cu bosaje cu nuturi accentuate, iar ferestrele nu mai sunt unite cu ancadrame subtiri. Ferestrele de la parter sunt aparate cu un profil orizontal puternic, sprijinit pe consolete, in timp ce ferestrele de la etaj sunt terminate cu arce in plin cintru din caramida, prevazute cu cate o cheie bogat decorata in cintru. Parapetul ferestrelor este decorat cu pilastrii si rame cu motive geometrice. Intre ferestrele de la etaj se gasesc medalioane din stuc cu decoratii florale iar registrul streasinilor este accentuat de capriorii si elementele de saceac sculptate.

Fatadele corpului C sunt tencuite cu mortar de var si erau zugravite in culori de apa. Peste acest finisaj, in urma cu cca. 10 ani, a fost aplicat finisajul tip strop cu un material pe baza de ciment care altereaza aspectul plastic al monumentului si formeaza un strat impermeabil la vapori. Ca urmare, zone extinse de tencuiala de pe fatade s-au desprins si au cazut sau sunt in pericol de a se prabusi.

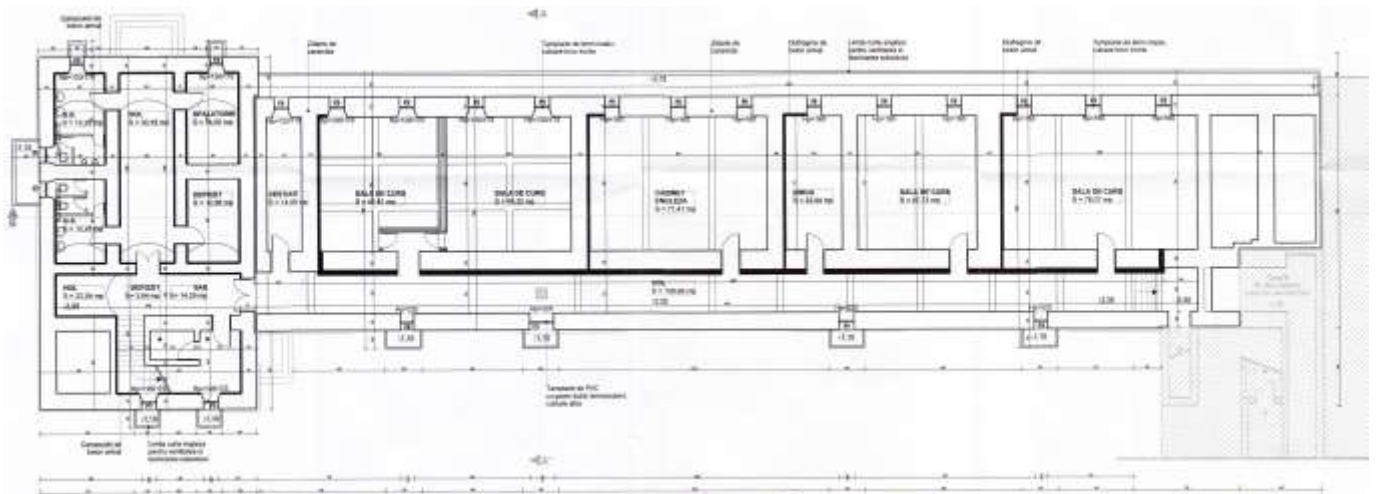
1.2. Investigarea preliminară a clădirii

1.2.1. Descrierea arhitecturii clădirii

Plan situatie



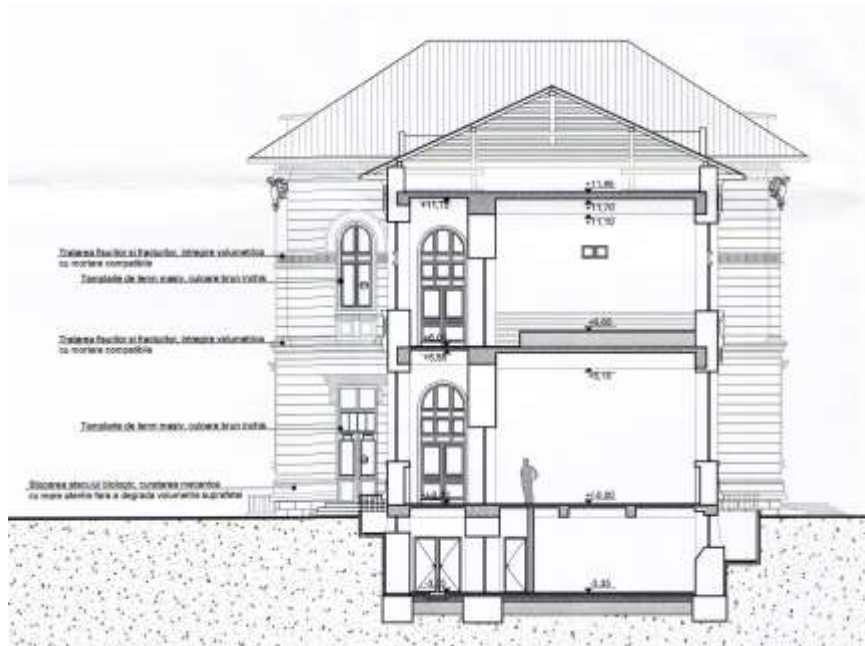
Plan subsoil



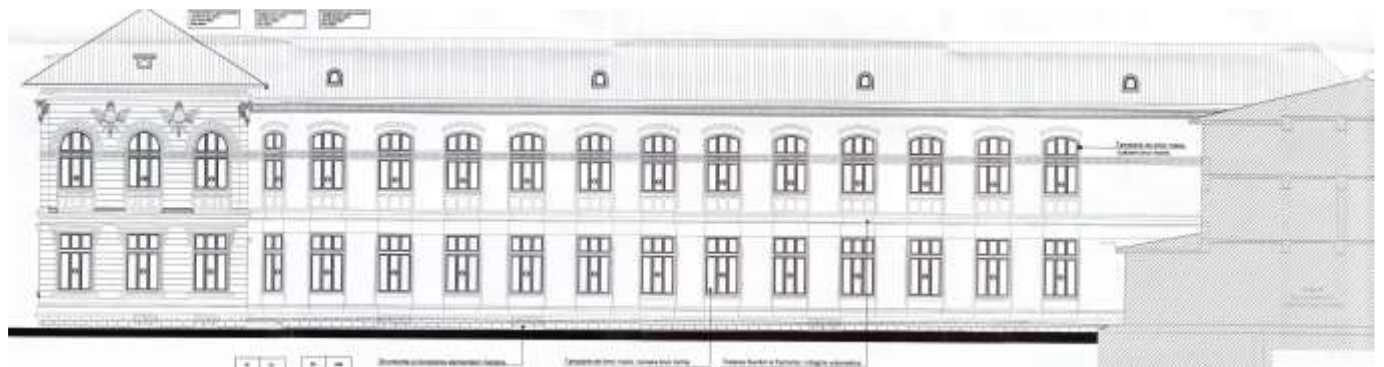
[illegible]

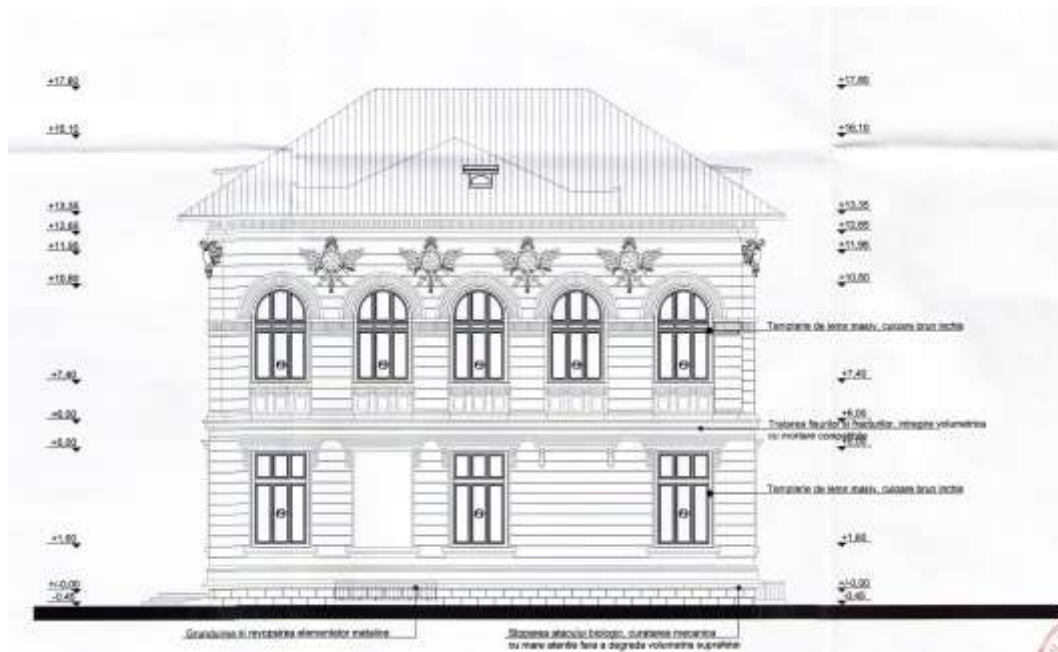
Architectural floor plan of the first floor of the 'Casa de la Cultura' in San Juan, P.R. The plan shows a large central hall with a grid of columns, several laboratories (LABORATORIO FISICA, LABORATORIO QUIMICA, LABORATORIO BIOLOGIA), a library (BIBLIOTECA), a computer center (CENTRO DE COMPUTACION), and a cafeteria (CAFETERIA). The plan is labeled with dimensions and room names in Spanish. A north arrow is located in the bottom right corner.

Sectione



Fatade





1.2.3.Structura de rezistenta a cladirii

Infrastructura:

-fundatii continue din zidarie depiatra

Suprastructura:

- zidarie de caramida fara samburi dar cu centuri de beton armat la parter si etaj; zidarie de caramida plina presata, cu grosimile de 85cm la exterior si de 80cm si 90cm la interior, consolidate cu camasuielei din beton armat de 15-25cm grosime.

-planseu peste parter si etaj beton;

- acoperis sarpanta lemn cu invelitoare tabla.

1.2.4. Descrierea instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare – climatizare și iluminat

Clădirea este alimentată cu agent termic pentru încălzirea spațiilor de la rețeaua de termoficare a orașului. Agentul este distribuit prin conducte și coloane către corpurile statice tip panouri de oțel amplasate în spațiile utile ale școlii. Instalatiile interioare sanitare existente deservesc grupurile sanitare. Apa calda menajera este preparata centralizat, provenind tot de la rețeaua de termoficare a orasului.

Iluminatul spațiilor se realizează în principal cu tuburi fluorescente și lămpi incandescente amplasate

pe plafoane, la distanță mai mare de 3 m față de planul pupitrelor elevilor. Doar câteva săli sunt dotate

cu tuburi cu LED. Ca urmare, nivelul de lumină este insuficient în majoritatea spațiilor în care se desfășoară activități școlare.

Clădirea este racordată contorizat prin tablou general de distribuție propriu la rețeaua de energie electrică de joasă tensiune alimentată din SEN, precum și la rețelele municipale de apa rece potabilă

și canalizare.

Clădirea cuprinde săli de clasă/grupă, laboratoare, birouri pentru profesori/educatori, cabinete medicale, sală de sport, bibliotecă, magazii, holuri, grupuri sanitare și alte anexe.

