



Raport de audit energetic

PALATUL ADMINISTRATIV GALATI

Denumire obiectiv: EXPERTIZA TEHNICA SI AUDIT ENERGETIC PENTRU CONSTRUCTIA
CORP A - PALATUL ADMINISTRATIV AFLAT IN ADMINISTRAREA INSTITUTIEI
PREFECTULUI – JUDEȚUL GALATI

Adresa: Str. Domneasca nr. 56, municipiul Galati, jud. Galati

Beneficiar: Institutia Prefectului - Judetul Galati



FISA PROIECTULUI

Informatii generale:

Data intocmirii: 18 iunie 2022

Date de identificare a investitiei:

Denumire obiectiv: EXPERTIZA TEHNICA SI AUDIT ENERGETIC PENTRU CONSTRUCTIA CORP A - PALATUL ADMINISTRATIV AFLAT IN ADMINISTRAREA INSTITUTIEI PREFECTULUI – JUDEȚUL GALATI

Adresa: Str. Domneasca nr. 56, municipiul Galati, jud. Galati

Beneficiar: Institutia Prefectului - Judetul Galati

Auditor energetic:

Arh. Gabriela Gherghiceanu

Grad: I (c+i)

Seria SSA numarul 02222



Informatii privind constructia:

- Anul construirii: 1904-1905
- Suprafata construita: 1 201.83 mp
- Suprafata desfasurata: 4232 mp
- Suprafata incalzita: 3 313.92 mp
- Regim de inaltime: S+P+2E
- Volum interior: 13 331 mc
- Volum interior incalzit: 12 670 mc
- Cladire cu ocupare continua, conform normativului C107
- Zona climatica: III, cu temperatura conventionala de calcul in timpul iernii -18°C
- Suprafata utila spatii neincalzite: 200.18 mp
- Monument istoric avand cod LMA: GL-II-m-A-03016

CUPRINS

1. Obiectul lucrării
2. Analiza termica si energetica a cladirii
 - 2.1. Caracteristici geometrice si de alcatuire a cladirii
 - 2.1.1. Descrierea arhitecturala a cladirii
 - 2.1.2. Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta
 - 2.1.3. Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcatuirea acestora (incalzire, apa calda menajera, climatizare si iluminat)
 - 2.1.4. Regimul de ocupare al cladirii
 - 2.1.5. Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii
 - 2.2. Caracteristici tehnice - Calculul rezistentelor termice si rezistentelor termice corectate
 - 2.3. Parametrii climatici exteriori
 - 2.3.1. Temperatura conventionala exterioara de calcul
 - 2.3.2. Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare
 - 2.4. Parametrii climatici interiori
 - 2.5. Calculul coeficientilor de pierderi de caldura H_T si H_V
 - 2.5.1. Calculul coeficientilor de pierderi de caldura al cladirii H_V
 - 2.5.2. Calculul coeficientului de caldura al cladirii prin transmisie H_T
 - 2.6. Stabilirea perioadei de incalzire
 - 2.7. Necesarul de energie pentru incalzirea cladirii, Q_{He}
 - 2.8. Consumul de energie pentru incalzire, Q_{He}
 - 2.9. Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum
 - 2.10. Consumul de energie pentru iluminat
 - 2.11. Necesarul de energie pentru racirea cladirii
 - 2.12. Consumul de energie pentru racirea cladirii
 - 2.13. Consumul de energie pentru ventilare
 - 2.14. Energia primara si emisiile de CO2
 - 2.14.1. Energia primara
 - 2.14.2. Emisia de CO2
3. Certificarea energetica a cladirii
 - 3.1. Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor
 - 3.2. Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum
 - 3.3. Consumul anual specific de energie pentru iluminat



- 3.4. Consumul anual specific de energie pentru racire
- 3.5. Consumul total anual specific de energie
- 3.6. Penalizari acordate cladirii certificate
- 3.7. Nota energetica
- 3.8. Cladirea de referinta

4. Descrierea solutiilor de reabilitare/modernizare termica si analiza economica

- 4.1. Solutii de reabilitare termica
- 4.2. Analiza aspectelor energetice
- 4.3. Analiza aspectelor economice
 - 4.3.1. Premisele de calcul economic
 - 4.3.2. Indicatori de eficienta economica utilizati la analiza economica a solutiilor



5. Implementarea conceptului nZEB
6. Concluzii si recomandari
7. Lista de verificare a principiului DNSH
8. Bibliografie
9. Anexa PNRR – INDEPLINIREA CERINTELOR PNRR

Raport de audit energetic

PALATUL ADMINISTRATIV GALATI

1. Obiectul lucrării

Denumire obiectiv: EXPERTIZA TEHNICA SI AUDIT ENERGETIC PENTRU CONSTRUCTIA CORP A - PALATUL ADMINISTRATIV AFLAT IN ADMINISTRAREA INSTITUTIEI PREFECTULUI SI JUDETUL GALATI

Adresa: Str. Domneasca nr. 56, municipiul Galati, jud. Galati.

Beneficiar: Institutia Prefectului - Judetul Galati



Raportul de audit energetic urmareste identificarea principalelor caracteristici termice si energetice ale constructiei si instalatiilor aferente acestuia si stabilirea din punct de vedere tehnic si economic a solutiilor de crestere a eficientei energetice, pe baza rezultatelor obtinute din activitatea de analiza termica, energetica si economica.

Obiectul lucrării il reprezinta evaluarea termo-energetică a unei clădiri din Municipiul Galati, str. Domneasca nr. 56, judetul Galati, avand functiunea administrativa si este monument istoric clasa A.

Evaluarea s-a realizat pe baza documentatiei tehnice si a datelor si observatiilor obtinute in teren in urma analizei clădirii si instalatiilor de încălzire, preparare a apei calde de consum, climatizare si iluminat.

Rezultatele obtinute pe baza evaluării energetice a clădirii si instalatiilor de încălzire, preparare a apei calde de consum si iluminat aferente acestuia servesc la **Certificarea energetică** a clădirii, precum si la întocmirea **Raportului de audit energetic** care cuprinde solutiile tehnice de reabilitare/modernizare a elementelor de constructie si a instalatiilor aferente.

2. Analiza termica si energetică a clădirii

2.1. Caracteristici geometrice si de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea se afla in Municipiul Galati si are urmatoarele caracteristici:

- Anul construirii: 1904-1905
- Suprafata construita: 1 201.83 mp

- Suprafata desfasurata: 4232 mp
- Suprafata incalzita: 3 313.92 mp
- Regim de inaltime: S+P+2E
- Volum interior: 13 331 mc
- Volum interior incalzit: 12 670 mc
- Cladire cu ocupare continua, conform normativului C107
- Zona climatica: III, cu temperatura conventionala de calcul in timpul iernii -18°C
- Suprafata utila spatii neincalzite: 200.18 mp
- Monument istoric avand LMA: GL-II-m-A-03016



Cladirea a fost construita in anii 1904-1905 de catre arh. Ion Mincu si este monument istoric avand cod LMA GL-II-m-A-03016. A fost proiectata pentru a servi ca Palat Administrativ al Galatiului care facea parte din judetul Covurlui. Inaugurarea a avut loc la 27 aprilie 1906.

Cladirea este formata dintr-un corp central si doua aripi secundare.

Compozitia arhitectonica este alcatuita din doua registre: primul cuprinde incaperile parterului si mezaninului, iar al doilea etajul cu salile de receptie, sala de consiliu si cabinetele oficiale. Fatada principala are in partea centrala a primului registru trei arcade cu o deschidere ampla, de factura romanica. Decoratia celui de-al doilea registru este minutios elaborata. Tot pe fatada principala gasim doua statui de marmura alba numite „Industria” si „Agricultura”, opere ale sculptorului Frederic Storck, iar mai jos doua steme de bronz ale judetului.

In 1916 cladirea a fost tinta unui atac cu un zeppelin german. A ramas in picioare dar a fost pradata de obiecte de valoare un secol mai tarziu.

Materialele de constructie folosite la realizarea Palatului Administrativ sunt: piatra de Campulung, piatra de Rusciuc, de Triest si de Vratza, zidarie din moloane brute la subsol, caramida de Buzau si de Galati, olane smaltuite, grinzi de brad si de tufan, scandura de brad, console de molid, grinzi de fier dublu T, buioane de fier, falanta, pardoseala de mozaic, dusumea si parchet de brad, scari de piatra si din lemn de stejar, tencuieli cu mortar de ipsos la plafoane si la scara de onoare.

Acoperisul este tip sarpanita este din lemn.

Invelitoarea, igheaburile, burlanele, decoratiile coamei acoperisului au fost executate din tabla de zinc. Din acelasi material s-au realizat si colturile acoperisurilor inalte.

Constructia a fost dotata cu instalatii de gaz, alimentare cu apa, canalizare.

Cladirea a fost reabilitata si consolidata in anul 2004. Tot atunci au disparut piesele de bronz ale ceasului mare din frontonul cladirii, micile blazoane cu ancora din bronz prinse in feroneriele scarilor, oglinzile venetiene din holuri.

Cladirea are functiunea administrativa – birouri. In interiorul acesteia isi desfasoara activitatea Institutia Prefectului – Judetul Galati.

Peretii exteriori de inchidere sunt din caramida de 55 cm tencuiti. Placa peste sol si peretii exteriori nu sunt termoizolati. Planseul sub pod este din lemn si a fost termoizolat cu polistiren extrudat de 5 cm, peste care s-a turnat o sapa de 5 cm.

Tamplariile exterioare sunt din lemn si geam simplu, in dubla cercevea. Acestea sunt neetanse si necesita lucrari de reparatii sau inlocuire.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de constructie si structurii de rezistentă

Cladirea Palatului Administrativ Galati are structura de rezistenta din pereti portanti de caramida si fundatiile sunt izolate din beton armat. Planseele de nivel sunt din beton armat.

Acoperisul este de tip sarpanta din lemn. Planseul sub pod este din lemn si a fost termoizolat cu polistiren extrudat de 5 cm, peste care s-a turnat o sapa de 5 cm.

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalatii interioare si alcătuirea acestora (încălzire, apă caldă menajeră, climatizare si iluminat)

In prezent cladirea analizata este racordata la rețeaua municipală de electricitate si la punctul termic local.

Prepararea agentului pentru incalzire se face in punctul termic local. Acesta deserveste cladirea analizata si inca o cladire alaturata.

