

AUDIT ENERGETIC
GRADINITA NR 22,
Loc.Dr.Tr.Severin,jud. Mehedinti



OBIECTIV: Audit Energetic **GRADINITA NR 22**

Loc.Dr.Tr.Severin, judetul Mehedinti

AMPLASAMENT: Loc.Dr.Tr.Severin, Aleea Privighetorilor, nr 2, jud. Mehedinti

BENEFICIAR: UAT Municipiul Dr.Tr.Severin

DATA INTOCMIRII: Octombrie 2022

CUPRINSUL LUCRĂRII

Introducere

SUMAR- INDICATORI EFICIENTA ENERGETICA

1. Analiza termica si energetica a cladirii

1.1. Obiectul lucrării

1.2. Investigarea preliminara a cladirii

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 punctilor 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. Efectul solutiilor de constructii asupra performantei de izolare termica a cladirii.

3.5. Efectul solutiilor de constructii si instalatii asupra consumului de energie.

3.6. Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare / modernizare energetica propuse.

3.7. Raportul de audit energetic

Anexa 1 – Fisa de analiza termica si energetica a cladirii

Anexa 2 – Certificatul de Performanta Energetica.

Anexa 3 – Anexa la Certificatul de Performanta Energetica

**CERTIFICARE ENERGETICA PENTRU CLADIREA:
GRADINITA NR 22, JUDEȚUL MEHEDINTI**

Date de identificare a cladirii supuse analizei si certificarii energetice si a proprietarului/administratorului acesteia:

- Beneficiar : UAT Municipiul Dr.Tr.Severin
- Adresa Cladirii:
Loc.Dr.Tr.Severin, Aleea Privighetorilor, nr 2, jud. Mehedinti

Intocmit,
Ing. Tolea Amelia



Lucrarea a fost întocmită în conformitate cu "Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor" - MC001/2006, elaborată în baza Legii nr. 372/2005 și cu Normele metodologice de aplicare a OUG nr. 18/2009 (Anexa 8).

INTRODUCERE

Prezenta documentație cuprinde evaluarea termo-energetică pentru o clădire cu funcțiunea de gradiniță din mun. Dr.Tr.Severin, jud. Mehedinți, având regimul de înălțime P+1E.

Evaluarea s-a efectuat pe baza datelor și observațiilor obținute în urma analizei clădirii și a instalațiilor de încălzire, prepararea apei calde de consum și iluminat. Evaluarea s-a realizat de asemenea pe baza documentației tehnice.

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa de analiză energetică aferentă construcției și instalațiilor. În final, s-a întocmit raportul de analiză energetică a clădirii, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea concluziilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acestora au servit la certificarea energetică a clădirii, respectiv la încadrarea energetică a clădirii.

Întocmirea raportului de analiză termică și energetică a clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor expertizate energetic, MC001/2006. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiului de analiză energetică este prezentată în continuare:

***	Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
***	H.G. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții, inclusiv Ordinul MDLPL nr.863/2008 pentru aprobarea „Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din H.G. 28 din 2008”.
***	Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
***	Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
***	Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare.
***	Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
***	Metodologie din 01/09/2008 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
***	Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
***	HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
MC001-2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
NP 008-97	Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
NP 060-02	Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitărilor termice.

NP 057-02	Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe.
MP 022-02	Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
MP013-2001	Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
SC 006-2001	Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
GT 043-02	Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
SC 007-2002	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C 107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
SR 4839-1997	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
SR 1907/1-1997	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
SR 1907/2-1997	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcție cu punți termice.
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă
I5-02	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire.
I9-94	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.

SUMAR- INDICATORI EFICIENTA ENERGETICA

Indicatori de eficienta energetica mentionati la art. 5, alin. (2) pentru reducerea procentuala a consumului total de energie si reducerea procentuala a indicelui de emisii echivalent CO₂- valori estimate a fi realizate dupa implementarea proiectului.

Indicatori de eficienta energetica	
Coefficient maxim de transfer de caldura al peretilor exteriori dupa termoizolare, U'(W/m ² K)/ Rezistenta termica corectata R'(m ² K/W) pentru pereti exteriori dupa termoizolare (valoare medie)	R' mediu= 3.6 m ² K/W > 2.50 U' mediu= 0.277W/m ² K <0.40
Coefficientul maxim de transfer de căldură al acoperisului (planseu peste ultimul nivel) după termoizolare, U'(W/m ² K)/ Rezistența termică corectată R' (m ² K/W) pentru acoperis (planseu peste ultimul nivel) după termoizolare	R' mediu= 4.99m ² K/W < 5.00 U' mediu= 0.204 W/m ² K >0.2
Coefficientul maxim de transfer de căldură al ferestrelor/ușilor nou montate, U'(W/m ² K)/ Rezistența termică corectată R' (m ² K/W) pentru ferestre/uși nou montate după termoizolare	R' mediu= 0.93 m ² K/W ≥ 0.77 U' mediu= 1.075 W/m ² K <1.298
Reducerea procentuala a consumului total de energie finala, comparativ cu situatia anterioara implementarii proiectului (%)	56.52 %
Reducerea procentuala a indicelui de emisii echivalent CO ₂ , comparativ cu situatia anterioara implementarii proiectului (%)	57.13 %
Sistem de ventilare mecanica cu recuperare de caldura	NU

Aria utila a spatiului incalzit 2119.7 m²;

Masuri propuse pentru crestera eficientei energetice a cladirii:

- a) Inlocuirea ferestrelor si usilor exterioare existente cu tamplarie eficienta energetic din PVC cu minim R' mediu= 0.77 m²K/W
- b) Termoizolarea peretilor exteriori cu vata bazaltica de 10 cm grosime
- c) Termoizolarea planseului spre pod cu vata bazaltica de 15 cm
- d) Termoizolarea planseului pe sol cu polistiren extrudat de 5 cm
- e) Inlocuirea surselor de iluminat incandescent cu corpuri/ surse cu tehnologie LED
- f) Montarea robinetelor cu cap termostat pe racordul corpurilor de incalzire
- g) Pentru asigurarea confortului termic se monteaza centrale pe combustibil gazos
- h) Pentru producerea apei calde se propune instalarea unui sistem de panouri solare plane
- i) Instalarea pe acoperis a unui sistem fotovoltaic format din panouri fotovoltaice cu puterea totala de 5 kw

1. ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII

1.1. Obiectul lucrării:

Prezenta documentație cuprinde evaluarea termo-energetică pentru o clădire cu funcțiunea de unitate de învățământ P+1E, în Loc.Dr.Tr.Severin, jud. Mehedinți. Evaluarea s-a efectuat pe baza datelor și observațiilor obținute în urma analizei clădirii și a instalațiilor de încălzire, prepararea apei calde de consum și iluminat. Evaluarea s-a realizat, de asemenea pe baza documentației tehnice.

Obiectivul analizat face parte din categoria clădirilor nerezidențiale.

Caracteristici generale ale clădirii și amplasamentului:

- Categoria de importanță "C";
- Zona climatică I $T_e = -12^\circ\text{C}$;

1.2 Investigarea preliminară a clădirii

1.2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea a fost edificată în anul 1972, având o vechime de 50 ani.

Structura de rezistență este alcătuită din zidărie portantă de cărămidă cu grosimea de 30 cm și rigidizată cu stalpi, centuri, grinzi de beton armat, iar planșeele sunt de asemenea din beton armat cu grosimea de 15 cm. Fundațiile sunt continue sub ziduri și sunt din beton turnat monolit.

Terenul pe care se află construcția are suprafața de 5148 mp și este în proprietatea beneficiarului. Clădirea care face obiectul auditului ocupă o suprafață construită de 1000 mp și se desfășoară pe 2 nivele (parter și 1 etaj). Construcția are o suprafață desfășurată de 2323 mp.

Finisaje interioare sunt cu zugrăveli lavabile la nivelul peretilor și tavanelor. În grupurile sanitare peretii sunt plăcați cu faianță, iar finisajele interioare sunt într-o stare relativă bună. La nivelul peretilor exterior sunt prezente degradări locale la nivelul tencuielilor.

Pardoselile în zona spațiilor de funcțiune de săli de clasă și birouri, pardoselile sunt de parchet laminat, iar în zonele de circulație și grupuri sanitare pardoselile sunt din gresie.

Tamplăria exterioară a clădirii este din PVC cu geam termoizolant.

Învelitoarea este de țiglă ceramică și aceasta prezintă stări de degradare locală.

Sarpanta este executată din lemn ecarisat pe scaune, cu scurgerea apelor după două direcții. Învelitoarea, din țigle ceramice este montată pe asterea susținută de sarpanta construcției. La nivelul streșinii sunt prevăzute elemente de preluare a apelor din precipitații, de tip jgheaburi și burlane din tablă.