1.2.5.FISA TEHNICA SI ENERGETICA A CLADIRII

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

- ☐ Nr. niveluri: ☒ Subsol ☐ Demisol
- ☒ Parter + 1 etaje

- ☐ Suprafete utile

S1	sala curs	43.81
S2	sala curs	50.32
S3	cabinet engleza	71.41
S4	birou	22.94
S5	sala curs	47.73
S6	sala curs	78.07
S7	spalatorie	14
S8	depozit	12.88
S9	hol	30.16
S10	grup sanitar	13.35
S11	grup sanitar	12.28
S12	hol	22.54
S13	depozit	3.84
S14	SAS	14.29
S15	vestiar	14.06
S16	hol	108.66
Suprafata utila subsol		560.34
P1	sala examen	49.07
P2	sala curs	52.85
P3	laborator biologie	74.36
P4	anexa	22.65
P5	cabinet istorie	55.87
P6	laborator chimie	82.29
P7	anexa	18.28
P8	anexa	16.41

P9	depozit	28.25
P10	depozit	28.9
P11	poarta	8.99
P12	grup sanitar	8.7
P13	grup sanitar	9.28
P14	grup sanitar	7.89
P15	grup sanitar	9.86
P16	depozit	4.56
P17	hol	29.5
P18	hol	119.14
P19	vestiar	16.98
Suprafata utila parter		643.83
E1	cabinet matematica	98.83
E2	cabinet proiectii	16.98
E3	sala festivitati	104.56
E4	laborator fizica	74.36
E5	anexa	22.65
E6	cabinet informatica	55.87
E7	laborator fizica	82.29
E8	anexa	18.28
E9	server	16.41
E10	grup sanitar	7.89
E11	grup sanitar	9.86
E12	depozit	4.55
E13	hol	22
E14	hol	119.2
Suprafata utila etaj		653.73

❑ Suprafata desfasurata a cladirii : 2542 m³

❑ Suprafata utila (incalzita) : 2324 m³

❑ Volumul total al clădirii: 11837 m³

❑ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m²K/W]	Aria [m²]
-ferestre exterioare N (-FE1)	0.4	229.5
-ferestre exterioare V (-FE2)	0.4	59.05
-ferestre exterioare E (-FE3)	0.4	3.95
-ferestre exterioare S (-FE4)	0.55	208.34
-usi exterioare (-UE1)	0.35	7.5
-usi exterioare (-UE3)	0.35	7.8
-ferestre exterioare curte lumina N (-FE5)	0.4	14.5
-ferestre exterioare curte lumina V (-FE6)	0.4	1.12
-ferestre exterioare curte lumina S (-FE7)	0.4	3.69
-perete exterior opac tip I N (-PE1.1)	0.783	85.4
-perete exterior opac tip II N (-PE1.2)	0.83	485.42
-perete exterior opac tip I -V (-PE2.1)	0.783	148.92
-perete exterior opac tip I -E (-PE3.1)	0.783	48.09
-perete exterior opac tip I-S (-PE4.1)	0.783	79.23
-perete exterior opac tip II-S (-PE4.2)	0.83	461.6
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE5.1)	0.876	4.75
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina (-PE5.2)	1.061	100.94
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE6.1)	0.876	9.19
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE7.1)	0.876	5.12
-perete exterior opac tip V sbs si curte lumina (-PE7.2)	0.922	26.57

-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE8)	0.876	26.57
-pardoseala pe sol (-Pdsol)	1.028	750.4
-perete spre sol 1 (-PEsol1)	0.584	63.84
-perete spre sol 2 (-PEsol2)	0.499	89.15
-perete spre sol 3 (-PEsol3)	0.52	149.08
-planseu spre pod (-Plpod)	0.378	786.8
Total arie exterioară A_E	-	3856.52

☐ Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.326 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

☐ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

☐ Sursă proprie, cu combustibil:

☐ 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:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
calorifere fonta si otel	78		78	1095		1095
TOTAL	78	0	78	1095	0	1095

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară,
☐ superioară,
☐ mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 500 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic,
☐ multiplu: puncte

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

- Contor de caldură: - tip contor: general
- anul instalării:
- existența vizei metrologice:

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord:
- la nivelul coloanelor:
- la nivelul corpurilor statice:

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

- Debitul nominal de agent termic de încălzire: l/h;

- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur. [°C]						
Q_{inc} mediu orar [W]						

☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:

- Aria planșeului încălzitor: m²

- Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină [mm]				
Lungime [m]				

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației:

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☐ Sursă proprie, cu: -

☐ 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.: 7 grupuri sanitare si 1 spalatorie
- ☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 11
Spălător - 1
Cadă de baie - 0
Duș - 0
WC – 13
- ☐ Racord la sursa centralizată cu caldură:
- ☐ 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: multijet
- anul instalării: 2008
- existența vizei metrologice: da
- ☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există

☐ parțial

☐ peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

- nu exista

5. Informații privind instalația de ventilare:

- nu exista

6. Informații privind instalația de iluminare:

- iluminat mixt

1.3. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii

1.3.1. Caracteristici geometrice

Clădirea are o formă dreptunghiulară în plan cu mai multe intranduri si iesinduri gabaritice.

Lungimea clădirii: 69.72 m

Lățimea clădirii: 22.65 m

Numărul de niveluri deasupra solului: 2

Înălțimea liberă a nivelului: 3.20 m - subsol;

5.75 m – parter;

5.65 m - etaj 1

Înălțimea clădirii (peste cota 0,00): +17.80m fata de cota pardoselii parterului. Terenul amenajat in jurul constructiei cu cca.0.450 m mai jos de cota pardoselii parterului. Cota pardoselii subsolului este de -3.35 m.

Aria construită desfasurata :

$$A_c = 2542.00 \text{ m}^2$$

Suprafața utilă a spațiilor încălzite:

$$A_u = 2324.00 \text{ m}^2$$

Aria anvelopei clădirii:

$$S_E = 3856.52 \text{ m}^2$$

Volumul încălzit :

$$V_u = 11837 \text{ m}^3$$

Indicele de formă al clădirii A_v/V : $0,326\text{m}^2/\text{m}^3$

Ariile elementelor de construcție care compun anvelopa clădirii, sunt:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-ferestre exterioare N	-FE1	229.5
-ferestre exterioare V	-FE2	59.05
-ferestre exterioare E	-FE3	3.95
-ferestre exterioare S	-FE4	208.34
-usi exterioare	-UE1	7.5
-usi exterioare	-UE3	7.8
-ferestre exterioare curte lumina N	-FE5	14.5
-ferestre exterioare curte lumina V	-FE6	1.12
-ferestre exterioare curte lumina S	-FE7	3.69
-perete exterior opac tip I N	-PE1.1	85.4
-perete exterior opac tip II N	-PE1.2	485.42
-perete exterior opac tip I -V	-PE2.1	148.92
-perete exterior opac tip I -E	-PE3.1	48.09
-perete exterior opac tip I-S	-PE4.1	79.23
-perete exterior opac tip II-S	-PE4.2	461.6
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE5.1	4.75
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina	-PE5.2	100.94
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE6.1	9.19

-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE7.1	5.12
-perete exterior opac tip V sbs si curte lumina	-PE7.2	26.57
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE8	26.57
TOTAL	-	2017.25

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-pardoseala pe sol	-Pdsol	750.4
-perete spre sol 1	-PEsol1	63.84
-perete spre sol 2	-PEsol2	89.15
-perete spre sol 3	-PEsol3	149.08
TOTAL	-	1052.47

e

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-planseu spre pod	-Plpod	786.8
TOTAL	-	786.8

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-ferestre exterioare N (-FE1)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare V (-FE2)	0.4	1	0.4

-ferestre exterioare E (-FE3)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare S (-FE4)	0.55	1	0.55
-usi exterioare (-UE1)	0.35	1	0.35
-usi exterioare (-UE3)	0.35	1	0.35
-ferestre exterioare curte lumina N (-FE5)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare curte lumina V (-FE6)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare curte lumina S (-FE7)	0.4	1	0.4
-perete exterior opac tip I N (-PE1.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip II N (-PE1.2)	1.089	0.762	0.83
-perete exterior opac tip I -V (-PE2.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip I -E (-PE3.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip I-S (-PE4.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip II-S (-PE4.2)	1.089	0.762	0.83
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE5.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina (-PE5.2)	1.392	0.762	1.061
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE6.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE7.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip V sbs si	1.21	0.762	0.922

curte lumina (-PE7.2)			
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE8)	1.149	0.762	0.876

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv [m²K/W]
-pardoseala pe sol (-Pdsol)	3.797
-perete spre sol 1 (-PEsol1)	1.369
-perete spre sol 2 (-PEsol2)	1.265
-perete spre sol 3 (-PEsol3)	1.29

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m²K/W]	r	R' [m²K/W]
-planseu spre pod (-Plpod)	0.461	0.821	0.378

Definirea zonelor energetice ale clădirii (în funcție de regimul termic specific și de amplasarea în configurația clădirii) – zona principală este zona spațiilor de birouri sau ocupate și pentru care s-a realizat de fapt clădirea; zona sau zonele secundare sunt zonele de tranzit sau de serviciu.

Dimensiunile în plan orizontal și în secțiuni s-au determinat conform normativului C107/3-2005. Calculul se face pentru fiecare fațadă sau element de construcție în raport cu orientarea cardinală a acestuia (inclusiv plan orizontal).

1.3.2. Rezistențe termice unidirectionale și corectate pentru efectul punților termice, ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii

S-au determinat rezistențele termice unidimensionale ale elementelor de construcție opace supraterane adiacente mediului exterior natural și spațiilor construite cu temperaturi diferite de cea a zonei principale conform C107/3-2005 NP 048-2000 :

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum_j \frac{\delta_j}{a\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}$$

α_i – coef. de transfer termic superficial prin convecție la interior

α_e –coef de transfer termic superficial prin convecție la exterior

δ_j – grosimea stratului j al elementelor de construcție opace

λ_j – coef de transfer termic prin conducție al stratului j al elementelor de construcție opace.

a – coeficient majorare

PERETE EXTERIOR OPAC		TIP1				
Nr.strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mK)	Corectie	R (mpK/W)	
Aer exterior		1	24	1	24	0,0417
Strat1	tenc exterioara- mortar de ciment	0,03	0,93	1.03	0,958	0,0287
Strat2	caramida plina marca C50	0,60	0,80	1.03	0,824	0.728
Strat3	camasuire beton armat	0.15	1.74	1.1	1.914	0.078
Strat4	tenc. Interioara - mortar ciment si var	0,02	0,87	1	0,87	0,0230
Strat5		0	1	1	1	0,0000
Aer interior		1	8	1	8	0,1250
0,52						
Rezistenta termica specifica						1.028
Predimensionare(R"=rxR)						r = 0,762 0.783
PERETE EXTERIOR OPAC		TIP2				
Nr.strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mK)	Corectie	R (mpK/W)	
Aer exterior		1	24	1	24	0,0417
Strat1	tenc exterioara- mortar de ciment	0,03	0,93	1.03	0,958	0,0287
Strat2	caramida plina marca C50	0,65	0,80	1.03	0,824	0.788
Strat3	camasuire beton armat	0.15	1.74	1.1	1.914	0.078
Strat4	tenc. Interioara - mortar ciment si var	0,02	0,87	1	0,87	0,0230
Strat5		0	1	1	1	0,0000
Aer interior		1	8	1	8	0,1250
0,42						
Rezistenta termica specifica						1.089
Predimensionare(R"=rxR)						r = 0,762 0.83
PARDOSEALA PE SOL						
Nr.strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mK)	Corectie	R (mpK/W)	
	strat pamant2 4m	4	3,9	1	3,9	1,0256
	strat pamant1 3m	0	2	1	2	0

Strat1	placa BA sapa- mortar de ciment mozaic	0,15	1,74	1	1,74	0,0862
Strat2		0,05	0,93	1	0,93	0,0538
Strat3		0,02	0,17	1	0,17	0,1176
Strat4						
Strat5						
Aer interior	Aer interior transfer de sus in jos	1	6	1	6	0,1667
Rezistenta termica specifica						1.233
Predimensionare($R''=r \cdot R$)						$r = 0,82$ 1.028

PLANSEU SPRE POD						
Nr.strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mK)	Corectie	R (mpK/W)	
Aer interior subsol neincalzit		1	12	1	12	0,0833
Strat1	tenc. Interioara - mortar ciment si var	0,02	0,87	1	0,87	0,0230
Strat2	placa b.a.	0,15	1,74	1.1	1.914	0.078
Strat3	zgura	0,05	0,27	1.03	0.278	0.179
Strat4						
Aer interior		1	8	1	8	0,1250
0,24						
Rezistenta termica specifica						0,461
Predimensionare(R"=rxR)						r = 0,821 0.378
PERETE EXTERIOR SPRE SOL						
Nr.strat	Material	Grosime (m)	λ (W/mK)	Corectie	R (mpK/W)	
	strat pamant2 4m	4	3,9	1	3,9	1,0256
	beton armat caramida plina marca C50 tenc. Interioara - mortar ciment si var					
Strat1		0.15	1.74	1.1	1.914	0.078
Strat2		0,58	0,80	1.03	0,824	0.703
Stra3		0,02	0,87	1	0,87	0,0230
Aer interior		1	8	1	8	0,1250
0,4						
Rezistenta termica specifica						0.738
Predimensionare(R"=rxR)						r = 0,821 0.584

S-au estimat ponderile punctelor termice liniare pentru elementele de construcție opace supraterane conf.C107/1. S-au determinat pentru fiecare element de închidere (fațadă, în funcție de orientarea cardinală sau element despartitor de alt spațiu interior), coeficienții de reducere a rezistenței termice unidimensionale r , conf. Mc001/1

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{\min}

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este:

$$R' \geq R'_{\min}$$

Elementul de construcție	R' [m ² K/W]	R'_{\min} [m ² K/W]	Satisfacerea exigenței de izolare termică
PE	0.783....1.081	1,70	Nu
FE	0.4---0.55	0,50	Nu
$P_{\text{ardoseala sol}}$	1.027	4,50	Nu
$P_{\text{lanseu pod}}$	0.378	4,00	Nu

Se constată că nici un element de construcție al anvelopei clădirii nu îndeplinește exigența de izolare termică.