Incalzirea clădirii analizate se face cu corpuri statice. Predomina radiatoarele din otel. Acestea sunt uzate si necesita inlocuire. Nu au elemente de inchidere si reglaj.

Prepararea apei calde menajere se face local cu boilere electrice locale. Obiectele sanitare si bateriile sunt partial uzate si necesita inlocuire.

Sistemul de iluminat se face cu lampi fluorescente, becuri cu incandescenta si becuri LED. Aprinderea si stingerea iluminatului se realizeaza local, pentru fiecare incapere in parte, cu intrerupatoare si comutatoare, amplasate langa usile de acces sau zonele de intrare.

Pentru racirea spatiilor pe timp de vara sunt prevazute punctual aparate de aer conditionat.

Cladirea nu este echipata cu sisteme de ventilare mecanica sau energie din surse alternative.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare este continuu, iar alimentarea cu caldura se considera in regim *continuu*.

Clasificarea tipurilor de functionare ale instalatiilor de incalzire: incalzire continua.

2.1.5. Anvelopa clădirii si volumul încălzit al clădirii

Anvelopa clădirii reprezintă totalitatea elementelor de constructie care inchid volumul încălzit, direct sau indirect.

Peretii exteriori sunt alcătuiti din caramida plina, neizolati termic, cu grosimea de 55 cm. Peretii subterani sunt din beton armat.

Tamplariile exterioare sunt din lemn si geam simplu, in dubla cercevea. Acestea sunt neetanse si necesita lucrari de reparatii sau inlocuire.

Placa pe sol este din beton armat si nu este izolata termic. Planseul sub pod este de lemn si este izolat cu polistiren extrudat de 5 cm.

- Volum interior incalzit: 12 670 mc
- Aria anvelopei termice: 4 483.06 mp
- Indice de compactibilitate al cladirii $S_E / V = 0,35 \text{ m}^{-2}$

2.2. Caracteristici termice - Calculul rezistentelor termice unidirectionale si rezistentelor termice corectate

$$R = R_i + \sum \frac{\delta_j}{a_j \lambda_j} + R_e = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta_j}{a_j \lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e} \left[\frac{\text{m}^2 \text{K}}{\text{W}} \right]$$

- α_i - coeficient de transfer termic superficial interior [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$];
- α_e - coeficient de transfer termic superficial exterior [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$];
- a - coeficient de majorare a conductivitatii termice in functie de starea si vechimea materialelor, cf. tab. 5.3.2, Mc001 - Pi;
- λ - conductivitatea termică de calcul

DIRECȚIA ȘI SENSUL FLUXULUI TERMIC	Elemente de construcție în contact cu:		Elemente de construcție în contact cu spații ventilate neîncălzite:	
	exteriorul	pasaje deschise (ganguri)	subsoluri și pivnițe	poduri
	8	24	8	12
	0,125	0,042 *)	0,125	0,084
	8	24	8	12
	0,125	0,042 *)	0,125	0,084
	6	24	6	12
	0,167	0,042 *)	0,167	0,084

*) Pentru condiții de vară : $T_e = 12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $R_{re} = 0,084 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$

Calculul rezistentelor termice corectate

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

- Ψ - transmitanta termica a puntii termice liniare;
- χ - transmitanta termica a puntii termice punctiforme;
- l - lungimea puntilor termice liniare de acelasi fel;
- A - aria elementelor anvelopei;
- R - rezistenta termică specifică unidirecțională aferentă ariei A ;
- R' - rezistenta termică corectată;
- r - coeficient de corectie pentru puntile termice.



Element constructie	Orientare	S [m ²]	R [m ² *K/W]	r	R' [m ² *K/W]	R' min [m ² *K/W]
Perete plin	nord	509.34	1.313	0.92	1.208	1.800
Perete subteran	nord	84.23	0.937	0.40	0.375	2.900
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	nord	114.62	0.430	1.00	0.430	0.770
Perete plin	est	478.32	1.313	0.92	1.208	1.800
Perete subteran	est	75.17	0.937	0.40	0.375	2.900
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	est	58.18	0.430	1.00	0.430	0.770
Perete plin	sud	529.56	1.313	0.92	1.208	1.800
Perete subteran	sud	84.23	0.937	0.94	0.881	2.900
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	sud	96.40	0.430	1.00	0.430	0.770
Perete plin	vest	429.12	1.313	0.92	1.208	1.800
Perete subteran	vest	69.64	0.937	0.94	0.881	2.900
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	vest	112.05	0.430	1.00	0.430	0.770
Planseu peste sol (subsol)	-	729.96	2.490	0.94	2.340	4.800
Planseu peste sol (parter)	-	191.14	2.490	0.91	2.266	4.500
Planseu sub pod	-	921.10	1.741	0.91	1.585	5.000

În tabelul prezentat mai sus se observa ca elementele de anvelopa termica nu se încadrează în normele actuale de eficienta energetica și necesita imbunatatiri.

2.3. Parametrii climatici exteriori

2.3.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

Zona studiata apartine sectorului cu clima continentală și se caracterizează prin veri foarte calde, cu precipitații nu foarte abundente ce cad mai ales sub forma de averse. Iernile sunt relativ

reci, marcate uneori de viscole puternice, dar si de frecvente perioade de incalzire ce provoaca discontinuitati repetate ale stratului de zapada si repetate cicluri de inghet-dezghet.

Pentru iarnă, temperatura conventională de calcul a aerului exterior se consideră în functie de zona climatică de iarna în care se află **Municipiul Galati (zona III)**, astfel:

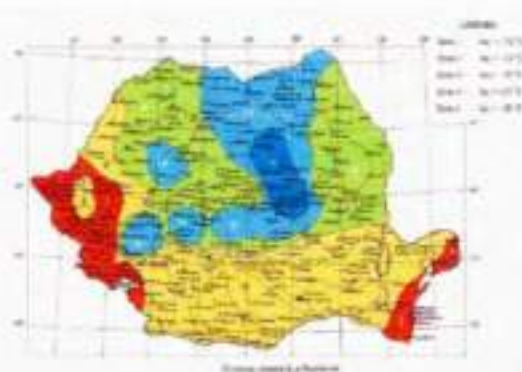
Zona climatică de iarna	t_e
I	-12 °C
II	-15 °C
III	-18 °C
IV	-21 °C
V	-24 °C

$$\theta_e = -18^{\circ}\text{C}$$

Pentru vară, temperatura conventională de calcul a aerului exterior se consideră în functie de zona climatică de vara în care se află **Municipiul Galati (zona III)**, astfel:

Zona climatică de vara	t_e
I	+22 °C
II	+25 °C
III	+28 °C

$$\theta_e = +28^{\circ}\text{C}$$



Hărți macrozonarea climatică a României pentru iarnă / vară

Perioada unui an calendaristic se considera impartita în doua perioade caracteristice pentru functionarea instalatiilor de ventilare-climatizare:

- Sezonul rece (perioada de incalzire octombrie - aprilie) în care se realizeaza o incalzire cu umidificare a aerului exterior introdus pentru ventilare
- Sezonul cald si de tranzitie (aprilie - octombrie) în care se realizeaza racirea, uscarea si eventual reincalzirea aerului exterior.

2.3.2. Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Intensitățile medii lunare si temperaturile exterioare medii lunare au fost stabilite in conformitate cu Mc001 – Pl, anexa A.9.6, respectiv SR4839, pentru Municipiul Galati.

Valori medii ale temperaturii exterioare:

Altitudine	Lunile											
	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
69	-1.1	1.2	5.5	11.4	17.7	21.5	23.80	22.8	17.1	11.7	5.7	0.0

$t_a = 11.5^\circ\text{C}$

Valori medii ale intensitati iradiatiei solare

GALATI

LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
IT S	80,0	102,6	102,5	92,6	90,9	96,9	135,4	134,8	133,5	127,6	70,6	69,5
IT S-V	61,5	83,9	90,5	89,6	85,4	92,9	126,5	120,9	116,2	105,4	55,3	53,3
IT V	31,5	51,7	65,1	74,4	74,3	79,6	94,5	76,5	82,7	66,3	31,7	27,1
IT N-V	14,6	26,8	38,2	51,9	69,9	78,3	92,6	74,4	58,8	35,9	15,8	11,8
IT N	13,1	19,8	29,3	39,0	65,5	77,0	90,7	72,3	50,1	24,4	14,6	11,2
IT N-E	14,6	26,8	38,2	51,9	69,9	78,3	92,6	74,4	58,8	35,9	15,8	11,8
IT E	31,5	51,7	65,1	74,4	74,3	79,6	94,5	76,5	82,7	66,3	31,7	27,1
IT S-E	61,5	83,9	90,5	89,6	85,4	92,9	126,5	120,9	116,2	105,4	55,3	53,3
IT Oriz.	50,0	81,6	123,2	163,6	203,8	233,8	290,7	228,0	171,4	114,5	52,0	40,6
Id - Vert.	13,1	19,8	29,3	39,0	46,7	50,3	51,2	44,6	34,9	24,4	14,6	11,2
Id - Oriz.	26,3	39,7	58,7	78,1	93,4	100,6	102,4	89,1	69,7	48,8	29,2	22,5

2.4. Parametrii climatici interiori

Temperaturile interioare de calcul au fost alese, conform STAS 1907/2, in functie de destinatia incaperilor si anume:

Destinatie	Temp. interioara
Birouri	20°C
Hale	15°C
Scari, coridoare	15°C
Grup sanitar (closețe, pisoare)	15°C
Arhive, depozite de carti	10°C
Bufete	20°C

Temperatura interioara volumica din calcul este **19.55 [°C]**

2.5. Calculul coeficientilor de pierderi de căldură H_T și H_V

2.5.1. Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, H_V

$$H_V = \frac{\rho_a \cdot c_a \cdot n_a \cdot V}{3.6} \left[\frac{W}{K} \right]$$

- $\rho_a = 1,2 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ - densitatea aerului (Mc001-P II-1, pag. 14);
- $c_a = 1,005 \text{ [kJ/kgK]}$ - căldura specifică a aerului;
- $n_a = 0,6 \text{ [1/s]}$ - numărul mediu de schimburi de aer (conform Mc001-Pi) calculat ca medie ponderată între numărul de schimburi aferent ferestrelor
- $V = 12\,670 \text{ [m}^3\text{]}$ - volumul încălzit

$$H_V = 2\,584,68 \left[\frac{W}{K} \right]$$

2.5.2. Calculul coeficientului de pierderi de căldură al clădirii, prin transmisie, H_T

$$H_T = \sum \frac{b_j}{R_j'} \cdot A_j \left[\frac{W}{K} \right]$$

- R_j' = rezistența termică corectată a părții j din anvelopa clădirii $\left[\frac{m^2K}{W} \right]$
- A_j = aria pentru care se calculează R_j' $[m^2]$
- $\theta_i, \theta_n, \theta_e$ - reprezintă temperatura interioară de calcul, temperatura spațiului neîncălzit și respectiv temperatura exterioară

$$b_j = \frac{\theta_i - \theta_n}{\theta_i - \theta_e}$$

Se calculează coeficientul de pierdere de căldură prin transmisie prin anvelopa, iar apoi prin însumare cu coeficientul de pierdere de căldură prin ventilație se obține coeficientul total de pierderi H .

$$H_T = 4\,075,31 \left[\frac{W}{K} \right]$$

$$H = H_V + H_T = 6\,659,99 \left[\frac{W}{K} \right]$$



2.6. Stabilirea perioadei de încălzire

În continuare se stabilește numărul de grade zile pentru perioada de iarnă. În graficul următor sunt prezentate temperaturile medii lunare și cele exterioare de echilibru. Temperatura exterioară de echilibru θ_{ee} este temperatura exterioară pentru care nu este necesară pornirea încălzirii.

$$\theta_{ee} = \theta_{io} - \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{\eta \dot{Q}_a}{H}$$

Unde η este randamentul de utilizare al aporturilor externe de căldură, \dot{Q}_a căldura din aporturi.

