

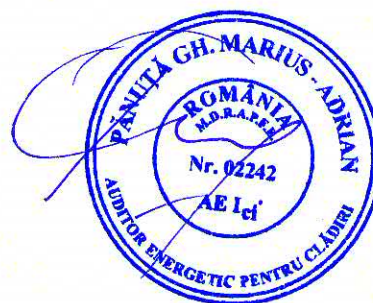
AUDIT ENERGETIC

Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis (CED VECHI)

Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis



Beneficiarul investiției: **Compania Nationala de Cai Ferate C.F.R. S.A.**
Titularul investiției: **Compania Nationala de Cai Ferate C.F.R. S.A.**
Executant: **CONSIS PROIECT**
Auditor Energetic: **Ing. Marius Panuta**



- 2017 -

CUPRINS

Piese scrise

I. ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

1. Prezentarea generală a obiectivului analizat
 - 1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală
 - 1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
 - 1.3. Elemente de izolare termică
 - 1.4. Instalația de încălzire și preparare a apei calde de consum
 - 1.5. Aprecieri privind starea actuală a clădirii
2. Fișa de analiză termică a clădirii
 - 2.1. Construcții
 - 2.2. Instalații
3. Note de calcul – clădirea reală
 - 3.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 3.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum
 - 3.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat
 - 3.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare
 - 3.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare
 - 3.6. Rezultate finale
 - 3.7. Penalizări acordate clădirii certificate
 - 3.8. Nota energetică

II. AUDIT ENERGETIC

1. Informații generale
2. Informații privind construcția
3. Informații privind instalațiile
4. Prezentarea soluțiilor de modernizare energetică a clădirii
 - 4.1. Soluții pentru elementele anvelopei clădirii
 - 4.1.1. Soluții pentru pereții exteriori
 - 4.1.2. Soluții pentru izolarea acoperișului (terasa/pod/mansarda)
 - 4.1.3. Soluții pentru tâmplăria exterioară
 - 4.1.4. Soluții pentru pardoseala peste sol/subsol
 - 4.2. Soluții pentru instalația termică, acm și de iluminare
 - 4.2.1. Sistemul de încălzire și de preparare a apei calde menajere
 - 4.2.2. Sistemul de iluminare
 - 4.3. Sinteza soluțiilor de reabilitare termoenergetică
5. Note de calcul – clădirea ameliorată termic (Varianta 1)
 - 5.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 5.2. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 5.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat
 - 5.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare
 - 5.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică
 - 5.6. Rezultate finale

- 5.7. Penalizări acordate clădirii certificate
 - 5.8. Nota energetică
 - 6. Note de calcul – clădirea ameliorată termic (Varianta 2)
 - 6.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 6.2. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 6.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat
 - 6.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare
 - 6.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanica
 - 6.6. Rezultate finale
 - 6.7. Penalizări acordate clădirii certificate
 - 6.8. Nota energetică
 - 7. Note de calcul – clădirea de referință
 - 7.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
 - 7.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa calda de consum
 - 7.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat
 - 7.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare
 - 7.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare
 - 7.6. Rezultate finale
 - 7.7. Penalizări acordate clădirii certificate
 - 7.8. Nota energetică
 - III. ANALIZA ECONOMICA
 - IV. CONCLUZII
- CERTIFICAT ENERGETIC
ANEXA LA CERTIFICATUL ENERGETIC

NOTA DE PREZENTARE

Auditul energetic s-a efectuat în baza următoarelor acte normative:

1. **Mc 001/1,2,3-2006** = Metodologie de calcul a performanței energetice a cladirilor;
2. **NP 047 – 2000** = Normativ pentru realizarea auditului energetic al cladirilor existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora ;
3. **NP 048– 2000** = Normativ pentru expertizarea termică și energetică a cladirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora ;
4. **C 107 / 3** = Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcții ale cladirilor ;
5. **STAS 1997 / 2 – 88** = Instalații de încălzire centrală dimensionarea radiatoarelor de fontă ;
6. **SC 007 – 02** = Soluții cadru pentru reabilitarea termoenergetică a anvelopei cladirilor de locuit existente.

Ansamblurile termoizolante și alcătuirea acestora se vor înscrie în clasele de reacție la foc indicate în SR EN 13501-1+A1, astfel încât să respecte cerința fundamentală privind securitatea la incendiu, precum și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, în vigoare.

Caracteristicile minime ale căror performanțe trebuie prevăzute în proiectul tehnic de reabilitare termică a clădirii sunt cuprinse în SR EN 13499 și respectiv SR EN 13500.

Termosistemul compact (ETICS) cu termoizolație din polistiren expandat (EPS) și/sau vată minerală (MW) va îndeplini cerințele și nivelurile determinate pentru sistem și pentru produsele din alcătuirea acestuia conform metodelor de eșantionare, condiționare și încercare indicate în tabelul 4 din SR EN 13499 și respectiv SR EN 13500.

Furnizorul va efectua marcarea și etichetarea conform prevederilor art. 8, cu indicarea codului de identificare al termosistemului propus conform prevederilor art. 6 din SR EN 13499 sau SR EN 13500, în funcție de materialul termoizolant utilizat. Produsele pe bază de polistiren expandat (EPS) cu specificație în SR EN 13163 sau polistiren extrudat (XPS) cu specificație în SR EN 13164, se livrează sub formă de plăci cu dimensiunile de 1000×500 mm respectiv 1250×600 mm și grosimi la comandă (uzual 50 până la 120 mm).

Suplimentar față de cerințele termosistemului compact (ETICS) furnizorul va completa documentația pentru plăcile din polistiren EPS propuse cu, caracteristici determinate pe baza standardelor indicate în SR EN 13163.

Soluțiile propuse prin audit sunt soluții de principiu și au un caracter de recomandare, fiind adoptate și pe criteriul unor investiții inițiale minime. Ca urmare, la elaborarea următoarelor faze de proiectare, în limita fondurilor disponibile și cu acordul auditorului energetic, pot fi propuse soluții diferite de cele din audit, care să

conduca la performanțe energetice în conformitate cu prevederile normative, sau superioare valorilor normate. Se are în vedere faptul că un nivel de eficientizare energetică mai ridicat înseamnă un calificativ superior, la acordarea certificatului energetic pentru clădirea reabilitată.

Elaborarea acestui raport s-a realizat pe baza releveelor și informațiilor puse la dispoziție de proiectant și beneficiar, completate cu investigații pe teren și fotografii. Calculul performanței energetice a clădirii s-a realizat cu programul *ALLEnergy*.

I. ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

1. Prezentarea generală a obiectivului analizat

Obiectivul analizat este **Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis (CED VECHI)**

Amplasament: Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală

- Clădirea are destinația de : specific feroviar - echipamente
- Anul intrării în funcțiune : 1950
- Clădirea este orientată cu fațada principală spre Vest
- Construcția are regim de înălțime P+2E

Suprafata construită	148.987	[mp]
Suprafata construită desfasurata	510	[mp]
Suprafata incalzita	400	[mp]

- Acoperiș
Clădirea are acoperișul de tip pod necirculabil, acesta nu este termoizolat, hidroizolatia nu exista. Sarpanta este din lemn + tigla.
- Înălțimea spațiilor interioare
 - La parter inaltimea libera este de 3.17 m, in toate spatiile.
 - La etajul 1 inaltimea libera este de 3.17m, in toate spatiile.
 - La etajul 2 inaltimea libera este de 3.17m, in toate spatiile.
- Finisaje interioare
Tencuieli de mortar cu finisaj de vopsea acrilica lavabila in stare proasta.
- Finisaje exterioare
Zidarie din caramida in stare proasta. In plus cladirea este placata la peretii exteriori cu o tencuiala in grosime de 5 cm.
- Compartimentări
Închiderile exterioare sunt realizate din zidarie din caramida si au grosimea medie de 50 cm.
Compartimentările interioare sunt realizare din zidarie din caramida, in grosime medie de 45 cm.
Tâmplăria exterioara este din lemn vopsit, la randul sau prezinta un grad avansat de degradare.

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Construcția are o structură alcătuită din pereti portanti de zidarie din cărămidă, iar transmiterea încărcărilor la teren se realizează prin intermediul fundațiilor, de tip

radier.

1.3. Elemente de izolare termică

Nu sunt realizate imbunatatiri din punct de vedere termic la acoperiș, pardoseală și pereți. Tâmplăria exterioara este din lemn vopsit.

1.4. Instalația de încălzire, preparare a apei calde de consum și electrică

În prezent, clădirea cu destinația specifică în domeniul feroviar amplasată în Timisoara, construita aproximativ in anul 1950, prezintă bransamentele și instalațiile aferente pentru încălzire, preparare apă caldă de consum și iluminat. Cladirea dispune de canalizare. Cladirea este inclazita cu ajutorul unor centrale termice foarte vechi si ineficiente care au ca sursa de combustibil gazul .

1.5. Aprecieri privind starea actuală a clădirii

Grad de degradare:

a. pereți exteriori:

- zidarie din caramida
- tencuieli - culori deschise, culori închise, culori neutre
- pete condens - da, nu
- umiditate - da, nu
- mucegai - da, nu
- tencuieli desprinse - da, nu
- infiltrații de apă - da, nu

b. acoperiș tip terasa

- tip Pod
- infiltrații - da, nu
- pete condens - da, nu
- mucegai - da, nu
- tencuieli pe tavan desprinse - da, nu
- ultima reparatie - 1 an, 5 ani, peste 5 ani

c. planșeu inferior peste sol/subsol:

- izolat, neizolat

d. tâmplărie exterioară :

- tâmplărie lemn si metalica
- tip - simplă, dublă
- ultima reparație - 1 an, 5 ani, peste 5 ani
- etanșă - da, nu

e. etanșeitate la vapori

- tâmplărie etanșă, neetanșă (metal/lemn)

Investigațiile realizate pe teren au evidențiat un grad de protecție termică scăzut si necesitatea aplicării unor măsuri suplimentare de protecție termică.



Fatada laterala dreapta



Fatada principala

2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

2.1. Construcții

Clădirea: Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis (CED VECHI)
 Adresa: Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis
 Beneficiar: Compania Nationala de Cai Ferate C.F.R. S.A.

Destinația principală a clădirii: specific feroviar - echipamente
 Zona climatică în care este amplasată clădirea: II
 Regimul de înălțime al clădirii: P+2E
 Anul construcției: 1950
 Proiectant / constructor: CONISIS PROIECT

Structura constructivă:

- zidărie portantă
- cadre din beton armat
- pereți structurali din beton armat (panouri mari)
- stâlpi și grinzi
- diafragme din beton armat
- schelet metalic

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

- partiu de arhitectură pentru parter, etaje și mansard
- secțiuni reprezentative ale construcției
- detalii de execuție
- planuri pentru instalația de încălzire interioară
- schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară
- planuri pentru instalația sanitară

Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită
- moderat adăpostită
- liber expusă (neadăpostită)

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

Pereți exteriori opaci:

P.E.	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Element Opac E	168.47	Tencuiala interioara	0.015	0.847
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	

2	Element Opac S	59.22	Tencuiala interioara	0.015	0.832
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
3	Element Opac V	186.35	Tencuiala interioara	0.015	0.860
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
4	Element Opac N	69.58	Tencuiala interioara	0.015	0.853
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	

Suprafața totală a pereților exteriori opaci: 483.62 m.p.