1.3.3. Consumul anual de energie pentru încălzire

- Parametrii climatici de calcul

Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră în funcție de zona climatică în care se află localitatea Ploiești (zona II), conform STAS 1907/1, astfel:

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

Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Intensitățile medii lunare și temperaturile exterioare medii lunare au fost stabilite în conformitate cu Mc001 – PI, anexa A.9.6, respectiv Mc001/6-2013, pentru localitatea Ploiești.

Luna	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
ItN [W/mp]	78,6	67,6	47,6	24,3	14,7	9,7	12,3	19,4	29,2	39,3	64,9	77
ItS [W/mp]	111,7	122	120,4	122,2	73,2	48,1	65,5	93,2	100,5	96,1	89,6	97,1
ItE [W/mp]	81,4	71,2	76	64,1	32,6	20,2	26,9	47,8	64	76,8	73,5	79,7
ItV [W/mp]	81,4	71,2	76	64,1	32,6	20,2	26,9	47,8	64	76,8	73,5	79,7
ItOriz.	238,2	207,8	157,4	110,8	53,2	31,4	43,5	76,2	121,3	169,2	200,3	234,2
IdVert.	49,3	43,4	34,3	24,3	14,7	9,7	12,3	19,4	29,2	39,3	46,6	50,3
IdOriz.	98,6	86,8	68,5	48,6	29,5	19,4	24,6	38,7	58,4	78,5	93,2	100,6
$\theta_{ek}[^{\circ}C]$	21,9	21	15,7	10,7	5,2	0,5	-0,3	1,5	5,3	10,6	16,4	20

Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001- PI (I.9.1.1.1), temperatura predominantă pentru clădiri de birouri este:

$$\theta_{i} = 20^{\circ}C$$

Temperatura interioară de calcul

S-a determinat temperatura interioara rezultanta medie a zonei principale a cladirii (zona principala) cu relatia (4) din SR 4839-97;

$$t_{imed} = \frac{\sum_{j=1}^n t_{i,j} V_j}{\sum_{j=1}^n V_j}, \text{ pentru perioada de functionare si pentru perioada de nefunctionare :}$$

$$\theta_{i} = 17,82 [^{\circ}C]$$

Nr. incaper e	Denumire incapere	S mp	H m	Vi mc	Tem p fct grdC	Temp x Vi functio nare	Nore fct/ /sapt .	Te mp. nef ct.	TxV nefct.	Noren efct/ /sapt.
S1	sala curs	43.81	3.2	140.1 92	20	2803.8 4	54	18	2523. 456	114
S2	sala curs	50.32	3.2	161.0 24	20	3220.4 8	54	18	2898. 432	114
S3	cabinet engleza	71.41	3.2	228.5 12	20	4570.2 4	54	18	4113. 216	114
S4	birou	22.94	3.2	73.40 8	20	1468.1 6	54	18	1321. 344	114
S5	sala curs	47.73	3.2	152.7 36	20	3054.7 2	54	18	2749. 248	114
S6	sala curs	78.07	3.2	1065	20	21300	54	18	1917 0	114
S7	spalatorie	14	3.2	44.8	18	806.4	54	16	716.8	114
S8	depozit	12.88	3.2	41.21	15	618.24	54	13	535.8	114

				6					08	
S9	hol	30.16	3.2	96.51 2	18	1737.2 16	54	16	1544. 192	114
S10	grup sanitar	13.35	3.2	42.72	18	768.96	54	16	683.5 2	114
S11	grup sanitar	12.28	3.2	39.29 6	18	707.32 8	54	16	628.7 36	114
S12	hol	22.54	3.2	72.12 8	18	1298.3 04	54	16	1154. 048	114
S13	depozit	3.84	3.2	12.28 8	15	184.32	54	13	159.7 44	114
S14	SAS	14.29	3.2	45.72 8	18	823.10 4	54	16	731.6 48	114
S15	vestiar	14.06	3.2	44.99 2	20	899.84	54	18	809.8 56	114
S16	hol	108.66	3.2	347.7 12	18	6258.8 16	54	16	5563. 392	114
Supraf ata utila subsol		560.34					54	-2		114
P1	sala examen	49.07	5.75	282.1 525	20	5643.0 5	54	18	5078. 745	114
P2	sala curs	52.85	5.75	303.8 875	20	6077.7 5	54	18	5469. 975	114
P3	laborator biologie	74.36	5.75	427.5 7	20	8551.4	54	18	7696. 26	114
P4	anexa	22.65	5.75	130.2 375	20	2604.7 5	54	18	2344. 275	114
P5	cabinet istorie	55.87	5.75	321.2 525	20	6425.0 5	54	18	5782. 545	114
P6	laborator chimie	82.29	5.75	473.1 675	20	9463.3 5	54	18	8517. 015	114
P7	anexa	18.28	5.75	105.1 1	18	1891.9 8	54	16	1681. 76	114
P8	anexa	16.41	5.75	94.35 75	18	1698.4 35	54	16	1509. 72	114
P9	depozit	28.25	5.75	162.4 375	15	2436.5 63	54	13	2111. 688	114
P10	depozit	28.9	5.75	166.1 75	15	2492.6 25	54	13	2160. 275	114
P11	poarta	8.99	5.75	51.69 25	20	1033.8 5	54	18	930.4 65	114
P12	grup sanitar	8.7	5.75	50.02 5	18	900.45	54	16	800.4	114
P13	grup sanitar	9.28	5.75	53.36	18	960.48	54	16	853.7 6	114
P14	grup sanitar	7.89	5.75	45.36 75	18	816.61 5	54	16	725.8 8	114
P15	grup sanitar	9.86	5.75	56.69	18	1020.5	54	16	907.1	114

				5		1			2	
P16	depozit	4.56	5.75	26.22	15	393.3	54	13	340.8 6	114
P17	hol	29.5	5.75	169.6 25	18	3053.2 5	54	16	2714	114
P18	hol	119.14	5.75	685.0 55	18	12330. 99	54	16	1096 0.88	114
P19	vestiar	16.98	5.75	97.63 5	20	1952.7	54	18	1757. 43	114
Supraf ata utila parter		643.83					54	-2		114
E1	cabinet matematica	98.83	5.65	558.3 895	20	11167. 79	54	18	1005 1.01	114
E2	cabinet proiectii	16.98	5.65	95.93 7	20	1918.7 4	54	18	1726. 866	114
E3	sala festivitati	104.56	5.65	590.7 64	20	11815. 28	54	18	1063 3.75	114
E4	laborator fizica	74.36	5.65	420.1 34	20	8402.6 8	54	18	7562. 412	114
E5	anexa	22.65	5.65	127.9 725	20	2559.4 5	54	18	2303. 505	114
E6	cabinet informatica	55.87	5.65	315.6 655	20	6313.3 1	54	18	5681. 979	114
E7	laborator fizica	82.29	5.65	464.9 385	20	9298.7 7	54	18	8368. 893	114
E8	anexa	18.28	5.65	103.2 82	18	1859.0 76	54	16	1652. 512	114
E9	server	16.41	5.65	92.71 65	18	1668.8 97	54	16	1483. 464	114
E10	grup sanitar	7.89	5.65	44.57 85	18	802.41 3	54	16	713.2 56	114
E11	grup sanitar	9.86	5.65	55.70 9	18	1002.7 62	54	16	891.3 44	114
E12	depozit	4.55	5.65	25.70 75	15	385.61 25	54	13	334.1 975	114
E13	hol	22	5.65	124.3	18	2237.4	54	16	1988. 8	114
E14	hol	119.2	5.65	673.4 8	18	12122. 64	54	16	1077 5.68	114
Supraf ata utila etaj		653.73								
				1000 3.86		19182 1.9			1718 14.2	
	temp.int.medi e a cladirii =			19.1 7					17.1 75	
				fct.					nefct	

									.	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-ferestre exterioare N (-FE1)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare V (-FE2)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare E (-FE3)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare S (-FE4)	0.55	1	0.55
-usi exterioare (-UE1)	0.35	1	0.35
-usi exterioare (-UE3)	0.35	1	0.35
-ferestre exterioare curte lumina N (-FE5)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare curte lumina V (-FE6)	0.4	1	0.4
-ferestre exterioare curte lumina S (-FE7)	0.4	1	0.4
-perete exterior opac tip I N (-PE1.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip II N (-PE1.2)	1.089	0.762	0.83
-perete exterior opac tip I -V (-PE2.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip I -E (-PE3.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip I-S (-PE4.1)	1.028	0.762	0.783
-perete exterior opac tip II-S (-PE4.2)	1.089	0.762	0.83

-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE5.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina (-PE5.2)	1.392	0.762	1.061
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE6.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE7.1)	1.149	0.762	0.876
-perete exterior opac tip V sbs si curte lumina (-PE7.2)	1.21	0.762	0.922
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE8)	1.149	0.762	0.876

➤ Elemente spre sol:

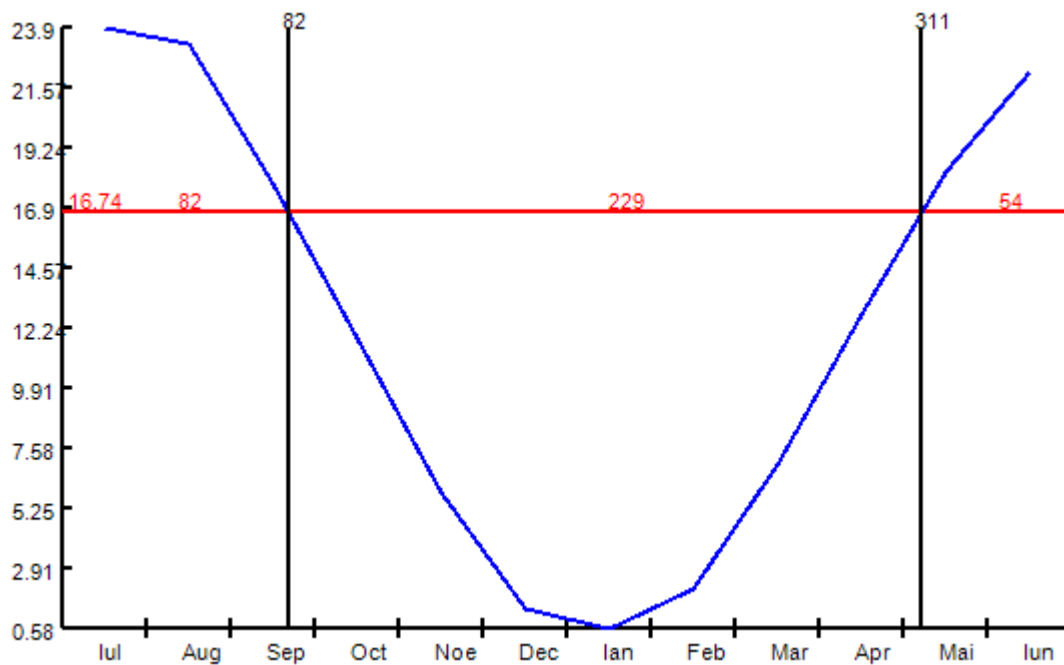
Elementul de construcție	R_{echiv} [m²K/W]
-pardoseala pe sol (-Pdsol)	3.797
-perete spre sol 1 (-PEsol1)	1.369
-perete spre sol 2 (-PEsol2)	1.265
-perete spre sol 3 (-PEsol3)	1.29