Din intersectia celor doua grafice se determina numarul de zile de incalzire pe perioada de iarna. Realizand aria dintre cele doua grafice pentru perioada de incalzire se obtine numarul de grade zile pentru iarna N_{GZI} .

$$N_{GZI} = 1654 [K \cdot zi]$$

192 zile de incalzire



Calculul aporturilor de căldură ale clădirii Q_a :

$$Q_a = Q_{ai} + Q_{ae} [kWh/an]$$

- Q_{ai} - degajari de căldură interne [kWh]:

$$Q_{ai} = q'_{ai} \cdot S_{U} = 38\,088 [W]$$

- q'_{ai} - fluxul termic mediu al degajărilor interne în spațiile încălzite [$9 W/m^2$];
- S_U - suprafața;

- Q_{ae} - aporturi solare prin elemente vitrate [kWh]:

$$Q_{ae} = \sum [I_{sj} \cdot \sum S_{snj}] \cdot \tau + \alpha \cdot F_T \cdot F_S = [kWh]$$

- I_{sj} - radiația solară totală medie pe perioada de calcul pe o suprafață de $1m^2$ având orientarea j [$\frac{W}{m^2}$];
- τ - transparența ferestrei;
- α - coeficient de absorbție al suprafețelor;
- S_{snj} - aria receptoare a suprafeței n având orientarea j [m^2];
- F_S - factorul de umbrire al suprafeței n ;
- F_T - factor de tamplărie.



Din calcul au rezultat urmatoarele informatii:

Qa – aporturile de caldura totale											
Ian	Febr	Martie	Apr	Mai	Iunie	Iulie	Aug	Sept	Oct	Noie	Dec
42776	44769	45792	46299	47277	48185	50718	49099	48488	46486	42535	42141

2.7. Necesarul de energie pentru încălzirea clădirii, Q_{inc}

In continuare se calculeaza necesarul de energie termica pentru incalzire Q_{inc} :

$$Q_{inc} = 0,024 \cdot H \cdot N_{G21} = 264 \cdot 437 \left[\frac{kWh}{an} \right]$$

2.8. Consumul de energie pentru încălzire, Q_{ni}

Consumul anual de caldura pentru incalzirea spatiilor se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.1-2006 actualizata. Durata si temperatura medie exterioara pe sezonul de incalzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderata a temperaturilor medii lunare cu numarul de zile de incalzire ale fiecărei luni.

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor se obtine facand diferenta intre pierderile de caldura ale clădirii si aporturile totale de caldura corectate. In final s-au determinat valorile pe baza carora s-a realizat clasificarea din punct de vedere energetic al clădirii. Consumul anual de caldura se stabileste cu formula:

$$Q_{f,h} = (Q_{inc} - Q_{rth} - Q_{rwh}) + Q_{th} [kWh]$$

Q_{inc} - necesarul de energie pentru incalzirea clădirii [kWh];

Q_{rth} - caldura recuperata de la subsistemul de incalzire (componente termice sau electrice) [kWh];

Q_{rwh} - caldura recuperata de la subsistemul de preparare apa calda de consum [kWh];

Q_{th} - pierderi totale de caldura ale subsistemului de incalzire [kWh];

Pe baza rezultatelor anterioare se poate calcula consumul pentru incalzire:

$$Q_{ni} = 362 \ 740,30 \left[\frac{kWh}{an} \right]$$

Pe baza consumului pentru incalzire se poate calcula consumul specific al clădirii:

$$q_{inc} = \frac{Q_{ni}}{S} = 85,71 \left[\frac{kWh}{an + m^2} \right]$$

2.9. Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum

Evaluarea consumurilor energetice pentru prepararea apei calde se realizeaza pornind de la consumul de apa calda pentru o persoana pe zi ($q = 5 \frac{l}{zi}$)

$$Q_{acm} = q \cdot N + \frac{1}{24 \cdot 3600} \cdot \rho \cdot c \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar}) \cdot 365 + 0,024 \left[\frac{kWh}{an} \right]$$

- Q_{acm} = necesarul de caldura pentru prepararea apei calde de consum livrata;
- $\rho = 983,2 [kg/m^3]$ – densitatea apei calde de consum la temperatura de 60°C;

- $c = 4,183$ [KJ/kgK] – caldura specifica a apei calde de consum la temperatura de 60°C ;
- $q = 5$ [l/orzi];
- $N = 300$ [persoane] – numar de persoane (aproximat);
- $\theta_{ac} = 55$ [$^{\circ}\text{C}$] – temperatura apei calde de consum;
- $\theta_w = 15$ [$^{\circ}\text{C}$] – temperatura medie a apei reci care intra in sistemul de preparare a apei calde de consum.

$$Q_{acm} = 25\,464.83 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right]$$

Folosind necesarul pentru prepararea apei calde menajere se calculeaza necesarul de incalzire la sursa.

$$Q_{n,acm} = \frac{Q_{acm}}{\eta_R + \eta_S + \eta_D} = 27\,064.34 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right]$$

Se determina consumul anual specific pentru apa calda:

$$q_{sacm} = \frac{Q_{n,acm}}{S} = 6.40 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2\text{an}} \right]$$

2.10. Consumul de energie pentru iluminat

Calculul necesarului de energie pentru iluminat, in cazul cladirii analizate, se realizeaza conform Metodologiei Mc001 – P(1)-4.4.2 – Metoda simplificata, relatia (4.14):

$$W_{lum} = 6A + \frac{t_u \sum P_n}{1000} \left[\text{kWh/an} \right]$$

unde:

$$t_u = (t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)$$

P_n - puterea instalata;

t_D - timpul de utilizare al luminii de zi in functie de tipul cladirii (tabel 1, Anexa II.4.A1)

t_N - timpul in care nu este utilizata lumina naturala (tabel 2, Anexa II.4.A1)

F_D - factorul de dependenta de lumina de zi (tabel 2 Anexa II.4.A1) care depinde de sistemul de control al iluminatului din clădire și de tipul de clădire.

F_O - factorul de dependenta de durata de utilizare (tabel 3 Anexa II.4.A1)

A - aria totala a pardoselii folosite din clădire [m^2]

$t_D = 2250$ [h] – timpul de utilizare al luminii de zi

$t_N = 250$ [h] – timpul in care nu este utilizata lumina naturala

$F_D = 1.0$ – factor de dependenta de lumina de zi

$F_O = 1.0$ – factor de dependenta de durata de utilizare

Consumul de energie anual pentru iluminat rezulta:

$$W_{il} = 216\,297 \left[\text{kWh/an} \right]$$

Consumul specific de energie anual pentru iluminat rezulta:

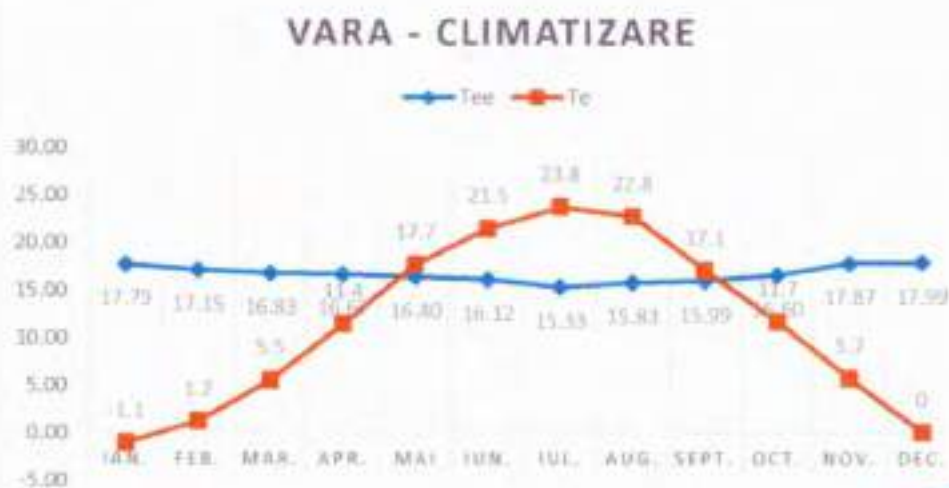
$$q_{il} = 51.11 \left[\text{kWh/m}^2\text{an} \right]$$



2.11. Necesarul de energie pentru racirea clădirii

Pentru perioada de vara se calculeaza consumul de energie pentru racirea constructiei. Racirea se realizeaza folosind punctual aparate de aer conditionat. Se stabileste numarul de grade zile pentru perioada de vara.

In graficul urmatoar sunt prezentate temperaturile medii lunare si cele exterioare de echilibru. Temperatura exterioara de echilibru θ_{ee} este temperatura exterioara pentru care nu este necesara pornirea climatizarii.