1.2.2 Descrierea anvelopei cladirii

Peretii exteriori sunt alcătuiti din zidarie de caramida 30cm grosime . Acestia prezinta urme de condens sau mucegai. Soclul de beton nu este termoizolat. Planseele pe sol nu sunt izolate .

. Tamplaria exterioara, din PVC cu 2 foi de sticla .

1.2.3. Elemente de alcătuire ale structurii de rezistență

Clasa de importanta a cladirii conform P100-1/2013 este III

Structura de rezistenta este din zidarie de caramida cu stalpi,grinzi , centuri si plansee din beton armat. Fundatiile sunt continue din beton monolit.

1.2.4. Descrierea instalatiilor de incalzire, apa calda menajera si iluminat:

Clădirea este racordată la următoarele utilități:

- alimentare cu apă rece de la rețeaua stradala municipala.
- descarcarea apei uzate catre rețeaua stradala.
- alimentare cu energie electrică de la rețeaua municipala.
- acces rutier și pietonal.

a. Instalatii interioare de incalzire:

In situatia existenta incalzirea locuintei este asigurata de la termoficarea orasului . Instalatia termica interioara este alcătuita din corpuri statice din otel si conducte de distributie neizolate.

b. Instalatii sanitare:

Apa calda menajera este asigurata de la termoficarea orasului.

c. Instalatii electrice de iluminat:

Instalatia electrica de iluminat este dotata cu corpuri de iluminat folosind atat surse cu incandescenta, cat si cu fluorescenta.

Comanda iluminatului se face local cu intrerupatoare si comutatoare normale, care pot aprinde lămpile comandate in mod direct.

1.2.5. Fisa de analiza termica si energetica a cladirii

Anexa 1.

1.3 . Determinarea performantelor energetice a cladirii

1.3.1. Caracteristici geometrice si Stabilirea parametrilor climatici de calcul ai amplasamentului

θ_e – temperatura exterioara conventionala de calcul SR1907-1/1997;

$\theta_e = -12^\circ\text{C}$

θ_{eo} – temperatura exterioara care marcheaza momentul inceperii / opririi incalzirii SR4839;

- pentru locuinte: $\theta_{eo} = 12^\circ\text{C}$;

θ_{ek} – temperatura exterioara medie lunara in zona amplasamentului (conf. SR4839);

Ianuarie	-0.9	°C
Februarie	1.3	°C
Martie	5.9	°C
Aprilie	12	°C
Mai	17.2	°C
Iunie	20.6	°C
Iulie	22.6	°C
August	22.2	°C
Septembrie	18.2	°C
Octombrie	12	°C
Noiembrie	6.2	°C
Decembrie	1.5	°C

D_{zp} - durata perioadei de incalzire preliminara;

Numarul zilelor in care temperatura medie exterioara este mai mica decat 12 °C.

Luna	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
ItN [W/mp]	73.9	64.1	45.9	22.7	12.9	9.7	11.3	18	27.8	38.1	63.6	71.8
ItS [W/mp]	102.5	112.7	116.2	109.7	61.9	59.7	66.9	90.4	96.4	90.8	87.4	88.5
ItE [W/mp]	76.4	67.4	73.4	58.1	27.9	23.3	26.9	45.9	61.3	72.9	71.9	74.1
ItV [W/mp]	76.4	67.4	73.4	58.1	27.9	23.3	26.6	45.9	61.3	72.9	71.9	74.1
$ItOriz.$	217.8	193.1	151.9	100.6	45.8	34.9	42.4	72.7	116.1	160.3	195.4	210.5
$IdVert.$	48.6	42.5	33.1	22.7	12.9	9.7	11.3	18	27.8	38.1	46	49.6
$IdOriz.$	97,3	85,1	66.2	45,3	25,9	19,3	22,7	36,0	55,7	76.2	92,1	99.2
θ_{ek} [°C]	22.6	22.2	18.2	12	6.2	1.5	-0.9	1.3	5.9	12	17.2	20.6
Dzk			1	31	30	31	31	28	31	30	2	
θ_{eo} [°C]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Conform graficului de mai sus, $D_{zp}=229$ zile.

θ_{emp} – temperatura exterioara medie pe perioada de incalzire preliminara.

$$\theta_{emp} = \frac{\sum D_{zpk} \cdot \theta_{ek}}{D_{zp}} \quad [^{\circ}C]$$

$\theta_{emp}=5.45^{\circ}C$

I_{Tj} - intensitatea radiatiei solare totale, pe orientari [W/mp]; (MC001/1 Anexa A.9.6)

v- viteza conventionala a vantului de calcul [m/s]; v=4m/s; (SR1907/1)

Stabilirea limitelor spatiului incalzit si a programului de functionare

Zona principala este formata din parter si si cele doua etaje

Zonele secundare: subsolul partial

Functionare: 12ore / zi

Calculul temperaturii interioare medii a spatiului incalzit

$$\theta_{i0} = \frac{\sum \theta_{i1} \cdot V_j}{\sum V_j}$$

θ_{i0} - temperatura interioara medie a cladirii;

$$\theta_{i0} = 19.04$$

Stabilirea caracteristicilor geometrice ale anvelopei

Suprafetele se delimiteaza prin axele geometrice ale suprafetelor de constructie interioare si prin fetele interioare ale constructiilor perimetrare. Pe verticala, suprafetele se delimiteaza prin axele geometrice ale placii planseelor intermediare, prin fata inferioara a placii ultimului planseu, precum si prin fata superioara a pardoselii primului nivel neincalzit.

➤ Elemente spre exterior:

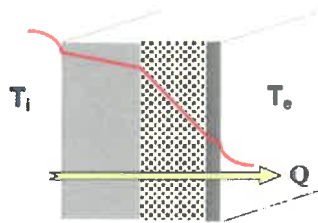
Elementul de constructie	Simbol	S [m ²]
-Perete exterior	PereteN1	67.92
-Perete exterior	PereteN2	64.79
-Perete exterior	PereteN3	68.22
-Perete exterior	PereteS1	53.55
-Perete exterior	PereteS2	64.9
-Perete exterior	PereteS3	67.92
-Perete exterior	PereteE1	208.55
-Perete exterior	PereteE2	82.05
Perete exterior	PereteV1	84.8
Perete exterior	PereteV2	232.61
TOTAL	-	

➤ Elemente spre sol:

Elementul de constructie	Simbol	S [m ²]
-Placa pe sol	-PLi	617.86
TOTAL	-	617.86

➤ Elemente spre spatii secundare:

Elementul de constructie	Simbol	S [m ²]
-Planseu spre pod	-PI2	912.56
TOTAL	-	912.56



1.3.2. Calculul rezistențelor termice unidirectionale ale elementelor de anvelopa și a celor corectate cu efectele punților termice

R_j - rezistența termică unidirecțională [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$];

R_s - rezistența termică [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$] specifică a unui strat omogen al elem.

d de construcție se determină cu relația:

$$R_s = \frac{d}{\lambda}$$

d - grosimea de calcul a stratului;

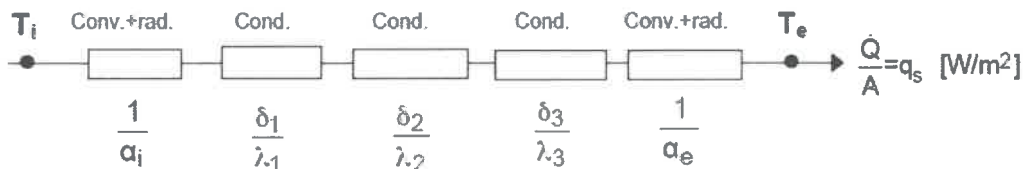
λ - conductivitatea termică a materialului;

Rezistența termică specifică unidirecțională a unui element de construcție alcătuit din unul sau mai multe straturi din materiale omogene, fără punți termice, dispuse perpendicular pe direcția fluxului termic, se calculează cu relația:

$$R_{t,s}^{\text{tot}} = \sum R_k = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \left(\frac{\delta}{\lambda} \right)_k + \frac{1}{\alpha_e}$$

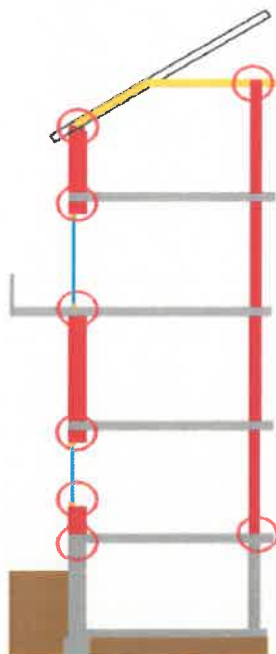
$$= \frac{1}{U} \quad [\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$$

În calculul unidirecțional, suprafețele izoterme se consideră ca sunt paralele cu suprafața elementului de construcție.



perete multicompozit cu straturi paralele cu suprafețele izoterme (fără rezistențe de contact)

Punte termică- porțiunea din anvelopa unei clădiri, în care rezistența termică, altfel uniformă, este sensibil modificată, ca urmare a faptului că izotermele nu sunt paralele cu elementele de construcție.



l - lungimea punților termice

U' - coeficientul de transfer termic corectat

$$U' = 1/R'$$

Ψ - coeficient specific linear de transfer termic; (coef extras din tabelul cu punți termice); în cazul în care situația reală a clădirii analizate nu s-a găsit în catalogul de punți termice, coef. Ψ s-a aproximat cu situația cea mai apropiată de realitate.