Stare:

- bună
 pete, condens
 igrasie

Starea finisajelor:

- bună
 tencuială căzută partial sau total

Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli exterioare în praf de piatră aplicate în câmp continuu

Elemente de umbrire a fațadelor:

O alta cladire in fata fatadei principale.

Placa peste sol/subsol

P _{sb}	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Placa de beton	120	Sapa din beton	0.025	0.910
			Placa din beton armat	0.10	
			Strat de pietris	0.015	

Acoperiș:

Tip: Pod

Stare: bună deteriorată

uscată umedă

Ultima reparație: < 1 an 1-2 ani 2-5 ani > 5 ani

A	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
Pod		120	Tencuiala interioara	0.015	0.873
			Placa de beton	0.16	

Ferestre:

FE / UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență oblon (i/e)
1	Element Vitrat E	lemn/metal	47.57	neetanșă	nu există
2	Element Vitrat S	lemn/metal	13.721		
3	Element Vitrat V	lemn/metal	29.69		
4	Element Vitrat N	lemn/metal	3.36		
TOTAL			94.341		

Starea tâmplăriei :

- Bună
- 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

Caracteristici ale spațiului locuit/încălzit:

Volumul spațiului încălzit:

1268 [m³]

Înălțimea spațiilor interioare:

- La parter înălțimea liberă este de 3.17 m, în toate spațiile.
- La etajul 1 înălțimea liberă este de 3.17m, în toate spațiile.
- La etajul 2 înălțimea liberă este de 3.17m, în toate spațiile.

2.2. Instalatii:

În prezent, clădirea cu destinația de specific feroviar - echipamente amplasată în Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis, construită în anul 1950, este racordată la toate branșamentele și instalațiile aferente pentru încălzire, preparare apă caldă de consum și iluminat.

➤ Date privind instalația de încălzire interioară:

• Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie cu combustibil
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă

• Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe
- Încălzire centrală cu corpuri statice
- Încălzire centrală cu aer cald
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare
- Alt sistem de încălzire

• Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: -
- Tipul sobelor: -

• Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

19 radiatoare

• Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară
- superioară
- mixtă

• Racord la sursa centralizată de căldură:

racord: unic multiplu
diametru nominal: Ø2"
contor de căldură: DA NU

• Elemente de reglaj termic și hidraulic:

nu exista

• 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.

• **Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:**

da

• **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, mai devreme de trei ani;

Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, 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 apă caldă menajeră:**

• **Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:**

Sursă proprie cu: gaz

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă

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

Din sursă centralizată

Centrală termică proprie

Boiler de acumulare (cu încălzire indirectă)

Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.

Preparare locală pe plită

Alt sistem de preparare a.c.m.

• **Puncte de consum - a.c.m. / a.r.:** ACM / AR

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

Spalator = 2

Lavoar = 0

Vas wc = 2

Cada = 0

• **Racord la sursa centralizată de a.c.m.:**

racord: unic multiplu puncte

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

funcțională nu funcționează nu există

• **Contor de căldură general:**

DA NU

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

nu există partial peste tot

➤ **Date privind instalația de climatizare**

Nu este cazul

➤ **Date privind instalația de ventilare**

Nu este cazul

➤ **Date privind instalația electrică:**

Tip iluminat:

fluorescent incandescent mixt

Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

bună uzată date indisponibile

3. - NOTE DE CALCUL- Clădirea reală

3.1 Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

Tip elem de construcție	Tip elem de constr	Supraf [m ²]
Element Opac E	PE 1 E	168.47
Element Opac S	PE 2 S	59.22
Element Opac V	PE 3 V	186.35
Element Opac N	PE 4 N	69.58
Placa de beton	Placa peste sol	120
Pod	Placa de beton	120
Element Vitrat E	lemn/metal	47.57
Element Vitrat S	lemn/metal	13.721
Element Vitrat V	lemn/metal	29.69
Element Vitrat N	lemn/metal	3.36
Total arie anvelopa:		818
Vol. încălzit V [m³]		1268
A₀ / V:		0.645
S_{inc}[m²]		400

Determinarea rezistențelor termice unidirecționale (în câmp curent) R:

Pereți exteriori

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m ² K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Zidarie din caramizi pline	0.5	0.80	0.625
Tencuiala exterioara	0.05	0.87	0.057

Planșeu peste sol/subsol

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m ² K/W
Sapa din beton	0.025	1.62	0.015
Placa din beton armat	0.10	1.62	0.062

Strat de pietris	0.015	0.87	0.017
------------------	-------	------	-------

Planseu Terasa

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m ² K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Placa de beton	0.16	1.62	0.099

Determinarea rezistențelor termice corectate R' [m²K/W] - clădire reală

Element	$\psi.l$	R	R'
Element Opac E	35.010	0.866	0.734
Element Opac S	13.806	0.866	0.721
Element Opac V	35.010	0.866	0.745
Element Opac N	13.806	0.866	0.739
Placa de beton	30.000	0.396	0.360
Pod	36.000	0.486	0.424

Clădire reală - Calculul rezistenței termice medii pe clădire

Element	A[m ²]	R'	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
Element Opac E	168.47	0.734	230
Element Opac S	59.22	0.721	82
Element Opac V	186.35	0.745	250
Element Opac N	69.58	0.739	94
Placa de beton	120	0.360	333
Pod	120	0.424	283
Element Vitrat E	47.57	0.19	250
Element Vitrat S	13.721	0.19	72
Element Vitrat V	29.69	0.19	156
Element Vitrat N	3.36	0.19	18
Total Anvelopa	818		

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii $R_S = 0.558$ m²K/W
- Rata de ventilare a spațiilor $n_a = 1.5$ h⁻¹
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 17.625$ °C

• Durata sezonului de incalzire:	$D_Z = 234$	zile
• Numarul corectat de grade zile:	$N_{GZ} = 2376$	grade-zile
• Consumul anual de caldura pentru incalzire la nivelul spatiilor incalzite	$Q_{inc}^{an} = 118370.536$	kWh/an
• Consumul anual de energie pentru incalzire la nivelul sursei	$Q_{inc} = 172163.407$	kWh/an
• Consumul anual specific de energie pentru incalzire la nivelul sursei	$q_{inc} = 430.409$	kWh/m ² .an

CLASA ENERGETICA F

• Indice de emisii CO ₂ pentru incalzire la nivelul sursei	$e_{CO2inc} = 86.082$	kgCO ₂ /m ² .an
---	-----------------------	---------------------------------------

3.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa calda de consum

• Număr de persoane	$N_p = 2$	
• Necesitar zilnic de apa calda de consum	$a = 5$	l/om*zi
• Regimul de furnizare al apei calde	24	ore/zi

Rezultate obtinute:

• Consumul anual de apa calda de consum	$V_{ac} = 3.65$	m ³ /an
• Consumul anual de caldura pentru a.c.c.	$Q_{acc}^{an} = 154297.633$	kWh/an
• Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c.	$q_{acc}^{an} = 385.744$	kWh/m ² .an

CLASA ENERGETICA G

• Indicele emisii de CO ₂ pentru a.c.c.	$e_{CO2acc}^{an} = 77.149$	kgCO ₂ /m ² .an
--	----------------------------	---------------------------------------

3.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat

Tip consumator: A. specific feroviar - echipamente

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 2800$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 7$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICA A

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat $e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 3.36$ kgCO₂/m².an

3.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare nu este cazul

3.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare meccanica nu este cazul

3.6. Rezultate finale

- Consumul anual de energie $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 329261.04$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie $q_{\text{total}}^{\text{an}} = 823.153$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICA G

- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 166.591$ kgCO₂/m².an

3.7. Penalizări acordate clădirii certificate

P₁ – coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic
 $P_1 = 1.00$

P₂ – coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire
 $P_2 = 1.01$

P₃ – coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile
 $P_3 = 1.00$

P₄ – coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice

$$P_4 = 1.00$$

P₅ – coeficient de penalizare funcție de spălarea/curățirea instalației de încălzire interioară

$$P_5 = 1.00$$

P₆ – coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire

$$P_6 = 1.00$$

P₇ – coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură

$$P_7 = 1.00$$

P₈ – coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori

$$P_8 = 1.00$$

P₉ – coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora

$$P_9 = 1.02$$

P₁₀ – coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului

$$P_{10} = 1.10$$

P₁₁ – coeficient de penalizare funcție de starea coșului/coșurilor de evacuare a fumului

$$P_{11} = 1.00$$

P₁₂ – coeficient de penalizare care ține seama de posibilitatea asigurării necesarului de aer proaspăt la valoarea de confort

$$P_{12} = 1.10$$

$$p_o = \prod p_i = 1.246542$$

3.8. Nota energetică

Relația de calcul a notei energetice este următoarea:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{\text{total}}^{\text{an}} \cdot p_o + B_2), \text{ dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o \geq q_{Tm}$$
$$N = 100 \quad \text{dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o < q_{Tm}$$

B_1, B_2 – coeficienți numerici determinați conform Mc001 – 2006

p_o – coeficient de penalizare a notei acordate clădirii

q_{Tm} – consumul specific anual normal de energie minim

Nota energetică : **N = 20**

Raport Rezultate

Adresă imobil: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara (ced vechi) - varianta initiala

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 510$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 400$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1268$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1.5$ h⁻¹

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

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac E	PE E	168.47
Element Opac S	PE S	59.22
Element Opac V	PE V	186.35
Element Opac N	PE N	69.58
Element Opac Pod	Pod	120
Element Vitrat E	FE E	47.57
Element Vitrat S	FE S	13.721
Element Vitrat V	FE V	29.69
Element Vitrat N	FE N	3.36
TOTAL	-	697.961

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac Sol	P sol	120
TOTAL	-	120