Din intersectia celor doua grafice se determina numarul de zile de racire pe perioada de vara. Realizand aria dintre cele doua grafice pentru perioada de racire obtine numarul de grade zile pentru vara N_{GZV} .

$$N_{GZV} = 138[K \cdot zi]$$

Calculul aporturilor de căldură ale clădirii Q_a

$$Q_a = Q_{ai} + Q_{ae} \text{ [kWh/an]}$$

unde,

- Q_{ai} - degajari de căldură interne [kWh]
- Q_{ae} - aporturi solare prin elemente vitrate [kWh]
- Q_{aep} - aporturi solare prin elemente opace [kWh];

	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.
ΣQ_{ai}	26326	22957	21917	17824	9396	8566	9908	14168	16331	17385	19204	21043
ΣQ_{aep}	6444	61045	60005	53927	47084	46654	47996	52256	54429	55473	57292	59133
$\Delta \theta$	9.67	9.17	9.01	8.40	7.13	7.01	7.21	7.85	8.17	8.33	8.60	8.88
tee	15.33	15.83	15.99	16.60	17.87	17.99	17.79	17.15	16.83	16.67	16.40	16.12

2.12. Consumul de energie pentru răcirea clădirii, Q_{rac}

În continuare se calculează necesarul de energie pentru răcire Q_{rac}

$$Q_{rac} = 0,024 \cdot H \cdot N_{GZV} = 27\,605,52 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right]$$

Considerând pentru aparatele de aer condiționat un coeficient de performanță al mașinii frigorifice COP=3 se calculează necesarul de curent electric pentru răcire:

$$Q_{el} = \frac{Q_{rac}}{EER} = 27\,605,52 \left[\frac{\text{kWh}}{\text{an}} \right]$$

$$q_{ret} = Q_{el} / A = 6,52 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$



2.13. Consumul de energie pentru ventilație

Nu este cazul. Clădirea nu este echipată cu instalație de ventilație mecanică.

2.14. Energia primară și emisiile de CO₂

2.14.1. Energia primară

$$E_p = Q_{t,h,i} \cdot f_{h,i} + Q_{t,w,i} \cdot f_{w,i} + W_{rac} \cdot f_{rac,i} + W_{il} \cdot f_{el,i} \text{ [kWh/an]}$$

- $Q_{t,h,i}$ = energia termică consumată pentru încălzire;
- $Q_{t,w,i}$ = energia termică consumată pentru prepararea apei calde de consum;
- W_{rac} = energia electrică consumată pentru răcire;
- W_{il} = energia electrică consumată pentru iluminat;
- $f_{h,i}$ = 0,92 - factorul de conversie în energie primară pentru termoficare;
- $f_{el,i}$ = 2,62 - factorul de conversie în energie primară pentru energie electrică;

$$E_p = 997\,227,58 \text{ [kWh/an]}$$

Energia primară specifică

$$q_{ep} = 235,64 \text{ [kWh/an]}$$

2.14.2. Emisia de CO₂

$$E_{CO_2} = Q_{t,h,i} \cdot f_{h,CO_2} + Q_{t,w,i} \cdot f_{w,CO_2} + W_{rac} \cdot f_{rac,CO_2} + W_{il} \cdot f_{el,CO_2} \text{ [kg/an]}$$

- f_{h,CO_2} = 0,220 [kg/kWh] - factorul de emisie pentru cogenerare;
- f_{el,CO_2} = 0,299 [kg/kWh] - factorul de emisie pentru electricitate;

$$E_{CO_2} = 160\,822,10 \text{ [kg/an]} - \text{emisia de CO}_2$$

Indicele de emisie echivalent CO₂:

$$I_{CO_2} = 38,00 \text{ [kg}_{CO_2}\text{/mp} \cdot \text{an]}$$

3. Certificarea energetica a clădirii

3.1. Consumul anual specific de energie pentru încălzirea spațiilor

Pe baza consumului pentru încălzire se poate calcula consumul specific al clădirii:

$$q_{inc} = Q_{ni} / A_{inc} = 85,71 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

➔ CLASA B

3.2. Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum

$$q_{acm} = Q_{acm} / A = 6,40 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

➔ CLASA A

3.3. Consumul anual specific de energie pentru iluminat

Consumul specific de energie anual pentru iluminat rezulta:

$$q_{il} = W_{il} / A = 51,11 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

➔ CLASA C

3.4. Consumul anual specific de energie pentru racire

Consumul specific de energie anual pentru iluminat rezulta:

$$Q_{rac} = W_{rac} / A = 6,52 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

➔ CLASA A

3.5. Consumul total anual specific de energie

$$q_{tot} = q_{inc} + q_{acm} + q_{rac} + q_{il} = 149,74 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

➔ CLASA B

3.6. Penalizări acordate clădirii certificate

$P_0 = 1,3772$ – după cum urmează.

• Coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic al clădirii

$p_1 = 1,00$

• Coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire



$p_2 = 1,00$

- Coeficient de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile in spatiile comune (casa scarii) - catre exterior sau catre ghene de gunoi

$p_3 = 1,00$

- Coeficient de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si reglaj de la corpurile statice

$p_4 = 1,05$

- Coeficient de penalizare functie de spalarea/curatirea instalatiei de incalzire interioara, pentru cladiri racordate la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier

$p_5 = 1,05$

- Coeficient de penalizare functie de existenta armaturilor de spalare si golire a coloanelor de incalzire, pentru cladiri colective dotate cu instalatie de incalzire centrala

$p_6 = 1,03$

- Coeficient de penalizare functie de existenta echipamentelor de masura pentru decontarea consumatorilor de caldura

$p_7 = 1,00$

- Coeficient de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori - pentru cladiri cu pereti de caramida sau BCA

$p_8 = 1,05$

- Coeficient de penalizare functie de starea peretilor exteriori din punct de vedere al continutului de umiditate al acestora

$p_9 = 1,00$

- Coeficient de penalizare functie de starea acoperisurilor peste pod, pentru cladiri prevazute cu pod nelocuibil

$p_{10} = 1,10$

- Coeficient de penalizare functie de starea cosurilor de evacuare a fumului

$p_{11} = 1,00$

- Coeficient de penalizare care tine seama de posibilitatea asigurarii necesarului de aer proaspat la valoarea de confort

$p_{12} = 1,10$



3.7. Nota energetica

Relatia de calcul a notei energetice este urmatoarea:

$N = \exp(-B_1 * q_{tot} * p_0 + B_2)$ pentru $q_{tot} * p_0 = 207.59 [kWh/m^2 \cdot an] > q_{lim} = 145 [kWh/m^2 \cdot an]$

- $B_1 = 0.000761$, $B_2 = 4.71556$ - coeficienti numerici determinati conform MC 001 - 2006;

- p_u - coeficient de penalizare a notei acordate clădirii;
- q_{1m} - consumul specific anual normal de energie minim.

NOTA ENERGETICA = 95.35

3.8 Clădirea de referință

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală dar cu anumite caracteristici diferite.

Aplicând același algoritm de calcul ca la clădirea reală dară fără penalizări ($P_0 = 1$), rezultă pentru consumurile anuale specifice de energie, următoarele valori:

$$q_{inc} = 29.91 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

$$q_{acm} = 6.02 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

$$q_{rac} = 4.87 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

$$q_i = 15.88 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

$$q_{tot} = q_{inc} + q_{acm} + q_{rac} + q_i = 56.67 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$$

Incadrarea în clasele energetice pentru clădirea de referință:

- Pentru încălzire – CLASA A
- Pentru apă caldă de consum – CLASA A
- Pentru climatizare – CLASA A
- Pentru iluminat – CLASA A

- Pentru clădire – CLASA A

Indicele de emisie echivalent $CO_2 = 14.58 \text{ [kg}_{CO_2}\text{/mp}^* \text{an]}$

NOTA ENERGETICA – 100.00

4. Descrierea soluțiilor de reabilitare/modernizare termică și analiză economică

Prezentul raport a fost întocmit pe baza "Metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor" – Mc 001 / 2006 actualizată, elaborată în baza legii nr. 372/2005 actualizată și cu Normele metodologice de aplicare a OUG nr. 18/2009 (Cap. II – art. 4 și 6).

Prima activitate întreprinsă în cadrul etapei de audit energetic a fost cea de analiză comparativă efectuată asupra componentelor consumurilor de energie termică ale clădirii.

Această analiză a condus la identificarea celor mai potrivite măsuri de reabilitare a clădirii din punct de vedere energetic.

Conform art. 8 din legea 372/2005 actualizată, cerințele stabilite în metodologie nu se aplică clădirilor și monumentelor protejate care fie fac parte din zone construite protejate,

conform legii, fie au valoare arhitecturala sau istorica deosebita, carora, daca li s-ar aplica cerintele, li s-ar modifica in mod inacceptabil caracterul ori aspectul exterior.

Cladirea datand din 1904-1905 este monument istoric clasa A si se afla in zona de protective a monumentelor si in zone construite protejate, conform listei monumentelor istorice din 2015. Cladirea are codul LMA GI-II-m-A-03016.

Astfel solutiile ce vor fi implementate vor tine cont de valoarea istorica si arhitecturala a cladirii analizate si zonei in care aceasta se afla.

4.1. Solutii de reabilitare termica

In cazul cladirii analizate s-au identificat urmatoarele posibile solutii de reabilitare:

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

- Solutia 1 – Izolarea peretilor exteriori subterani si reparatii tamplarie exterioara;
 - Izolarea peretelui in contact cu solul pe interior cu vata minerala caserata 10 cm;
 - Repararea sau inlocuirea usilor si ferestrelor exterior. In cazul in care se observa necesitatea inlocuirii acestora, vor fi inlocuite cu ferestre din lemn stratificat si geam dublu-termoizolant;
- Solutia 2 – Termoizolarea placii peste sol si termoizolarea planseului sub pod
 - Termoizolarea placii peste sol cu PIR de 5 cm, deasupra careia se va turna sapa;
 - Termoizolarea podului cu vata minerala de 25 cm;
- Solutia 3 – modernizare instalatii incalzire, apa calda menajera, iluminat si climatizare si dotarea cu sistem de ventilare mecanica:
 - Inlocuirea si termoizolarea conductelor de incalzire;
 - Inlocuirea corpurilor de incalzire cu radiatoare din otel noi;
 - Montarea robinetilor de inchidere si reglare pe conductele de distributie;
 - Utilizarea robinetilor termostatati si robineti de echilibrare hidraulica in toate spatiile incalzite;
 - Montarea de robineti monocomanda pentru apa;
 - Inlocuirea corpurilor de iluminat cu becuri LED;
 - Pentru asigurarea conditiilor de temperature pe timp de vara se vor monta ventilatoare racordate la unitati de racire tip chiller cu functionare in regim pompa de caldura;
 - Dotarea cu sistem de ventilatoare si tubulaturi pentru evacuarea aerului viciat, cu recuperatoare de caldura;
 - Pe acoperisul cladirii se va monta un sistem de panouri fotovoltaice (racordate la SEN) ;
 - Verificarea tuturor echipamentelor si inlocuirea celor care si-au iesit din parametri;
 - Sisteme de management energetic integrat pentru cladiri.