X - coeficient specific punctual de transfer termic.

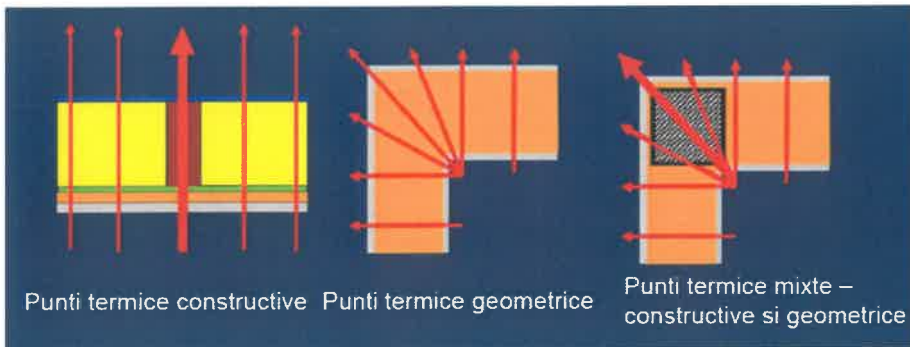
În acest calcul, punctele termice punctuale rezultate la intersecția unor punți termice lineare, s-au neglijat.

R_j' - rezistența termică corectată [m^2K/W];

$$R_j' = r \cdot R_j \quad r = \frac{1}{1 + \frac{R_j(\sum \Psi_l + \sum \chi_l)}{A_j}}$$

La clădirea ce face obiectul analizei noastre s-au identificat următoarele tipuri de punți termice:

- intersecția planșeului curent cu peretele exterior;
- intersecția planșeului sub parter cu soclu;
- intersecția planșeului sub pod cu elementele de acoperiș
- intersecția a 2 pereți exteriori- colț ieșind;
- intersecția peretilor exteriori cu peretii interiori;
- punte termică constructivă/ mixtă: intersecția cu elementelor tamplăriei (secțiune orizontală și secțiune verticală);
- punte termică constructivă/mixtă: intersecția cu elementelor de zidărie cu stalpșori sau centuri).



➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m^2K/W]	r	R' [m^2K/W]
-Perete exterior (-PEN)	0.88	0.75	0.66
-Perete exterior (-PES)	0.88	0.75	0.66
-Perete exterior (-PEE)	0.88	0.75	0.66
-Perete exterior (-PEV)	0.88	0.75	0.66
-Tamplărie exterioară (-TE1)	0.55	1	0.55
-Tamplărie exterioară (-TE2)	0.55	1	0.55
-Tamplărie exterioară (-TE3)	0.55	1	0.55
-Tamplărie exterioară (-TE3)	0.55	1	0.55

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
-Placa pe sol	3.6

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-Planseu spre pod	0.88	0.75	0.66
-Planseu spre subsol	0.6	0.75	0.48

Rezultate obținute:

➤ Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0.77$ m²K/W

Aprecierea performanțelor realizate de elementele de construcție perimetrice existente, în ceea ce privește rezistențele termice specifice medii R'_m, se face prin:

- compararea cu valorile rezistențelor termice necesare R'_{nec}, normate din considerente igienico-sanitare;
- compararea cu valorile rezistențelor termice minime R'_{min}, normate pentru clădiri noi- din considerente de economie de energie.

Elementul de construcție	R' _m	R' _{nec}	R' _{min}
	m ² K/W	m ² K/W	m ² K/W
Pereti exteriori	0.66	1.28	1.80
Planseu sub pod/ Invelitoare	0.66	1.54	5.00
Placa pe sol	1.194	1.71	2.90
Tamplarie exterioara	0.5	0.39	0.77

Compararea coeficientului global de izolare, G, cu valori normate GN.

G- reprezintă un indicator conventional al nivelului de performanță termoenergetică și exprimă pierderile totale de căldură pe ansamblul unei clădiri.

G se compară cu o valoare normată maximă admisă, stabilită în mod conventional pe criteriile de economisire a energiei, notată cu GN.

Acest coeficient global de izolare termica, G, reprezinta suma tuturor pierderilor de caldura realizate prin transmisie directa prin aria cladirii, raportata la o diferenta de temperatura intre interior si exterior de 1K, raportata la volumul cladirii, la care se adauga pierderile de caldura aferente unor conditii normale de reimprospatare a aerului interior si pierderile de caldura datorate infiltratiilor suplimentare de aer rece prin rosturile tamplariei.

$$G = \frac{\sum(L_j \cdot \tau_j)}{V} + 0,34 \cdot n \quad [W/(m^3K)]$$

L- coeficientul de cuplaj termic;

τ - factorul de corectie al temperaturilor exterioare;

V- volumul interior, incalzit al cladirii;

n- numarul de schimburi de aer pe ora [h^{-1}];

$$L = \frac{A}{R'_m}$$

R'm- rezistenta specifica corectata medie pe ansamblul cladirii;

A- aria anvelopei cladirii.

In cazul nostru ne rezulta un $G=0.753 \text{ W/m}^3\text{K}$

$G_N = 0.468 \text{ W/m}^3\text{K}$ – obtinut in functie de raportu A/V si de numarul de nivele ale cladirii, prin interpolare

$G > G_N$ si, in concluzie, nivelul de izolare termica globala a cladirii este necorespunzator.

1.3.3. Consumul anual de energie pentru incalzire

Rezultate obtinute:

- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = \theta_{iRS} = 11852$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 234$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2264$ grade-zile

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	18.44	1.88	31
februarie		4.01	28
martie		8.21	31
aprilie		13.92	30
mai		18.81	13
iunie		22.19	0
iulie		24.2	0
august		23.79	0

septembrie		19.74	9
octombrie		13.74	31
noiembrie		8.02	30
decembrie		3.79	31

CALCULUL CONSUMULUI ANUAL DE ENERGIE PENTRU ÎNCĂLZIRE

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 616112.4 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $Q_{inc} = 685588.6 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $q_{inc} = 323.44 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 99.72 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 342$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 20 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 2496.6 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. : $Q_{acc}^{an} = 189424.6 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 89.36 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

1.3.5. Consumul anual de energie pentru iluminat

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat : $Q_{ilum}^{an} = 15208.18 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat: $q_{ilum}^{an} = 7.17 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

1.3.6. Consumul anual de energie pentru climatizare - racire

Nu este cazul!

1.3.7. Consumul anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul!

1.3.8. Calculul emisiilor de CO₂

Indice de emisii echivalent CO₂: $e_{CO2}^{an} = 99.72 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

3. Auditul energetic al cladirii

3.1. Informatii generale

In scopul imbunatatirii eficientei energetice a acestei cladiri Spartial+P+1E s-au propus mai multe solutii de reabilitare si modernizare atat ale constructiei, cat si ale instalatiilor. In capitolele urmatoare s-au descris diverse imbunatatii ale anvelopei si ale instalatiilor pentru constructii, urmand ca in analiza tehnico- financiara sa se stabileasca solutia optima.