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

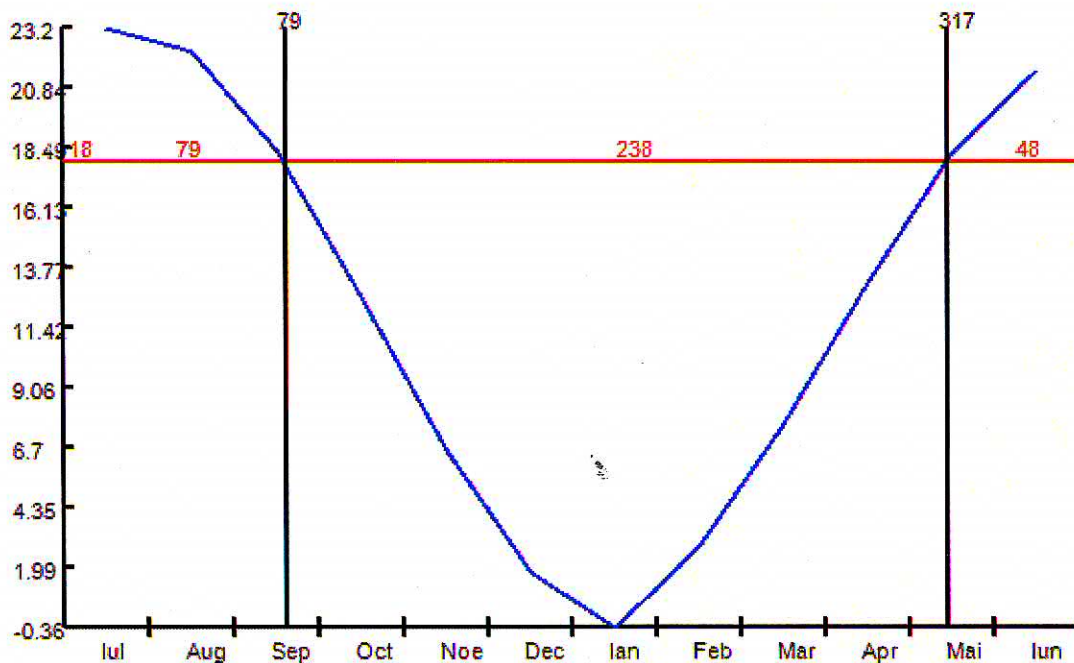
Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Element Opac E (PE E)	0.866	0.847	0.734
Element Opac S (PE S)	0.866	0.832	0.721
Element Opac V (PE V)	0.866	0.86	0.745
Element Opac N (PE N)	0.866	0.853	0.739
Element Opac Pod (Pod)	0.486	0.873	0.424
Element Vitrat E (FE E)	0.19	1	0.19
Element Vitrat S (FE S)	0.19	1	0.19
Element Vitrat V (FE V)	1.19	1	1.19
Element Vitrat N (FE N)	0.19	1	0.19

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_{echiv} [m ² K/W]
Element Opac Sol (P sol)	0.74

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0.558$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 17.625$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 234$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2376$ grade-zile



Luna	T_{IRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	17.625	-0.364	31
februarie		2.832	28
martie		7.627	31
aprilie		13.176	30
mai		18.283	11
iunie		21.516	0
iulie		23.198	0

august		22.287	0
septembrie		18.404	11
octombrie		12.613	31
noiembrie		6.601	30
decembrie		1.811	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 118370.536$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $Q_{inc} = 172163.407$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $q_{inc} = 430.409$ kWh/m²an
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 86.082$ kgCO₂/m²an

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

- Număr de persoane: $N_p = 2$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 5$ l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 3.65$ m³/an
- Consumul anual de căldură pentru a.c. : $Q_{acc}^{an} = 154297.633$ kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 385.744$ kWh/m²an
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 77.149$ kgCO₂/m²an

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat : $Q_{ilum}^{an} = 2800$ kWh/an
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat: $q_{ilum}^{an} = 7$ kWh/m²an

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 3.36 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

➤ **Consumul anual de energie**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 329261.04 \text{ kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie**

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 823.153 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 166.591 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Cod postal
localitateNr. inregistrare la
Consiliul LocalData
Inregistrarii

z z | l l a a

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

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

1	5	0	2	1	7
---	---	---	---	---	---

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 20	
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>			C
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		823.15	276.01
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		166.59	56.91
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	430.41	F	D
Apă caldă de consum:	385.74	G	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	7.00	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0			

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara (ced vechi) - varianta initiala

Categoría clădirii: Birouri, magazine

Aria utila: 400 m²

Regim inaltime: P+2E

Aria construita desfasurata: 510m²

Anul construirii: 1950

Volumul interior al clădirii: 1268m³

Scopul elaborarii certificatului energetic: audit energetic

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri , versiunea: AllEnergy Cladiri v.8.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea
(c, i, ci)

Numele si prenumele

Seria si

Nr. si data inregistrarii
certificatului in registrul
auditoruluiSemnatura
si stampila
auditorului

ci

Panuta Marius Adrian

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.

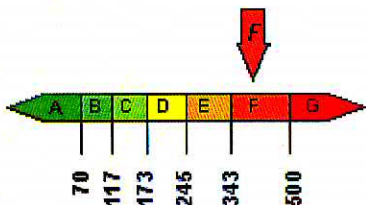
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

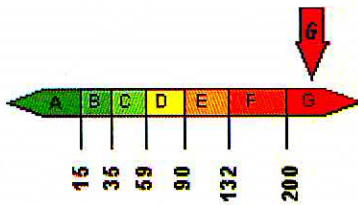
▣ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

INCALZIRE:



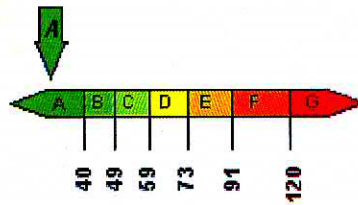
430.41 kWh/m²an

APA CALDA DE CONSUM:



385.74 kWh/m²an

ILUMINAT:

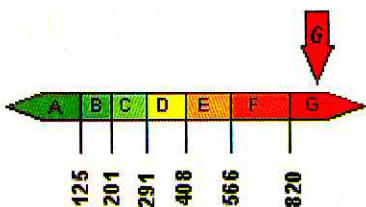


7.00 kWh/m²an

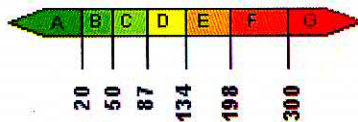
TOTAL: INCALZIRE, APA CALDA DE CONSUM, ILUMINAT

CLIMATIZARE:

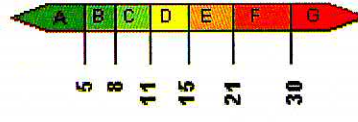
VENTILARE MECANICA:



823.15 kWh/m²an



kWh/m²an



kWh/m²an

▣ Performanța energetică a clădirii de referință

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	Notare energetica
pentru:	
Incalzire: 224.61	70
Apa calda de consum: 45.3	
Climatizare: -	
Ventilare mecanica: -	
Iluminat: 6.1	

▣ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1.25

dupa cum urmeaza:

- Uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna p1 = 1
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de p2 = 1.01
- Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare p3 = 1
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale p4 = 1
- Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de p5 = 1
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, p6 = 1
- Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum p7 = 1
- Stare buna a tencuiei exterioare p8 = 1
- Peretii 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 putin o data in ultimii doi ani p11 = 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata p12 = 1.1

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

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii :

- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz :

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

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

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

II. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

1. Informații generale

Clădirea: **Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis (CED VECHI)**

Adresa: Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis

Destinația principală a clădirii: **specific feroviar - echipamente**

Anul construcției: 1950

Structura constructivă:

Clădirea are acoperișul de tip pod necirculabil, acesta nu este termoizolat, hidroizolarea nu există. Sarpanta este din lemn + tigla.

Închiderile exterioare sunt realizate din zidarie din caramida și au grosimea medie de 50 cm.

Compartimentările interioare sunt realizate din zidarie din caramida, în grosime medie de 45 cm.

Tâmplăria exterioară este din lemn vopsit, la randul său prezintă un grad avansat de degradare.

2. Informații privind construcția

Suprafața încălzită [m^2]: 400

Volumul spațiului încălzit [m^3]: 1268

Înălțimea spațiilor interioare:

- La parter înălțimea liberă este de 3.17 m, în toate spațiile.
- La etajul 1 înălțimea liberă este de 3.17m, în toate spațiile.
- La etajul 2 înălțimea liberă este de 3.17m, în toate spațiile.

Clădirea este orientată cu fațada principală spre: Vest.

Construcția are regim de înălțime: P+2E

Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei

Pereți exteriori opaci

P.E.	Descriere	Suprafață [m^2]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Element Opac E	168.47	Tencuiala interioară	0.015	0.847
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioară	0.05	
2	Element Opac S	59.22	Tencuiala interioară	0.015	0.832
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioară	0.05	
3	Element Opac V	186.35	Tencuiala interioară	0.015	0.860
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioară	0.05	

4	Element Opac N	69.58	Tencuiala interioara	0.015	0.853
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	

Placa peste sol/subsol

P _{sb}	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Placa de beton	120	Sapa din beton	0.025	0.910
			Placa din beton armat	0.10	
			Strat de pietris	0.015	

Acoperis

A	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Pod	120	Tencuiala interioara	0.015	0.873
			Placa de beton	0.16	

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență oblon (i/e)
1	Element Vitrat E	lemn/metal	47.57	neetanșă	nu există
2	Element Vitrat S	lemn/metal	13.721		
3	Element Vitrat V	lemn/metal	29.69		
4	Element Vitrat N	lemn/metal	3.36		
TOTAL			94.341		

Clădire reală - Calculul rezistenței termice medii pe clădire

Element	A[m ²]	R'	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
Element Opac E	168.47	0.734	230
Element Opac S	59.22	0.721	82
Element Opac V	186.35	0.745	250
Element Opac N	69.58	0.739	94
Placa de beton	120	0.360	333
Pod	120	0.424	283
Element Vitrat E	47.57	0.19	250
Element Vitrat S	13.721	0.19	72

Element Vitrat V	29.69	0.19	156
Element Vitrat N	3.36	0.19	18

3. Informatii privind instalațiile

În prezent, clădirea cu destinația de specific feroviar - echipamente amplasată în Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara, Judet Timis, construită în anul 1950, este racordată la toate bransamentele și instalațiile aferente pentru încălzire, preparare apă caldă de consum și iluminat.

➤ **Date privind instalația de încălzire interioară:**

• **Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:**

- Sursă proprie cu combustibil
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă

• **Tipul sistemului de încălzire:**

- Încălzire locală cu sobe
- Încălzire centrală cu corpuri statice
- Încălzire centrală cu aer cald
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare
- Alt sistem de încălzire

• **Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:**

- Numărul sobelor: -
- Tipul sobelor: -

• **Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:**

19 radiatoare

• **Tip distribuție a agentului termic de încălzire:**

- inferioară
- superioară
- mixtă

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

racord: unic multiplu
diametru nominal: Ø2"
contor de căldură: DA NU

• **Elemente de reglaj termic și hidraulic:**

nu exista

• **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.

- **Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:**

da

- **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, mai devreme de trei ani;
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, 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 apă caldă menajeră:**

- **Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:**

- Sursă proprie cu: gaz
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă

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

- Din sursă centralizată
- Centrală termică proprie
- Boiler de acumulare (cu încălzire indirectă)
- Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.
- Preparare locală pe plită
- Alt sistem de preparare a.c.m.

- **Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: ACM / AR**

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

Spalator = 2
Lavoar = 0
Vas wc = 2
Cada = 0

- **Racord la sursa centralizată de a.c.m:**

racord: unic multiplu puncte

- **Conducta de recirculare a a.c.m.:**
 - funcțională nu funcționează nu există
- **Contor de căldură general:**
 - DA NU
- **Debitmetre la nivelul punctelor de consum:**
 - nu există partial peste tot
- **Date privind instalația de climatizare**
 - Nu este cazul
- **Date privind instalația de ventilare**
 - Nu este cazul
- **Date privind instalația electrică:**
 - Tip iluminat:
 - fluorescent incandescent mixt
 - Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:
 - bună uzată date indisponibile

4. Prezentarea soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

4.1. Elementele anvelopei clădirii

4.1.1. Soluții pentru pereții exteriori

Pentru îmbunătățirea protecției termice a pereților exteriori se propune montarea unui strat de izolație termică suplimentară din **Polistiren expandat ignifugat de 0.1 m** amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți. Termoizolarea la clădirii permite încălzirea spațiului interior într-un timp foarte scurt. Prin termoizolarea clădirii este evitat efectul negativ al inerției termice caracteristic clădirilor masive, care, într-o primă etapă, absorb căldura fără a mai permite în acest interval creșterea temperaturii aerului interior și favorizând un disconfort și un consum ridicat al cantității de energie utilizată.