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m²K/W]	r	R' [m²K/W]
-planseu spre pod (-Plpod)	0.461	0.821	0.378

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0.702$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17.82$ $^{\circ}C$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 16.745$ $^{\circ}C$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 229$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2275$ grade-zile
- Numărul corectat de grade zile, în cazul ocupării discontinue: $N_{GZ}^* = 1966$ grade-zile



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16.745	0.582	31
februarie		2.088	28
martie		6.921	31
aprilie		12.711	30
mai		18.233	7
iunie		22.175	0
iulie		23.899	0
august		23.201	0
septembrie		17.824	10
octombrie		11.829	31
noiembrie		5.806	30
decembrie		1.307	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 531583.727 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 730940.416 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 314.518 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 69.194 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 672465.183 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 289.357 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO2inc} = 147942.34 \text{ kgCO}_2\text{/an}$

1.3.4. Consumul anual de energie pentru preparare apa calda de consum

1.3.4.1. Formula generala de calcul

$$Q_a = Q_{ac} + (Q_{acpc} + Q_{acpd} + Q_{acpb} + Q_{acpg}) + W_{ace} - Q_{rgac} \text{ [kWh / an]}$$

Q_a – consumul anual de energie pentru apa caldă de consum
 Q_{ac} – consumul anual de caldura aferent consumului de apa caldă la utilizator
 Q_{acpc} – pierderile de caldura pentru apa caldă pierdută (pierderi masice)
 Q_{acpd} – pierderea de caldura pe conductele de distribuție a apei calde
 Q_{acpb} – pierderea de caldura la rezervorul de acumulare (boiler)
 Q_{acpg} – pierderea de caldura la sursa de generare a energiei termice pentru prepararea apei calde de consum
 W_{ace} – consumul de energie electrică auxiliara
 Q_{rgac} – energia furnizată de sursele regenerabile

1.3.4.2. Stabilirea temperaturilor caracteristice ale apei

θ_{ar} – temperatura apei reci [°C]

$\theta_{ar}=10\text{ }^{\circ}\text{C}$

θ_{ac} – temperatura de preparare a apei calde de consum [°C]

$\theta_{ac} = 45...60\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\theta_{ac} = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$

θ_{acc} – temperatura de furnizare / utilizare a apei calde la punctul de consum

$\theta_{acc} = 40...50\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\theta_{acc} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

1.3.4.3. Stabilirea tipului și numărului de utilizatori

N_r – numărul real de persoane din clădire = 450

1.3.4.4. Stabilirea necesarului specific de apă caldă de consum

5 [l / pers · zi]

Tabel - Necesariile specifice de apă caldă în funcție de destinațiile clădirilor

Nr.	Destinația clădirii	Necesar specific a , l
crt.		apă caldă de consum
		de 60°C
1	Clădiri de locuit (pentru o persoană pe zi)	
	a) în cazul preparării centrale a apei calde de consum	75
	b) în cazul preparării locale a apei calde:	
	- în cazane funcționând cu gaze sau în încălzitoare electrice	60
	- în cazane funcționând cu lemne, cărbuni sau combustibil lichid	55

2	Clădiri pentru birouri (pentru un funcționar pe schimb)	5
---	---	---

- Număr de persoane: $N_p = 450$
- Necesar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 5$ l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 517.5 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 33013.096 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 14.205 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 3.125 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 30372.048 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : $q_{Pac} = 13.069 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru a.c. aferente energiei primare $E_{PCO2inc} = 6681.851 \text{ kgCO}_2/\text{an}$

1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat

P_n [W] – puterea instalata in corpurile de iluminat din cladire

Puterea instalata se poate determina:

- prin insumarea puterilor surselor luminoase
- prin utilizarea unei puteri specifice, in functie de tipul incaperii :

$$P_n = S \cdot p_{ij} \cdot A_{uj} \text{ [W]}$$

- Puterea electrică instalată $P = 14000 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 21924 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 9.434 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 2.821 \text{ kgCO}_2/m^2an$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 57440.88 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 24.716 \text{ kWh/m}^2an$
- Emisii de CO₂ pentru iluminat aferente energiei primare $E_{PCO2ilum} = 17174.823 \text{ kgCO}_2/an$

1.3.6. Consumul anual de energie pentru climatizare

--- Climatizarea nu exista.

1.3.7. Consumul anual de energie pentru ventilatie

---- Nu este prevazuta instalatie de ventilatie

1.3.8. Calculul emisiilor de CO2

- Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala

$$Q_{total}^{an} = 785877.512 \text{ kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala

$$q_{total}^{an} = 338.157 \text{ kWh/m}^2an$$

- Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale

$$e_{CO2}^{an} = 75.14 \text{ kgCO}_2/m^2an$$

- Consumul anual de energie primara

$$E_p = 760278.111 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie primara

$$q_p = 327.142 \text{ kWh/m}^2an$$

- Emisiile de CO₂ aferente energiei primare

$$E_{PCO2} = 171799.014 \text{ kgCO}_2/an$$

- Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare

$$e_{PCO2} = 73.924 \text{ kgCO}_2/m^2an$$

2. Certificatul de performanta energetica al cladirii

2.1. Prezentarea generala a cladirii

Ocuparea clădirii: **Discontinuuă**;

Clasa de inerție termică: **Mare (peste 400 kg/mp)**;

Existența balcoanelor: **nu**;

Casa scării: **Interioara**;

Subsoll: **cu sali de clasa, laboratoare, grupuri sanitare**;

Poziție CT: **nu este cazul, cldirea fiind racordata la termoficare**;

Orientarea: **Clădire cu orientare multiplă**;

2.2. Consumuri specifice de energie

Consumul anual specific de energie pentru incalzire

$$q_{inc} = 314.52 \text{ kWh/an*mp}$$

Consumul anual specific de energie pentru apa calda de consum

$$q_{ac} = 14.21 \text{ kWh/an*mp}$$

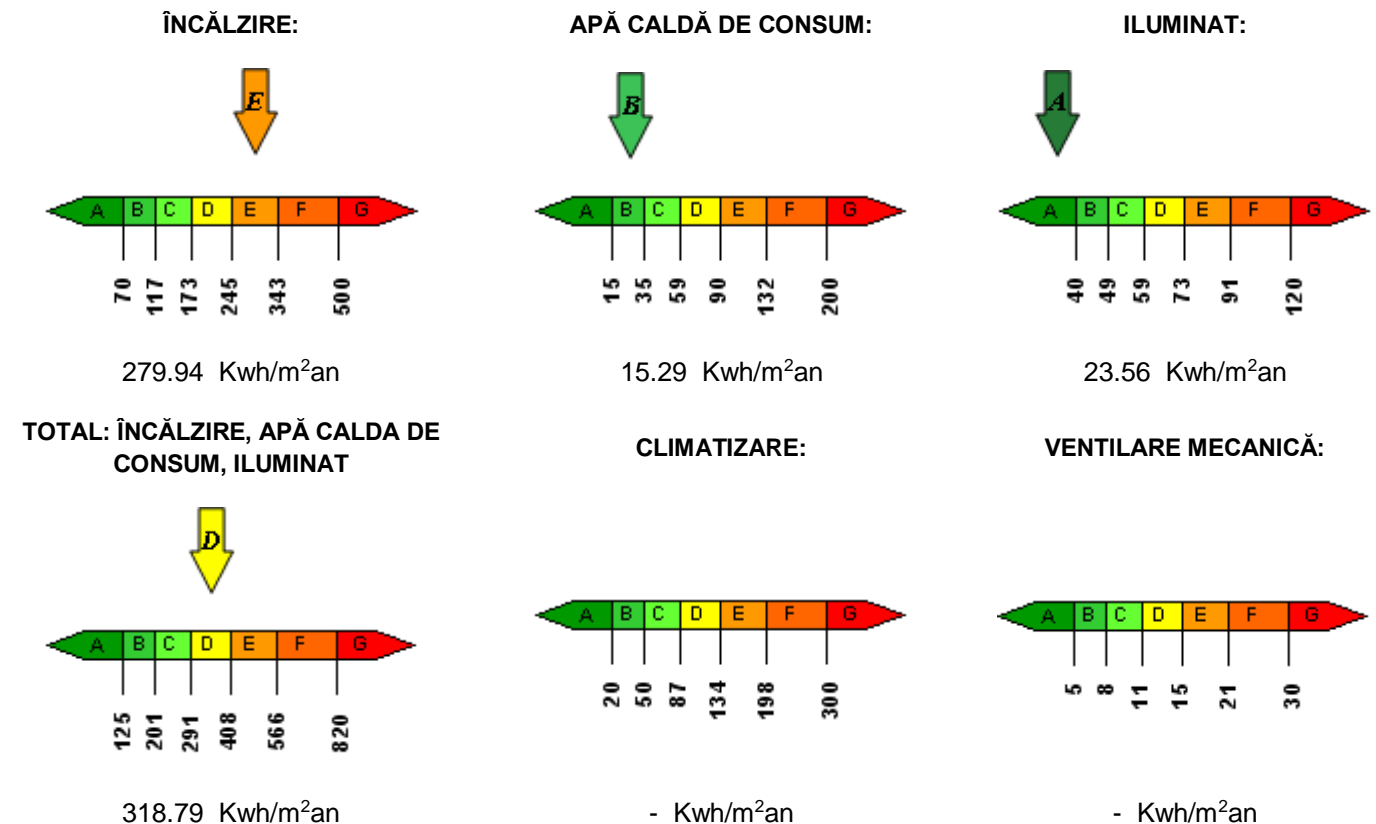
Consumul anual specific de energie pentru iluminat

$$q_{il} = 9.43 \text{ kWh/an*mp}$$

2.3. Incadrarea clădirii in clasa energetica

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



2.4. Penalitati.Nota energetica

☐ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1.27$ după cum urmează:

- | | |
|---|--------------|
| ▪ Cladiri individuale | $p_1 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_2 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_3 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale | $p_4 = 1.05$ |
| ▪ Corpurile statice au fost demontate și spalate/curatate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă | $p_5 = 1.05$ |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armaturi de separare și golire a acestora, functionale | $p_6 = 1$ |
| ▪ Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum | $p_7 = 1$ |
| ▪ Tencuiala exterioară cazută total sau parțial | $p_8 = 1.05$ |

- Pereti exteriori uscati $p_9 = 1$
- Acoperis etans $p_{10} = 1$
- Alte tipuri de cladiri $p_{11} = 1$
- Cladire fara sistem de ventilare organizata $p_{12} = 1.1$

S-a determinat NOTA energetica a cladirii in starea sa actuala cu relatia (II.4.1) din Metodologie partea a III-a, in care valoarea q_T se refera la suma utilitatilor termice care se aplica la cladirea analizata (incalzirea spatiilor, prepararea apei calde si iluminat) exprimate sub forma consumurilor specifice de caldura [kWh/m²an].

$$N = \begin{cases} \exp(-B_1 \cdot q_T \cdot p_o + B_2), & \text{pentru } (q_T \cdot p_o) > q_{TM} \text{ kWh/m}^2\text{an} \\ 100, & \text{pentru } (q_T \cdot p_o) \leq q_{TM} \text{ kWh/m}^2\text{an} \end{cases} \quad (\text{II.4.1})$$

în care: B_1, B_2 - coeficienți numerici determinați din tabelul II.4.2 în funcție de cazul de încadrare a clădirii din punct de vedere al utilităților existente conform tabelului II.4.1,

p_o - coeficient de penalizare a notei acordate clădirii funcție de gradul de utilizare a energiei în raport cu nivelul rațional, corespunzător normelor minime de igienă și întreținere a clădirii și instalațiilor interioare, determinat conform cap. II.4.5,

q_{TM} - consumul specific anual normal de energie maxim, obținut prin însumarea valorilor maxime din scalele energetice proprii utilităților existente / aplicabile, conform fig. II.4.1.