3.2. Solutii de reabilitare / modernizare energetica pentru partea de constructii

Masura	Descriere
A1	Inlocuirea ferestrelor si usilor exterioare existente cu tamplarie eficienta energetic din PVC cu 3 geamuri cu R' mediu= 0.93 m2K/W
A2	Termoizolarea peretilor exteriori cu vata de 10 cm grosime
A3	Termoizolarea planseului spre pod cu vata mineral de 15 cm
A4	Termoizolarea planseului pe sol cu polistiren extrudat de 5 cm

3.3. Solutii de reabilitare / modernizare energetica pentru instalatii

Masura	Descriere
I1	Inlocuirea surselor de iluminat incandescent cu corpuri/ surse cu tehnologie LED
I2	Montarea robinetelor cu cap termostat pe racordul corpurilor de incalzire
I3	Pentru asigurarea confortului termic se monteaza centrala termica la exteriorul cladirii independenta structural de cladirea existenta
I4	Pentru producerea apei calde se propune instalarea unui sistem de panouri solare plane cu 15 panouri de 1,9 kw fiecare

Pachet	Continut masuri
Varianta	7

3.4. Efectul solutiilor de constructii asupra performantei de izolare termica a cladirii.

Element constructie Rezistenta corectata [m2K/W]	Rezistenta minima normata	Cladirea reala	Cladirea reabilitata
	[m2K/W]	[m2K/W]	[m2K/W]
Pereti exteriori	1.40	0.48	3.6
Ferestre si usi	0.50	0.55	0.93
Planseu sub pod	3.00	0.3	4.99
Planseu pe sol	1.65	0.92	2.35
Rezistenta medie pe Cladire R'		0.47	2.75

3.5. Efectul solutiilor de constructii si instalatii asupra consumului de energie.

	U.M.	Cladirea reala	Cladirea reabilitata
DZ	zile/an	229	190
NGZ	°C zile/an	2264	1641
Qinc sursa clasica	kWh/an	685588.6	182404.6
ΔQ_{inc}	kWh/an		
Qapa calda sursa clasica	kWh/an	189424.6	189424.6
$\Delta Q_{apa calda}$	kWh/an		
Qiluminat	kWh/an	15208.18	15208.18
$\Delta Q_{iluminat}$	kWh/an		
Qtotal	kWh/an	890221.38	387037.38
ΔQ	kWh/an		
reducere procentuala a consumului total incalzire	%		56.52
emisii CO2	kgCO2/m2an	99.72	42.74
reducerea procentuala a indicelui de emisii echiv. CO2	%		57.13

Nr. crt	Varianta	Consum anual	Arie utila incalzita	Consum specific total	Economia anuala de energie		emisii CO2	Economia anuala de emisii CO2		Nota energie	Clasa energ
		kWh/an	mp	kWh/m ² an	kWh/an	%	kgCO2/m2an	kgCO2/m2an	%		
1	Cladire reala	890221.38	2119.7	419.97	0.00	0	99.72	0.00	0	65.33	E
2	Cladire reabilitata	387037.38	2119.7	182.528	503184	56.52	42.74	56.97	57.13	89.52	B

3.6. Analiza eficientei economice a masurilor de reabilitare / modernizare energetica propuse.

In urma analizei eficientei economice a variantei propuse, s-au ales urmatoarele imbunatatiri atat ale anvelopei, cat si ale instalatiilor.

- Se propune executarea lucrarilor de reparatii si igienizare a spatiilor existente
- Se propune executarea de lucrari de reabilitare, modernizare si dupa caz extindere a instalatiilor interioare (electrice, termice, sanitare)
- Se propune reducerea consumului de energie termica si energie electrica prin reabilitarea instalatiilor si/sau implementarea solutiilor moderne
- Se propune asigurarea accesului in unitate si conditiilor necesare persoanelor cu dizabilitati
- Se propune izolarii termice prin anvelopare la exterior
- Se propune refacerea finisajelor din zonele de interventii
- Se propune cladirii lucrari pentru conformarea la cerintele ISU si DSP
- Se propune izolarea termica a elevatiei

- Se propune termoizolarea planseului peste ultimul nivel(in pod) se va realiza cu vata minerala cu grosimea de 15 cm
- Se propune inlocuirea tamplariei exterioare, inclusiv a tamplariei aferente accesului se va realiza cu tamplarie termoizolanta cu performanta energetica ridicata
- Se propune inlocuirea tamplariei interioare catre spatiile neincalzite sau insuficient incalzite
- Se propune inlocuirea/dotarea cu corpuri de incalzire cu radiatoare/ventiloconvectoare
- Se propune reabilitarea si modernizarea instalatiei de distributie a agentului termic, inclusiv montarea de robinete cu cap termostatic la radiatoare si izolarea conductelor
- Se propun introducerea dispozitivelor/fantelor/grilelor pentru aerisirea controlata a spatiilor ocupate pentru evitarea condensului pe elementele de anvelopa
- Se propune reabilitarea/modernizarea instalatiei de iluminat prin inlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate
- Se propune inlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent si incandescent cu corpuri de iluminat cu LED
- Se propune instalarea de corpuri de iluminat cu senzori de miscare/prezenta in scopul economisrii de energie
- Se propune montarea unor sisteme inteligente de contorizare, urmarire si inregistrare a consumurilor energetice
- Se propune instalarea unor sisteme descentralizate de alimentare cu energie electrica si instalatii de preparare ACM – instalatii de panouri solare fotovoltaice
- a) Inlocuirea ferestrelor si usilor exterioare existente cu tamplarie eficienta energetic din PVC cu minim $R'_{\text{mediu}} = 0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$
- b) Termoizolarea peretilor exteriori cu vata bazaltica de 10 cm grosime
- c) Termoizolarea planseului spre pod cu vata minerala de 15 cm
- d) Termoizolarea planseului pe sol cu polistiren extrudat de 10 cm
- e) Inlocuirea surselor de iluminat incandescent cu corpuri/ surse cu tehnologie LED
- f) Montarea robinetelor cu cap termostatic pe racordul corpurilor de incalzire
- g) Pentru asigurarea confortului termic se monteaza centrale pe combustibil gazos
- h) Pentru producerea apei calde se propune instalarea unui sistem de panouri solare plane
- i) Instalarea pe acoperis a unui sistem fotovoltaic format din panouri fotovoltaice cu puterea totala de 5 kw

3.7. Raportul de audit energetic

ANALIZA ECONOMICA A SOLUTIEI DE CRESTERE A PERFORMANTEI ENERGETICE

Analiza economica a masurilor de reabilitare energetica a unei cladiri existente se realizeaza prin intermediul indicatorilor economici ai investitiei. Dintre acestia, cei mai importanti sunt:

- Valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare energetica si economiei de energie rezultata prin aplicarea proiectului mentionat, $\Delta VNA_{(m)}$;
- Durata de recuperare a investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare energetica, N_R [ani], reprezentand timpul scurs din momentul realizarii investitiei in modernizarea energetica a unei cladiri si momentul in care valoarea acesteia este egalata de valoarea economiilor realizate prin implementarea masurilor de modernizare energetica, adusa la momentul initial al investitiei;
- Costul unitatii de energie economisita, e [euro/kWh], reprezentand raportul dintre valoarea investitiei suplimentare datorata aplicarii unui proiect de reabilitare energetica si economiile de energie realizate prin implementarea acestuia pe durata de recuperare a investitiei.

In functie de valorile indicatorilor economici rezultate prin analiza mai multor masuri de modernizare energetica a cladirii analizate, au fost alese masurile caracterizate de:

- valoare neta actualizata, $\Delta VNA_{(m)}$, cu valori negative pentru durata de viata estimata pentru masurile de modernizare energetica;

- durata de recuperare a investitiei, N_R , cat mai mica si nu mai mare decat o perioada de referinta, impusa din considerenta economico- financiare, sau tehnice;
- Costul unitatii de caldura economisita, e , cat mai mic si nu mai mare decat proiectia la momentul investitiei a costului actual al unitatii de caldura.

Analiza economica se bazeaza pe urmatoarele ipoteze si valori:

- calculele economice se efectueaza în euro, considerând un curs de schimb de 4.8694 lei/Euro din decembrie 2020
 - având în vedere ca pentru a asigura utilitatile: încălzire, apa calda de consum, iluminat, se consuma energie electrica s-a adoptat un cost specific mediu ponderat al energiei: 0,0786 euro/kWh.
 - rata anuala de crestere a pretului energiei, $f = 0,08$
 - rata anuala de depreciere a monedei de referinta – Euro, $i = 0,04$.
- In cazul constructiilor de locuinte, rata anuala de depreciere a monedei variaza intre 0,07 si 0,04 cu tendinta de fixare pe cea de-a doua valoare, conform MC001/ III.2.3.
- durata de utilizare normala $N_s=20$ ani.

Indicatori de eficienta economica utilizati la analiza solutiei propusa

C_0 - costul investitiei totale in anul "0" [Euro]

C_E - costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referinta [Euro/an]

C_M - costul anual al operatiunilor de mentenanta, la nivelul anului de referinta [Euro/an]

ΔC_E - reducerea costurilor de exploatare anuale ca urmare a aplicarii masurilor de eficienta energetica [Euro/an]

ΔE - economia anuala de energie ca urmare a aplicarii masurilor de eficienta energetica [kWh/an].