Plăcile izolatoare din polistiren expandat sunt în clasa B de combustibilitate (practic nu întretin arderea). Folosirea unui strat incombustibil pentru acoperirea pereților este o cerință impusă în reconstrucții sau renovări pentru a se încadra în cerințele de siguranță la foc din standardele utilizate în construcții.

Prin utilizarea plăcilor de polistiren expandat la exterior , umiditatea transmisă prin porii pereților către exterior nu este eliberată în atmosferă, este recomandată utilizarea de grile higroreglabile în tamplărie sau în pereții exteriori.

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- Fatada își îmbunătățește aspectul;
- Permite încălzirea rapidă a interiorului protejat;
- Incombustibilitate;

4.1.2. Soluții pentru izolarea terasei

Se propune termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu strat termoizolant din **Vata minerală de 0.20 m** și refacerea hidroizolațiilor. Spațiul este necirculabil.

4.1.3. Soluții pentru tâmplăria exterioară

În scopul reducerii fluxului termic disipat prin infiltrații, modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se va realiza prin înlocuirea tâmplăriei din lemn, cu **Tâmplărie PVC minim 5 camere**, având spațiul dintre geamuri umplut cu aer sau gaze inerte (Argon sau Kripton). Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor. Pentru a realiza eliminarea vaporilor de apă rezultați în spațiile locuite tâmplăria se va prevedea cu clapetă de evacuare. Sursele de vapori curenți sunt încălzirea spațiilor, respirația, transpirația etc. Ușile vor fi echipate cu dispozitiv de închidere automată. Pentru o bună ventilație a spațiilor toate ferestrele vor fi prevăzute cu fante higroreglabile.

4.1.4. Soluții pentru pardoseala peste sol/subsol

Pardoselile amplasate direct pe pământ, dacă sunt uscate, nu permit transmiterea unui flux termic important către sol, pământul uscat având o rezistență termică considerabilă. Practic, solul se comportă ca un volant termic datorită masei lui importante. Se propune, izolarea termică a plăcii peste sol/subsol cu un strat de **Polistiren extrudat de 0.100 m** la intradosul plăcii de beton armat.

4.2. Soluții pentru instalația termică și de iluminare

4.2.1. Sistemul de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Soluții privind reabilitarea instalațiilor interioare de distribuție a agentului de încălzire și a apei calde de consum:

- înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă menajeră: distribuție coloane, racorduri și armături;
- termoizolarea conductelor de încălzire și apă caldă cu cochilii din polistiren de 4 cm grosime, protejate cu folie de polietilenă;
- utilizarea energiilor neconvenționale pentru prepararea apei calde menajere (boiler electric sau pe gaz metan, cuplat cu o instalație solară pentru prepararea apei calde menajere). Montarea acestor panouri solare ar contribui la reducerea consumului de combustibil pe întregul an;

- pentru asigurarea condițiilor optime de climat în încăperi, este necesar să se realizeze un sistem de ventilare forțată cu ventilatoare.

4.2.2. Sistemul de iluminare

Pentru reducerea consumului de energie pentru iluminare se recomandă utilizarea lampilor economice, cu fiabilitate și durată de utilizare ridicată cum ar fi lampile economice - cu LED-uri.

În mod similar, cu soluția precedentă de utilizare a energiilor neconvenționale pentru prepararea apei calde, se recomandă montarea unor panouri fotovoltaice. Alegerea tipului de panou rămâne la dispoziția beneficiarului, în funcție de bugetul alocat.

4.3. Sinteza soluțiilor de reabilitare termoenergetică

Varianta I

Nr. Crt.	Soluții de modernizare	Material	Grosime strat (m)
1.	Izolație termică pereți exteriori pe suprafața exterioară a pereților existenți cu Polistiren expandat ignifugat	Polistiren expandat ignifugat	0.1
2.	Izolație termică pereți exteriori pe glafurile golurilor de tâmplărie, pe suprafața exterioară a pereților existenți	Plăci polistiren extrudat	0.02
3	Izolație termică terasa dintr-un strat de Vata minerală	Vata minerală	0.20
4.	Izolație termică planșeu peste sol/subsol dintr-un strat de Polistiren extrudat	Polistiren extrudat	0.100
5	Înlocuirea tâmplăriei din lemn cu tâmplărie din PVC 5 camere cu geam termopancu sticlă Low-E	Tâmplărie PVC minim 5 camere	
6	<ul style="list-style-type: none"> - Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă menajeră; - Termoizolarea conductelor de încălzire și apă caldă - Montarea robinetelor de închidere și reglare sferice pe conductele de distribuție; - Montarea de lampi electrice economice. 	<ul style="list-style-type: none"> - instalație încălzire și a.c.m.; - lampi electrice economice; 	

Varianta II-a

Nr. Crt.	Soluții de modernizare	Material	Grosime strat (m)
1.	Izolație termică pereți exteriori pe suprafața exterioară a pereților existenți cu Polistiren expandat ignifugat	Polistiren expandat ignifugat	0.1

2.	Izolație termică pereți exteriori pe glafurile golurilor de tâmplărie, pe suprafața exterioară a pereților existenți	Plăci polistiren extrudat	0.02
3	Izolație termică terasa dintr-un strat de Vata minerală	Vata minerală	0.20
4.	Izolație termică planșeu peste subsol dintr-un strat de Polistiren extrudat	Polistiren extrudat	0.10
5	Înlocuirea tâmplăriei din lemn cu tâmplărie din PVC 5 camere cu geam termopancu sticlă Low-E	Tâmplărie PVC minim 5 camere	
6	<ul style="list-style-type: none"> - Montarea centrala termica in condensatie pe baza de combustibil gaz; - Realizare instalatiei de incalzire cu corpuri statice tip radiator panou otel, dotate cu robineti cu capete termostatate - Montarea robinetelor de golire; - Montare boilere electrice pentru prepararea de ACM ; - Montarea de lampi electrice economice. 	<ul style="list-style-type: none"> - instalație încălzire și a.c.m.; -lampii electrice economice; 	

5. NOTE DE CALCUL – Clădirea ameliorată termic (Varianta 1)

5.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

P.E.	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Element Opac E	168.47	Tencuiala interioara	0.015	0.721
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
2	Element Opac S	59.22	Tencuiala interioara	0.015	0.697
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
3	Element Opac V	186.35	Tencuiala interioara	0.015	0.716
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
4	Element Opac N	69.58	Tencuiala interioara	0.015	0.705
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	

Placa peste sol/subsol

P _{sb}	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Placa de beton	120	Sapa din beton	0.025	0.910
			Placa din beton armat	0.10	
			Strat de pietris	0.015	
			Polistiren extrudat	0.100	

Acoperis

A	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Pod	120	Tencuiala interioara	0.015	0.873
			Placa de beton	0.16	
			Vata minerala	0.20	

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență oblon (i/e)
1	Element Vitrat E	PVC	47.57	etanșă	nu există
2	Element Vitrat S	PVC	13.721		
3	Element Vitrat V	PVC	29.69		
4	Element Vitrat N	PVC	3.36		
TOTAL			94.341		

Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

Tip elem de construcție	Tip elem de constr	Supraf [m ²]
Element Opac E	PE 1 E	168.47
Element Opac S	PE 2 S	59.22
Element Opac V	PE 3 V	186.35
Element Opac N	PE 4 N	69.58
Placa de beton	Placa peste sol	120
Pod	Placa de beton	120
Element Vitrat E	PVC	47.57
Element Vitrat S	PVC	13.721
Element Vitrat V	PVC	29.69
Element Vitrat N	PVC	3.36
Total arie anvelopa:		818
Vol. încălzit V [m³]		1268
A₀ / V:		0.645
S_{inc} [m²]		400

Determinarea rezistențelor termice unidirecționale (în câmp curent) R:

Pereți exteriori

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Zidarie din caramizi pline	0.5	0.80	0.625
Tencuiala exterioara	0.05	0.87	0.057
Polistiren expandat ignifugat	0.1	0.035	2.857

Planșeu peste sol/subsol

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Sapa din beton	0.025	1.62	0.015
Placa din beton armat	0.10	1.62	0.062
Strat de pietris	0.015	0.87	0.017
Polistiren extrudat	0.100	0.035	2.857

Planseu Terasa

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Placa de beton	0.16	1.62	0.099
Vata minerala	0.20	0.035	5.714

Determinarea rezistențelor termice corectate R' [m²K/W] - clădire VARIANTA 1

Element	$\psi.l$	R	R'
Element Opac E	17.505	3.724	2.685
Element Opac S	6.903	3.724	2.597
Element Opac V	19.839	3.724	2.666
Element Opac N	7.823	3.724	2.625
Placa de beton	30	3.253	1.794
Pod	36.000	6.200	2.168

Clădire VARIANTA 1 - Calculul rezistenței termice medii pe clădire

Element	A[m ²]	R'	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
Element Opac E	168.47	2.685	63
Element Opac S	59.22	2.597	23

Element Opac V	186.35	2.666	70
Element Opac N	69.58	2.625	27
Placa de beton	120	1.794	67
Pod	120	2.168	55
Element Vitrat E	47.57	0.69	250
Element Vitrat S	13.721	0.69	72
Element Vitrat V	29.69	0.69	156
Element Vitrat N	3.36	0.69	18
Total Anvelopa	818		

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii $R_S = 1.923$ m^2K/W
- Rata de ventilare a spațiilor $n_a = 0.5$ h^{-1}
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ $^{\circ}C$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 18.649$ $^{\circ}C$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 244$ zile
- Numărul corectat de grade zile: $N_{GZ} = 2570$ grade-zile
- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite $Q_{inc}^{an} = 35559.702$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei $Q_{inc} = 61540.075$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei $q_{inc} = 153.85$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICĂ C

- Indice de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei $e_{CO2inc} = 73.848$ kgCO₂/m².a

5.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane $N_p = 2$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum $a = 2$ l/om*zi
- Regimul de furnizare al apei calde 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apa calda de consum $V_{ac} = 1.46$ m^3 / an
- Consumul anual de caldura pentru a.c.c. $Q_{acc}^{an} = 12013.727$ kWh/an

- Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c. $q_{acc}^{an} = 30.034$ $kWh/m^2.an$

CLASA ENERGETICA B

- Indicede emisii de CO₂ pentru a.c.c. $e_{CO2acc}^{an} = 14.416$ $kgCO_2/m^2.an$

5.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat

Tip consumator: A. specific feroviar - echipamente

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat $Q_{ilum}^{an} = 2438$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat $Q_{ilum}^{an} = 6.095$ $kWh/m^2.an$