4.2. Pachete de solutii de reabilitare termica

A doua activitate intreprinsa in cursul acestei etape a reprezentat-o analiza efectelor energetice ale aplicării fiecărei solutii mai sus prezentate.

Aceasta analiza a presupus reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii in fiecare varianta noua in parte. In principal este vorba de consumul anual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecărei masuri, mai redus decat cel aferent situatiei actuale.

Observând efectele energetice ale diverselor soluții, s-au realizat 2 pachete de soluții, obtinute prin cuplarea unora din soluțiile prezentate:

- Pachetul 1 – cuplarea soluțiilor 1 si 2 de reabilitare ce au fost propuse;
- Pachetul 2 – cuplarea solutiilor 1, 2 si 3 de reabilitare ce au fost propuse.

4.3. Analiza aspectelor economice

4.3.1. Premise de calcul economic

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($ac=1$)
- Calculele economice se efectuează în euro, considerand un curs de schimb de 4,9227 lei din luna mai 2021 conform PNNR, Componenta 5 – Valul Renovării, Anexa III Metodologie costuri;
- Rata anuală de creștere a pretului energiei $f=0.10$;
- Costurile lucrărilor de reabilitare aferente soluțiilor propuse au fost estimate in urma unui studiu de piata plecand de la procesele ce sunt necesare a fi puse in opera;
- Costurile specifice de investiție pentru lucrările de reabilitare aferente soluțiilor propuse sunt următoarele (raportate la suprafata reabilitata a fiecărei solutii prezentate):
 - Soluția 1 – 41,85 €/m²
 - Soluția 2 – 48,81 €/m²
 - Soluția 3 – 55,81 €/m²

In acest sens, se iau in vedere consumurile anuale generale [kWh/an] si cele specifice [kWh/m²/an] ce au fost determinate anterior pentru fiecare solutie/pachet de solutii si se determina economia energetica anuala [kWh/an] a fiecărei solutii/pachet de solutii si sub forma procentuala fata de consumul cladirii reale, punand in evidenta si situatia cladirii de referinta. Rezultatele sunt prezentate in tabelul de mai jos.

Varianta	Consum anual		Economia anuala		Nota energetica	Clasa energetica
	(kWh/an)	(kWh/m ² x an)	(kWh/an)	(%)		
Clădirea reala	633707.64	149.74	0.00	0.00	95.45	B
S1	580657.88	137.21	53049.76	8.37	97.38	A
S2	574554.43	135.76	59153.21	9.33	96.86	A
S3	436274.04	128.64	197433.60	31.16	100.00	A
P1 (S1+S2)	216297.52	123.26	417410.12	65.87	98.74	A
P2 (S1+S2+S3)	351964.26	83.17	281743.38	44.46	100.00	A
Clădirea de referinta	239847.65	56.67	393859.99	62.15	100.00	A

4.3.2. Indicatori de eficiență economică utilizați la analiza economică a soluțiilor:

A treia activitate întreprinsă în cadrul acestei etape o reprezintă analiza economică asupra implementării soluțiilor individuale propuse și a pachetelor de soluții propuse. Aceasta analiză presupune evaluarea:

- costurilor de investiție a variantelor de reabilitare,
- duratei de viață a variantelor de reabilitare,
- economiile energetice datorate adoptării variantelor de reabilitare.

Ținând seama de costul specific al energiei termice se determină:

- durata de recuperare a investiției pentru fiecare variantă de reabilitare;
- costul specific al energiei termice economisite;
- reducerea procentuală a facturii la utilitățile de energie termică;

Analiza economică a măsurilor de modernizare energetică a clădirilor existente conduce la alegerea măsurilor eficiente din punct de vedere economic, prin prisma indicatorilor economici printre care indicatorul fundamental îl reprezintă valoarea netă actualizată, ΔVNA_{net} .

Implementarea efectivă a unui proiect de modernizare energetică presupune însă și analiza finanțării posibile a proiectului, din punct de vedere al schemei de finanțare posibile de aplicat și din punct de vedere al suportabilității beneficiarului proiectului.

Valoarea Netă Actualizată (VNA) este dată de relația:

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} \cdot X_k$$

unde:

C_0 – costul investiției totale în anul "0" [Euro];

C_k – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referință [Euro/an];

k – indice în funcție de tipul energiei utilizate

X_k – coeficient de indexare, $X_k = \sum_{t=1}^N \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$

f – rata anuală de creștere a costului căldurii [-];

i – rata anuală de depreciere a monedei (Euro) [-];

N – durata fizică de viață a sistemului analizat [ani].

VNA aferentă investiției suplimentare datorată aplicării proiectelor de modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin aplicarea proiectelor menționate:

$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \sum_k \Delta C_{E_k} \cdot X_k$$

unde:

$C_{(m)}$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică, la nivelul anului "0", [Euro];

ΔC_t – reducerea costurilor de exploatare anuale urmare a aplicării proiectelor de modernizare energetică la nivelul anului de referință, [Euro/an]:

unde:

$$\Delta C_{E_k} = C_k \cdot \Delta E_k$$

ΔE_k - reprezintă economia anuală de energie k estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an],

C_k - reprezintă costul actual al unității de energie k, [Euro / kWh].

În tabelul următor este prezentată determinarea Valorii economiei anuale (DCE_k) rezultată în urma economiei energetice anuale ce se obține prin aplicarea soluțiilor/pachetelor de soluții de reabilitare energetică:

Varianta	Consum				Cost total anual consum			Total valoare {DCEk}	Total valoare economie anuala S(DCEk)
	TOTAL din care:	solar	termoficare	electric	solar	termoficare	electric		
	(kWh/an)	(kWh/an)	(kWh/an)	(kWh/an)	eur o/kWh	euro/kWh	euro/kWh	euro/an	euro/an
Cladire reala	633707.64	0.00	362740.27	270967.37	0	36274.03	27096.74	63370.76	
S1	580657.88	0.00	308584.13	272073.75	0	30858.41	27207.37	58065.79	5304.98
S2	574554.43	0.00	302353.40	272201.04	0	30235.34	27220.1	57455.44	5915.32
S3	436274.04	108148.76	272616.14	163657.90	0	27261.61	16365.79	43627.4	19743.36
P1	521641.78	0.00	248337.23	273304.55	0	24833.72	27330.46	52164.18	11206.59
P2	351964.26	108148.76	186636.95	165327.31	0	18663.7	16532.73	35196.43	28174.34

Condiția ca o investiție în soluția de modernizare energetică să fie eficientă este următoarea:

$$\Delta VNA_{(m)} < 0$$

respectiv: $X > A$ in care $A = \frac{C_{(m)}}{\Delta C_x}$

În tabelul următor vom verifica condiția $\Delta VNA_{(m)} < 0$, obținând pentru toate soluțiile și pachetele de soluții de reabilitare energetică.

În prezenta analiză economică a variantelor de reabilitare s-au avut în vedere următoarele ipoteze și valori:

- beneficiarul suportă costul fără credit bancar;
- calculele economice se efectuează în euro;
- rata anuală de creștere a costului căldurii $f = 10\%$;
- rata anuală de depreciere a monedei (Euro) $i = 5\%$;

Solutie / Pachet	Cost estimat investitie	Total valoare economie anuala	Rata anuala de depreciere a monei euro	Rata anuala de crestere a costului caldurii	Indexare f(i,f) N=15;20	Durata de viata a solutiei/ pachetului	Valoarea neta actualizata	Observatii
	C(m)	$\Sigma(\Delta CE_k)$	i	f	X_k	N	ΔVNA	
	euro	euro/an	(-)	(-)	(-)	(ani)	euro	
S1	29066	5304.98	0.05	0.1	33.781527	15	-150144.5	<0, solutie fezabila
S2	89918	5915.32	0.05	0.1	33.781527	15	-109910.8	<0, solutie fezabila
S3	236188	19743.36	0.05	0.1	22.205211	20	-202217.6	<0, solutie fezabila
P1	118983	11206.59	0.05	0.1	33.781527	15	-259592.1	<0, solutie fezabila
P2	355171	28174.34	0.05	0.1	22.205211	20	-270445.8	<0, solutie fezabila

In continuare se determina indicatorii de eficiență utilizați la analiza comparativă a soluțiilor, și anume:

- Durata de recuperare a investiției suplimentare
- Costul unității de energie economisită

a) Durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de modernizare energetică, N_k , se determină prin înlocuirea duratei de viață estimată cu N_k ca valoare necunoscută în relația $\Delta CE_k = c_k \cdot \Delta E_k$ explicată conform relației:

$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} X_k$ și prin punerea condiției de recuperare a investiției: $\Delta VNA_{(m)} = 0$:

$$C_{(m)} - \sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k \cdot \sum_{t=1}^{N_k} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t = 0$$

$\sum_{k=1}^k c_k \cdot \Delta E_k = (\Delta CE_k)$, unde (ΔCE_k) a fost determinat în tabelul de mai sus

$$\text{Notam: } X_k^{N_k} = \sum_{t=1}^{N_k} \left(\frac{1+f_k}{1+i} \right)^t$$

În cele ce urmează se determină N_k analitic pentru toate soluțiile și pachetele de soluții de reabilitare energetică avute în vedere, și după punctul b) este prezentată și determinarea grafică, cu titlu de exemplu, pentru prima soluție de reabilitare energetică.

$$X_k^{N_k} = \frac{C_{(m)}}{\Delta CE_k} = \frac{q}{q-1} \times (q^{N_k} - 1) \Leftrightarrow q^{N_k} - 1 = \frac{C_{(m)}}{\Delta CE_k} \times \frac{q-1}{q} \Leftrightarrow q^{N_k} = \frac{C_{(m)}}{\Delta CE_k} \times \frac{q-1}{q} + 1,$$

decă pe baza rației progresiei geometrice, utilizând funcția logaritm de determinare a exponentului, determinarea lui N_k înseamnă:



$$N_R = \log \left(\frac{C_{(m)}}{\Delta CE_x} \times \frac{q-1}{q} \right) + 1$$

unde q este ratia progresiei geometrice = $X_k = 1,054$.

b) **Costul unității de energie economisită** prin implementarea proiectului de modernizare energetică a unei clădiri existente (sau *costul unui kWh economisit*) se determină cu relația:

$$e = \frac{C_{(m)}}{N \cdot \Delta E}, \text{ [Euro/kWh]}$$

- $C_{(m)}$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică, [Euro];
- N – durata de viață estimată a soluției de reabilitare (modernizare) energetică;
- ΔE – reprezintă economia anuală de energie estimată, obținută prin implementarea unei măsuri de modernizare energetică, [kWh/an].