$$p_0 = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4 \cdot p_5 \cdot p_6 \cdot p_7 \cdot p_8 \cdot p_9 \cdot p_{10} \cdot p_{11} \cdot p_{12}$$

1

q_h	314.52
q_{cl}	0
q_v	0
q_{acc}	14.21
w_{il}	9.43
q_T	338.16
p_0	1,27
B_1	0,0016207
B_2	4,844522

Clasa E

Clasa -

Clasa -

Clasa A

Clasa A

Clasa D

NOTA 63.36

Conform scalelor energetice, clădirea analizată se încadrează în clasa energetică D

NOTA ENERGETICA

63.36

CLASA ENERGETICA

D

2.5. Clădirea de referință

Clădirea de referință are următoarele caracteristici:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri de locuit este identică cu cea aferentă clădirii reale. Pentru clădiri cu altă destinație decât de locuit aria elementelor de construcție transparente se determină pe baza indicațiilor din Anexa A7.3 din
- Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor - Partea I, în funcție de aria utilă a pardoseliincintelor ocupate (spațiu condiționat);
- c) Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.
- d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este (α_{τ}) = 0,26;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0,5 h⁻¹, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice/sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Partea I);
- h) Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, după caz:
 - stație termică compactă racordată la sistem districtual de alimentare cu căldură, în cazul clădirilor reale racordate la astfel de sisteme districtuale, 15
 - centrală termică proprie funcționând cu combustibil gazos (gaze naturale sau GPL) și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare, pentru clădiri care nu sunt racordate la un sistem de încălzire districtuală;
- i) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- j) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la bază 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;
- k) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- l) În cazul clădirilor de locuit colective, instalația de apă caldă este dotată cu debitmetre înregistratoare montate pe punct de consum de apă caldă din apartamente;
- m) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{(iz)} \leq 0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, iar consumul specific de căldură pentru prepararea apei calde de consum este de $1068 \cdot N(p)/A(\text{Inc}) [\text{kWh/m}^2\text{an}]$, unde $N(p)$ reprezintă numărul mediu normalizat de persoane aferent clădirii certificate, iar $A(\text{Inc})$ reprezintă aria utilă a spațiului încălzit/condiționat;
- p) În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aerulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;

- q) În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale/mecanice (după caz);
- r) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din normativul de față, $p_0 = 1,00$.

Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	141.79	96
Apă caldă de consum:	13.96	
Climatizare:	0	
Ventilare mecanică:	0	
Iluminat:	6.37	

3. Auditul energetic al clădirii

Soluii de reabilitare termica

Lucrarea a fost intocmita pe baza "Metodologiei de calcul a performantei energetice a clădirilor" – Mc 001 / 2006, elaborata in baza Legii nr. 372/2005 si cu Normele metodologice de aplicare a OUG nr. 18/2009 (Capitolul II-art 4 si 6) analizand solutiile de reabilitare energetica a clădirilor privind **anvelopa constructiei**.

Comparand consumul anual de energie al clădirii expertizate cu clădirea de referinta, razulta un consum de peste 2.1 ori mai mare decat cel normat ceea ce reclama interventii de anvergura la elementele anvelopei si la instalatiile imobilului. Clădirea nu asigura conditii de confort optim existand diferente de temperaturi pe suprafetelor difereitelor elemente ale anvelopei.

Nu se va incepe reabilitarea clădirii decat dupa terminarea lucrarilor de consolidare a acesteia.Orice operatiune de izolare termica nu se va executa decat pe o anvelopa curata si perfect uscata

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

- a) tencuiala pereților exteriori este degradată în proporție de cca 75% din suprafață;
- b) există degradări și la nivelul podului
- c) tamplaria de lemn este într-o stare avansata de degradare ;
- d) clădirea dispune de încălzire centralizată asigurată din rețeaua de termoficare, utilizând corpuri statice din oțel dar este într-o stare de degradare medie;
- e) la nivelul corpurilor de încălzire și a conductelor s-au constatat depuneri de săruri și rugină;
- f) nu este folosit niciun sistem de reglare a energiei termice furnizate, în afara celui calitativ din punctul termic;
- g)la tâmplăria cu rama din PVC si geam termopan s-a constatat uzura garniturilor de etanșare in proportie de 45%;
- h) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;
- i) s-au înregistrat consumuri mari de energie termică și electrică.

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că durata de utilizare a clădirii a depășit 40 ani, rezultă(tinand cont de faptul ca nu se poate interveni asupra fatadei clădirii fiind monument istoric):

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei termice a clădirii prin izolarea termică a pereților exteriori (prin interior) si a podului;
- inlocuirea tâmplăriei existente;
- înlocuirea conductelor de distribuție agent termic de încălzire;

- înlocuirea distribuției de agent termic și a caloriferelor ruginite ;
- înlocuirea a obiectelor sanitare (cu consum redus de apă);
- dotarea instalației de încălzire cu dispozitive de reglare termo-hidraulică;
- montarea unui sistem de ventilație mecanică centralizată cu recuperare de căldură și pompe de căldură aer-aer;
- necesitatea înlocuirii corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat cu surse tip LED
- modernizarea instalației de iluminat prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate

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

3.2.Solutii pentru partea de constructii

S1 -TERMOIZOLAREA PERETILOR EXTERIORI

Soluția de izolare termică a peretilor exteriori ai acestei clădiri monument nu se poate face decât la interior. Volumele incaperilor sunt generoase și aplicarea pe pereți a grosimii de 10 cm de izolație nu influențează foarte mult .

Varianta optimă pentru termoizolarea acestora este izolarea la interior cu placile minerale YTONG Multipor de 10 cm grosime pentru că astfel izolarea la interior a peretilor exteriori se va realiza fără a utiliza o barieră de vapori, pentru a obține o izolare termică sustenabilă, conform cerințelor actuale, pentru clădirile vechi.

Sistemul termoizolant YTONG Multipor este 100% natural, permeabil la vapori, capabil să ofere un nivel optim de umiditate, are o greutate redusă și reprezintă cea mai sănătoasă soluție de termoizolare a unei clădiri istorice.

În plus, placile minerale izolatoare Multipor sunt incombustibile, au clasa A1 de reacție la foc și oferă garanția folosirii unui material care nu emana fum sau gaze toxice în cazul unei interacțiuni directe cu focul.

Sistemul este ușor de pus în opera și oferă siguranță în termoizolarea fără barieră de vapori .

Rezistența termică a peretilor exteriori se modifică devenind:

$$R'_{PE} = 2,476 \text{---} 2.754 \text{ m}^2\text{K/W}$$

S2 -TERMOIZOLAREA PLANSEULUI ÎN POD

Având în vedere volumul mare de aer care trebuie încălzit se recomandă măsuri de reducere a acestuia și implicit reducerea consumurilor energetice. În acest sens recomandăm coborârea tavanelor, atât la parter cât și la etaj, prin montarea de tavane false din gips-carton, facilitând

astfel si montarea corpurilor de iluminat eficiente energetic, precum si a sistemului de ventilare mecanica a imobilului.

Pentru asigurarea conditiilor prevazute de OM 2641/2017, este necesar un strat izolator care sa asigure o rezistenta termica de min $4\text{m}^2\text{K/W}$. Trebuie sa tinem seama de faptul ca soluti acu izolarea peretilor pe interior nu este foarte eficienta , datorita puntilor termice ale golurilor de geam ce nu se pot rezolva si propunem pentru izolarea podului montarea unui strat de 25 cm vata minerala .

Rezistenta termica a planseului spre pod se modifica devenind:

$$R'_{\text{Plpod}} = 5,78 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Se impune folosirea de vata minerala cu caracteristici termoizolante bune, coeficientul de conductivitate termica maxim admis si certificat de producator sa nu depaseasca valoarea de 0.04W/mK .

Cu aceeasi ocazie recomandam si izolarea pardoselii demisolului , cu polistiren extrudat de 10 cm, fiind spatiu suficient pentru aceasta solutie, fara a modifica alte elemente de constructie.

S3 -INLOCUIREA TAMPLARIEI EXTERIOARE

Se propune inlocuirea tamplariei exterioare existente cu o tamplarie nouamrealizata din lemn de stejar masiv sau stratificat cu 3 randuri de geam termorezistent, executata dupa modelul celei existente.Se vor inlocui atat cercevelele interioare cat si cele exterioare originale si tocurile din lemn de stejar.

Ferestrele noi vor respecta impartirea celor existente , fiind prevazute ferestre in doua canate egale si supralumina.Ferestrele de la partea de jos vor avea deschidere oscilobatanta, iar cele de la partea de sur numai batanta. Toate elementele tamplariei se vor reface intocmai dupa modelul celei originale pastrandu-se dimensiunile partilor fixe si a celor mobile, eleentele decorative, impartirea cu sprosuri a ferestrelor si dimensiunile acestora.

Rezistenta termica a ferestrelor se modifica devenind:

$$R'_{\text{PE}} = 0.9 \text{ m}^2\text{K/W}$$

S4 -TERMOIZOLAREA SUBSOLULUI

Sarcina de umiditate din beciurile clădirilor mai vechi este adesea o problemă. Etanșarea zidăriei poate fi defectă, astfel încât umezeala din sol să atragă pereții. Din cauza lipsei de protecție termică, umezeala de condens se depune și pe pereți. Se poate forma umezeala în creștere, deoarece casele vechi nu au de obicei o placă turnată, ci mai degrabă stau pe fundații de benzi. Straturile separate sunt încorporate în pereții de deasupra fundațiilor, dar acestea devin adesea fragile de-a lungul anilor, astfel încât umezeala din perete să poată trage în sus.

În special în clădirile vechi, pereții subsolului sunt o zonă deosebit de sensibilă la umiditate a casei. Este ideal dacă izolația interioară a peretelui pivniței este realizată cu un material izolant permeabil la vapori, capilar activ, pentru a realiza o reglare durabilă a echilibrului de umiditate al pereților. Panourile din silicat de calciu și diverse materiale de izolare naturală sunt potrivite în mod special ca material de izolare.

Rezistența termică a pardoselii se modifică devenind:

$$R'_{PE} = 3.202 \text{ m}^2\text{K/W}$$

3.3. Măsurile pentru instalații

11 - EFICIENTIZAREA SISTEMULUI DE ILUMINAT

Înlocuirea sistemului de iluminat existent cu unul bazat pe tehnologia Led (light emitting diode) și control automat al iluminatului BMS (building management system).

Se vor avea în vedere următoarele măsuri tehnico-organizatorice:

- maximizarea folosirii luminii naturale în încăperi;
- limitarea iluminării la nivelul necesar, dictat de activitatea din încăpere;
- comutatoare cu variatoare pentru reglarea fluxului luminos din încăpere în funcție de aportul de lumină naturală;
- combinarea sistemului de iluminat general cu iluminatul local;
- sectorizarea iluminatului din încăperi, cu posibilitatea funcționării pe zone în funcție de necesități (numărul și poziția de amplasare a întrerupătoarelor și comutatoarelor);
- prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în depozite, încăperi anexă, coridoare, casa scării, etc.;
- utilizarea corpurilor de iluminat și lampilor cu eficiență luminoasă ridicată (flux luminos raportat la puterea electrică).

Avantajele iluminatului pe bază de Led:

- consum redus de energie electrică, între 50-80%
- durată mare de viață, peste 50000 ore (14 ani cu funcționare de 10 ore/zi)
- economie la lucrările de întreținere (nu este necesară înlocuirea becurilor timp îndelungat, având o fiabilitate ridicată)
- compatibil cu sistemele actuale de iluminat
- numărul mare de aprinderi nu reduce durata de funcționare
- direcționare ușoară a fascicolului luminos
- gamă largă de culori
- aprinderea imediată a luminii
- influență redusă a vibrațiilor și loviturilor
- nu emit radiații ultraviolete sau infraroșii, lumina lor nu încălzește
- iluminat de calitate: distribuție uniformă a luminii pe suprafața iluminată de forma unui dreptunghi realizat cu sistem optic focusat, lumină albă naturală, culori vii și bine definite
- sunt rezistente și nu dau neplăceri - nu conțin piese mecanice în mișcare sau gaze toxice

- protejeaza mediul – nu produc poluare luminoasa - lumina este directionata, nu se diperseaza in alta directie
- nu este influentat de variatiile de tensiune, functioneaza normal la tensiuni cuprinse intre 85-265V AC
- culoarea si intensitatea luminii nu se modifica semnificativ in timp, cum se intampla la becurile traditionale care absorb praf si lumina lor se deterioareaza spre galbui cu intensitate redusa

Soluțiile recomandate pentru spațiile de învățământ pentru asigurarea confortului vizual și reducerea costurilor este utilizarea iluminatului cu **LED-uri eficiente energetic**. Realizarea sistemelor de iluminat cu comandă de la distanță pentru adaptarea intensității luminoase și reglarea parametrilor și timpului de funcționare pot reduce la cel puțin jumătate consumul de energie pentru iluminat față de sistemele considerate uzual azi ca fiind economice, pentru că iluminatul va fi folosit numai acolo unde și când acesta este necesar.