CLASA ENERGETICA A

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat $e_{CO2ilum}^{an} = 2.926$ $kgCO_2/m^2.a$
n

5.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare nu este cazul

5.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanica

nu este cazul

5.6. Rezultate finale

- Consumul anual de energie $Q_{total}^{an} = 75991.802$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie $q_{total}^{an} = 189.98$ $kWh/m^2.an$

CLASA ENERGETICA **B**

- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{CO_2}^{an} = 91.19$ kgCO₂/m².an

5.7. Penalizări acordate clădirii certificate

P₁ – coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic

$$P_1 = 1.00$$

P₂ – coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire

$$P_2 = 1.00$$

P₃ – coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile

$$P_3 = 1.00$$

P₄ – coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice

$$P_4 = 1.00$$

P₅ – coeficient de penalizare funcție de spălarea/curățirea instalației de încălzire interioară

$$P_5 = 1.00$$

P₆ – coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire

$$P_6 = 1.00$$

P₇ – coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură

$$P_7 = 1.00$$

P₈ – coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori

$$P_8 = 1.00$$

P₉ – coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora

$$P_9 = 1.00$$

P₁₀ – coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului

$$P_{10} = 1.00$$

P₁₁ – coeficient de penalizare funcție de starea coșului/coșurilor de evacuare a fumului

$$P_{11} = 1.00$$

P₁₂ – coeficient de penalizare care ține seama de posibilitatea asigurării necesarului de aer proaspăt la valoarea de confort

$$P_{12} = 1.10$$

$$p_o = \prod p_i = 1.1$$

5.8. Nota energetică

Relația de calcul a notei energetice este următoarea:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{\text{total}}^{\text{an}} \cdot p_o + B_2), \text{ dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o \geq q_{\text{Tm}}$$

$$N = 100 \quad \text{dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o < q_{\text{Tm}}$$

B_1, B_2 – coeficienți numerici determinați conform Mc001 – 2006

p_o – coeficient de penalizare a notei acordate clădirii

q_{Tm} – consumul specific anual normal de energie minim

Nota energetică : **N = 82**

Raport Rezultate

Adresă imobil: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara-varianta 1

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 510$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 400$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1268$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5$ h⁻¹

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

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac E	PE E	168.47
Element Opac S	PE S	59.22
Element Opac V	PE V	186.35
Element Opac N	PE N	69.58
Element Opac Pod	Pod	120
Element Vitrat E	FE E	47.57
Element Vitrat S	FE S	13.721
Element Vitrat V	FE V	29.69
Element Vitrat N	FE N	3.36
TOTAL	-	697.961

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac Sol	P sol	120
TOTAL	-	120

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

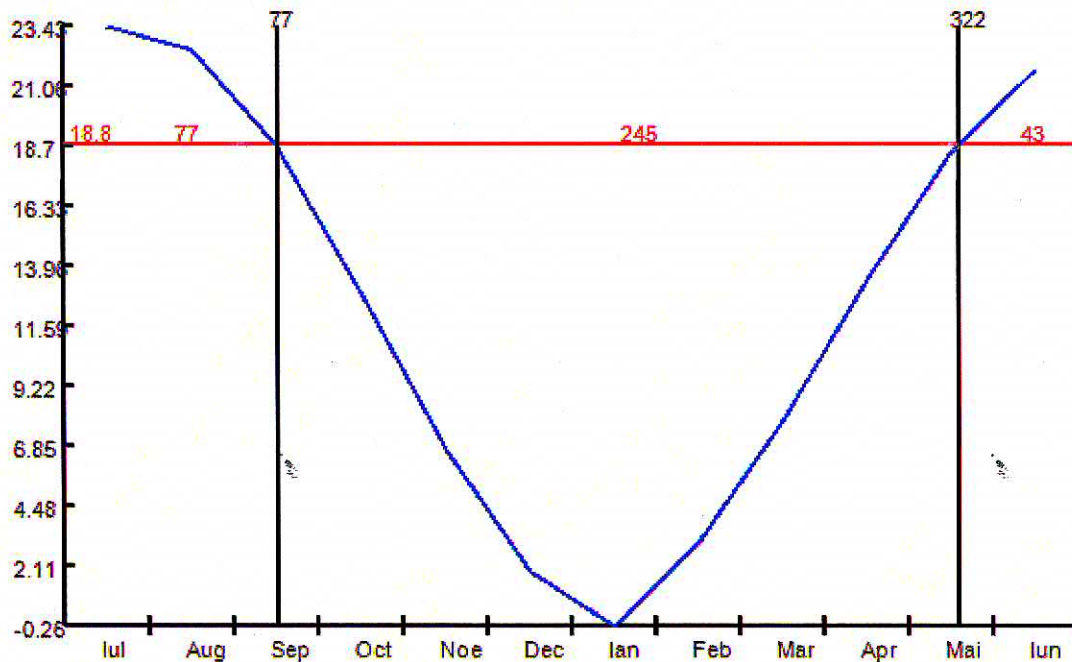
Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Element Opac E (PE E)	3.724	0.721	2.685
Element Opac S (PE S)	3.724	0.697	2.596
Element Opac V (PE V)	3.724	0.716	2.666
Element Opac N (PE N)	3.724	0.705	2.625
Element Opac Pod (Pod)	6.2	0.35	2.17
Element Vitrat E (FE E)	0.69	1	0.69
Element Vitrat S (FE S)	0.69	1	0.69
Element Vitrat V (FE V)	0.69	1	0.69
Element Vitrat N (FE N)	0.69	1	0.69

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Element Opac Sol (P sol)	2.34

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1.923$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 18.649$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 244$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2570$ grade-zile



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	18.649	-0.219	31
februarie		3.059	28
martie		7.863	31
aprilie		13.402	30
mai		18.452	17
iunie		21.675	0
iulie		23.371	0

august		22.458	0
septembrie		18.682	15
octombrie		12.881	31
noiembrie		6.744	30
decembrie		1.934	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 35559.702 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $Q_{inc} = 61540.075 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $q_{inc} = 153.85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 73.848 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 2$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 2 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 1.46 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. : $Q_{acc}^{an} = 12013.727 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 30.034 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 14.416 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat : $Q_{ilum}^{an} = 2438 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat: $q_{ilum}^{an} = 6.095 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 2.926 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

➤ **Consumul anual de energie**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 75991.802 \text{ kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie**

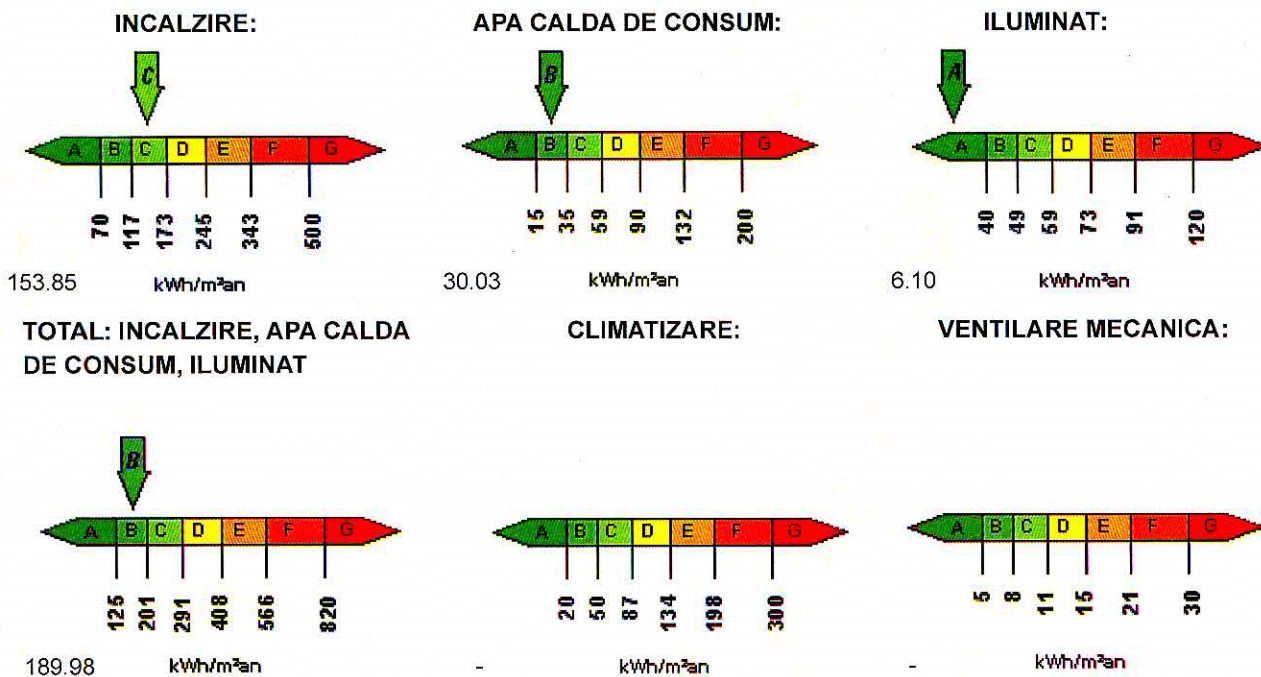
$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 189.98 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 91.19 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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]	Notare energetica
pentru:	
Incalzire: 265.91	66
Apa calda de consum: 30.03	
Climatizare: -	
Ventilare mecanica: -	
Iluminat: 6.1	

Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

- P0 = 1.1 dupa cum urmeaza:
- Uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna p1 = 1
 - Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon, p2 = 1
 - Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare p3 = 1
 - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale p4 = 1
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de p5 = 1
 - Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, p6 = 1
 - Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum p7 = 1
 - Stare buna a tencuielii exterioare p8 = 1
 - Pereti exteriori uscati p9 = 1
 - Acoperis etans p10 = 1
 - Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani p11 = 1
 - Cladire fara sistem de ventilare organizata p12 = 1.1

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii :

- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz :

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

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

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

6. NOTE DE CALCUL – Clădirea ameliorată termic (Varianta 2)

6.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

P.E.	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Element Opac E	168.47	Tencuiala interioara	0.015	0.721
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
2	Element Opac S	59.22	Tencuiala interioara	0.015	0.697
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
3	Element Opac V	186.35	Tencuiala interioara	0.015	0.716
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	
4	Element Opac N	69.58	Tencuiala interioara	0.015	0.705
			Zidarie din caramizi pline	0.5	
			Tencuiala exterioara	0.05	
			Polistiren expandat ignifugat	0.1	

Placa peste sol/subsol

P _{sb}	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Placa de beton	120	Sapa din beton	0.025	0.910
			Placa din beton armat	0.10	
			Strat de pietris	0.015	
			Polistiren extrudat	0.10	

Acoperis

A	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
1	Pod	120	Tencuiala interioara	0.015	0.873
			Placa de beton	0.16	
			Vata minerala	0.20	

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență oblon (i/e)
1	Element Vitrat E	PVC	47.57	etanșă	nu există
2	Element Vitrat S	PVC	13.721		
3	Element Vitrat V	PVC	29.69		
4	Element Vitrat N	PVC	3.36		
TOTAL			94.341		

Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

Tip elem de construcție	Tip elem de constr	Supraf [m ²]
Element Opac E	PE 1 E	168.47
Element Opac S	PE 2 S	59.22
Element Opac V	PE 3 V	186.35
Element Opac N	PE 4 N	69.58
Placa de beton	Placa peste sol	120
Pod	Placa de beton	120
Element Vitrat E	PVC	47.57
Element Vitrat S	PVC	13.721
Element Vitrat V	PVC	29.69
Element Vitrat N	PVC	3.36
Total arie anvelope:		818
Vol. încălzit V [m³]		1268
A₀ / V:		0.645
S_{inc}[m²]		400

Determinarea rezistențelor termice unidirecționale (în câmp curent) R:

Pereți exteriori

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Zidarie din caramizi pline	0.5	0.80	0.625
Tencuiala exterioara	0.05	0.87	0.057
Polistiren expandat ignifugat	0.1	0.035	2.857

Planșeu peste sol/subsol

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Sapa din beton	0.025	1.62	0.015
Placa din beton armat	0.10	1.62	0.062
Strat de pietris	0.015	0.87	0.017
Polistiren extrudat	0.10	0.035	2.857

Planșeu Terasa

Alcatuire	δ_j [m]	λ_j [W/mK]	R m²K/W
Tencuiala interioara	0.015	0.87	0.017
Placa de beton	0.16	1.62	0.099
Vata minerala	0.20	0.035	5.714

Determinarea rezistențelor termice corectate R' [m²K/W] - clădire VARIANTA 1

Element	$\psi.l$	R	R'
Element Opac E	17.505	3.724	2.685
Element Opac S	6.903	3.724	2.597
Element Opac V	19.839	3.724	2.666
Element Opac N	7.823	3.724	2.625
Placa de beton	30.000	3.253	1.794
Pod	36.000	6.200	2.168

Clădire VARIANTA 2 - Calculul rezistenței termice medii pe clădire

Element	A[m ²]	R'	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
Element Opac E	168.47	2.685	63
Element Opac S	59.22	2.597	23
Element Opac V	186.35	2.666	70
Element Opac N	69.58	2.625	27

Placa de beton	120	1.794	67
Pod	120	2.168	55
Element Vitrat E	47.57	0.69	250
Element Vitrat S	13.721	0.69	72
Element Vitrat V	29.69	0.69	156
Element Vitrat N	3.36	0.69	18
Total Anvelopa	818		

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii $R_S = 1.923$ m^2K/W
- Rata de ventilare a spațiilor $n_a = 0.5$ h^{-1}
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ $^{\circ}C$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 18.649$ $^{\circ}C$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 244$ zile
- Numărul corectat de grade zile: $N_{GZ} = 2570$ grade-zile
- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite $Q_{inc}^{an} = 35559.702$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei $Q_{inc} = 61219.553$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei $q_{inc} = 153.049$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICĂ C

- Indice de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei $e_{CO2inc} = 30.61$ kgCO₂/m².an

6.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane $N_p = 2$
- Necesitar specific zilnic de apă caldă de consum $a = 2$ l/om*zi
- Regimul de furnizare al apei calde 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum $V_{ac} = 1.46$ m³ /an

- Consumul anual de caldura pentru a.c.c. $Q_{acc}^{an} = 12013.727$ kWh/an
- Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c. $q_{acc}^{an} = 30.034$ kWh/m².an

**CLASA
ENERGETICA B**

- Indicede emisii de CO₂ pentru a.c.c. $e_{CO2acc}^{an} = 14.416$ kgCO₂/m².an

6.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat

Tip consumator: A. specific feroviar - echipamente

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat $Q_{ilum}^{an} = 2438$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat $q_{ilum}^{an} = 6.095$ kWh/m².an

**CLASA
ENERGETICA A**

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat $e_{CO2ilum}^{an} = 2.926$ kgCO₂/m².an

6.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare
nu este cazul**6.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare
mecanica**
nu este cazul**6.6. Rezultate finale**

- Consumul anual de energie $Q_{total}^{an} = 75671.28$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie $q_{total}^{an} = 189.178$ kWh/m².an

CLASA

ENERGETICA B

- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{CO_2}^{an} = 47.952$ kgCO₂/m².an

6.7. Penalizări acordate clădirii certificate

P₁ – coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic

$$P_1 = 1.00$$

P₂ – coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire

$$P_2 = 1.00$$

P₃ – coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile

$$P_3 = 1.00$$

P₄ – coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice

$$P_4 = 1.00$$

P₅ – coeficient de penalizare funcție de spălarea/curățirea instalației de încălzire interioară

$$P_5 = 1.00$$

P₆ – coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire

$$P_6 = 1.00$$

P₇ – coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură

$$P_7 = 1.00$$

P₈ – coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori

$$P_8 = 1.00$$

P₉ – coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora

$$P_9 = 1.00$$

P₁₀ – coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului

$$P_{10} = 1.00$$

P₁₁ – coeficient de penalizare funcție de starea coșului/coșurilor de evacuare a fumului

$$P_{11} = 1.00$$

P₁₂ – coeficient de penalizare care ține seama de posibilitatea asigurării necesarului de aer proaspăt la valoarea de confort

$$P_{12} = 1.10$$

$$p_o = \prod p_i = 1.1$$

6.8. Nota energetică

Relația de calcul a notei energetice este următoarea:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{\text{total}}^{\text{an}} \cdot p_o + B_2), \text{ dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o \geq q_{Tm}$$

$$N = 100 \quad \text{dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o < q_{Tm}$$

B_1, B_2 – coeficienți numerici determinați conform Mc001 – 2006

p_o – coeficient de penalizare a notei acordate clădirii

q_{Tm} – consumul specific anual normal de energie minim

Nota energetică : **N = 82**

Raport Rezultate

Adresă imobil: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara-varianta 2

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 510$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 400$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1268$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac E	PE E	168.47
Element Opac S	PE S	59.22
Element Opac V	PE V	186.35
Element Opac N	PE N	69.58
Element Opac Pod	Pod	120
Element Vitrat E	FE E	47.57
Element Vitrat S	FE S	13.721
Element Vitrat V	FE V	29.69
Element Vitrat N	FE N	3.36
TOTAL	-	697.961

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac Sol	P sol	120
TOTAL	-	120

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

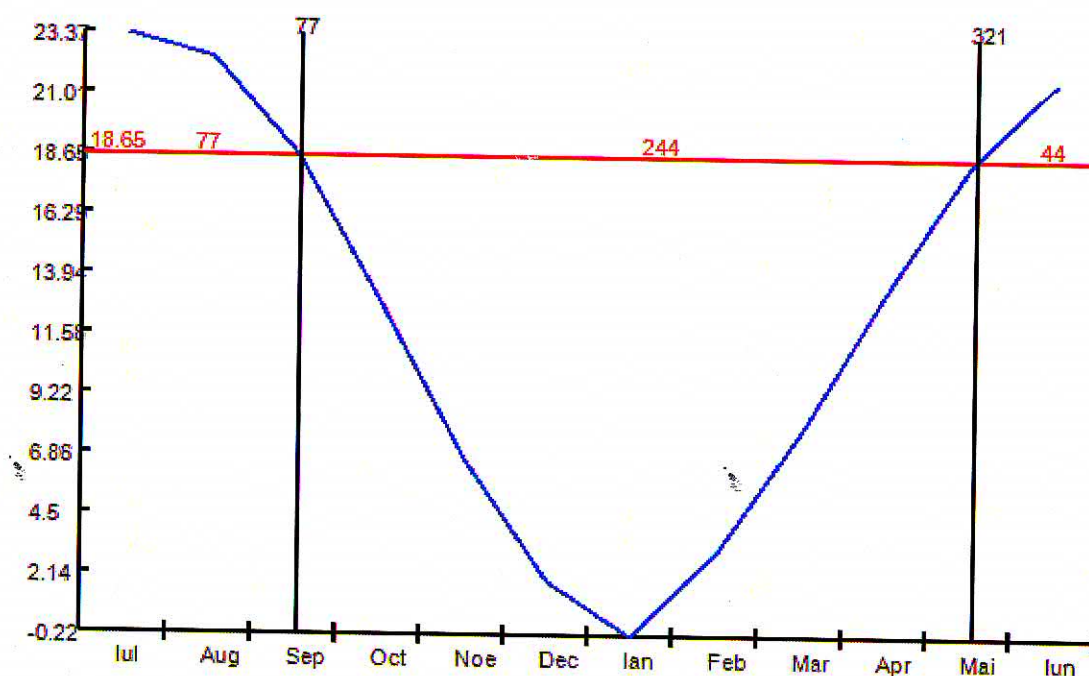
Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Element Opac E (PE E)	3.724	0.721	2.685
Element Opac S (PE S)	3.724	0.697	2.596
Element Opac V (PE V)	3.724	0.716	2.666
Element Opac N (PE N)	3.724	0.705	2.625
Element Opac Pod (Pod)	6.2	0.35	2.17
Element Vitrat E (FE E)	0.69	1	0.69
Element Vitrat S (FE S)	0.69	1	0.69
Element Vitrat V (FE V)	0.69	1	0.69
Element Vitrat N (FE N)	0.69	1	0.69

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Element Opac Sol (P sol)	2.34

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 1.923$ m²KW
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 18.649$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 244$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2570$ grade-zile



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	18.649	-0.219	31
februarie		3.059	28
martie		7.863	31
aprilie		13.402	30
mai		18.452	17
iunie		21.675	0
iulie		23.371	0

august		22.458	0
septembrie		18.682	15
octombrie		12.881	31
noiembrie		6.744	30
decembrie		1.934	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 35559.702 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $Q_{inc} = 61219.553 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei : $q_{inc} = 153.049 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 30.61 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 2$
- Necesitar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 2 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 16 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 1.46 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. : $Q_{acc}^{an} = 12013.727 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 30.034 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 14.416 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat : $Q_{ilum}^{an} = 2438 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat: $q_{ilum}^{an} = 6.095 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 2.926 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

➤ **Consumul anual de energie**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 75671.28 \text{ kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie**