Nr. crt	Varianta	Consum anual	Consum specific total	Economia anuala		Nota energetica	Clasa energetica
		kWh/an	kWh/m ² an	kWh/an	%		
1	Cladire reala	890221.38	419.97	0.00	0	65.33	E
2	Cladire reabilitata	387037.38	182.528	503184	56.52	89.52	B

Energie solara;

Consumul anual de energie din sursa solara pentru a.c.c;

Q_a solar=4896.61 kWh/an

Consumul anual specific de energie din sursa solara pentru a.c.c

q_a solar=4.32 kWh/m²an

Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solara

W_{lum} solar=6398.59 kWh/an

Consumul anual specific de energie ptr.il. asigurat de en.solara

w_{lum} solar=5.86 kWh/ m²an

Consumul anual de energie din surse regenerabile;

$Q_{surse\ reg}$ = 11295.20 KWh/an

Consumul specific anual de energie din surse regenerabile;

$q_{surse\ reg}$ =10.18 kWh/ m²an

Rezultate	Valoare la inceputul implementarii proiectului	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual specific de energie finala pentru încălzire (kWh/m ² an)	323.44	86.05
Consumul de energie primara totala (kWh/m ² an)	419.97	182.58
Consumul de energie primara totala utilizand surse regenerabile (kWh/m ² an)		10.18
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	99.72	42.74
Arie desfasurata de cladire publica , renovata energetic (m ²)		2323
Persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbarile climatice (numar)	342	
Puncte de incarcare rapida (cu putere peste 22 kw) instalate pentru vehiculele electrice (numar)	1	
Costuri estimate totale (EURO /m ²) fara TVA)	450	
*include costuri eficientizare energetica , audit energetic , lucrari de consolidare /reparatii (dupa caz) , crestere costuri materiale , constructie , consultanta –proiectare DALI+PT , respectare cerinte DNSH (ex. masuri radon , eventual costuri remediere radon , etc) , cheltuieli conexe (care nu contribuie direct la cresterea eficientei energetice –ex: inlocuire retea de energie electrica , curatare cos fum , etc) , alte costuri neprevazute		
Reducere a consumul anual specific de energie finala pentru încălzire (kWh/m ² an)	237.39	
Reducere a consumul de energie primara totala (kWh/m ² an)	237.39	
Reducere anuala estimata a gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an	56.97	

Intocmit,
Auditor energetic pentru Cladiri Grad I
Ing. Tolea Amelia



Cod poștal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

z z l l a a

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

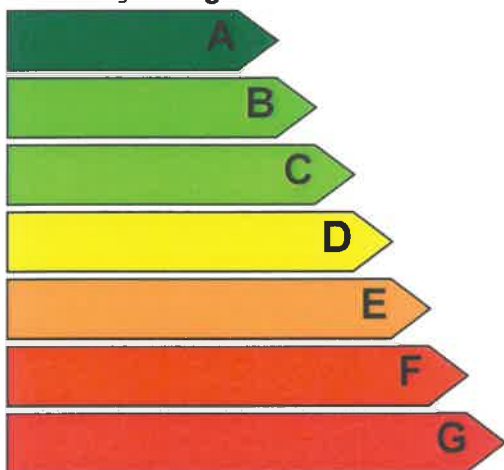
--	--	--	--	--	--

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii

Notare
energetică:**65.33**Sistemul de certificare : *Metodologia de calcul
al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în
aplicarea Legii 372/2005*Clădirea
certificatăClădirea de
referință

Eficiență energetică ridicată



Eficiență energetică scăzută

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]**419.97****192.79**Indice de emisii echivalent CO₂ [kgCO₂/m²an]**99.72****45.19**

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	323.44	E	B
Apă caldă de consum:	89.36	D	D
Climatizare:	0	-	-
Ventilare mecanică:	0	-	-
Iluminat artificial:	7.17	A	A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: **0**

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: GRADINITA NR 22" Aleea Privighetorilor nr 2, loc. Drobeta-Turnu Severin, jud. MehedintiCategoría clădirii: Unitati educativeAria utilă: 1947.2 m²Regim de înălțime: S+P+EAria construită desfășurată: 2323 m²Anul construirii: 1972Volumul încălzit: 7418.95 m³Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energeticaProgramul de calcul utilizat: -, versiunea: - Metoda de calcul**): lunara

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Gradul și
specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și
Nr. certificat
de atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnătura
și ștampila
auditoruluiI-CITolea AmeliaDA-018513644 - 17-10-2022

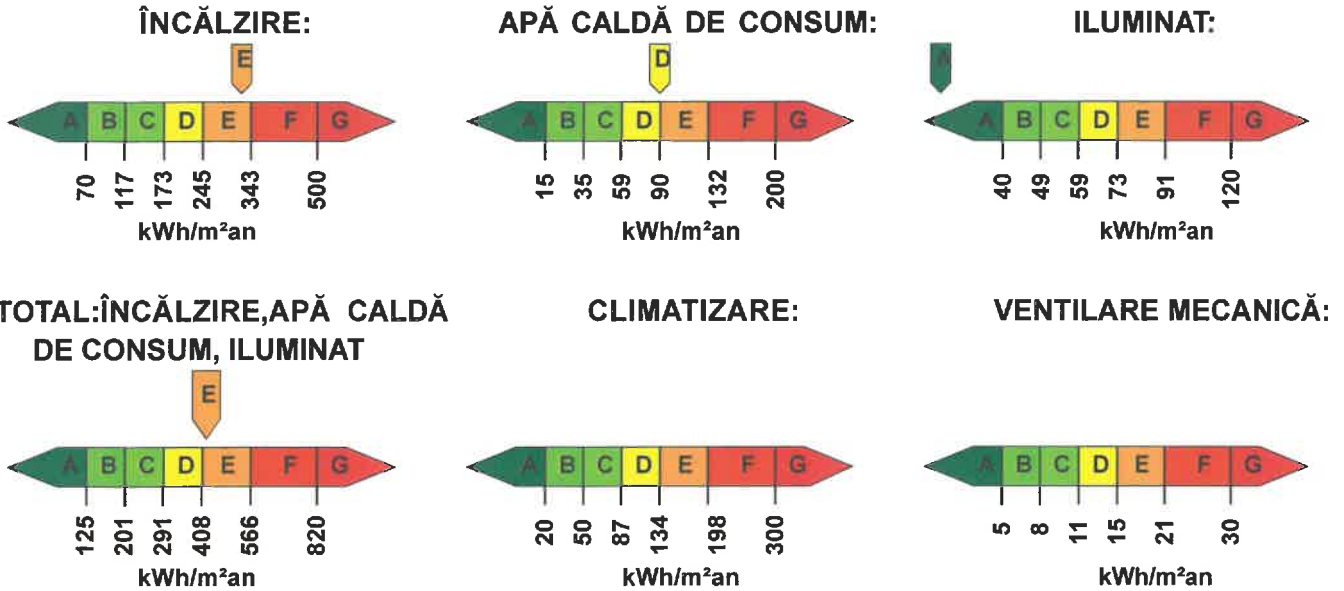
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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 înregistrării acestuia.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



□ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:	Notare energetică
Încălzire:	93.1
Apă caldă de consum:	
Climatizare:	
Ventilare mecanică:	
Iluminat	
	106.72
	78.9
	0
	0
	7.17

□ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1.26 după cum urmează:

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna p1 = 1
- Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) p2 = 1
- Ferestre / usi in stare buna, dar neetansate p3 = 1.02
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt functionale p4 = 1.02
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu <3 ani p5 = 1.02
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale p6 = 1
- Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda menajera p7 = 1
- Stare buna a tencuiei exterioare p8 = 1
- Pereti exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece) p9 = 1.02
- Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii p10 = 1.1
- Cosurile au fost curatate cel puțin o data in ultimii doi ani p11 = 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata p12 = 1.06

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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 3644/17.10.2022
GRADINITA NR 22, Aleea Privighetorilor, nr 2, . Mehedinti, Drobeta-Turnu Severin

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii:
(bloc)
- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> de locuit, individuală | <input type="radio"/> de locuit cu mai multe apartamente |
| <input type="radio"/> cămine, internate | <input type="radio"/> spitale, policlinici |
| <input type="radio"/> hoteluri și restaurante | <input type="radio"/> clădiri pentru sport |
| <input type="radio"/> clădiri social-culturale | <input type="radio"/> clădiri pentru servicii de comerț |
| <input checked="" type="radio"/> alte tipuri de clădiri consumatoare de energie | |

- Nr. niveluri:
- | | |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Subsol, | <input type="checkbox"/> Demisol, |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter + | 1 etaje |

- Nr. de camere și suprafețe:

Tip clădire	Nr. apartamente/camere	Suprafața [m ²]
5 camera	1	247.67
5 camera	1	246
5 camera	1	364.7
5 camera	1	246
5 camera	1	260
5 camera	1	322.9
5 camera	1	260

- Volumul încălzit al clădirii: 7418.95 m³

□ Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de construcție	Suprafață [m ²]	Rezistență termică corectată [m ² K/W]
PereteN1	67.92	0.51
PereteN2	64.79	0.5
PereteN3	68.22	0.51
PereteS1	53.55	0.53
PereteS2	64.9	0.49
PereteS3	67.92	0.51
PereteE1	208.55	0.41
PereteE2	82.05	0.5
PereteV1	84.8	0.45
PereteV2	232.61	0.48
usaS2	4.8	1.66
usaE1	3.6	1.66
usaV2	3.2	1.66
Planseu sus 1	912.56	0.3
Planseu jos 1	617.86	3.13
Planseu jos 2	294.7	0.37
FereastrăN1	0.5	0.55
FereastrăN2	7.2	0.55
FereastrăS2	11.22	0.55
FereastrăS3	0.5	0.55
FereastrăE1	127.05	0.55
FereastrăE2	7.2	0.55
FereastrăV1	58.08	0.55
FereastrăV2	36.92	0.55

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

□ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, cu combustibil:
- Centrala 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: -

□ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Număr de corpuri statice [buc.]