Rezultatele acestei a treia activitati sunt următoarele, cu evidentierea determinării indicatorilor de eficiență N_R și e :

Solutia/ Pachetul de solutii	Economia anuala	Total valoare economie anuala	Cost estimat investitie	Durata de viata a solutie/ pachetului	Durata de recuperare investitie	Durata de recuperare investitie		Costul specific al economiei energetice
	(ΔEK)	$\Sigma(\Delta CE_x)$	$C(m)$	N	N_R	N_R rotunjite		e
	(kWh/an)	euro/kWh	(Euro)	(ani)	(ani)	(ani)	(luni)	(Euro/kWh)
S1	53049.76	5304.98	29066	15	4.78	4	9	0.04
S2	59153.21	5915.32	89918	15	11.29	11	4	0.10
S3	197433.60	19743.36	236188	20	9.33	9	4	0.06
p1	417410.12	11206.59	118983	15	8.47	8	6	0.02
p2	281743.38	28174.34	355171	20	9.74	9	9	0.06

5. Implementarea conceptului nZEB

Conform art. 8 din legea 372/2005 actualizata, cerintele stabilite in metodologie nu se aplica cladirilor si monumentelor protejate care fie fac parte din zone construite protejate, conform legii, fie au valoare arhitecturala sau istorica deosebita, carora, daca li s-ar aplica cerintele, li s-ar modifica in mod inacceptabil caracterul ori aspectul exterior.

Clădirea datand din 1904-1905 este monument istoric clasa A și se afla in zona de protective a monumentelor și in zone construite protejate, conform listei monumentelor istorice din 2015. Clădirea are codul LMA GI-II-m-A-03016.

Astfel pentru cazul de fata avand functiunea administrativa – birouri si incadrandu-se in zona climatica III, avem conform MC001/2017 urmatoarele valori:

- Consum specific de energie primara – 69 [kWh/ an*mp]

- Degajari de CO₂ – 19 [kg/ an*mp]

In urma implementarii pachetului 2 de solutii, descrise in capitolul anterior, avem urmatoarele rezultate:

Necesar specific de energie primara (<69 [kWh/ an*mp])
q_{ep} = 83.17 [kWh/an*mp]

Indicele de emisie echivalent CO₂ (<19 [kg/an*mp])
I_{CO₂} = 21,07 [kg/an*mp]

Prin solutiile propuse nu se ating coeficientii nZEB, dar pastreaza valoarea arhitecturala si istorica al imobilului.

Solutiile propuse pentru analiza au la baza potentialul zonei privind utilizarea energiei regenerabile, amplasarea cladirii in mediul construit si tipul consumatorului.

In cazul obiectivului analizat se recomanda energia solara ca fiind cea mai fiabila solutie de folosire a unei forme de energie alternativa.

6. Concluzii si recomandari

Analizele energetice si economice prezentate in notele de calcul prezentate pun in evidenta calitatile diferitelor solutii de reabilitare. Astfel:

- Varianta de reabilitare S1 – implica un cost de 29.066 Euro si se recupereaza in circa 4 ani si 9 luni, aceasta fiind o perioada de recuperare buna, incadrandu-se in durata de viata a solutiei si fiind sub recomandarea generala de 15 ani de recuperare;
- Varianta de reabilitare S2 – implica un cost de 8.918 Euro si se recupereaza in circa 11 ani si 4 luni, aceasta fiind o perioada de recuperare buna, incadrandu-se in durata de viata a solutiei si fiind sub recomandarea generala de 15 ani de recuperare;
- Varianta de reabilitare S3 – implica un cost de 236.188 Euro si se recupereaza in circa 9 ani si 4 luni, aceasta fiind o perioada de recuperare ce se incadreaza in durata de viata a solutiei si fiind sub recomandarea generala de 20 ani de recuperare;
- Varianta de reabilitare P1 – implica un cost de 118.983 Euro si se recupereaza in circa 8 ani si 6 luni, aceasta fiind o perioada de recuperare ce se incadreaza in durata de viata a solutiei si fiind sub recomandarea generala de 15 ani de recuperare;
- Varianta de reabilitare P2 – implica un cost de 355.171 Euro si se recupereaza in circa 9 ani si 9 luni, aceasta fiind o perioada de recuperare ce se incadreaza in durata de viata a solutiei si fiind sub recomandarea generala de 20 ani de recuperare;

Solutia recomandata din punct de vedere termic si energetic, al rezolvarii punctilor termice este pachetul 2, avand o durata de recuperare de 9 ani si 9 luni.

Ca urmare a analizei termice și energetice se pot concluziona următoarele:

- Izolarea peretelui în contact cu solul pe interior cu vată minerală caserată 10 cm;
- Repararea sau înlocuirea ușilor și ferestrelor exterior. În cazul în care se observă necesitatea înlocuirii acestora, vor fi înlocuite cu ferestre din lemn stratificat și geam dublu-termoizolant;
- Termoizolarea plăcii peste sol cu PIR de 5 cm, deasupra căreia se va turna șapa;
- Termoizolarea podului cu vată minerală de 25 cm;
- Înlocuirea și termoizolarea conductelor de încălzire;
- Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare din oțel noi;
- Montarea robinetilor de închidere și reglare pe conductele de distribuție;
- Utilizarea robinetilor termostatați și robineti de echilibrare hidraulică în toate spațiile încălzite;
- Montarea de robineti monocomanda pentru apă;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat cu becuri LED;
- Pentru asigurarea condițiilor de temperatură pe timp de vară se vor monta ventilatoare racordate la unități de răcire tip chiller cu funcționare în regim pompa de caldura;
- Dotarea cu sistem de ventilatoare și tubulaturi pentru evacuarea aerului viciat, cu recuperatoare de caldura;
- Pe acoperișul clădirii se va monta un sistem de panouri fotovoltaice (racordate la SEN) ;
- Verificarea tuturor echipamentelor și înlocuirea celor care și-au ieșit din parametri;
- Sisteme de management energetic integrat pentru clădiri.

Pe baza calculului indicatorilor specifici și a penalizărilor acordate la notarea energetică, clădirea și instalațiile aferente ei au fost încadrate, conform grilei de clasificare energetică, astfel:

Clădirea certificată:

- clasa energetică: B (pe ansamblu)
- notare energetică: **95.45** (din 100)

Clădirea reabilitată termic – pachet 2 (recomandat):

- clasa energetică: A (pe ansamblu)
- notare energetică : **100** (din 100)

7. Lista de verificare principiu DNSH

Raportul este întocmit în conformitate cu cerințele din cadrul LISTEI DE VERIFICARE PRINCIPIU DNSH și a declarației referitoare la principiul DNSH din cadrul Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente PNRR în cadrul apelurilor de proiecte, componenta C5 - VALUL RENOVĂRII, AXA 2 - Schema de granturi pentru eficiența energetică și reziliența în clădiri publice.



Conformarea cu cerintele DNSH:

- S-a intocmit certificat de eficienta energetica pentru situatia existenta si o estimare a valorilor prevazute in certificatul de performanta energetica dupa renovare ;
- In raportul de audit energetic se mentioneaza masurile propuse pentru renovare, ce urmeaza sa fie implementati in proiect ;
- Nu se vor folosi pentru renovare materiale de constructie si componente ce contin azbest si nici substante care prezinta motive de ingrijorare deosebita ;
- Se asigura utilizarea produselor de constructii non-toxice ;
- Se asigura utilizarea produselor de constructii reciclabile si biodegradabile;
- Se asigura utilizarea produselor de constructii fabricate la nivelul industriei locale, din materii prime produse in zona, folosind tehnici care nu afecteaza mediul;
- Se au in vedere masuri privind imbunatatirea calitatii aerului interior, prin evitarea utilizării de materiale de construcție ce conțin substanțe precum formaldehida (din placa)), compuși organici volatili cancerigeni și substanțele ignifuge din numeroase materiale sau radonul care provine, atât din soluri, cât și din materialele de construcție;
- Se au în vedere măsuri privind îmbunătățirea calității aerului interior, prin reducerea concentrației de radon care provine, atât din soluri, cât și din materialele de construcție;
- Se asigură utilizarea materialelor de construcții care conduc la reducerea zgomotului, a prafului și a emisiilor poluante în timpul lucrărilor de renovare ;
- Se asigura reducerea semnificativa ale emisiilor in aer si la o imbunatatire ulterioara a sanatatii publice prin cresterea performantei de izolare termica a anvelopei cladirii ;
- Prin proiect se are in vedere instalarea unor sisteme alternative de productie a energiei din surse regenerabile de energie, in scopul reducerii consumurilor energetice din surse conventionale si a emisiilor de gaze cu efect de sera ;
- Se va avea in vedere a se respecta legislatia in vigoare privind statiile de incarcare pentru vehicule electrice ;
- Prin proiect se asigura un nivel ridicat de etanseitate la aer a cladirii, prin aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilității la aer a elementelor de anvelopa opace si asigurarea continuitatii stratului etans la nivelul anvelopei cladirii si montarea corespunzatoare a tamplariei termoizolante;
- Etc.

Intocmit,
Auditor energetic pentru cladiri

Arh. Gherghiceanu Gabriela



8. Bibliografie

- MC001/2006 actualizata Metodologia de calcul a performantei energetice a cladirilor;
- Legea 372/2005 actualizata privind performanta energetica a cladirilor;
- C 107/0-2002 Normativ pentru proiectarea si executia lucrarilor de izolatii termice la cladiri;
- C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor;
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie in contact cu solul;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice "Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor";
- Ordinul 386/2016 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructive ale cladirilor"
- Legea 10/1995 actualizata, privind calitatea in constructii;
- NP 008-1997 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatii cu diverse destinatii, in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara;
- MP 022-2002 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii;
- GT 032-2001 Ghid privind proceduri de efectuare a masurarilor necesare analizei termoenergetice a constructiilor si instalatiilor aferente;
- SR 4839-1997 Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile;
- SR1907/1-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul;
- SR1907/2-1997 Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul;
- STAS 11984-2002 Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de incalzire;
- I5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I9-2015 Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare.