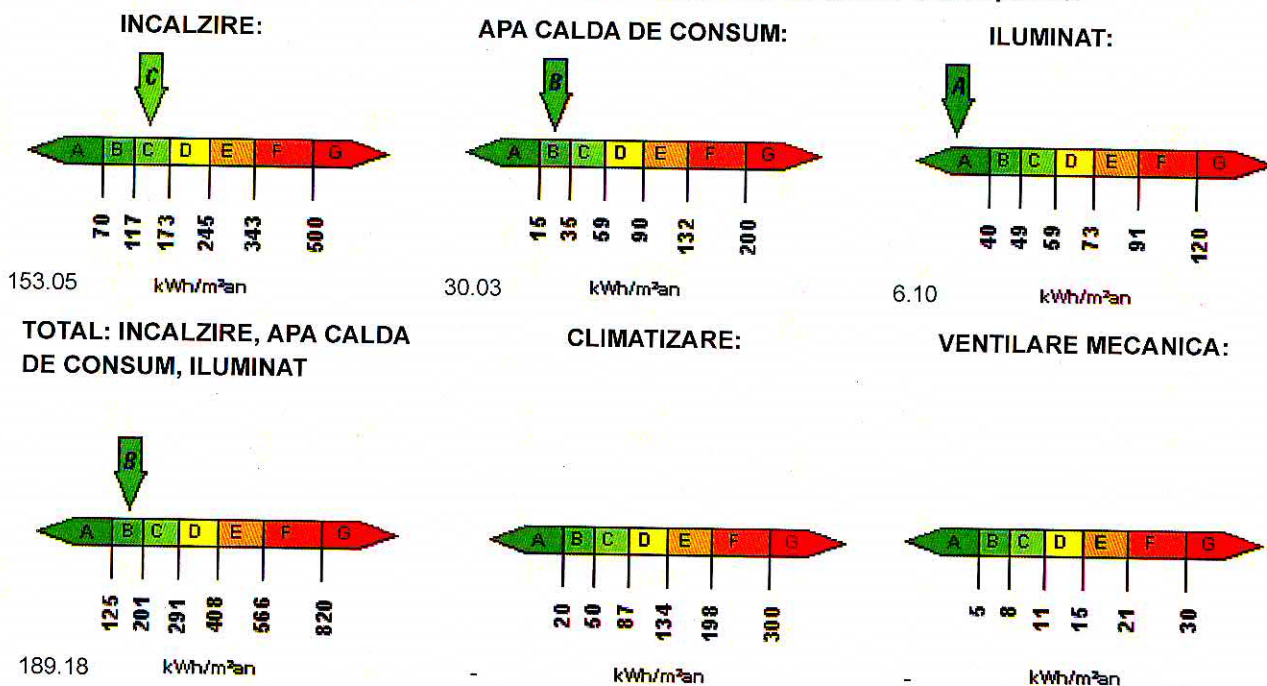
$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 189.178 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 47.952 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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]	Notare energetica
pentru:	
Incalzire: 265.91	66
Apa calda de consum: 30.03	
Climatizare: -	
Ventilare mecanica: -	
Iluminat: 6.1	

Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1.1

dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna ▪ Usa este prevazuta cu sistem automat de inchidere si sistem de siguranta (interfon) ▪ Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale ▪ Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de ▪ Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, ▪ Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum ▪ Stare buna a tencuielii exterioare ▪ Pereti exteriori uscati ▪ Acoperis etans ▪ Cosurile au fost curatate cel puțin o data in ultimii doi ani ▪ Cladire fara sistem de ventilare organizata | <ul style="list-style-type: none"> p1 = 1 p2 = 1 p3 = 1 p4 = 1 p5 = 1 p6 = 1 p7 = 1 p8 = 1 p9 = 1 p10 = 1 p11 = 1 p12 = 1.1 |
|---|---|

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii :

- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz :

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

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

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

7. NOTE DE CALCUL – Clădirea de referință

7.1. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Elementele de construcție perimetrice care intră în alcătuirea anvelopei clădirii:

Tip elem de construcție	Tip elem de constr	Supraf [m ²]
Element Opac E	PE 1 E	168.47
Element Opac S	PE 2 S	59.22
Element Opac V	PE 3 V	186.35
Element Opac N	PE 4 N	69.58
Placa de beton	Placa peste sol	120
Pod	Placa de beton	120
Element Vitrat E	lemn/metal	47.57
Element Vitrat S	lemn/metal	13.721
Element Vitrat V	lemn/metal	29.69
Element Vitrat N	lemn/metal	3.36
Total arie anvelopa:		818
Vol. încălzit V [m³]		1268
A₀ / V:		0.645
S_{inc}[m²]		400

Clădire de referință - Calculul rezistenței termice medii pe clădire

Element	A[m ²]	R'	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
Element Opac E	168.47	1.8	94
Element Opac S	59.22	1.8	33
Element Opac V	186.35	1.8	104
Element Opac N	69.58	1.8	39
Placa de beton	120	4.8	25
Pod	120	5	24
Element Vitrat E	47.57	0.19	250
Element Vitrat S	13.721	0.19	72
Element Vitrat V	29.69	0.19	156
Element Vitrat N	3.36	0.19	18
Total Anvelopa	818		

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată $R_s = 1.673$ m²K/W

anvelopa cladirii

• Rata de ventilare a spatiilor	$n_a = 1.5$	h^{-1}
• Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit:	$\theta_{io} = 18$	$^{\circ}C$
• Temperatura interioara redusa:	$\theta_{IRS} = 17.265$	$^{\circ}C$
• Durata sezonului de incalzire:	$D_Z = 233$	zile
• Numarul corectat de grade zile:	$N_{GZ} = 2351$	grade-zile
• Consumul anual de caldura pentru incalzire la nivelul spatiilor incalzite	$Q_{inc}^{an} = 59774.275$	kWh/an
• Consumul anual de energie pentru incalzire la nivelul sursei	$Q_{inc} = 89842.334$	kWh/an
• Consumul anual specific de energie pentru incalzire la nivelul sursei	$q_{inc} = 224.606$	kWh/m ² .an

CLASA ENERGETICA D

• Indice de emisii CO ₂ pentru incalzire la nivelul sursei	$e_{CO2inc} = 44.921$	kgCO ₂ /m ² .an
---	-----------------------	---------------------------------------

7.2. Determinarea consumului anual de energie pentru apa calda de consum

• Număr de persoane	$N_p = 2$	
• Necesari specific zilnic de apa calda de consum	$a = 5$	l/om*zi
• Regimul de furnizare al apei calde	24	ore/zi

Rezultate obtinute:

• Consumul anual de apa calda de consum	$V_{ac} = 3.65$	m ³ /an
• Consumul anual de caldura pentru a.c.c.	$Q_{acc}^{an} = 154297.633$	kWh/an
• Consumul anual specific de caldura pentru a.c.c.	$q_{acc}^{an} = 385.744$	kWh/m ² .an

CLASA ENERGETICA G

• Indicede emisii de CO ₂ pentru a.c.c.	$e_{CO2acc}^{an} = 77.149$	kgCO ₂ /m ² .an
--	----------------------------	---------------------------------------

7.3. Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat

Tip consumator: A. specific feroviar - echipamente

Rezultate obtinute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 2438$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 6.095$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICA A

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat $e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 2.926$ kgCO₂/m².an

7.4. Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare nu este cazul

7.5. Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanica

nu este cazul

7.6. Rezultate finale

- Consumul anual de energie $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 110401.052$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie $q_{\text{total}}^{\text{an}} = 276.003$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICA C

- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 56.907$ kgCO₂/m².an

7.7. Penalizări acordate clădirii certificate

P₁ – coeficient de penalizare funcție de starea subsolului tehnic

$$P_1 = 1,00$$

P₂ – coeficient de penalizare funcție de utilizarea ușii de intrare în clădire

$$P_2 = 1,00$$

P₃ – coeficient de penalizare funcție de starea elementelor de închidere mobile

$$P_3 = 1,00$$

P₄ – coeficient de penalizare funcție de starea armăturilor de închidere și reglaj de la corpurile statice

$$P_4 = 1,00$$

P₅ – coeficient de penalizare funcție de spălarea/curățirea instalației de încălzire interioară

$$P_5 = 1,00$$

P₆ – coeficient de penalizare funcție de existența armăturilor de separare și golire a coloanelor de încălzire

$$P_6 = 1,00$$

P₇ – coeficient de penalizare funcție de existența echipamentelor de măsură pentru decontarea consumurilor de căldură

$$P_7 = 1,00$$

P₈ – coeficient de penalizare funcție de starea finisajelor exterioare ale pereților exteriori

$$P_8 = 1,00$$

P₉ – coeficient de penalizare funcție de starea pereților exteriori din punct de vedere al conținutului de umiditate al acestora

$$P_9 = 1,00$$

P₁₀ – coeficient de penalizare funcție de starea acoperișului

$$P_{10} = 1,00$$

P₁₁ – coeficient de penalizare funcție de starea coșului/coșurilor de evacuare a fumului

$$P_{11} = 1,00$$

P₁₂ – coeficient de penalizare care ține seama de posibilitatea asigurării necesarului de aer proaspăt la valoarea de confort

$$P_{12} = 1,00$$

$$p_o = \prod p_i = 1,00$$

3.8. Nota energetică

Relația de calcul a notei energetice este următoarea:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{\text{total}}^{\text{an}} \cdot p_o + B_2), \text{ dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o \geq q_{\text{Tm}}$$

$$N = 100 \quad \text{dacă } q_{\text{tot}} \cdot p_o < q_{\text{Tm}}$$

B_1, B_2 – coeficienți numerici determinați conform Mc001 – 2006

p_o – coeficient de penalizare a notei acordate clădirii

q_{Tm} – consumul specific anual normal de energie minim

Nota energetică : **N = 100**

Raport Rezultate

Adresă imobil: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara-referinta

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 510$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 400$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1268$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1.5$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac E	PE E	202.811
Element Opac S	PE S	59.22
Element Opac V	PE V	186.35
Element Opac N	PE N	69.58
Element Opac Pod	Pod	120
Element Vitrat E	FE E	13.229
Element Vitrat S	FE S	13.721
Element Vitrat V	FE V	29.69
Element Vitrat N	FE N	3.36
TOTAL	-	697.961

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Element Opac Sol	P sol	120
TOTAL	-	120

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Element Opac E (PE E)	0.866	0.847	1.7
Element Opac S (PE S)	0.866	0.832	1.7
Element Opac V (PE V)	0.866	0.86	1.7
Element Opac N (PE N)	0.866	0.853	1.7
Element Opac Pod (Pod)	0.486	0.873	4
Element Vitrat E (FE E)	0.5	1	0.5
Element Vitrat S (FE S)	0.5	1	0.5
Element Vitrat V (FE V)	0.5	1	0.5
Element Vitrat N (FE N)	0.5	1	0.5

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Element Opac Sol (P sol)	3.5

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1.673$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 17.265$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 233$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2351$ grade-zile

image

Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17.265	-0.675	31
februarie		2.535	28
martie		7.32	31
aprilie		12.855	30
mai		17.957	11
iunie		21.177	0
iulie		22.911	0
august		22.079	0
septembrie		18.264	10
octombrie		12.494	31
noiembrie		6.443	30
decembrie		1.568	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 59774.275$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei: $Q_{inc} = 89842.334$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei: $q_{inc} = 224.606$ kWh/m²an
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 44.921$ kgCO₂/m²an

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

- Număr de persoane: $N_p = 2$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 5$ l/om*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 3.65 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. : $Q_{acc}^{an} = 18120.718 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 45.302 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 9.06 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat : $Q_{ilum}^{an} = 2438 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat: $q_{ilum}^{an} = 6.095 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 2.926 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- Consumul anual de energie
 $Q_{total}^{an} = 110401.052 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 276.003$$

kWh/m²an

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 56.907$$

kgCO₂/m²an

Cod postal
localitateNr. inregistrare la
Consiliul LocalData
Inregistrarii

z z l l a a

												1	5	0	2	1	7
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 70	
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>		C	A
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		276.01	0
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		56.91	0
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	224.61	D	A
Apă caldă de consum:	45.30	C	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	6.10	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0			

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: , Strada Garii, nr. 2, Municipiul Timisoara-referinta

Categoría clădirii: Birouri, magazine

Regim înaltimc: P+2E

Anul construirii: 1950

Scopul elaborării certificatului energetic: audit energetic

Aria utila: 400 m²Aria construita desfasurata: 510m²Volumul interior al clădirii: 1268m³

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri , versiunea: AllEnergy Cladiri v.8.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădirii:

Specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și

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

ci

Panuta Marius Adrian

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.