Pentru rezultate optime, se recomandă realizarea iluminatului numai pe baza unor studii luminotehnice efectuate de specialiști pe cazul particular al clădirii analizate. Tipul de aparat propus are o putere nominală de 60 W, emite 6000 lumeni și permite o variație a temperaturii de culoare de la 3000 K (alb cald) la 6500 K (alb rece) o dată cu variația fluxului luminos pe o plajă de 20-100%. Costul de piață curent al aparatului cu telecomanda individuală inclusă este de aproximativ 50 euro.

Având în vedere înălțimea de peste 3 m a sălilor de clasă, se recomandă amplasarea corpurilor de iluminat într-un plan situat la 1 m față de plafon pentru a asigura nivelul optim de intensitate luminoasă în planul de lucru al elevilor (bănci, mese).

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică, energie finală :

$$Q_{ilum}^{an} = 11824.512 \text{ kWh/an}$$

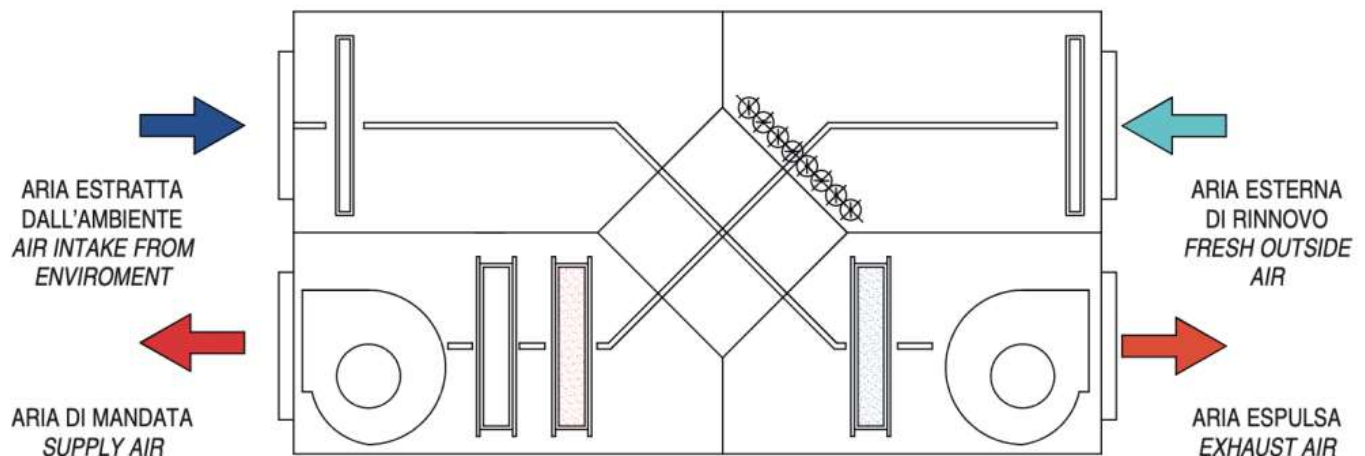
➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică, energie finală :

$$Q_{ilum}^{an} = 5.088 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

I2 - VENTILARE MECANICA

Pentru ventilația mecanică, se propune o instalație de ventilație centralizată executată din trei module, câte unul pe fiecare nivel. Fiecare modul are o centrală de tratare a aerului (CTA) montată în curtea interioară cu schimbător de căldură pentru recuperarea căldurii din aerul evacuat și pompă de căldură care poate încălzi/răci aerul proaspăt. În acest mod, se asigură o flexibilitate în asigurarea cu aer proaspăt a spațiilor din școală în funcție de gradul de ocupare, precum și încălzirea spațiilor în lunile septembrie-octombrie și mai, când sistemul de termoficare al orașului nu furnizează agent termic școlii. Răcirea poate apărea ca necesară dacă se

organizează evenimente pe durata vacanței de vara.



Recuperatorul este de eficiență variabilă, de cca. 30% vara și 80% iarna. Pompa de căldură are în medie un coeficient de performanță la încălzire $COP = 8$ și la răcire $EER = 4$. Aceste unități pot fi programate să ventileze vara și pe timp de noapte, asigurând astfel răcirea nocturnă (free cooling) prin resursa regenerabilă a aerului ambiant. Gurile de refulare și evacuare se execută pe pereții care separă sălile de clasă de holul principal unde se montează tubulatura de distribuție a sistemelor de ventilație. Centralele de tratare se montează în curtea interioară..

- Temperatura interioară în sezonul rece: $\theta_i = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Debitul de aer de ventilație (aer proaspăt) în sezonul rece: $L_1 = 3.125 \text{ m}^3/\text{s}$
- Temperatura interioară de confort în sezonul cald: $\theta_{i0} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Debitul de aer de ventilație (aer proaspăt) în sezonul cald: $L_2 = 3.125 \text{ m}^3/\text{s}$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru ventilație mecanică asigurat din sursa clasică, energie finală :

$$Q_{VM}^{an} = 39375 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică asigurat din sursa clasică, energie finală:

$$q_{VM}^{an} = 16.943 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

13 - INSTALATIA DE INCALZIRE

Înlocuirea țevilor din distribuția interioară de agent termic și unde este cazul a radiatoarelor, redimensionate corespunzător, și montarea de robinete termostatați la radiatoarele tip panou de oțel din sălile de clasă.

Pentru asigurarea încălzirii imobilului din surse regenerabile se va executa un sistem mixt cu o instalație cu pompe de căldură de tip sol-aer sau tip aer-aer și un schimbător de încălzire racordat la rețeaua de termoficare.

14 - INSTALATIA DE APA

Pentru economia de apă rece, se recomandă înlocuirea bateriilor existente în grupurile accesibile copiilor cu baterii monocomandă cu robineti cu temporizare (6 – 7 sec). Această măsură nu aduce economii de energie la nivelul clădirii dar micșorează factura de apă rece și economisește apa rece potabilă a orașului. Ea nu va fi luată în calculul tehnico-economic, poate însă inspira conducerea unității în luarea unei astfel de decizii când bugetul o permite.

3.4. Masuri de implementare a surselor regenerabile de energie

R1 – POMPE DE CALDURA

Pentru asigurarea incalzirii imobilului din surse regenerabile se va executa un sistem mixt cu o instalatie cu pompe de caldura de tip sol-apa sau tip aer-apa si un schimbator de incalzire racordat la rețeaua de termoficare.

Pentru ventilația mecanică, se propune o instalație de ventilație centralizată executată din trei module, câte unul pe fiecare nivel. Fiecare modul are o centrală de tratare a aerului (CTA) montată în curtea interioară cu schimbător de căldură pentru recuperarea căldurii din aerul evacuat și pompă de căldură sol-aer care poate încălzi/răci aerul proaspăt.

3.5 Consumul anual specific de energie al clădirii reabilitate

În condițiile aplicării pachetului de măsuri de reabilitare termică care cumulează cele 4 măsuri aplicate anvelopei cu cele 3 măsuri aplicate instalațiilor clădirii, consumurile anuale de energie ale clădirii reabilitate vor avea valorile:

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $S+P+1E$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 2810.72 \quad m^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 2324 \quad m^2$
- Volumul încălzit: $V = 11837 \quad m^3$
- Rata de ventilație a spațiilor: $n_a = 0.9 \quad h^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-ferestre exterioare N	-FE1	229.5
-ferestre exterioare V	-FE2	59.05
-ferestre exterioare E	-FE3	3.95
-ferestre exterioare S	-FE4	208.34
-usi exterioare	-UE1	7.5
-usi exterioare	-UE3	7.8
-ferestre exterioare curte lumina N	-FE5	14.5
-ferestre exterioare curte lumina V	-FE6	1.12
-ferestre exterioare curte lumina S	-FE7	3.69

-perete exterior opac tip I N	-PE1.1	85.4
-perete exterior opac tip II N	-PE1.2	485.42
-perete exterior opac tip I -V	-PE2.1	148.92
-perete exterior opac tip I -E	-PE3.1	48.09
-perete exterior opac tip I-S	-PE4.1	79.23
-perete exterior opac tip II-S	-PE4.2	461.6
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE5.1	4.75
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina	-PE5.2	100.94
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE6.1	9.19
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE7.1	5.12
-perete exterior opac tip V sbs si curte lumina	-PE7.2	26.57
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina	-PE8	26.57
TOTAL	-	2017.25

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-pardoseala pe sol	-Pdsol	750.4
-perete spre sol 1	-PEsol1	63.84
-perete spre sol 2	-PEsol2	89.15
-perete spre sol 3	-PEsol3	149.08
TOTAL	-	1052.47

e

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-planseu spre pod	-Plpod	786.8
TOTAL	-	786.8

• Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-ferestre exterioare N (-FE1)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare V (-FE2)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare E (-FE3)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare S (-FE4)	0.9	1	0.9
-usi exterioare (-UE1)	0.75	1	0.75
-usi exterioare (-UE3)	0.75	1	0.75
-ferestre exterioare curte lumina N (-FE5)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare curte lumina V (-FE6)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare curte lumina S (-FE7)	0.9	1	0.9

-perete exterior opac tip I N (-PE1.1)	3.25	0.762	2.476
-perete exterior opac tip II N (-PE1.2)	3.311	0.762	2.523
-perete exterior opac tip I -V (-PE2.1)	3.25	0.762	2.476
-perete exterior opac tip I -E (-PE3.1)	3.25	0.762	2.476
-perete exterior opac tip I-S (-PE4.1)	3.25	0.762	2.476
-perete exterior opac tip II-S (-PE4.2)	3.311	0.762	2.523
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE5.1)	3.371	0.762	2.569
-perete exterior opac tip IV sbs si curte lumina (-PE5.2)	3.614	0.762	2.754
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE6.1)	3.341	0.762	2.546
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE7.1)	3.341	0.762	2.546
-perete exterior opac tip V sbs si curte lumina (-PE7.2)	3.432	0.762	0.922
-perete exterior opac tip III sbs si curte lumina (-PE8)	3.371	0.762	2.569

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv [m ² K/W]
-pardoseala pe sol (-Pdsol)	6.23
-perete spre sol 1 (-PEsol1)	4.033
-perete spre sol 2 (-PEsol2)	3.928
-perete spre sol 3 (-PEsol3)	3.953

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-planseu spre pod (-Plpod)	7.04	0.821	5.78

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii:

$$R_s = 2.511$$

m²K/W

- Temperatura interioară rezultantă

medie a spațiului încălzit:

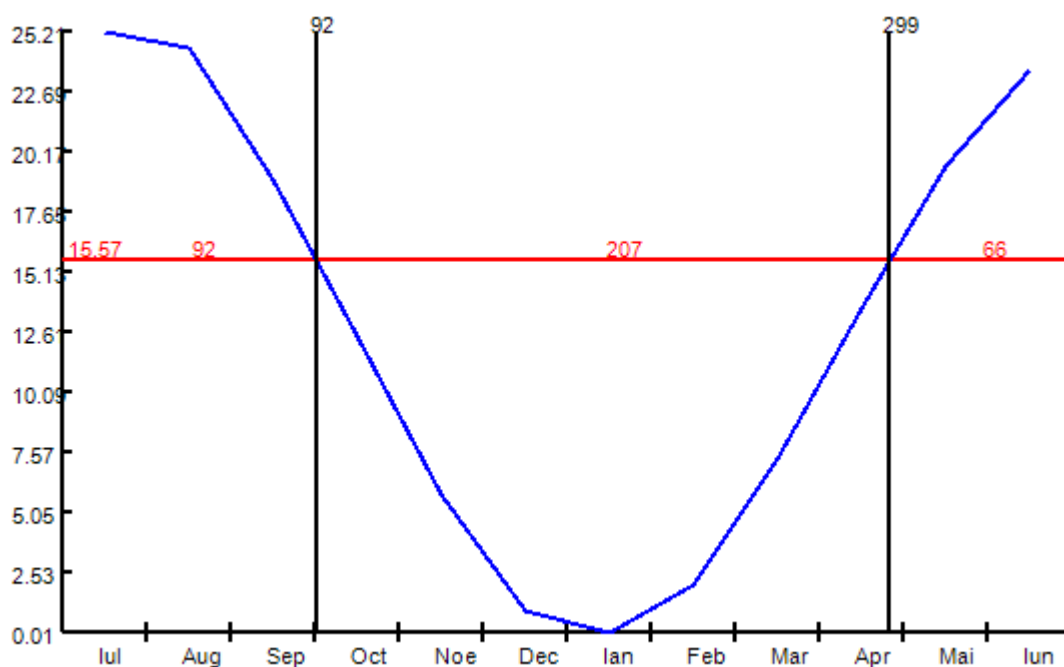
$$\theta_{io} = 17.82 \quad ^\circ\text{C}$$

➤ Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15.567 \quad ^\circ\text{C}$

➤ Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 207 \quad \text{zile}$

➤ Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2017 \quad \text{grade-zile}$

➤ Numărul corectat de grade zile, în cazul ocupării discontinue: $N_{GZ}^* = 1791 \quad \text{grade-zile}$



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	15.567	0.007	31
februarie		2.002	28
martie		7.297	31
aprilie		13.546	25
mai		19.519	0
iunie		23.588	0
iulie		25.21	0
august		24.527	0
septembrie		18.973	0
octombrie		12.373	31
noiembrie		5.753	30
decembrie		0.92	31

➤ Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:

$$Q_{inc}^{an} = 231034.848 \quad \text{kWh/an}$$

➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie

$$Q_{inc} = 203916.781 \quad \text{kWh/an}$$

finala:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie $q_{inc} = 87.744 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

finala:

- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 22.096 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 279236.745 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 120.154 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru incalzire aferente energiei primare $E_{PCO2inc} = 74799.026 \text{ kgCO}_2/\text{an}$

Energie aerotermala cu pompa de caldura :

- Coeficientul de performanta mediu anual al pompei de caldura:: $COP = 3$
- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia aerotermala cu pompa de caldura: $Q_{aero-PC} = 100009.89 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru incalzire asigurat de energia aerotermala cu pompa de caldura: $q_{inc \text{ aero-PC}} = 43.03 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 450$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 517.5 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 33013.096 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 14.205 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 3.125 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 30372.048 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : $q_{Pac} = 13.069 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru a.c. aferente energiei primare $E_{PCO2inc} = 6681.851 \text{ kgCO}_2/\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 9296 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 11824.512 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 5.088 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 1.521 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 30980.221 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 13.331 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru iluminat aferente energiei primare $E_{PCO2ilum} = 9263.086 \text{ kgCO}_2/\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

- Temperatura interioară în sezonul rece: $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Debitul de aer de ventilare (aer proaspăt) în sezonul rece: $L_1 = 3.125 \text{ m}^3/\text{s}$
- Temperatura interioară de confort în sezonul cald: $\theta_{i0} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Debitul de aer de ventilare (aer proaspăt) în sezonul cald: $L_2 = 3.125 \text{ m}^3/\text{s}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru ventilare mecanică asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{VM}^{an} = 25522.954 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{VM}^{an} = 10.982 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru ventilare mecanică aferent energiei finale: $e_{CO2VM}^{an} = 3.28 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru ventilare mecanica: $E_{PVM} = 66870.139 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica: $q_{PVM} = 28.774 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru ventilare mecanica aferente energiei primare $E_{PVM} = 19992.576 \text{ kgCO}_2/\text{an}$

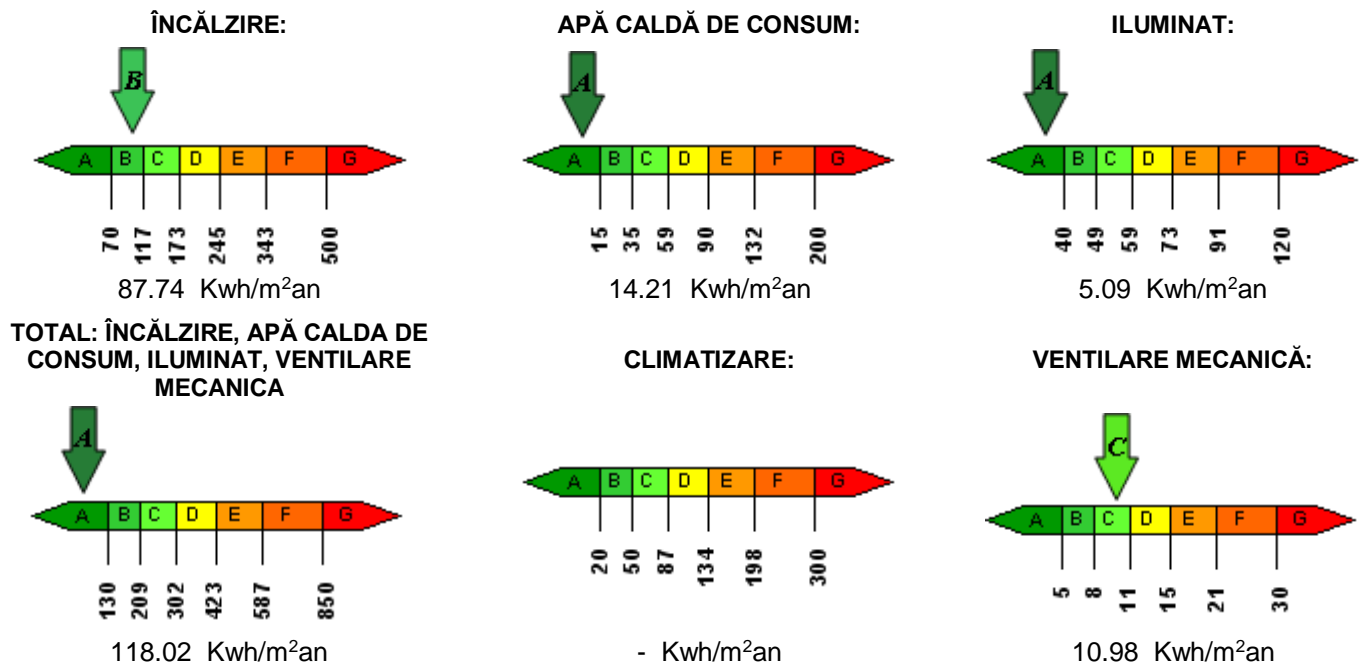
- Consumul anual de energie pentru ventilare mecanica asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directa: $Q_{VM \text{ geo}} = 18052.046 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanica asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directa: $q_{VM \text{ geo}} = 7.768 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**
 $Q_{total}^{an} = 274277.343 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**
 $q_{total}^{an} = 118.02 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- **Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale**
 $e_{CO_2}^{an} = 30.382 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- **Consumul anual de energie primara**
 $E_p = 407459.153 \text{ kWh/an}$
- **Consumul anual specific de energie primara**
 $q_p = 175.327 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- **Emisiile de CO₂ aferente energiei primare**
 $E_{PCO_2} = 110736.539 \text{ kgCO}_2/\text{an}$
- **Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare**
 $e_{PCO_2} = 47.649 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- **Consumul anual de energie din surse regenerabile**
 $Q_{surse \text{ reg}} = 118061.936 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**
 $q_{surse \text{ reg}} = 50.801 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

2.4. Incadrarea clădirii în clasa energetică

□ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



□ Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:	Notare energetică
Încălzire: 141.79	96
Apă caldă de consum: 13.96	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: 12.04	
Iluminat: 6.37	

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1$ după cum urmează:

- | | |
|---|--------------|
| ▪ Cladiri individuale | $p_1 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_2 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_3 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale | $p_4 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire | $p_5 = 1$ |
| ▪ Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, functionale | $p_6 = 1$ |
| ▪ Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum | $p_7 = 1$ |
| ▪ Stare buna a tencuiei exterioare | $p_8 = 1$ |
| ▪ Pereti exteriori uscati | $p_9 = 1$ |
| ▪ Acoperis etans | $p_{10} = 1$ |
| ▪ Alte tipuri de cladiri | $p_{11} = 1$ |
| ▪ Cladire prevazuta cu sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica | $p_{12} = 1$ |

S-a determinat NOTA energetica a clădirii în starea sa actuală cu relația (II.4.1) din Metodologie partea a III-a, în care valoarea q_T se referă la suma utilitatilor termice care se aplică la clădirea analizată (încălzirea spațiilor, prepararea apei calde și iluminat) exprimate sub forma consumurilor specifice de căldură [kWh/m²an].

$$N = \begin{cases} \exp(-B_1 \cdot q_T \cdot p_o + B_2), & \text{pentru } (q_T \cdot p_o) > q_{TM} \text{ kWh/m}^2\text{an} \\ 100, & \text{pentru } (q_T \cdot p_o) \leq q_{TM} \text{ kWh/m}^2\text{an} \end{cases} \quad (\text{II.4.1})$$

în care: B_1, B_2 - coeficienți numerici determinați din tabelul II.4.2 în funcție de cazul de încadrare a clădirii din punct de vedere al utilităților existente conform tabelului II.4.1,

p_o - coeficient de penalizare a notei acordate clădirii funcție de gradul de utilizare a energiei în raport cu nivelul rațional, corespunzător normelor minime de igienă și întreținere a clădirii și instalațiilor interioare, determinat conform cap. II.4.5,

q_{TM} - consumul specific anual normal de energie maxim, obținut prin însumarea valorilor maxime din scalele energetice proprii utilităților existente / aplicabile, conform fig. II.4.1.

$$p_o = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot p_4 \cdot p_5 \cdot p_6 \cdot p_7 \cdot p_8 \cdot p_9 \cdot p_{10} \cdot p_{11} \cdot p_{12}$$

1

q_h	87.74
q_{cl}	0
q_v	10.98
q_{acc}	14.21
w_{il}	5.09
q_T	118.02
p_o	1
B_1	0,0016207
B_2	4,844522

Clasa B

Clasa A

Clasa C

Clasa A

Clasa A

Clasa A

NOTA

100

Conform scalelor energetice, clădirea analizată se încadrează în clasa energetică B

NOTA ENERGETICA

100

CLASA ENERGETICA

A

Nr. crt	Varianta	Consum anual	Arie utila incalzita	Consum specific total	Economia anuala de energie		emisii CO2	Economia anuala de emisii CO2		Nota energ	Clasa energ
		kWh/an	mp	kWh/m ² an	kWh/an	%	kgCO2/m2an	kgCO2/m2an	%		
1	Cladire reala	785877	2324	338.157	0.00	0	75.14	0.00	0	63	D
2	Cladire reabilitata	274277	2324	118.02	511600	65.09	30.382	44.76	59.56	100	A

BALANTA ENERGETICA TOTALA

CLADIREA REALA	CLADIREA REABILITATA
<p>➤ Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala</p> $Q_{total}^{an} = 785877.512 \quad \text{kWh/an}$	<p>➤ Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala</p> $Q_{total}^{an} = 274277.343 \quad \text{kWh/an}$
<p>➤ Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala</p> $q_{total}^{an} = 338.157 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$	<p>➤ Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala</p> $q_{total}^{an} = 118.02 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$
<p>➤ Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale</p> $e_{CO_2}^{an} = 75.14 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$	<p>➤ Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale</p> $e_{CO_2}^{an} = 30.382 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
<p>➤ Consumul anual de energie primara</p> $E_p = 760278.111 \quad \text{kWh/an}$	<p>➤ Consumul anual de energie primara</p> $E_p = 407459.153 \quad \text{kWh/an}$
<p>➤ Consumul anual specific de energie primara</p> $q_p = 327.142 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$	<p>➤ Consumul anual specific de energie primara</p> $q_p = 175.327 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$
<p>➤ Emisiile de CO₂ aferente energiei primare</p> $E_{PCO_2} = 171799.014 \quad \text{kgCO}_2/\text{an}$	<p>➤ Emisiile de CO₂ aferente energiei primare</p> $E_{PCO_2} = 110736.539 \quad \text{kgCO}_2/\text{an}$
<p>➤ Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare</p> $e_{PCO_2} = 73.924 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$	<p>➤ Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare</p> $e_{PCO_2} = 47.649 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
	<p>➤ Consumul anual de energie din surse regenerabile</p> $Q_{surse\ reg} = 118061.936 \quad \text{kWh/an}$
	<p>➤ Consumul specific anual de energie din surse regenerabile</p> $q_{surse\ reg} = 50.801 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$

- A.** Intervențiile propuse pentru clădire conduc la o reducere a consumului anual specific de energie pentru încălzire de **72.10%** față de consumul anual specific de energie pentru încălzire înainte de renovarea clădirii .
- B.** Intervențiile propuse pentru clădire conduc la reduceri ale consumului de energie primară de **46.40%** și ale emisiilor de CO₂ de **59.56%**, în comparație cu starea de pre-renovare.

	Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului
	Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/mp an)	314.518	87.744
	Consumul de energie primară totală (kWh/ mp an)	327.142	175.327
	Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/mp an)	327.142	124.526
	Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/ mp an)	0	50.801
	Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kg(CO ₂)/ mp an)	75.14	30.382

Intocmit,

Auditor Energetic pentru cladiri, grad I

ing. Silvia Nicolescu



Cod poștal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

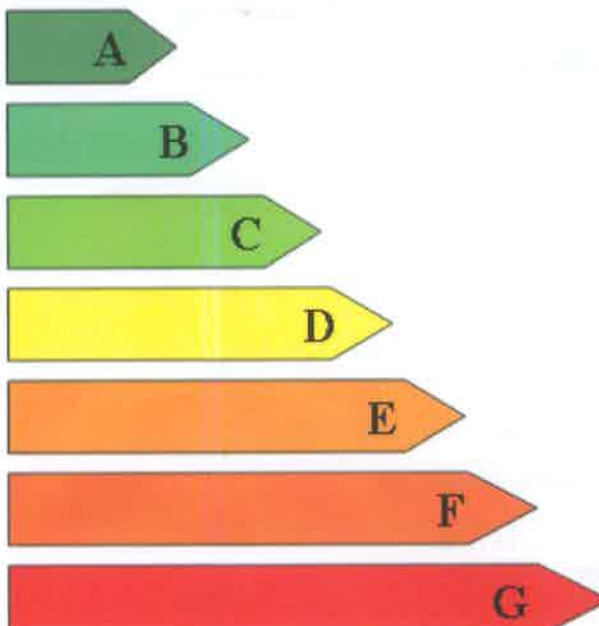


z z l l a a

1 0 0 0 2 8 -

- - - - -

- - - - -

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare Energetică: 63.36																											
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință																										
<p>Eficiență energetică ridicată</p>  <p>Eficiență energetică scăzută</p>																													
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		338.16	162.12																										
Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]		75.14	36.17																										
<table><thead><tr><th colspan="2" rowspan="2">Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:</th><th colspan="2">Clasa energetică</th></tr><tr><th>Clădirea certificată</th><th>Clădirea de referință</th></tr></thead><tbody><tr><td>Încălzire:</td><td>314.52</td><td>E</td><td>C</td></tr><tr><td>Apă caldă de consum:</td><td>14.21</td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td>Climatizare:</td><td>-</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ventilare mecanică:</td><td>-</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Iluminat artificial:</td><td>9.43</td><td>A</td><td>A</td></tr></tbody></table>				Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică		Clădirea certificată	Clădirea de referință	Încălzire:	314.52	E	C	Apă caldă de consum:	14.21	A	A	Climatizare:	-			Ventilare mecanică:	-			Iluminat artificial:	9.43	A	A
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică																											
		Clădirea certificată	Clădirea de referință																										
Încălzire:	314.52	E	C																										
Apă caldă de consum:	14.21	A	A																										
Climatizare:	-																												
Ventilare mecanică:	-																												
Iluminat artificial:	9.43	A	A																										
Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0																													

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: **Bd. Independentei, nr.8,
Colegiul "Mihai Viteazul"- ARIPA NORD,
Municipiul Ploiesti, jud.Prahova**Aria utilă: 2324 m²
Aria construită desfășurată: 2542 m²
Volumul interior al clădirii: 11837 m³Categoría clădirii: Scolii
Regim înălțime: S+P+1E
Anul construirii: 1898Scopul elaborării certificatului energetic: Informativ **CLADIREA REALA**Programul de calcul utilizat: **AllEnergy Cladiri v9.0**

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și
Nr. certificat
de atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnătura
și stampila
auditorului

ci

NICOLESCU SILVIA

SS 02236

A2679/14.04.2022

Nr. 02236

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

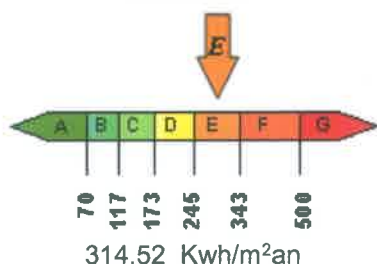
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

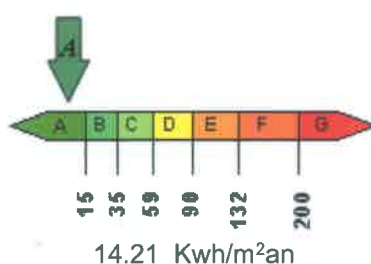
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

□ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

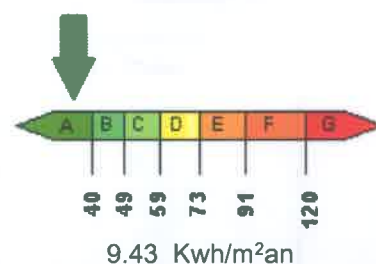
ÎNCĂLZIRE:



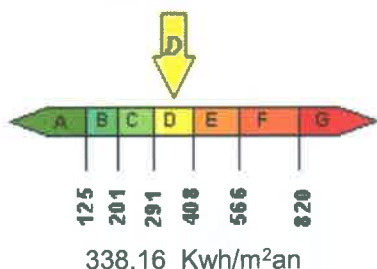
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



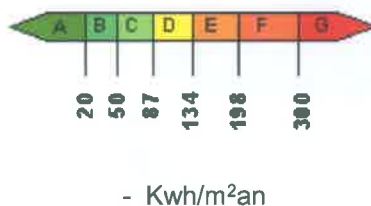
ILUMINAT:



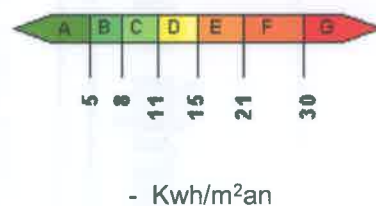
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



□ Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	141.79	92
Apă caldă de consum:	13.96	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	6.37	

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1.27$ după cum urmează:

- | | |
|---|----------------|
| ▪ Cladiri individuale | $p_1 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_2 = 1$ |
| ▪ Cladiri individuale | $p_3 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt funcționale | $p_4 = 1.05$ |
| ▪ Corpurile statice au fost demontate și spalate/curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă | $p_5 = 1.05$ |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armaturi de separare și golire a acestora, funcționale | $p_6 = 1$ |
| ▪ Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum | $p_7 = 1$ |
| ▪ Tencuiala exterioară cazută total sau parțial | $p_8 = 1.05$ |
| ▪ Pereti exteriori uscați | $p_9 = 1$ |
| ▪ Acoperis etans | $p_{10} = 1$ |
| ▪ Alte tipuri de cladiri | $p_{11} = 1$ |
| ▪ Cladire fără sistem de ventilare organizată | $p_{12} = 1.1$ |

□ Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz:

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

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

Cod poștal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data
înregistrării

z z l l a a

1 0 0 0 2 8

-

-

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare Energetică: 100	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<p>Eficiență energetică ridicată</p> <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div> <p>Eficiență energetică scăzută</p>		<div>A</div>	<div>B</div>
Consum anual specific de energie	[kWh/m ² an]	118.02	174.16
Indice de emisii echivalent CO ₂	[kgCO ₂ /m ² an]	30.382	37.17
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasa energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	87.74	B	C
Apă caldă de consum:	14.21	A	A
Climatizare:	-		
Ventilare mecanică:	10.98	C	D
Iluminat artificial:	5.09	A	A
Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 50.801			

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: **Bd. Independentei, nr.8, Colegiul "Mihai Viteazul"- ARIPA NORD, Municipiul Ploiesti, jud.Prahova**

Aria utilă: 2324 m²
Aria construită desfășurată: 2810.72 m²
Volumul interior al clădirii: 11837 m³

Categoria clădirii: Scolii
Regim înălțime: S+P+1E
Anul construirii: 1898

Scopul elaborării certificatului energetic: Informativ **CLADIREA REABILITATA**

Programul de calcul utilizat: **AllEnergy Cladiri v9.0**

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și
Nr. certificat
de atestare

Nr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditorului

Semnătura
și stampila
auditorului

ci

NICOLESCU SILVIA

SS 02236

A2679/14.04.2022

Nr. 02236

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

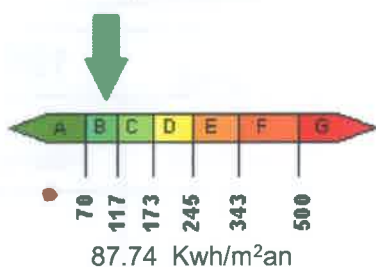
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

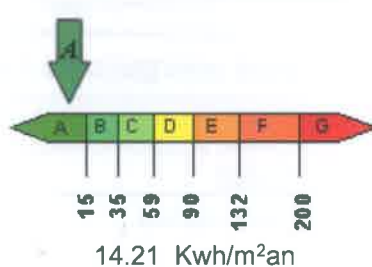
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

☐ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

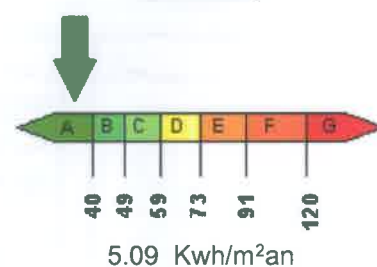
ÎNCĂLZIRE:



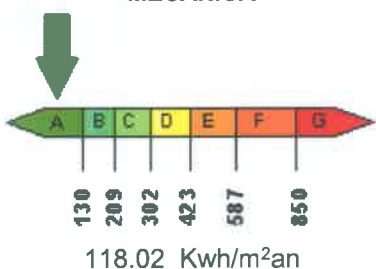
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



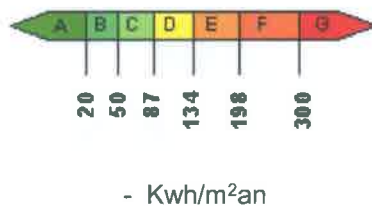
ILUMINAT:



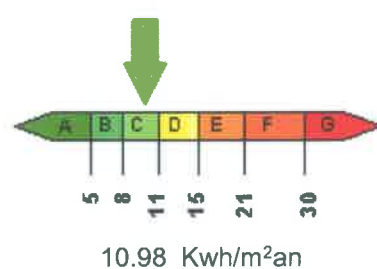
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT, VENTILARE MECANICĂ



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



☐ Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	141.79	96
Apă caldă de consum:	13.96	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	12.04	
Iluminat:	6.37	

☐ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1$ după cum urmează:

- Cladiri individuale
- Cladiri individuale
- Cladiri individuale
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale
- Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, functionale
- Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum
- Stare buna a tencuielii exterioare
- Pereti exteriori uscati
- Acoperis etans
- Alte tipuri de cladiri
- Cladire prevazuta cu sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica

- $p_1 = 1$
- $p_2 = 1$
- $p_3 = 1$
- $p_4 = 1$
- $p_5 = 1$
- $p_6 = 1$
- $p_7 = 1$
- $p_8 = 1$
- $p_9 = 1$
- $p_{10} = 1$
- $p_{11} = 1$
- $p_{12} = 1$

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

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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