ANEXA - INDEPLINIREA CERINTELOR PNRR

In cele ce urmeaza este prezentata indeplinirea cerintelor din Planul National de Renovare si Rezilienta pentru interventiile la cladirile publice – PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1 – componenta 5 – Valul renovarii Axa 2 – schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice, operatiunea B.2 – renovare energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice.

Atat pentru renovarea integrate a acestora cat si pentru renovarea energetica, vor aborda, in mod obligatoriu, lucrarile de reabilitare termica, asigurand o reducere cu minim 30% a consumului de energie (renovare moderata) sau cu minim 60% a consumului de energie (renovare aprofundata).

Se va asigura, de asemenea, o reducere minima a consumului de energie cu cel putin 50% in comparative cu consumul anual de energie pentru incalzire dinainte de renovare pentru fiecare cladire.

Interviile de crestere a eficientei energetice propuse pentru cladire conduc la reduceri ale consumului de energie primara si reduceri ale emisiilor de CO₂, de 30-60%, in comparatie cu starea de pre-renovare pentru renovare moderata si peste 60% fata de situatia initiala, pentru renovare aprofundata.

CERINTE CONFORM PLANULUI NATIONAL DE REDRESARE SI REZILIENTA

Varianta	q _{incalzire}	reducere q _{incalzire}	economie q _{incalzire}	E _p	Reducere E _p	economie E _p	CO ₂	Reducere CO ₂	Economie CO ₂
	(kWh/mp*an)	(kWh/mp*an)	(%)	(kWh/mp*an)	(kWh/mp*an)	(%)	(kg/mp*an)	(kg/mp*an)	(%)
Clădirea reala	85.71	0	0	149.74	0	0	38.00	0	0
S1	72.92	12.80	14.93	137.21	12.54	8.37	35.26	2.74	7.20
S2	71.44	14.27	16.65	135.76	13.98	9.33	34.95	3.05	8.03
S3	64.42	21.30	24.85	128.64	21.10	14.09	25.44	12.56	33.06
P1	58.68	27.03	31.54	123.26	26.48	17.68	32.22	5.78	15.22
P2	42.55	43.16	50.36	83.17	66.57	44.46	21.07	16.93	44.56

Pentru a respecta normele romanesti si europene in vigoare si pentru indeplinirea cerintelor din PNRR pentru renovare moderata/aprofundata, se recomanda implementarea pachetului 2 de solutii, conform tabelului de mai sus si a datelor prezentate in cap. 4.2.

Rezultate	Valoarea la inceputul implementarii proiectului	Valoarea finalul implementarii proiectului	la Reducere (%)
Consumul anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/mp*an)	85.71	42.55	50.36% (>50%)
Consumul de energie primara totala (kWh/mp*an)	149.74	83.17	44.46% (>30%)
Consumul de energie primara totala utilizand surse conventionale (kWh/mp*an)	149.74	109.20	27.07%
Consumul de energie primara totala utilizand surse regenerabile (kWh/mp*an)	0	25.56	-
Nivel anual estimate al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO2/mp*an)	38.00	21.07	44.56% (>30%)



FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Denumire obiectiv: EXPERTIZA TEHNICA SI AUDIT ENERGETIC PENTRU CONSTRUCTIA CORP A
- PALATUL ADMINISTRATIV AFLAT IN ADMINISTRAREA INSTITUTIEI PREFECTULUI – JUDEȚUL
GALATI

Adresa: Str. Domneasca nr. 56, municipiul Galati, jud. Galati

Beneficiar: Institutia Prefectului - Judetul Galati

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S + P + 2E

Anul construcției: 1904-1905

Proiectant / constructor:arh. Ion Mincu.....

Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input 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 acesteia:

- x partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- x secțiuni reprezentative ale construcției ,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de încălzire interioară,
- schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
- planuri pentru instalația sanitară

Gradul de expunere la vânt:

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



- Starea subsolului clădirii:
 Uscat cu acces la instalații,
 Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
 Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară)
- Plan de situație
 Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



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

Pereți exteriori opaci:

✓ alcătuire:

Nr. Ctr.	Descriere	Orientare	Arie [mp]	Rezistența termică corectată [mp*K/W]	Straturi componente (i → e)		Coeficient de deteriorare
					Material	Grosimea	
1	Perete plin	nord	509.34	1.208	tencuiala	0.05	1.15
					Caramida cu goluri	0.30	
					tencuiala	0.05	
2	Perete subteran	nord	84.23	0.375	tencuiala	0.05	1.10
					beton armat	0.30	
					hidroizolatie	0.01	
3	Perete plin	est	478.32	1.208	tencuiala	0.05	1.15
					Caramida cu goluri	0.30	
					tencuiala	0.05	
4	Perete subteran	est	75.17	0.375	tencuiala	0.05	1.10
					beton armat	0.30	
					hidroizolatie	0.01	

5	Perete plin	sud	529.56	1.208	tencuiala	0.05	1.15
					Caramida cu goluri	0.30	
					tencuiala	0.05	
6	Perete subteran	sud	84.23	0.375	tencuiala	0.05	1.10
					beton armat	0.30	
					hidroizolatie	0.01	
7	Perete plin	vest	429.12	1.208	tencuiala	0.05	1.15
					Caramida cu goluri	0.30	
					tencuiala	0.05	
8	Perete subteran	vest	69.64	0.375	tencuiala	0.05	1.10
					beton armat	0.30	
					hidroizolatie	0.01	

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 2259,61

✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,

✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,

✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli din var culoare alb, gri, mozaic

Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu este cazul

Pereți către spații anexe (casa scârilor, spații tehnice etc.): nu este cazul

Planșeu peste subsol: nu este cazul

Planșeu în contact cu solul :

Nr. Ctr.	Descriere	Arie [mp]	Rezistența termică corectată [mp*K/W]	Straturi componente (i → e)		Coefficient de deteriorare
1	Placa peste sol subsol	729.96	2.340	Gresie/mozaic	0.02	1.10
				sapa	0.05	
				placa beton	0.10	
				umplutura	0.30	
				pamant	3.00	
2	Placa peste sol parter	191.14	2.266	gresie	0.02	1.10
				sapa	0.05	
				placa beton	0.10	
				umplutura	0.30	
				pamant	3.00	

✓ Aria totală a planșeului peste sol [m²]: 921.10

Terasă / acoperiș: SARPANTA

✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,

✓ Stare: bună, deteriorată,

- uscată, umedă
 Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5 ani, > 5 ani
 Aria totală a terasei [m²]: nu este cazul
 Materiale finisaj: tabla de zinc

Starea invelitoareii:

- Bună,
 Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii,

PLANSEU SUB POD

Nr. Ctr.	Descriere	Arie [mp]	Rezistenta termica corectata [mp*K/W]	Straturi componente (i → e)		Coefficient de deteriorare
1	Planseu sub pod	921.10	1.585	sapa	0.05	1.10
				polistiren extrudat	0.10	
				beton armat	0.10	
				lemn	0.03	
				tencuiala	0.05	

- Aria placii peste gang și parcare [m²]: 921.10

Ferestre / uși exterioare:

TAMPLARIE EXTERIOARA

Tamplarie		
Nr.	Denumire	R [m ² *K/W]
1	Ferestre și uși lemn și geam simplu, cercevea dubla	0.430

- 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 scării: 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 locuit/încălzit:
- Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 4 232
 - Volumul spațiului încălzit [m³]: 12 670
 - Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: la subsol 3,00 m, la parter 3,25 m, la etajul 1 - 3.04 m și la etajul 2 - 4.25+5.65 m.
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:
- Adâncimea medie a pânzei freatice: $H_b = \dots$ m,
- Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: 0
- Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 0
- 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 interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

Nr. ctr	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Elemente reglaj ardere	Elemente închidere triaj	Data ultimei curățări

- Starea cosului/cosurilor de evacuare a fumului: **NU ESTE CAZUL**
 - cosurile au fost curățate cel puțin odată în ultimii doi ani
 - cosurile nu au fost curățate de cel puțin doi ani

- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necessarul de căldură de calcul 926869.67 [kWh/an]
- ✓ 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: nu este cazul
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale.
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate /curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 Corpurile statice au fost demontate și spălate /curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 Corpurile statice au fost demontate și spălate /curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă.
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale;
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: nu este cazul
- Aria planșeului încălzitor [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;
- | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Diametru serpentină. [mm] | | | |
| Lungime [m] | | | |
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
- Date privind instalația de apă caldă de consum:
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, cu:boiler electric.....
 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
 - X Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită,
- ✓ Puncte de consum a.c.m.: grupuri sanitare etc
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :
 - Lavoar – necunoscut
 - Spalator – necunoscut
 - Cada de baie/dus– necunoscut
 - Rezervor wc – necunoscut
 - Pisoare - necunoscut
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - X racord unic,
 - multiplu: puncte
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - X nu există
- ✓ Contor de căldură general:
 - tip contor
 - anul instalării
 - existența vizei metrologice
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
 - X nu există
 - parțial
 - peste tot
- ✓ Alte informații:
 - Accesibilitate la racordul de apa calda din subsolul tehnic: nu este cazul
 - Program de livrare a apei calde de consum: 12 ore
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: aparate de aer conditionat punctuale – split.
- ✓ Informații privind instalația de ventilare mecanica: nu exista
 - Informații privind instalația de iluminat: Lampi fluorescente, becuri cu incandescența și becuri LED.



Cod poștal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

z z / l l a a

8 0 0 0 0 8

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 95.35	
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]		149.74	56.67
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kg _{CO2} /m²an]		38.00	14.58
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	85.71	B	A
Apă caldă de consum:	6.40	A	A
Climatizare:	6.52	A	A
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	51.11	C	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:		0	

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: str. Domneasca, nr 56, mun. Galati,
jud. GalatiAria utilă încălzită 3.313,92 m²

Categororia clădirii: administrativa

Aria construită desfășurată: 4.232 m²

Regim de înălțime: S+P+2E

Volumul interior al clădirii: 13.331 m³

Anul construirii: 1904-1905

Scopul elaborării certificatului energetic: Evaluarea performanțelor energetice ale clădirii

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri, versiunea: AllEnergy Cladiri v9.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea Numele și prenumele
(c, i, ci)Seria și
Nr. certificat
de atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnătura
și ștampila
auditorului

..... Ici Gherghiceanu Gabriela SSA/02222 0055/18.07.2022

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.