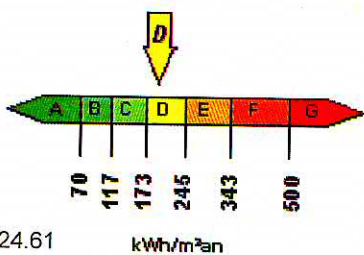
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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

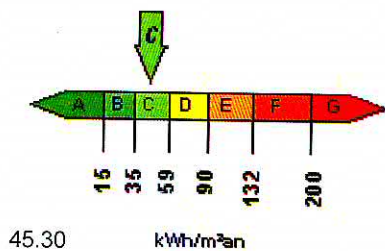
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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

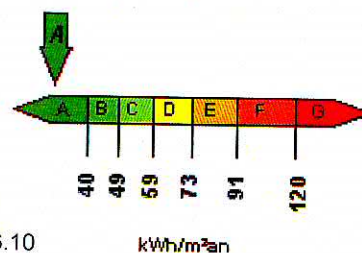
INCALZIRE:



APA CALDA DE CONSUM:



ILUMINAT:



224.61

kWh/m²an

45.30

kWh/m²an

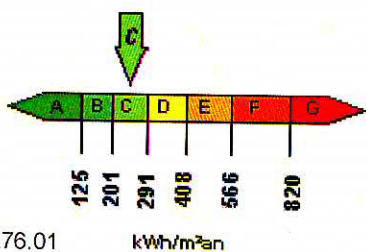
6.10

kWh/m²an

TOTAL: INCALZIRE, APA CALDA DE CONSUM, ILUMINAT

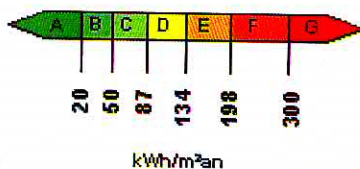
CLIMATIZARE:

VENTILARE MECANICA:

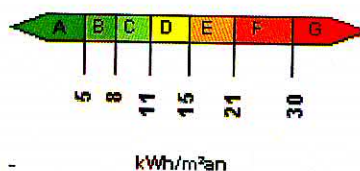


276.01

kWh/m²an



kWh/m²an



kWh/m²an

Performanța energetică a clădirii de referință

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetica
pentru:	
Incalzire: 0	100
Apa calda de consum: 0	
Climatizare: -	
Ventilare mecanica: -	
Iluminat: 0	

Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

P0 = 1

dupa cum urmeaza:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de Ferestre/usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale Corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate dupa ultimul sezon de Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi se separare si golire a acestora, Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum Stare buna a tencuiei exterioare Peretii exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece) Acoperis spart/neetans la actiunea ploii sau a zapezii Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani Cladire fara sistem de ventilare organizata | <ul style="list-style-type: none"> p1 = 1 p2 = 1.01 p3 = 1 p4 = 1 p5 = 1 p6 = 1 p7 = 1 p8 = 1 p9 = 1.02 p10 = 1.1 p11 = 1 p12 = 1.1 |
|---|---|

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

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

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

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

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

III. ANALIZA ECONOMICĂ A SOLUȚIILOR DEMODERNIZARE ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Analiza economică a soluțiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele două variante de reabilitare termică sunt echivalente din punct de vedere al eficienței termo-energetice, conducând la aceeași economie anuală de energie.

Din punct de vedere financiar, ambele soluții au costuri aproximativ identice. *Rezultă că cea mai avantajoasă soluție o reprezintă: **VARIANTA 1.***

Date de intrare:

- costuri utilități (prețuri estimative): energie termică – 0,155 euro/kWh;
- costuri de investiții lucrări de eficientizare energetică, izolații elemente de construcții, $C_{(m)}$, conform tabele sinteză
- economia de energie estimată ca rezultat al propunerilor de modernizare energetică
- Durata de recuperare a investiției: 10 ani

Valoarea netă actualizată (NP047 – 2000):

$$VNA = C_0 + C_E \cdot X, \quad X = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1+f}{1+i} \right)^i$$

unde: C_0 – costul investiției totale în anul zero (euro) – nu se evaluează;
 C_E – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referință;
 f – rata anuală de creștere a costului căldurii, $f = 0,1$;
 i – rata anuală de depreciere a monedei euro, $i = 0,1$;
 N – durata fizică de viață a sistemului analizat (20 ani).

$$X = 15 \frac{1+0.5}{1+1.1} = 10,71$$

Analizând în paralel două valori VNA specifice unei rezolvări clasice și unei rezolvări cu caracter energetic conservativ, ambele soluții având dotări cu durata de viață egală N , se obține ΔVNA aferentă investiției suplimentare datorate aplicării proiectului de modernizare energetică:

$$\Delta VNA_{(m)} = C_{(m)} - \Delta C_E \cdot X$$

unde: $C_{(m)}$ – costul investiției aferente proiectului de modernizare energetică;
 $\Delta C_E = c \cdot \Delta E$;
 ΔE – economia anuală de energie estimată (kWh/an);
 c – costul unității de energie (€/kWh);

Condiția ca o investiție de modernizare energetică să fie eficientă este: $\Delta VNA_{(m)} < 0$

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

$$e = \frac{C_{(m)}}{n \Delta E} \quad (\text{€/kWh})$$

Valorile rezultate pentru situația concretă analizată sunt prezentate sintetic în tabele. În estimarea prețurilor pentru construcții au fost luate în considerare numai lucrările de îmbunătățire a protecției termice.

CALCUL ECONOMIC - SINTEZĂ

Prețuri cu TVA (Euro)

Nr. Crt	Soluții de modernizare	Suprafața	Preț unitar (Euro/m ²)	Total	
				Varianta I	Varianta II
1	Izolație termică pereți exteriori pe suprafața exterioară a pereților existenți cu polistiren expandat ignifugat de 0.10 cm	483.62	37.20	17990.66	17990.66
2	Izolație termică planșeu peste terasa cu saltele de vata minerala	120.00	15.60	1872.00	1872.00
3	Izolație termică placa pe sol cu polistiren extrudat cu protecție șapa armată	120.00	41.04	4924.80	4924.80
4	Înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie din PVC 5 camere cu geam termopan cu sticlă Low-E	94.34	114.00	10754.87	10754.87
5	Instalație de încălzire cu corpuri statice și centrala termică electrică	1.00	-	1200.00	-
6	* Instalație de încălzire cu corpuri statice și centrala termică gaz	1.00	-	-	<i>Valoarea este influențată de devizul pentru bransament la conducta de gaze.</i>
Total investiție CONSTRUCȚII C(m)				36742.34	35542.34
Economie de energie ΔE			kWh /an	253269.24	253589.76
Costul energiei economisite ΔCE(m)			kWh /an	39266.55	39316.24
Durata de recuperare a investiției n			ani	0.94	0.90
ΔVNA				-355923.15	-2500355.26
Prețul unității de energie economisite, e			(€/kWh)	0.01	0.01

* Pentru calculul costului Variantei cu Montarea Centralei termice cu gaz nu a fost luată în calcul valoarea pentru bransament la conducta de gaze. Prin urmare costul este mult mai mare față de cel trecut în deviz.

Energia totală inițială (Consumul anual de energie)	329261.04
Energia totală var. 1 (Consumul anual de energie)	75991.80
Energia totală var. 2 (Consumul anual de energie)	75671.28
Economie energie var.1	253269.24
Economie energie var.2	253589.76

IV. CONCLUZII

In urma analizei termoenergetice si auditului efectuat pot fi formulate urmatoarele concluzii:

a. In situatia actuala, cladirea prezinta un nivel de protectie termica redus, in raport cu nivelurile normate prevăzute în reglementările în vigoare.

Astfel:

- Consumul anual de energie $Q_{total}^{an} = 329261.04$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie $q_{total}^{an} = 823.153$ kWh/m².an

CLASA ENERGETICA G

- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{CO_2}^{an} = 166.591$ kgCO₂/m².an

b . Pentru reducerea consumului de energie necesar pentru încălzirea spațiilor au fost propuse 2 variante de solutii de reabilitare termica a anvelopei. S-a optat pentru prima variantă. Din punct de vedere financiar, ambele soluții au costuri aproximativ identice.

Sinteza soluțiilor de reabilitare termoenergetică

Nr. Crt.	Soluții de modernizare	Material	Grosime strat (m)
1.	Izolație termică pereți exteriori pe suprafața exterioara a pereților existenți cu Polistiren expandat ignifugat	Polistiren expandat ignifugat	0.1
2.	Izolație termică pereți exteriori pe glafurile golurilor de tâmplărie, pe suprafața exterioara a pereților existenți	Plăci polistiren extrudat	0.02
3	Izolație termică terasa dintr-un strat de Vata minerala	Vata minerala	0.20
4.	Izolație termică planșeu peste sol dintr-un strat de Polistiren extrudat	Polistiren extrudat	0.100
5	Înlocuirea tâmplăriei din lemn cu tâmplărie din PVC 5 camere cu geam termopancu sticlă Low-E	Tâmplărie PVC minim 5 camere	

"STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERROVIARE CARANSEBEȘ – TIMIȘOARA – ARAD"

6	Instalație de încălzire cu corpuri statice și centrala termică electrică	- instalație încălzire și a.c.m.; -lămpi electrice economice;
7	<ul style="list-style-type: none"> - Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă menajeră; - Termoizolarea conductelor de încălzire și apă caldă - Montarea robinetelor de închidere și reglare sferice pe conductele de distribuție; - Montarea de lămpi electrice economice. 	

c. Efectele propunerilor de reabilitare termoenergetică corespunzătoare primei variante, se reflectă în :

- Creșterea rezistențelor corectate pe elementele anvelopei și a rezistenței medii pe clădire
- Consumul anual de energie
- Consumul specific anual de energie

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 75991.802 \quad \text{kWh/an}$$

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 189.98 \quad \text{kWh/m}^2.\text{an}$$

**CLASA
ENERGETICĂ B**

- Indice de emisii echivalente CO₂
- Economia anuală de energie rezultată ca urmare a aplicării soluțiilor de modernizare este

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 91.19 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2.\text{an}$$

$$\Delta E = 253269.24 \text{ kWh/an}$$

Rezultatele analizei termice și energetice și a auditului energetic conduc la concluzia că măsurile de reabilitare termoenergetică propuse determină o reducere importantă a consumurilor energetice pentru încălzire și a emisiilor de dioxid de carbon.

Auditor energetic pentru clădiri gradul I
Ing. Marius Panu