Tip corp static	În spațiul locuit	În spațiul comun	TOTAL
22/600*1000	66	16	82

- Necesarul de căldură de calcul: **685588.6 kWh/an**

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic,
- multiplu puncte.

- Contor de căldură: - tip contor -
- anul instalării -
- existența vizei metrologice **DA**

- Element de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivel de racord **DA**
 - la nivelul coloanelor **DA**
 - la nivelul corpurilor statice **DA**

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: **156 m**

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

□ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, cu :
- Centrala 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.:

□ Puncte de consum a.c.m.: **12**

□ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: **12 spalator, 12 Wc, 12 lavoar,**

□ 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 **DA**

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

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

114 m

4. Date privind instalația de iluminat:

La interiorul clădirii sunt folosite preponderent becuri incandescente.

Conform normativului de calcul a eficienței energetice MC 001/2006, în vigoare, consumul specific de energie electrică este:

Nr. camere	Nr. apartamente	S apartament [m ²]	Consum specific [kWh/mp an]
5 camera	1	247.67	7.809989
5 camera	1	246	7.81
5 camera	1	364.7	7.810008
5 camera	1	246	7.81
5 camera	1	260	7.81
5 camera	1	322.9	7.810004
5 camera	1	260	7.81

Observatii:

Auditor energetic pentru clădiri

Tolea Amelia



Raport de audit energetic

1. Informatii generale cu privire la constructie

Date de identificare investitie:

Denumire: **Primaria Mun. Dr Tr Severin -GRADINITA NR 22**

Cod proiect: **3644**

Proiectant general:

Proiectant de specialitate: **SC NISEMPRA ELECTRO**

Beneficiar: **ia Mun. Dr Tr Severin -GRADINITA NR 22**

Adresa: **GRADINITA NR 22",Aleea Privighetorilor,nr 2,**

Auditor

Nume: **Tolea Amelia**

Grad: **I**

Specializarea: **CI**

Seria: **DA**

Numarul: **01851**

Scopul procesului de auditare energetica

Scopul procesului de auditare energetica este acela de a face o analiza a situatiei existente din punct de vedere al consumurilor termo-energetice, al performantelor energetice ale cladirii si de a recomanda solutii de interventii care sa duca la imbunatatirea acestora, dar in conditii de rentabilitate economica si posibilitati tehnico-economice de realizare.

Auditul energetic al cladirii reprezinta totalitatea activitatilor specifice prin care se obtin date corespunzatoare despre profilul consumului energetic existent al unei cladiri/unitati de cladire si, dupa caz, de identificare si de cuantificare a oportunitatilor rentabile de economisire a energiei prin identificarea solutiilor de crestere a performantei energetice, de cuantificare a economiilor de energie si de evaluare a eficientei economice a solutiilor propuse cu estimarea costurilor si a duratei de recuperare a investitiei, precum si de elaborare a raportului de audit energetic.

Definirea unor notiuni fundamentale

cladire- ansamblu de spatii cu functiuni precizate, delimitat de elementele de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii, inclusiv instalatiile aferente, in care energia este utilizata pentru asigurarea confortului termic interior. Termenul cladire defineste atat cladirea in ansamblu, cat si parti ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat;

performanta energetica a cladirii- energia efectiv consumata sau estimata pentru a raspunde necesitatilor legate de utilizarea normala a cladirii, necesitati care includ in principal: incalzirea, prepararea apei calde de consum, racirea, ventilarea si iluminatul. Performanta energetica a cladirii se determina conform unei metodologii de calcul si se exprima prin unul sau mai multi indicatori numerici care se calculeaza luandu-se in considerare izolatia termica, caracteristicile tehnice ale cladirii si instalatiilor, proiectarea si amplasarea cladirii in raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare si influenta cladirilor invecinate, sursele proprii de productie a energiei si alti factori, inclusiv climatul interior al cladirii, care influenteaza necesarul de energie;

certificatul de performanta energetica a cladirii- document tehnic care are caracter informativ si care atesta performanta energetica a unei cladiri;

anvelopa cladirii- totalitate a elementelor de constructie perimetrare care delimiteaza spatiul interior al unei cladiri de mediul exterior;

Legislație caracteristică aplicabilă

- Legea 372/2005 actualizata privind performanta energetica a cladirilor;
- Ordinul MDLPL nr.691/1459/288/2007 pentru aprobarea Normelor Metodologice privind performanța energetică a clădirilor;
- Ordinul MTCT nr.157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice Metodologie de Calcul al performantei energetice a cladirilor;
- Ordinul MDRL nr.1071/2009 privind modificarea si completarea Ordinului Ministrului Transporturilor, constructiilor si turismului nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementarii tehnice Metodologie de Calcul al performantelor energetice a cladirilor;
- C107- normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor;
- Ordinul MLPAT nr.331/2000 pentru aprobarea reglementarii tehnice "Ghid privind optimizarea nivelului de protectie termica la cladirile de locuit, indicativ C058/2000;
- Ordinul MLPTL nr. 1625/2001 pentru aprobarea Reglementarii tehnice "Solutii cadru pentru reabilitarea si modernizarea instalatiilor de incalzire din cladiri de locuit, indicativ SC 006-2001.

Legislatia de mai sus nu are caracter limitativ.

Caracteristici geometrice:

P - perimetrul constructiei: 126.52 m
H - inaltimea constructiei: 7.5 m
Regim inaltime: S+P+E
Hnivel - inaltimea de nivel: 3.5 m
Sc - suprafata construita la sol: 1000 mp
Sd - suprafata desfasurata: 2323 mp
Sloc - suprafata spatiilor locuite: 1450 mp
Sinc - suprafata spatiilor incalzite: 2119.7 mp
Su - suprafata utila: 1947.2 mp

V - Volumul cladirii: 7500 mc
Vloc - Volumul locuit al cladirii: 5075 mc
Vinc - Volumul incalzit al cladirii: 7418.95 mc

Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

2. Evaluarea starii actuale

Starea actuala a elementelor de anvelopa

Descrierea starii actuale a peretilor exteriori:

Decrierea starii actuale a elementelor vitrate aferente peretilor exteriori:

Descrierea inchiderilor superioare ale constructiei:

Descrierea inchiderilor inferioare ale constructiei:

Starea actuala a componentei de instalatii

Descrierea starii actuale a instalatiilor de incalzire a cladirii:

Descrierea starii actuale a instalatiilor de preparare apa calda a cladirii:

Descrierea starii actuale a instalatiilor de asigurare a iluminatului interior:

Descrierea starii actuale a instalatii de climatizare:

Descrierea starii actuale a instalatiilor de asigurare a ventilarii organizate:

Evaluarea performantei energetice a constructiei

Performanta energetica a cladirii/unitatii de cladire este exprimata, in principal, prin urmatoorii indicatori de performanta:

- a) clasa energetica;
- b) consumul total specific de energie;
- c) indicele de emisii echivalent CO₂.

Calculul performantei energetice a cladirilor presupune parcurgerea a 2 etape principale:

1. Determinarea caracteristicilor termice a anvelopei cladirii (partea de constructii);
2. Determinarea necesarului de energie pentru incalzirea cladirii , pentru prepararea apei calde de consum si pentru iluminat (partea de instalatii).

Principalele etape care urmeaza a fi parcurse sunt urmatoarele:

Constructii:

3. Determinarea rezistentelor termice corectate pentru toate elementele de anvelopa prin care se pierde caldura(R');
4. Determinarea cuplajului termic corectat (ΣbL);
5. Calculul aporturilor energetice (Q_g) reprezentand suma dintre sursele interne (Q_i) si aportul radiatiei solare prin ferestre (Q_s);

Instalatii:

4. Determinarea pierderilor de caldura ale cladirii prin anvelopa (Q_L);
5. Determinarea necesarului de energie pentru incalzirea cladirii (Q_h);
6. Determinarea totalului pierderilor de caldura datorate instalatiei de incalzire inclusiv pierderile de caldura recuperate (Q_{th});
7. Determinarea caldurii recuperate de la sistemul de incalzire si a caldurii recuperate de la subsistemul de incalzire : coloane + racorduri (Q_{rhh});
8. Determinarea caldurii recuperate de la sistemul de distributie apa calda pe perioada de incalzire (Q_{rhw});
9. Determinarea consumului de incalzire (Q_{fh});
10. Determinarea energiei primare (E_p) si a emisiilor de CO₂;
11. Determinarea consumurilor specifice pentru incalzire(q_{inc}), apa calda menajara(q_{acm}), iluminat(w_{il}), total (q_{tot}) precum si pentru cele de energie primara si emisii de dioxid de carbon;
12. Completare si eliberare certificat energetic;
13. Completare si eliberare anexa certificat energetic.