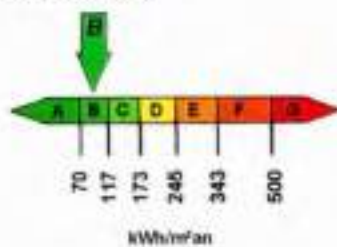
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia



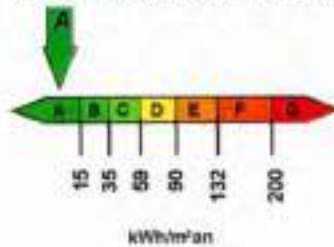
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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

ÎNCĂLZIRE:



APĂ CALDĂ DE CONSUM:



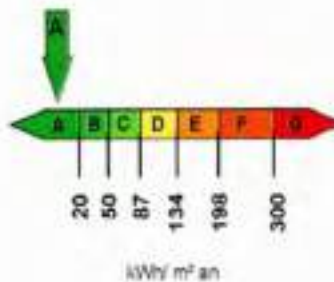
ILUMINAT:



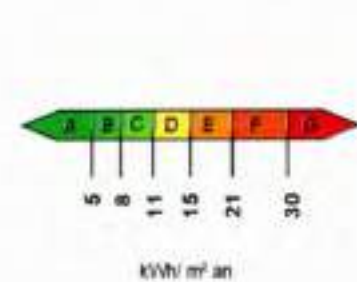
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT, CLIMATIZARE și VENTILATIE



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Notare energetică
pentru:		
Încălzire:	29.91	100
Apă caldă de consum:	6.02	
Climatizare:	4.87	
Ventilare mecanică:	0	
Iluminat:	15.88	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,3772$ – după cum urmează.

- Coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic al clădirii $p_1 = 1,00$
- Coeficient de penalizare funcție de utilizarea usii de intrare în clădire $p_2 = 1,00$
- Coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile în spațiile comune (casa scării) - către exterior sau către ghene de gunoi $p_3 = 1,00$
- Coeficient de penalizare funcție de starea armaturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice – clădirea nu este dotată cu instalație de încălzire cu corpuri statice $p_4 = 1,05$
- Coeficient de penalizare funcție de spălarea/curățirea instalației de încălzire interioară, pentru clădiri racordate la un punct termic centralizat sau centrala termică de cartier $p_5 = 1,05$

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.

- Coeficient de penalizare functie de existenta armaturilor de spalare si golire a coloanelor de incalzire, pentru cladiri colective dotate cu instalatie de incalzire centrala $p_6 = 1,03$
- Coeficient de penalizare functie de existenta echipamentelor de masura pentru decontarea consumatorilor de caldura $p_7 = 1,00$
- Coeficient de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori - penru cladiri cu pereti de caramida sau BCA $p_8 = 1,05$
- Coeficient de penalizare functie de starea peretilor exteriori din punct de vedere al continutului de umiditate al acestora $p_9 = 1,00$
- Coeficient de penalizare functie de starea acoperisurilor peste pod, pentru cladiri prevazute cu pod nelocuibil $p_{10} = 1,10$
- Coeficient de penalizare functie de starea cosurilor de evacuare a fumului $p_{11} = 1,00$
- Coeficient de penalizare care tine seama de posibilitatea asigurarii necesarului de aer proaspat la valoarea de confort $p_{12} = 1,10$

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

Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:

- Sporirea rezistenței termice a peretilor sub cota terenului amenajat, pe interior cu vata minerala caserata de 10 cm;
- Repararea sau inlocuirea usilor și ferestrelor exterior. In cazul in care se observa necesitatea inlocuirii acestora, vor fi inlocuite cu ferestre din lemn stratificat si geam dublu-termoizolant;
- Termoizolarea placii peste sol cu PIR de 5 cm, deasupra careia se va turna sapa;
- Termoizolarea podului cu vata minerala de 25 cm;

Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii:

- Inlocuirea și termoizolarea conductelor de incalzire și apa calda;
- Inlocuirea corpurilor de incalzire cu radiatoare de otel noi;
- Montarea robinetilor de inchidere și reglare pe conductele de distributie;
- Utilizarea robinetilor termostatați in toate incaperile incalzite;
- Utilizarea robinetilor pentru echilibrare hidraulica, pe coloane;
- Inlocuirea corpurilor de iluminat cu becuri LED;
- Montarea unor ventiloconvectoare racordate la unitati de racire;
- Dotarea cu sistem de ventilatoare și tubulaturi pentru evacuarea aerului viciat, cu recuperare de caldura;
- Utilizarea panourilor fotovoltaice pentru producerea de curent electric.

□ **Sunt recomandate și următoarele măsuri conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice a clădirii:**

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



- Masuri generale de organizare/monitorizare:

- Inregistrarea regulata a consumului de energie termica/combustibil;
- Analiza facturilor de energie si revizuirea contractelor de furnizare a energiei si a combustibilului si modificarea lor, daca este cazul;
- Afisarea intr-un spatiu cu acces public a certificatului de performanta energetica a cladirii;

- Masuri asupra instalatiilor de incalzire:

- Indepartarea obiectelor care impiedica cedarea de caldura a radiatoarelor catre incapere;
- Introducerea intre perete si radiator a unei suprafete reflectante care sa reflecte caldura radianta catre camera;
- Echilibrarea termo-hidraulica corecta a corpurilor de incalzire, coloanelor de agent termic, retelei de distributie in general

- Masuri asupra instalatiilor de apa calda de consum (a.c.c.):

- Schimbarea racordurilor la obiectele sanitare, daca acestea sunt deteriorate;
- Utilizarea de baterii cu actionarea automata sau monocomanda;
- Utilizarea panourilor solare pentru prepararea apei calde menajere;



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.

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr.0055/18.07.2022.....

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 social-culturale clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie: post poștă
- Nr. niveluri: Subsol, Demisol,
 Parter+2 Etaje
- Nr. de apartamente și suprafețe utile:



Tip. ap.	Aria unui apartament [m ²]	Nr. ap.	S _{ut} [m ²]
0	1	2	3
1 cam.	0	0	0
2 cam.	0	0	0
3 cam.	0	0	0
TOTAL		0	0

- Suprafata utila a spatiilor incalzite: ...4232...m²
 Suprafata locuabila: 0 m²
 Volumul incalzit al clădirii: 12670 m³
 Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element constructie	Orient are	R' [m ² *K/W]	S [m ²]
Perete plin	nord	1.208	509.34
Perete subteran	nord	0.375	84.23
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	nord	0.430	114.62
Perete plin	est	1.208	478.32
Perete subteran	est	0.375	75.17
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	est	0.430	58.18
Perete plin	sud	1.208	529.56
Perete subteran	sud	0.881	84.23
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	sud	0.430	96.40
Perete plin	vest	1.208	429.12
Perete subteran	vest	0.881	69.64
Tamplarie lemn si geam simplu, cercevea dubla	vest	0.430	112.05
Planseu peste sol (subsol)	-	2.340	729.96
Planseu peste sol (parter)	-	2.266	191.14
Planseu sub pod	-	1.585	921.10

- Indice de compactitate al clădirii, S_E / V: 0,35 m⁻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.

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 interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]		
	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară,
 superioară,
 mixtă
- Necesarul de căldură de calcul 264 437,66 [kWh/an]
- Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic,
 multiplu: puncte,
- diametru nominal:
- Contor de căldură: - tip contor
- 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 m;

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, cu: boiler cu acumulare
 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.c.m.:

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.

- Puncte de consum a.c.m.: grupuri sanitare etc
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – ...necunoscut...
Spalator – ...necunoscut...
Cada de baie/dus – ...necunoscut...
Rezervor wc – ...necunoscut...
Pisoare – ...necunoscut...
- Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic,
 multiplu: puncte,
- Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională,
 nu funcționează
 nu există
- Contor de căldură general: - tip contor
- anul instalării
- existența vizei metrologice
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

- Sunt montate punctual aparate de aer condiționat.

5. Informații privind instalația de ventilație mecanică:

- Nu există sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminat:

- Lămpi fluorescente, becuri cu incandescență și becuri LED.

Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Arh. Gabriela Gherghiceanu

Stampila și semnatura



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.

MDRAPFE

MDRAPFE

MDRAPFE

MDRAPFE

Seria **SS_A** Nr. **02222**

ROMÂNIA



MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE,
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 27 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare, urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice cu nr. **101104 / 27.10.2016**,

în baza concluziilor Comisiei numită prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. **2960 / 15.11.2016**..., consemnate în Procesul Verbal din data de **15.12.2016**..., înregistrat la Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice cu nr. **118341 / 15.12.2016**...

SE ATESTĂ

dl. / D-na ... **GHERGHICEANU L. GABRIELA**

cod numeric personal: **2860117151937**

născut/(ă) în anul **1986** , luna **IANUARIE** , ziua **17** , țara **ROMÂNIA**

judetul **DÂMBOVIȚA** , localitatea **ORAȘ PUCIOASA**

de profesie **ARHITECT** , cu domiciliul în țara **ROMÂNIA**

judetul/sectorul **3** , localitatea **MUN. BUCUREȘTI**

str. **ALEEA MARIUS EMANOIL BUTEICĂ** , nr. **12**

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL **I (UNU)**

SPECIALITATEA **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE_{cl})**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

VICEPRIM - MINISTRU

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE,
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE
SEVIL SHHAIDEH**

Data emiterii **08.02.2017**

Semnătura titularului *[Signature]*

MDRAPFE

MDRAPFE

MDRAPFE

MDRAPFE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE, ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI FONDURILOR EUROPENE

ÎN / D-na **GHERGHICEANU L. GABRIELA**

Cod numeric personal: **2860117151937**

Profesia: **ARHITECT** **ATESTAT**

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: **I**

Specialitatea: **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AF 10)**

Data emiterii: **08.02.2017**



Semnătura titularului

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

Seria **SS_A** Nr. **02222**



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

Valabilă până la	Preluată valabilitatea până la	Preluată valabilitatea până la
Anul: 2022 Luna: 02 Ziua: 08	Anul: 2027 Luna: 02 Ziua: 08	Anul: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Luna: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ziua: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (U.S.)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE,
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE ȘI
FONDURILOR EUROPENE

LEGITIMAȚIE

Seria **SS_A** Nr. **02222**