Caracteristici amplasament:

An proiectare: 1972

Localitate: Drobeta-Turnu Severin

Judet: Mehedinti

Temperaturi medii lunare (C):

Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

-2.4	-0.1	4.8	11.3	16.7	20.2	22	21.2	16.9	10.8	5.2	0.2
------	------	-----	------	------	------	----	------	------	------	-----	-----

Intensitatea totala a radiatiei totale (W/mp):

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
19.2	24.1	46	75.9	93.4	75.9	46	24.1	77.4

N1220(grade zile): 3170

D12 (zile): 190

Te (C): -15

Factori de penalizare ai cladirii initiale

Penalizarile acordate cladirii la notarea din punct de vedere energetic a acesteia, sunt datorate unor deficiente de intretinere si exploatare a cladirii si instalatiilor acestora, avand drept consecinta utilizarea nerationala a energiei.

p0 = 1.25999999046326 dupa cum urmeaza:

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna - 1
- Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, cheie) - 1
- Ferestre / usi in stare buna, dar neetansate - 1.02
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert dintre acestea nu sunt functionale - 1.02
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu <3 ani - 1.02
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale - 1
- Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda menajera - 1
- Stare buna a tencuielii exterioare - 1
- Pereti exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece) - 1.02
- Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau a zapezii - 1.1
- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani - 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata - 1.06

Factori conversie energie primara si emisie CO2:

Factori conversie energie primara:

Fhl - factor conversie incalzire: **1.2**

Fwl - factor conversie preparare apa calda: **1.2**

Fil - factor conversie iluminat: **2.8**

Factori emisie CO2:

FhCO2 - factor emisie CO2 incalzire: **0.24**

FwCO2 - factor emisie CO2 preparare apa calda: **0.24**

FiCO2 - factor emisie CO2 iluminat: **0.09**

Componenta elemente de anvelopa

Rezistenta termica se noteaza cu R [m²K / W] si reprezinta o caracteristica fizica (depinde de conductivitatea acestuia) si geometrica (depinde de grosimea acestuia) a unui material sau a unui grup de materiale.

Pereti:

Stratificatie pereti din anvelopa cladirii

Denumire	Material	Grosime (m)	?[W/(mk)]	Coeeficient deprecieri
----------	----------	-------------	-----------	------------------------

GVP30	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP 1700	0.3	0.75	1
	Tencuiala din mortar si var	0.04	0.87	1
	Tencuiala din mortar si var	0.04	0.87	1
usa termopan	Panouri termopanel	0.08	0.042	1

Tipuri de pereti exterior regasiti in anvelopa cladirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
PereteN1	GVP30	N	67.92	0.66	0.78	0.51	1.8	1
PereteN2	GVP30	N	64.79	0.66	0.76	0.5	1.8	1
PereteN3	GVP30	N	68.22	0.66	0.78	0.51	1.8	1
PereteS1	GVP30	S	53.55	0.66	0.8	0.53	1.8	1
PereteS2	GVP30	S	64.9	0.66	0.74	0.49	1.8	1
PereteS3	GVP30	S	67.92	0.66	0.78	0.51	1.8	1
PereteE1	GVP30	E	208.55	0.66	0.62	0.41	1.8	1
PereteE2	GVP30	E	82.05	0.66	0.76	0.5	1.8	1
PereteV1	GVP30	V	84.8	0.66	0.68	0.45	1.8	1
PereteV2	GVP30	V	232.61	0.66	0.72	0.48	1.8	1
usaS2	usa termopan	S	4.8	2.07	0.8	1.66	0.77	1
usaE1	usa termopan	E	3.6	2.07	0.8	1.66	0.77	1
usaV2	usa termopan	V	3.2	2.07	0.8	1.66	0.77	1

Suprafata totala: **1006.91 mp**

Rezistenta medie corectata: **0.48mpK/W**

Planseu superior:

Stratificatie plansee superioare regasite in anvelopa cladirii

Denumire	Material	Grosime (m)	λ [W/(mk)]	Coefficient depreciere
Planseu BA + scandura-1	Mortar de ciment si var	0.015	0.87	1
	Beton armat - 2500	0.15	1.74	1
	Sapa egalizare	0.05	0.46	1

Tipuri de plansee superioare regasite in anvelopa cladirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu sus 1	Planseu BA + scandura-1	912.56	0.38	0.8	0.3	5	0.9

Suprafata totala: **912.56** rtlchmp

Rezistenta medie corectata: **0.3** mpK/W

Planseu inferior:

Stratificatie plansee inferioare regasite in anvelopa cladirii

Denumire	Material	Grosime (m)	$\rho[W/(mk)]$	Coefficient deprecieri
Sol	Gresie si quartite	0.005	2.03	1
	Sapa egalizare	0.07	0.46	1
	Beton armat - 2500	0.12	1.74	1
	Umplutura din pietris	0.1	0.7	1
	Argila	4	1.2	1
Subsol	Gresie si quartite	0.005	2.03	1
	Sapa egalizare	0.07	0.46	1
	Beton armat - 2500	0.12	1.74	1
	Tencuiala din mortar si var	0.02	0.87	1

Tipuri de plansee inferioare regasite in anvelopa cladirii

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b	
Planseu jos 1	Sol	617.86	3.91	0.8	3.13	4.5	1	
Planseu jos 2	Subsol	294.7	0.46	0.8	0.37	4.5	1	

Suprafata totala: **912.56** mp

Rezistenta medie corectata: **0.92** mpK/W

Elemente vitrate:

Caracteristici elemente vitrate

Material	R (mp/K)	gi	??
PVC	0.55	0.75	0.3

Tipuri de elemente vitrate regasite in anvelopa cladirii

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastră N1	PVC	N	0.5	0.55
Fereastră N2	PVC	N	7.2	0.55
Fereastră S2	PVC	S	11.22	0.55
Fereastră S3	PVC	S	0.5	0.55
Fereastră E1	PVC	E	127.05	0.55
Fereastră E2	PVC	E	7.2	0.55
Fereastră V1	PVC	V	58.08	0.55

Fereastra V2	PVC	V	36.92	0.55
-----------------	-----	---	-------	------

Suprafata totala: **248.67 mp**

Rezistenta medie corectata: **0.55 mpK/W**

Date intrare incalzire

Ttur=90[oC]

Tretur=50[oC]

nem=0.93

nec=0.94

θ_{em} =21.12968 [oC]

th=4422.559[ore]

Denumire	Izolatie	λ [W/(mK)]	Li [m]	da [m]	di [m]	tai [C]	UI [W/(mK)]	Qd [kWh/an]
1	Vata minerala Clasa A1	0.0462	156	0.1	0.07	10	0.43876 27	18162.6 5

Date intrare consumuri apa calda:

tac - temperatura de livrare a apei calde: **60 C**

tar - temperatura apa rece necesara pentru preparare apa calda: **10 C**

tm - temperatura medie a apei de consum livrata: **50 C**

a - consum specific de apa aferent unui locuitor pe zi: **20 l/om zi**

Nu - numar de locuitori: **342 loc**

f1 - coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1.3**

f2 - coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1.05**

nz - durata de furnizare a apei calde in zile/luna: **30.42 zile/luna**

z - durata de furnizare a apei calde in ore/zi: **16 ore/zi**

th - numarul de ore furnizare/an: **5840.64 ore/an**

Denumire	Izolatie	λ [W/(mK)]	Li [m]	da [m]	di [m]	tai [C]	UI [W/(mK)]	Qd [kWh/an]
1	Vata minerala Clasa A1	0.0462	114	0.05	0.03	20	0.25902 75	5174.07 1

Date intrare consumuri iluminat:

Tip apartament	Suprafata (mp)	Nr. apartamente	Bai iluminate natural
5 camera	247.67	1	Da
5 camera	246	1	Da
5 camera	364.7	1	Da
5 camera	246	1	Da
5 camera	260	1	Da
5 camera	322.9	1	Da
5 camera	260	1	Da

Date intrare consumuri ventilare:**Determinarea perioadei de incalzire si racire:**

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-2.4	19.6	18.85	31	682	0	0
Februarie	28	-0.1	19.6	18.85	28	551.6	0	0
Martie	31	4.8	19.6	18.85	31	458.8	0	0
Aprilie	30	11.3	19.6	18.85	30	249	0	0
Mai	31	16.7	19.6	18.85	31	89.9	0	0
Iunie	30	20.2	19.6	18.85	4.76	-2.85	25.24	15.15
Iulie	31	22	19.6	18.85	0	0	31	74.4
August	31	21.2	19.6	18.85	0	0	31	49.6
Septembrie	30	16.9	19.6	18.85	28.65	77.37	1.35	3.63
Octombrie	31	10.8	19.6	18.85	31	272.8	0	0
Noiembrie	30	5.2	19.6	18.85	30	432	0	0
Decembrie	31	0.2	19.6	18.85	31	601.4	0	0
TOTAL					276.41	3412.01	88.59	142.78

Total Dz=276.4099 16

$\theta_{em} = 7.255962$ [oC]

Dz (ti- θ_{em}) = 3412.015[oC]

Caracteristici termice ale constructiei

Arii totale (mp):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL	A/V (1/m)	G [W/(mK)]
1006.91	912.56	912.56	248.67	3080.7	0.42	1.02

Cladire nereabilitata

Rezistenta termica corectata (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
0.48	0.3	0.92	0.55	0.47

$\Sigma(b*L)$ (W/K)

[W/K]- coeficientul de cuplaj termic - fluxul termic in regim stationar, raportat la diferenta de temperatura intre doua medii care sunt legate intre ele din punct de vedere termic printr-un element de constructie

ΣbL [w/k]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
2115.98	2737.68	993.89	452.13	6299.68

Cladirea de referinta

Rezistentă termică corectată [m²k/w]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
1.782078	5.555583	4.500025	0.3899972	1.962617

ΣbL [w/k]

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
565.02	164.26	202.79	637.62	1569.69

Aporturi energetice:

Aporturi energetice pentru încălzire clădire nereabilitată:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
14061.75	16125.95	4506.83	7518.7

Aporturi energetice pentru încălzire clădirea de referință:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
14061.75	16125.95	4506.83	7518.7

Consumuri pentru încălzire:

n - factor de utilizare = 1

Clădire nereabilitată:

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
616112.4	30187.7	585924.7	99663.95	685588.6	323.44

Clădire de referință:

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
228781.3	30187.7	198593.6	27624.09	226217.7	106.72

Consumuri pentru răcire (climatizare):

nR =

nSistem R =

nQaux =

COP =

Clădire nereabilitată:

Clădire de referință:

Consumuri pentru preparare apă caldă:

Vac: 2496.6 mc

Vac,c: 911.2587 mc

Qac: 142608.8 kWh/an

Qac,c: 41641.75 kWh/an

Qac,d: 5174.071 kWh/an

Qacm: 189424.6 kWh/an
qacm: 89.36 [kWh/(mpan)]

Consumuri pentru iluminat:

Sv: 248.67 mp
Sinc: 2119.7 mp
Sv/Sinc: 0.1173138
Wil: 15208.18 kWh/an
qil: 7.17 [kWh/(mpan)]

Consumuri specifice:

Cladire nereabilitata:

qinc [kWh/ (mpan)]	qacm [kWh/ (mpan)]	qel [kWh/ (mpan)]	qev [kWh/ (mpan)]	qil [kWh/ (mpan)]	qtot [kWh/ (mpan)]	N (nota energetica)
323.44	89.36	0	0	7.17	419.97	65.33

Cladire de referinta:

qinc [kWh/ (mpan)]	qacm [kWh/ (mpan)]	qel [kWh/ (mpan)]	qev [kWh/ (mpan)]	qil [kWh/ (mpan)]	qtot [kWh/ (mpan)]	N (nota energetica)
106.72	78.9	0	0	7.17	192.79	93.1

Calcul energie primara si emisie CO2:

Cladire nereabilitata:

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
1092578	211376.5	515.44	99.72

Cladire referinta:

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
514705.6	95789.23	515.44	45.19

3. Certificatul de performanta energetica

Certificatul de performanta energetica este un document de informare ce ofera date cu privire la performanta energetica a unei cladiri, performanta evidentiata prin consumurile specifice ale acesteia. Prin certificatul energetic cladirile sunt incadrate in clase de consum energetic si li se ofera note energetice.

Certificatul cuprinde valori calculate, in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare, cu privire la consumurile de energie si emisiile de CO2, care permit investitorului/propietarului/administratorului cladirii/unitatii de cladire sa compare si sa evalueze performanta energetica a cladirii/unitatii de cladire.

Certificatul de performanta energetica in starea initiala este atasat acestui studiu.

Dupa implimentarea solutiilor de reabilitare, la receptia lucrarilor, se va intocmi un certificat energetic actualizat, in conformitate cu solutiile reale.

4. Lucrari de interventie propuse asupra anvelopei constructiei

Se vor propune spre analiza mai multe solutii de reabilitare termica, pentru fiecare element de anvelopa sau instalatie in parte. Solutiile vor fi analizate din punct de vedere al:

- Performantei energetice imbunatatite;
- Economiei de energie transpusa in economie de costuri de exploatare;
- Posibilitati tehnice de realizare a solutiilor propuse spre analiza;
- Disponibilitatile financiare ale beneficiarului.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Solu?ie	R (mpK/W)	Izola?ie	Grosime (m)	α [W/(mk)]
VATA	3.12	Vata minerala bazaltica 1	0.1	0.032

Descriere generala solutii:

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza:

Solu?ie	R (mpK/W)	Izola?ie	Grosime (m)	α [W/(mk)]
Vata minerala bazaltica 1	4.69	Vata minerala bazaltica 1	0.15	0.032

Descriere generala solutii:

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Solu?ie	R (mpK/W)	Izola?ie	Grosime (m)	α [W/(mk)]
Polistiren 5cm	1.43	Polistiren expandat Clasa P5	0.05	0.035

Descriere generala solutii:

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

Solu?ie	R (mpK/W)	gi	??	pret (euro/mp)
Tripan 1	0.93	0.65	0.26	200

Descriere solutie:

Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

Solutiile de mai sus au fost combinate in vederea identificarii variantei optime din punct de vedere tehnico economic.

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Ns (ani)
solutia 7	VATA	Vata minerala bazaltica 1	Polistiren 5cm	Tripan 1	10

Cladiri reabilitate

Rezistenta termica corectata [m²k/w]

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
solutia 7	3.6	4.99	2.35	0.93	2.75

ΣbL [w/k]

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
solutia 7	279.6972	164.59	388.3234	267.3871	1099.998

Aporturi energetice pentru incalzire pentru cladirea reabilitata

Combinatie	Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
solutia 7	14061.75	16125.95	4506.83	7518.7

Consumuri pentru incalzire cladirea reabilitata

Combinatie	QL (kWh/ an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL- nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh- Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/ an)	qinc [kWh/ (mpan)]
solutia 7	190318.4	30187.7	160130.7	22273.95	182404.6	86.05

Consumuri pentru racire(climatizare) cladirea reabilitata

Cladiri reabilitate [kwh / m²an]

Combinatie	qinc [kWh/ (mpan)]	qacm [kWh/ (mpan)]	qel [kWh/ (mpan)]	qev [kWh/ (mpan)]	qil [kWh/ (mpan)]	qtot [kWh/ (mpan)]	N (nota energetica)
solutia 7	86.05	89.36	0	0	7.17	182.58	89.52

Cladire reabilitata

Combinatie	Ep (kWh/an)	CO ₂ (Kg/an)	Ep [kWh/ (mpan)]	CO ₂ [Kg/ (mpan)]
solutia 7	488739.2	90595.98	230.57	42.74

5. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie

Analiza economica a masurilor de reabilitare/modernizare energetica a unei cladiri existente se realizeaza prin intermediul indicatorilor economici ai investitiei.

Dintre acestia cei mai importanti sunt, regasindu-se si mai jos:

- Valoarea neta actualizata-VNA;
- Durata de recuperare a investitiei suplimentare datorita aplicarii unui proiect de reabilitare/modernizare-NR;
- Costul unitatii de energie economisita-e.

Preturile combustibililor considerati in calcul:

Gaz natural:0.2

Energie electrica:0.24

Energie termica termoficata:0.2

Preturile lucrarilor luate in considerare:

Combinatie	Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Ferestre	Total
solutia 7	200	200	35	200	465567.6

Indicatori economici

Combinatie	Cinv [euro]	Ec [kWh/an]	Nr. ani	e [euro/kWh]	CE [euro]	X	VNA [euro]
solutia 7	465567.6	503184	4.626216	0.092524 33	100636.8	22.40951	-1789654



Intocmit,
Tolea Amelia